



Evolución del cultivo de garbanzo en la República Argentina







Evolución del cultivo de garbanzo en la República Argentina



Oscar N. Vizgarra*, Clara M. Espeche* y L. Daniel Ploper**

Introducción

El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es una de las legumbres invernales más importantes en el mundo. Su cultivo se remonta a más de 7000 años en el oeste de Asia; incluso se han encontrado restos que comprueban su existencia desde hace 10.000 años en Turquía (Van der Maesen, 1987).

El grano seco, utilizado para el consumo humano, es rico en proteínas: presenta valores desde el 22% al 28% de contenido proteico, además de poseer un 5% de grasa y un importante contenido de sales y minerales, entre ellos calcio, hierro y vitaminas. Al tradicional consumo del grano seco, se le suma el de la harina de garbanzo, típica de los países árabes y asiáticos y que goza de una creciente difusión (Andújar Arias *et al.*, 1983).

En el mundo, se cultivan aproximadamente 10 millones de hectáreas con garbanzo, pero se registra una gran variabilidad en la superficie cosechada y en los rendimientos, mayormente debido a la ocurrencia de sequías durante el ciclo del cultivo. La producción mundial es de aproximadamente 8 millones de toneladas, pero con grandes altibajos en el tiempo (Vizgarra *et al.*, 2005).

Se reconocen dos tipos de garbanzo, Kabuli y Desi, cuyas diferencias más importantes radican en la morfología de la planta. Las plantas de los Kabuli son de mayor altura, con tallos, hojas y flores sin pigmentación antocianina, mientras que las plantas de los Desi son totalmente distintas en estos aspectos. Por otro lado, los Kabuli presentan mayor tamaño de semilla, pero tienen una menor rusticidad y un comportamiento sanitario inferior que los Desi.

Los principales países productores de garbanzo tipo Kabuli son los EE. UU., México y Australia. Sin em-

bargo, el 80% del garbanzo producido a nivel mundial corresponde al tipo Desi, siendo los principales productores India, Australia y otros países de Asia, así como Etiopía en África (Muehlbauer *et al.*, 1982).

En la República Argentina, el cultivo de garbanzo comenzó a realizarse durante la etapa colonial, en los establecimientos que dirigía la Compañía de Jesús en el actual departamento cordobés de Cruz del Eje; desde allí fue que se difundió hacia el norte (Marginet Campos, 2003). La provincia de Salta, principalmente el valle del río Juramento, era la zona más importante de producción, ya que aportaba un 70% del total producido.

En el transcurso de los años, la producción de garbanzo sufrió sus altibajos, especialmente cuando no tenía importancia en el contexto mundial. Es así que para cubrir la demanda interna (generalmente baja), se realizaban importaciones de esta legumbre. El intercambio comercial fue deficitario hasta el año 2001. Los valores máximos de importación se alcanzaron en el año 1996, con un total de 1244 toneladas, que representaron aproximadamente cerca del 50% del consumo interno. Los principales orígenes del producto importado fueron México (aportaba más del 50% del total) y los Estados Unidos de Norteamérica (Marginet Campos, 2003).

A partir del año 2004, lentamente comenzó a incrementarse la superficie sembrada con garbanzo, fundamentalmente motivada por su buen precio internacional. Así fue que en el año 2008, a nivel país se sembraron 9200 ha, que significó un incremento importante de la superficie sembrada con respecto a años anteriores. Esta situación condujo a que las importaciones de la leguminosa fueran nulas (CLERA, 2008).

A partir de ese año, la superficie sembrada en

* Sección Granos, ** Sección Fitopatología, EEAOC.
cespeche@eeaoc.org.ar

la Argentina presentó un crecimiento continuo e importante, llegando en el año 2012 a las 125.000 ha (Figura 1).

La superficie sembrada con garbanzo en la República Argentina entre los años 2001 al 2005 se mantuvo prácticamente estable, no superando las 2500 ha. A partir del año 2006 se produjo un pequeño incremento, alcanzando esta las 4000 ha y llegando a casi 5000 ha en el año 2007. En la campaña 2008, el área creció más del 50%, alcanzando en el año 2009 las 16.000 ha. Este crecimiento de la superficie cultivada con garbanzo se mantuvo: el área alcanzó las 40.000 ha en el año 2011 (Vizgarra *et al.*, 2012), y las 125.000 ha en la campaña 2012 (es decir, aproximadamente el triple de la superficie del año anterior). En la provincia de Tucumán, el cultivo de esta legumbre invernal tuvo una evolución muy parecida; en el año 2004, se sembraron alrededor de 200 ha, pero esta superficie creció notablemente, llegando a las 28.080 ha en la campaña 2012.

El crecimiento evidente de la superficie sembrada fue una consecuencia del creciente interés que sintieron los productores por el garbanzo, debido al precio que se llegó a pagar por su grano y por su necesidad de buscar nuevas alternativas al cultivo del trigo. Sus iniciativas encontraron el respaldo y apoyo de instituciones como el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), que realizaron valiosos aportes al desarrollo de este cultivo.

Es importante destacar que el garbanzo representa una alternativa válida para las zonas de regadío y las regiones subhúmedas-húmedas, como las pedemontanas del Noroeste Argentino (NOA). De hecho, estas

son las zonas del país que reúnen las mejores condiciones agroecológicas para el cultivo, incluso comparadas con las zonas tradicionales de producción de estas legumbres invernales (centro y sur de la Argentina), considerando que su cosecha coincide con períodos lluviosos y de alta humedad atmosférica, que afectan la calidad del grano.

La disponibilidad de variedades no es amplia, siendo Chañarito S-156 y Norteño las únicas inscriptas en nuestro país. Pero también existen otras poblaciones, entre las que se pueden mencionar Sauco, Mexicano y Blanco Lechoso. Además, en algunas zonas, pueden encontrarse otras variedades introducidas, tales como Blanco Sinaloa y Canadiense.

Desde el año 2002, la EEAOC trabaja procurando identificar genotipos de garbanzo que se adapten a la región del NOA y que presenten buena calidad comercial. El trabajo de mejoramiento está respaldado por el aporte del International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), de Aleppo, Siria. Este centro facilita materiales que son evaluados y seleccionados en distintas zonas de la provincia de Tucumán. Como fruto de la investigación de estos años, en 2012 se han inscripto ante el Instituto Nacional de Semillas (Inase) las dos primeras variedades de garbanzo tipo Kabuli: TUC 464 y TUC 403.

El aporte de una nueva genética será fundamental para el futuro desarrollo del cultivo del garbanzo; esto es así no solo por la baja disponibilidad de variedades que existen en el medio, sino también porque, con seguridad, muchas de ellas han perdido parte de su pureza varietal. Por lo tanto, la disponibilidad de una mayor diversidad genética permitirá al productor elegir cultivares adecuados para cada región.

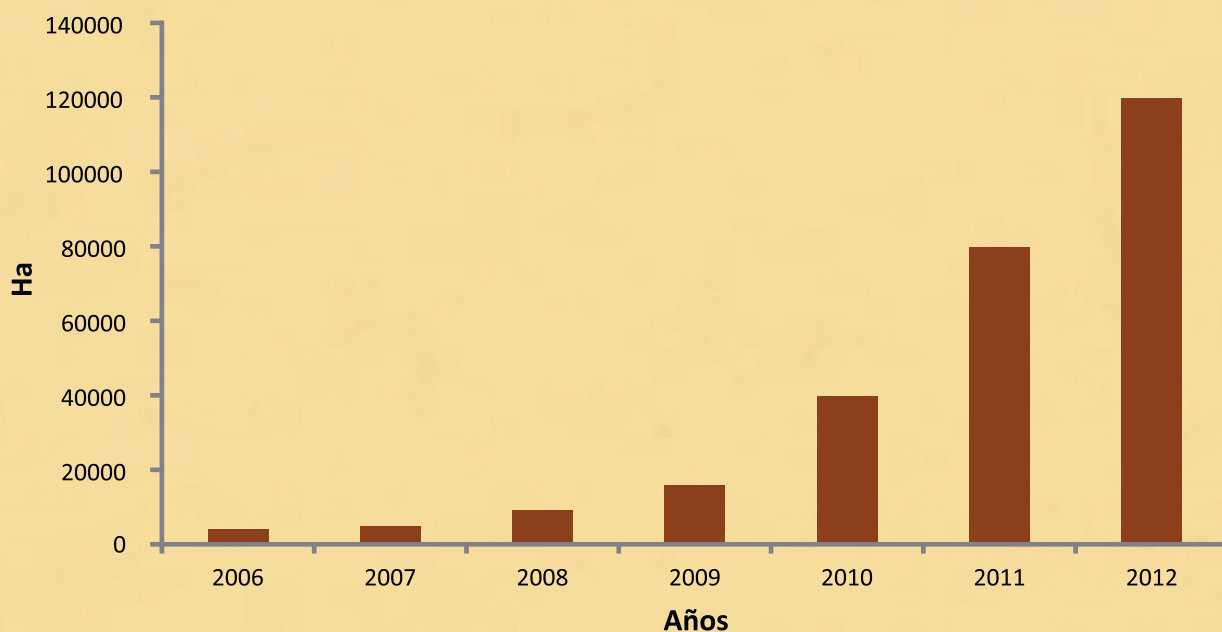


Figura 1 | Evolución de la superficie sembrada con garbanzo en la República Argentina, desde el año 2005 al 2012.

Bibliografía citada

Andújar Arias, M.; O. Moreiras-Varela y F. Gil Extremera. 1983. Tablas de composición de alimentos. Instituto de Nutrición (CSIC), Madrid, España.

Cámara de Legumbres de la República Argentina (CLERA). 2008. Importaciones y exportaciones argentinas de legumbres secas. CLERA Revista digital. [En línea] 64. Disponible en www.clera.com.ar (consultado 15 octubre 2008).

Marginet Campos, J. L. 2003. El garbanzo y sus perspectivas. [En línea]. Disponible en <http://www.sagpya.mecon.gov.ar> (consultado 15 febrero 2013).

Muehlbauer, F. J.; R. W. Corto and W. J. Kaiser. 1982. Description and culture of garbanzo beans. Coop.

Ext. Publ. EB 1112, Washington State Univ., Pullman, USA.

Van der Maesen, J. L. G. 1987. Origin, history and taxonomy of chickpea. En: Saxena, M. C. y K. B. Singh (eds.), *The Chickpea*, ICARDA, Aleppo, Siria, pp. 11-34.

Vizgarra, O. N.; C. M. Espeche; J. S. Mamani; D. Velázquez y L. D. Ploper. 2012. Resultados y análisis de la campaña de garbanzo 2011 en Tucumán y el NOA. *Avance Agroind.* 33 (2): 32-34.

Vizgarra, O. N.; A. C. Ghio; C. M. Espeche y L. D. Ploper. 2005. Evaluación de las líneas promisorias de garbanzo en Tucumán durante la campaña 2004. *Avance Agroind.* 26 (2): 41-44.



MANGRULLO

Calidad Superior

Semillero | 9 de Julio 530 | Tel.: (03876) 421524 | San José de Metán, Salta



**TUC 403 y TUC 464:
dos nuevas variedades
de garbanzo tipo Kabuli
para la región del
Noroeste Argentino**







TUC 403 y TUC 464: dos nuevas variedades de garbanzo tipo Kabuli para la región del Noroeste Argentino



Oscar N. Vizgarra*, Clara M. Espeche*, Silvana Y. Mamani Gonzáles* y L. Daniel Ploper**

Introducción

El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es una de las legumbres más importantes cultivadas en el mundo, ocupando el segundo lugar después del cultivo de la soja. Su superficie ronda unos 11,5 millones de hectáreas y es la principal fuente de ingreso de los agricultores de escasos recursos en países como Etiopía, Tanzania y Kenia. En la India, es clave para la seguridad alimentaria, ya que este país es el primer productor, consumidor e importador de esta leguminosa. Desde el punto de vista genético, se reconocen dos tipos de garbanzo, el Kabuli y el Desi, cuyas diferencias más importantes radican en el tamaño de la semilla, la morfología de la planta, su rusticidad y comportamiento sanitario, entre otras (Muehlbauer *et al.*, 1982).

El tipo Kabuli presenta semillas de formas redondeadas y color crema, y un peso de 100 semillas mayor a 25 g, mientras que las 100 semillas del tipo Desi pesan menos de 25 g, tienen formas angulares y pueden ser de color verde, negro, amarillo, marrón o también crema. Los Kabuli presentan plantas de mayor altura (hasta 1 m) y los tallos, hojas y flores no contienen, en ningún caso, pigmentación antocianica; por el contrario, los Desi son plantas más bajas y generalmente presentan pigmentación antocianica.

En la Argentina, se siembran solo cultivares de tipo Kabuli, que comprenden, a su vez, a los grupos saucos y mexicanos. Los primeros son de tamaño de semilla mediano (peso de 100 semillas que varía desde 40 g a 45 g), de color café con leche, y además se caracterizan por ser más resistentes al frío, a la sequía y a *Fusarium* que los mexicanos. Sin embargo, estos últimos son los que presentan una mejor calidad comercial, ya que sus

semillas tienen un mayor tamaño que las de los saucos y son de color blanco, por lo que reciben un mayor precio en el mercado internacional.

La disponibilidad de variedades en nuestro país no es amplia, siendo Chañarito S-156 y Norteño las únicas inscriptas. Pero también existen distintas poblaciones, entre las que se pueden mencionar el Saucos, de amplia adaptación pero con granos de baja calidad comercial, el Mexicano y el Blanco Lechoso, de excelente calidad comercial, pero muy sensibles a las heladas y susceptibles a la fusariosis. Otras variedades introducidas, tales como el Blanco Sinaloa -de muy buena calidad- y el Canadiense, se siembran en otras zonas del país.

La Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC) trabaja desde el año 2002 con la introducción y selección de germoplasma, procurando identificar genotipos de garbanzo que se adapten a la región del Noroeste Argentino (NOA) y que presenten buena calidad comercial.

El presente trabajo tiene por objetivo describir el desarrollo de las nuevas variedades TUC 403 y TUC 464, así como también analizar su comportamiento agronómico y arquitectura de planta (adaptada a la trilla directa), los rendimientos y la calidad comercial de ambas.

Labor del Proyecto Legumbres Secas de la EEAOC

En el año 2002 la EEAOC, a través del Proyecto Legumbres Secas, inició la introducción de germoplasma de garbanzo desde el International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), de Aleppo, Siria.

A partir de entonces y en forma continua, se realizaron introducciones todos los años. Estos viveros fue-

* Sección Granos, ** Sección Fitopatología, EEAOC.
poroto@eeaac.org.ar

ron sembrados en parcelas de observación en la localidad de La Ramada (Dpto. Burruyacu, Tucumán), donde se realizaron las evaluaciones de los genotipos en condiciones de secano. Los parámetros considerados para la selección fueron: porte, número de días a floración y fructificación, rendimiento y calidad de grano (tamaño y color).

Como resultado de las evaluaciones realizadas entre los años 2002 y 2007, se seleccionaron cuatro genotipos del vivero CIEN-02 (año 2002), uno del vivero CIEN-03 (año 2003), cuatro del vivero CIEN-04 (año 2004) y siete del vivero CIEN-06 (año 2006).

Los 16 genotipos seleccionados fueron evaluados durante el año 2008 en un Ensayo Preliminar (EP) en la localidad de La Ramada. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, con parcelas de cuatro surcos de 6 m de largo, distanciados a 0,52 m. El testigo local fue el cultivar Norteño, elegido por ser uno de los más difundidos en el NOA y por mostrar buena calidad comercial.

Entre los años 2009 y 2012, estos genotipos fueron evaluados en Ensayos Comparativos de Rendimiento (ECR), cuyas parcelas y diseño experimental tuvieron iguales características que en el EP. Los ECR se evaluaron en la localidad de La Ramada en condiciones de secano durante los cuatro años, haciendo una repetición en localidades con riego: Viclos (departamento Leales, Tucumán) en el año 2009, Gobernador Garmendia (departamento Cruz Alta, Tucumán) en el año 2010 y Los Altos (departamento Santa Rosa, Catamarca) en los años 2011 y 2012.

Resultados

En la Figura 1 se presentan los rendimientos promedio de los 17 genotipos, entre ellos los de las variedades TUC 464 y TUC 403, del ECR de la localidad de La Ramada, considerando las campañas 2009 al 2012.

En la figura mencionada, se observa que el rendimiento promedio del testigo fue 1200 kg/ha, superado por seis genotipos, entre ellos TUC 464 y TUC 403, con 1318 y 1270 kg/ha, respectivamente.

En la Figura 2 se presentan los rendimientos de las nuevas variedades y del testigo en las cuatro campañas mencionadas para la Figura 1. Los rendimientos corresponden a los resultados de los ECR evaluados en la localidad de La Ramada.

En la campaña 2009, que se caracterizó por ser la de mayor déficit hídrico en los meses de agosto, septiembre y octubre, la variedad TUC 403 -que tiene el ciclo más corto- fue la de mejor comportamiento productivo, superando al testigo y a la variedad TUC 464. En la campaña 2010, ambas variedades superaron al testigo, y en el 2011 y 2012 la variedad más destacada fue TUC 464.

En la Figura 3, se presentan los rendimientos de TUC 464, TUC 403 y del testigo, en las localidades donde los ECR eran evaluados bajo condiciones de riego.

En la figura mencionada anteriormente, se puede observar que TUC 464 presentó el mejor comportamiento en las tres situaciones: en Viclos, obtuvo un rendimiento de 1687 kg/ha, seguido por TUC 403 con 1560 kg/ha y el testigo, con 1190 kg/ha; en Gobernador Garmendia, TUC 464 presentó un rendimiento de 1800

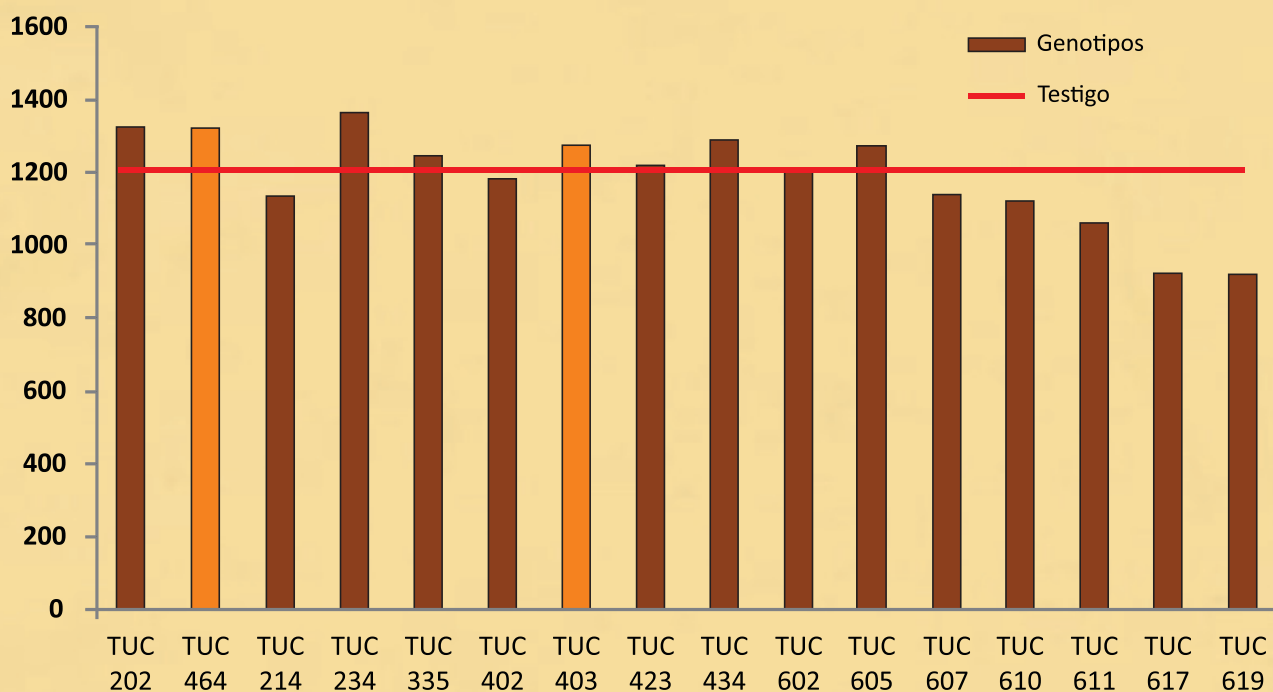


Figura 1 | Rendimiento promedio, expresado en kilogramos por hectárea, de los 17 genotipos de garbanzo del Ensayo Comparativo de Rendimiento (ECR) de la localidad de La Ramada (Tucumán), en las campañas 2009 a 2012.

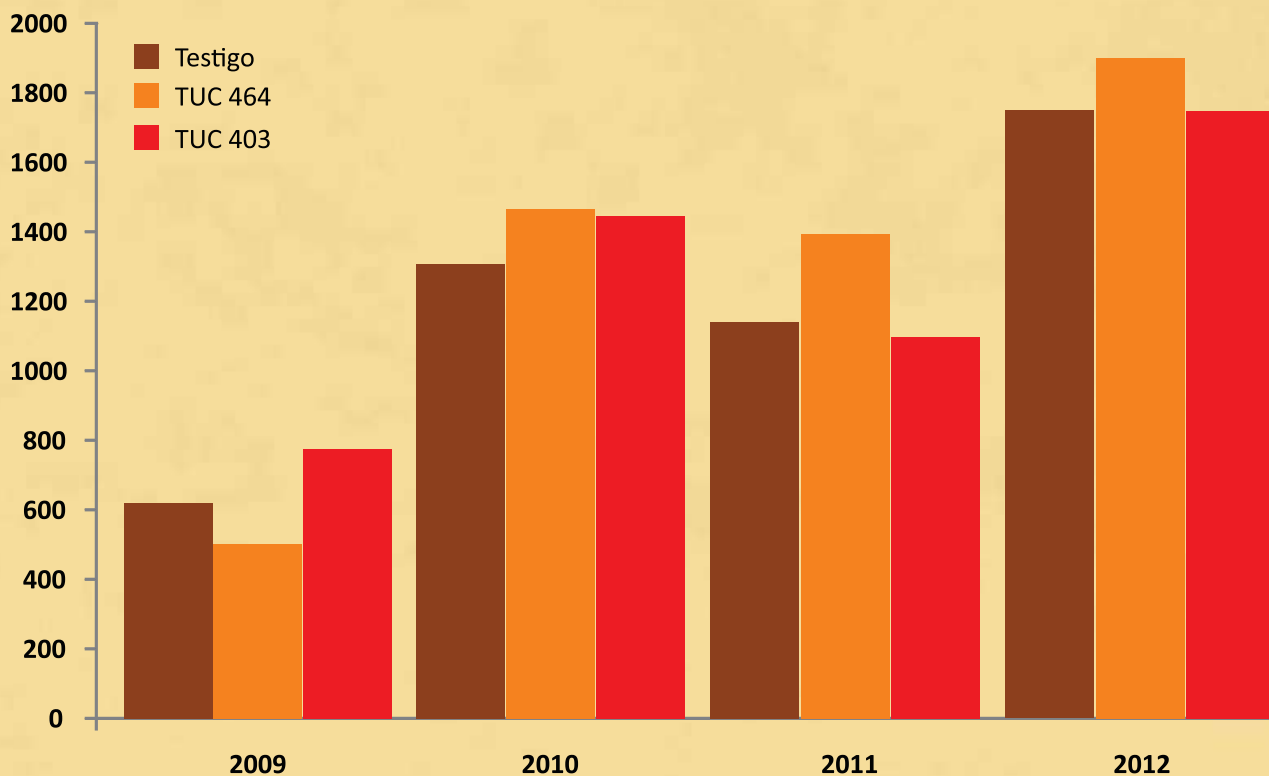


Figura 2 | Rendimiento de las nuevas variedades de garbanzo TUC 464 y TUC 403 y del testigo (Norteño), expresado en kilogramos por hectárea, en las campañas 2009, 2010, 2011 y 2012. Localidad de La Ramada, Tucumán.

kg/ha, mientras que TUC 403 rindió 1760 kg/ha y el testigo, 1600 kg/ha. En Los Altos, TUC 464 nuevamente presentó el mayor rendimiento, que llegó a 2240 kg/ha,

seguido por el testigo, que obtuvo un mejor rendimiento que TUC 403; estos cultivares produjeron 1980 kg/ha y 1811 kg/ha, respectivamente.

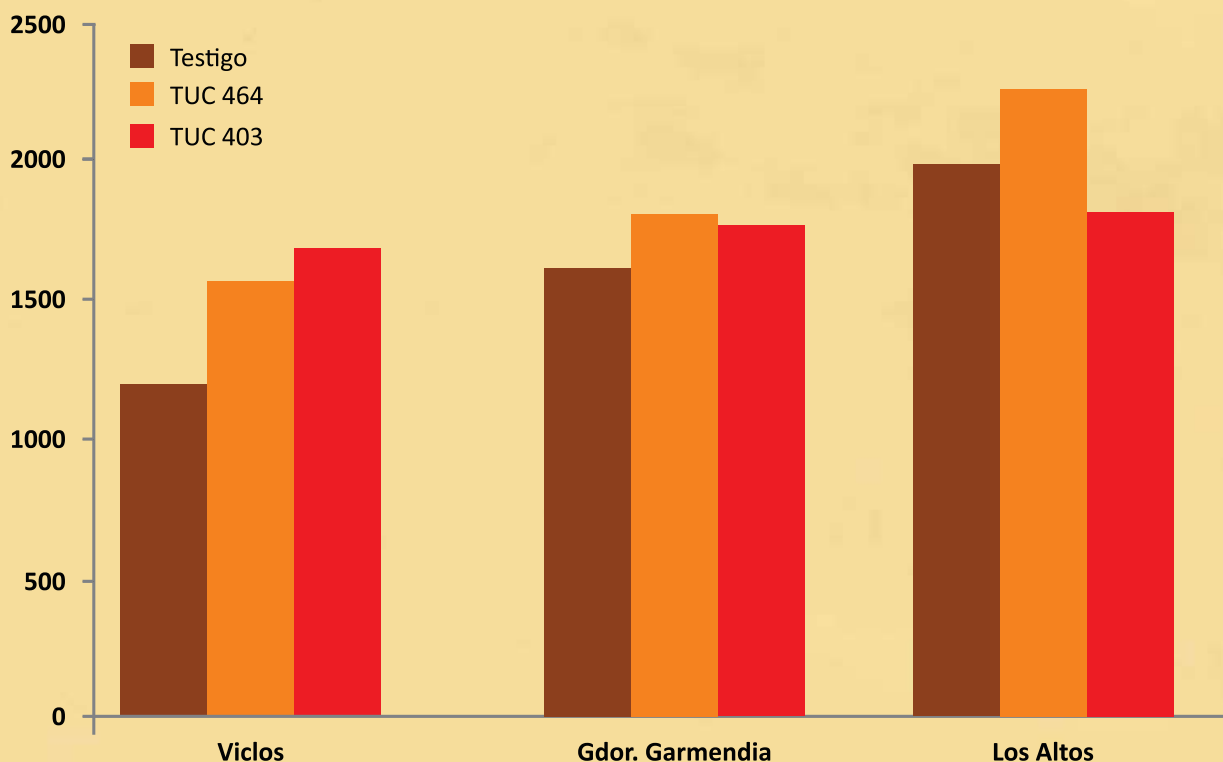


Figura 3 | Rendimiento de las nuevas variedades de garbanzo TUC 464 y TUC 403 y del testigo (Norteño), expresado en kilogramos por hectárea, en las localidades donde los ECR fueron evaluados bajo riego: Vicos (campaña 2009), Gobernador Garmendia (campaña 2010) y Los Altos (campaña 2011).

En la Tabla 1, se presentan las características agronómicas de las nuevas variedades de garbanzo.

En dicha tabla, se muestran las diferencias más importantes entre las nuevas variedades. El porte a cosecha es una de las más notables: TUC 464 es erecto (E), mientras que TUC 403 es semierecto (SE). Sin embargo, ambas son aptas para trilla directa. La altura de la planta a cosecha es de 50,70 cm para TUC 464 y 47,55 cm para TUC 403.

Los días a floración (70 días) y el ciclo (125 días) son dos de las características más destacables de la variedad TUC 403, marcando su precocidad respecto a

Tabla 1 | Características agronómicas diferenciales más importantes de las nuevas variedades de garbanzo TUC 464 y TUC 403.

	TUC 464	TUC 403
Porte	E	SE
Altura de planta a cosecha (cm)	50,70	47,55
Floración	105 días	70 días
Ciclo	155 días	125 días
Rto. promedio a secano	1318 kg/ha	1280 kg/ha
Rto. promedio con riego	1900	1700
Peso de 100 semillas a secano	34 g	35 g
Peso de 100 semillas con riego	39,7	37,5

TUC 464 y a las variedades difundidas actualmente en nuestro sector productivo.

En la Tabla 1, también se muestran los rendimientos promedio de las variedades en condiciones de secano y bajo riego, siendo posible observar que TUC 464 tuvo mayor capacidad productiva que TUC 403 en ambas situaciones. Otra de las características presentadas es el peso de 100 semillas, evaluado también en condiciones de secano y bajo riego.

Consideraciones finales

El aporte de esta nueva genética será importante, también debido al hecho de que las variedades y poblaciones actualmente difundidas llevan varios años en el mercado, por lo que es probable que hayan perdido gran parte de su pureza varietal, especialmente en aquellos casos en los que el productor hace el manejo de su propia semilla. Por otro lado, a medida que la superficie cultivada con esta leguminosa aumente, se irán incorporando zonas que tradicionalmente no han sido garbanceras, es decir zonas más propensas a heladas, con suelos de menor fertilidad, con problemas de salitre, etc. La disponibilidad de una mayor diversidad genética le permitirá al productor elegir cultivares adecuados para cada situación.

Bibliografía citada

Muehlbauer, F.J.; R. W. Corto and W. J. Kaiser. 1982. Description and culture of garbanzo beans. Coop. Ext. Publ. EB (1112). Washington State Univ., Pullman, USA.





**Efecto de la fecha
de siembra en el
comportamiento del cultivo
de garbanzo en la
provincia de Tucumán**







Efecto de la fecha de siembra en el comportamiento del cultivo de garbanzo en la provincia de Tucumán



Clara M. Espeche *, Oscar N. Vizgarra*, Silvana Y. Mamaní Gonzáles* y L. Daniel Ploper**

Introducción

El garbanzo representa un cultivo muy promisorio en el Noroeste Argentino (NOA), pues fundamentalmente en los últimos años, ha demostrado que es una alternativa de siembra invernal más que interesante, junto con el trigo. El destino principal de la producción es la exportación, mientras que un porcentaje muy bajo es destinado al consumo interno, principalmente como grano seco, pero también como harina para la elaboración de otros alimentos, tales como el fainá y las hamburguesas (Marginet Campos, 2003).

La siembra de este cultivo se realiza desde el mes de abril hasta mediados de junio, dependiendo esta decisión de muchos factores, entre los cuales pueden citarse los siguientes: la humedad disponible en el perfil del suelo, la ocurrencia de heladas en los períodos críticos de la planta, la fecha de cosecha del cultivo anterior y la probabilidad de lluvias en época de cosecha (factor que deteriora la calidad del grano).

En los esquemas productivos de la época estival en la provincia de Tucumán, los cultivos más generalizados son la soja, el maíz y ocasionalmente el poroto. En términos generales, el garbanzo es el cultivo que le sigue al de soja, ya que este último desocupa el lote en fechas de siembra recomendadas para el garbanzo. Ocasionalmente, puede también sembrarse después del poroto, cuando este cultivo se realiza en zonas que no son tan marginales y donde existe la posibilidad de realizar riego.

La fecha de siembra más generalizada para el garbanzo en Tucumán corresponde a la primera quincena de mayo, ya que generalmente alrededor de esa fecha la cosecha de soja de grupos de madurez corto ya ha sido efectuada. Por otro lado, en años normales las

lluvias ocurridas hasta ese periodo permiten recargar la humedad del perfil del suelo.

Las siembras tempranas, correspondientes a los meses de abril, no son muy frecuentes, a pesar de que es generalmente en este momento en que se registra una humedad óptima en el perfil del suelo. Esto se debe, por un lado, a que los lotes están aún ocupados por la soja, y por otro, a que son mayores las probabilidades de que el cultivo sufra de heladas en los periodos críticos, tales como la floración y el cuaje de granos.

En algunas localidades de la zona sub-húmeda seca, se dejan los lotes desocupados durante el verano, como barbecho, para favorecer la acumulación de humedad y así permitir que se realicen siembras tempranas.

Con el objetivo de poder dilucidar cuál es la fecha óptima de siembra del cultivo del garbanzo en la provincia de Tucumán, el Proyecto Legumbres Secas de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC) ha llevado a cabo ensayos con distintas fechas de siembra, cuyos resultados se dan a conocer en el presente trabajo.

Labor desarrollada

El Proyecto Legumbres Secas de la EEAOC inició el estudio del comportamiento del cultivo de garbanzo con distintas fechas de siembra, organizando ensayos en la localidad de La Ramada (departamento Burruyacu, provincia de Tucumán).

Los años de evaluación fueron 2011 y 2012 y en ambos se ensayaron cuatro fechas de siembra (FS): la primera correspondió a la última semana de abril; la segunda a la primera quincena del mes de mayo; la tercera, a la segunda quincena de mayo y la cuarta, a la primera

* Sección Granos, ** Sección Fitopatología, EEAOC.
cespeche@eeaoc.org.ar

quincena de junio.

Los genotipos evaluados fueron: los tipos mexicano, de grano grande (como el Blanco Lechoso y Mexicano), Norteño, Chañarito S-156 y Flint, además de TUC 403 (de ciclo corto) y TUC 464, que son las dos nuevas variedades recientemente lanzadas e inscriptas por la EEAOC, y un genotipo promisorio de ciclo largo: T-234. Cabe destacar que TUC 403 y Flint solo fueron evaluados en la campaña 2012. Para las cuatro FS y para cada uno de los genotipos evaluados, se sembraron parcelas de observación, constituidas por surcos de 6 m de largo, distanciados a 0,52 m. La siembra y el tapado de la semilla se realizaron de forma manual. La densidad de siembra fue de 15 semillas por metro lineal, ajustándose esta al poder germinativo de cada genotipo. Para el control de malezas e insectos se realizaron las aplicaciones correspondientes. Finalmente, la cosecha se realizó en forma manual y, de igual modo, se efectuaron la trilla y la limpieza del material.

Se evaluaron los siguientes parámetros: días desde siembra a inicio de floración (IFI), días desde siembra a inicio de fructificación (IFr), rendimiento, poder germinativo (PG) y calibre. En este trabajo, solo se considerarán para su análisis los tres primeros parámetros.

Resultados

Analizando los rendimientos promedio obtenidos con cada fecha de siembra, puede observarse que en ambas campañas la tendencia fue decreciente, desde la primera a la última fecha de siembra (Figura 1).

Sin embargo, al analizar cada uno de los genotipos evaluados, se observa que no todos presentaron la misma tendencia. En el caso de Norteño, Chañarito S-156 y Flint, estos sí presentaron un comportamiento similar al graficado en la Figura 1 en ambas campañas (vale decir, una disminución del rendimiento hacia la cuarta fecha de siembra). En la Figura 2, se presenta el rendimiento promedio de Norteño y Chañarito S-156 en

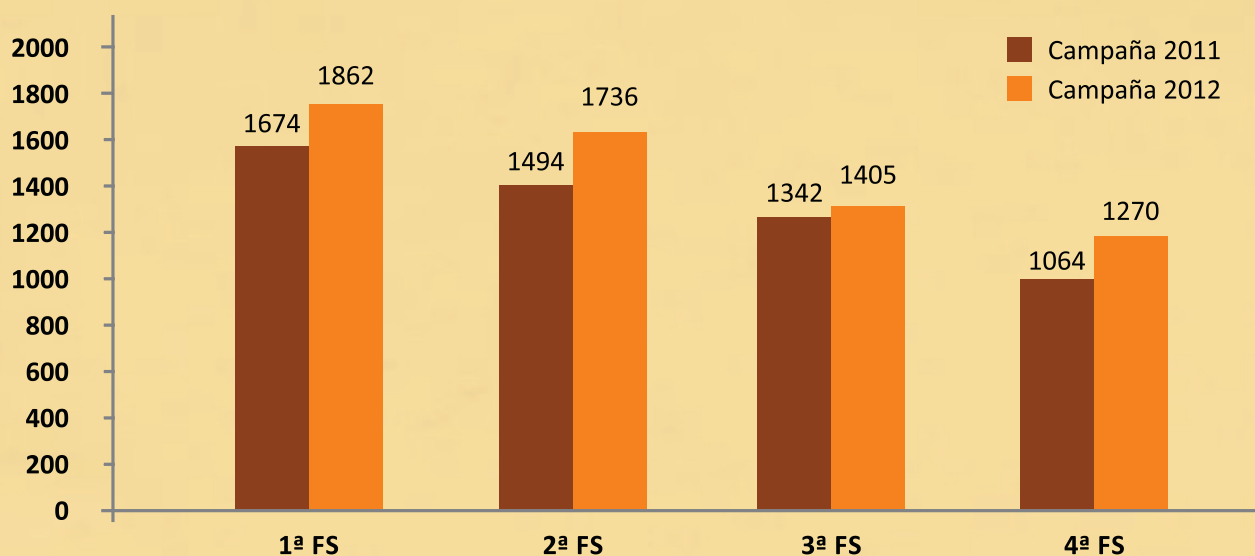


Figura 1 | Rendimiento promedio, expresado en kilogramos por hectárea, obtenido con cada fecha de siembra durante las campañas 2011 y 2012.

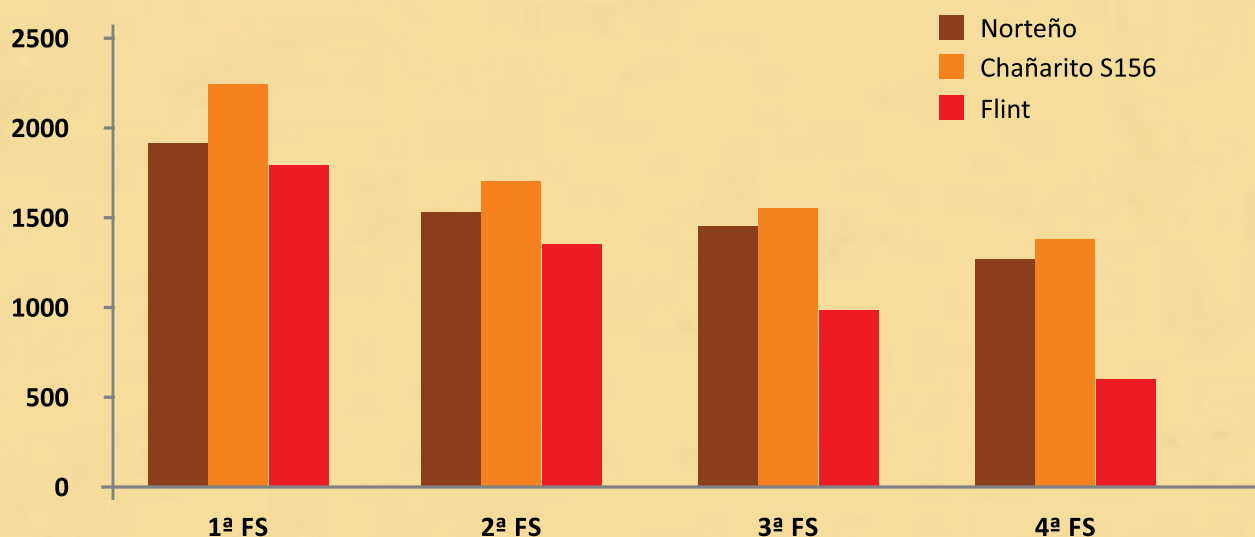


Figura 2 | Rendimiento promedio, expresado en kilogramos por hectárea, obtenido por las variedades Norteño, Chañarito S-156 (campañas 2011 y 2012) y Flint (campaña 2012).

las campañas 2011 y 2012, y el de Flint en la campaña 2012.

Los materiales Blanco Lechoso y TUC 403 presentaron un mejor rendimiento en la segunda FS en ambas campañas analizadas. En el caso del primer material, durante la campaña 2011 hubo una diferencia muy marcada entre la segunda FS y las restantes, en tanto que en la campaña 2012 hubo variaciones menores entre las tres primeras FS y la cuarta, con la cual el rendimiento disminuyó. Por su parte, la variedad TUC 403 mostró un decrecimiento de los rindes en las dos últimas FS (Figura 3).

La variedad TUC 464 presentó un mejor rendimiento en las FS de mayo, correspondientes a la primera quincena de mayo (segunda FS) para la campaña 2012, y a la segunda quincena de ese mes (tercera FS) para la campaña 2011, como se puede observar en la Figura 4. Por su parte, el genotipo Mexicano presentó el mayor rendimiento en la tercera FS en la campaña 2011, en

tanto que en la campaña 2012 lo obtuvo en la primera FS, valor que fue decreciendo hacia la tercera FS, para luego experimentar un incremento considerable en la cuarta FS.

En ambas campañas, el genotipo T-234 mostró un mejor comportamiento en las dos primeras FS y un menor rendimiento en las dos últimas FS (Figura 5).

En la Tabla 1 se muestra el comportamiento fenológico de los genotipos en cada FS, considerando solo para este trabajo los datos de la campaña 2012. En dicha tabla, se resume el número de días comprendidos entre siembra-floración y siembra-fructificación para cada genotipo en cada una de las fechas de siembra consideradas. El genotipo Flint constituye el material de ciclo más largo, mientras que TUC 403, Blanco Lechoso y Mexicano son genotipos de ciclo corto. Norteño, Chañarito S-156, TUC 464 y T-234, en cambio, presentaron un ciclo de intermedio a largo. El desempeño general de los materiales fue el acortamiento en el número de días

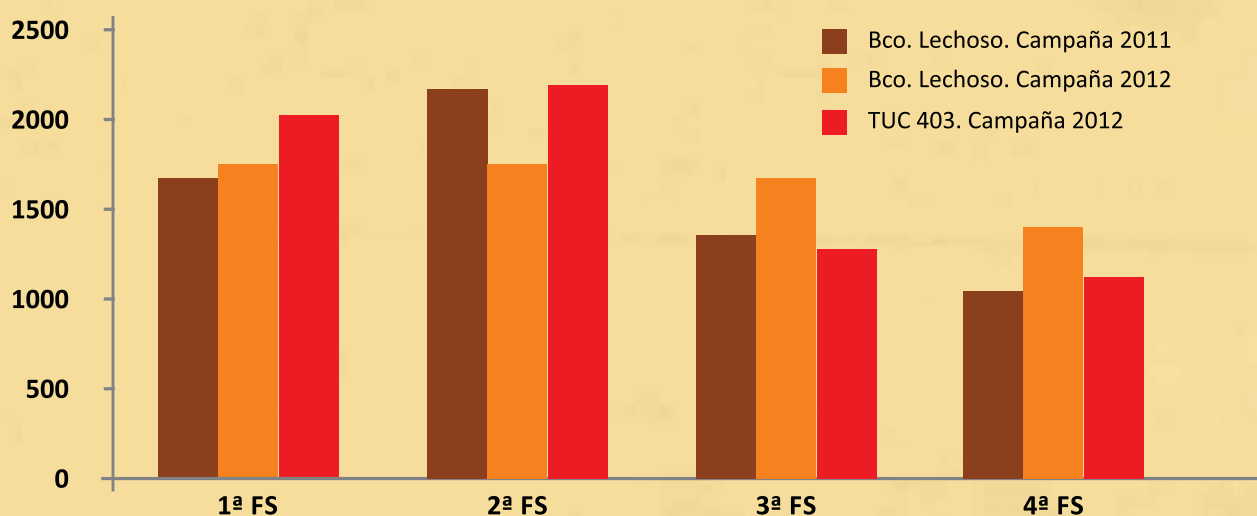


Figura 3 | Rendimiento, expresado en kilogramos por hectárea, obtenido por los genotipos Blanco Lechoso y TUC 403 en cada fecha de siembra, durante las campañas 2011 y 2012.

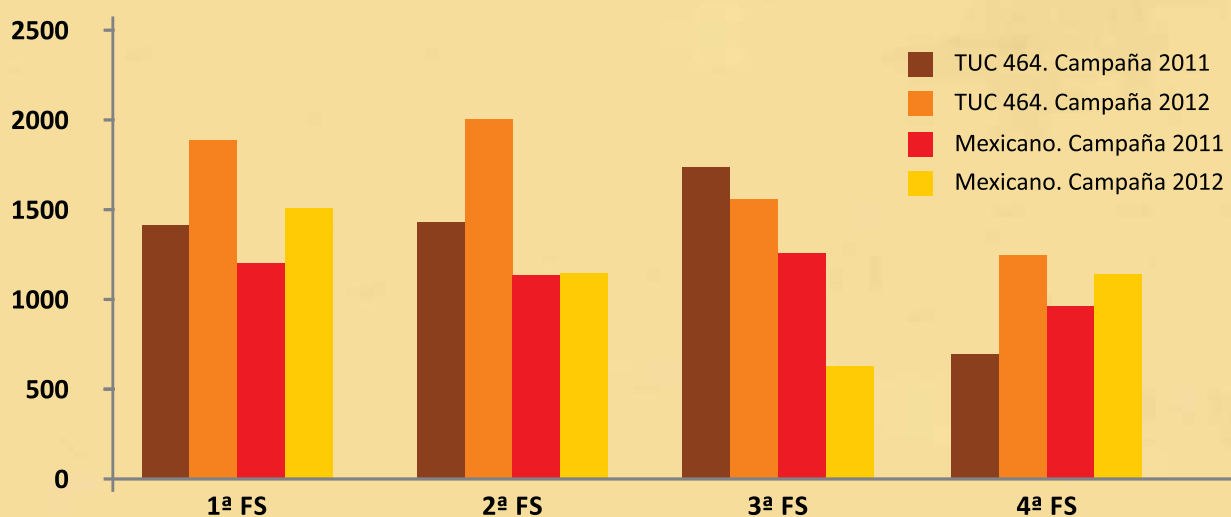


Figura 4 | Rendimiento, expresado en kilogramos por hectárea, obtenido por las variedades TUC 464 y Mexicano en cada fecha de siembra, durante las campañas 2011 y 2012.

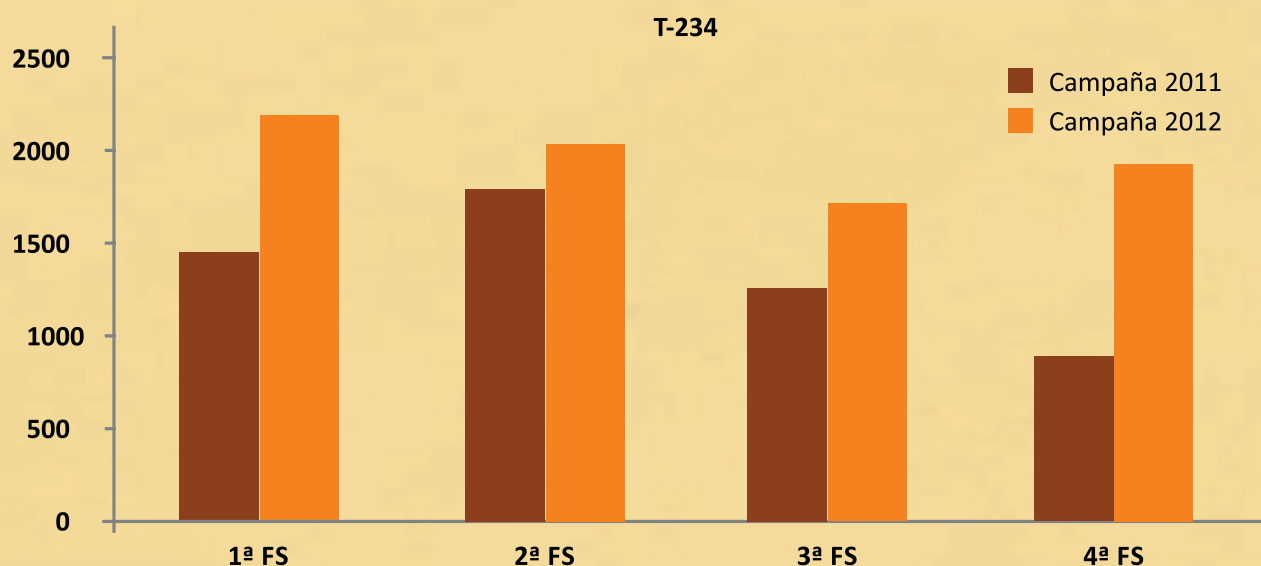


Figura 5 | Rendimiento, expresado en kilogramos por hectárea, obtenido por el genotipo T- 234 en cada fecha de siembra, durante las campañas 2011 y 2012.

Tabla 1 | Comportamiento fenológico de los genotipos evaluados en cada fecha de siembra durante la campaña 2012.

Genotipos	1ª FS		2ª FS		3ª FS		4ª FS	
	Florac.	Fruct.	Florac.	Fruct.	Florac.	Fruct.	Florac.	Fruct.
Norteño	86	103	76	96	77		80	108
Chañarito S-156	88	107	80	100	81	110	76	97
TUC 464	86	109	82	102	81	97	78	107
T-234	88	109	85	105	86	103	83	99
TUC 403	82	97	70	90	60	77	63	71
Blanco Lechoso	77	90	68	85	62	69	62	70
Mexicano	80	92	70	86	63	71	61	79
Flint	103	118	97	109	97	120	96	107

a floración y fructificación, a medida que se atrasaba la FS. Este acortamiento fue mucho más acentuado en las líneas más precoces, sobre todo si se comparan la primera y cuarta FS.

Consideraciones finales

Los estudios sobre el comportamiento fenológico del garbanzo a partir de distintas fechas de siembra son importantes para nuestra región, ya que no se conoce mucho sobre este cultivo, que ha tenido un crecimiento muy significativo en los últimos años. Estos estudios principalmente permiten conocer las diferencias de ciclos entre las variedades más sembradas en el NOA.

En la presente investigación, pudo observarse que las fechas de siembra de fines de abril y primera

quincena de mayo fueron las más adecuadas para la mayoría de los genotipos, tal como lo reflejaron los mejores rendimientos logrados a partir de ellas.

Cabe destacar que es importante considerar que estudios como el presente deben tener una continuidad en el tiempo y que deben incluir la mayor cantidad de ambientes posibles. Esto permitirá obtener información más precisa sobre el comportamiento del cultivo de garbanzo.

Bibliografía citada

Marginet Campos, J. L. 2003. El garbanzo y sus perspectivas. [En línea]. Disponible en <http://www.sagpya.mecon.gov.ar> (consultado 15 febrero 2013).



**Efecto de la fecha de
siembra sobre el
calibre y peso de grano
en el cultivo de
garbanzo**







Efecto de la fecha de siembra sobre el calibre y peso de grano en el cultivo de garbanzo



Ada Rovati*, Cynthia Prado*, Eugenia Escobar*, Clara M. Espeche** y Oscar N. Vizgarra**

Introducción

En las últimas campañas, el cultivo de garbanzo ocupó un lugar importante en los campos de producción, presentándose como una alternativa de buena rentabilidad, relacionada con los rendimientos y con la calidad del producto obtenido.

La comercialización para el consumo de las leguminosas generalmente se establece en base a las características fenotípicas del grano (externas e internas). Las primeras se relacionan con la forma, aspecto, color, humedad, sanidad, limpieza, ausencia de olores extraños, ausencia de granos partidos o dañados, rugosidad anormal, calibre y homogeneidad, entre otras características. Las segundas se refieren a la calidad nutritiva, sabor, características y espesor del tegumento y tiempos de remojo y cocción, entre otros aspectos, según las Reglamentaciones Oficiales Argentinas del año 2005.

El garbanzo no tiene una tipificación comercial oficial, ya que su comercialización se hace en función de un estándar establecido de hecho, en forma no oficial. Este se basa principalmente en el calibre o tamaño de la semilla y se expresa como peso en gramos de 100 semillas, o como número de semillas en 100 g (gramaje). También suele tenerse en cuenta el aspecto visual del grano, sobre todo en lo referente al color del tegumento y la ausencia de manchas y deformaciones. Estas características determinan, por una parte, el valor de la mercadería y, por otra, su destino: su uso para consumo directo o para procesamiento industrial (harina). Para su diferenciación, se requieren procesos de limpieza, tamaño por zarandas y acabado manual.

El tamaño y gramaje del grano son aspectos que revisten importancia en su valor comercial. Los precios

de comercialización de los granos grandes (calibre 9 o mayores de 9) superan a los de aquellos de bajo calibre.

Planteada esta situación, es importante estudiar distintos aspectos tecnológicos que permitan optimizar la producción de garbanzo en la región del Noroeste Argentino (NOA). En este contexto los ensayos de fecha de siembra permiten cotejar el comportamiento de variedades comerciales y líneas avanzadas y definir las fechas de siembra óptimas, para que cada genotipo exprese su máximo potencial.

El objetivo de este artículo es presentar los resultados preliminares de las dos últimas campañas del ensayo de fechas de siembra que conduce el Proyecto Legumbres Secas de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC), referidos a algunos aspectos de la calidad del grano.

Metodología

Durante las campañas 2011 y 2012, el Proyecto Legumbres Secas de la EEAOC condujo ensayos de fecha de siembra bajo condiciones de secano, en la localidad de La Ramada, ubicada en el departamento de Burruyacú, Tucumán, R. Argentina (Vizgarra *et al.*, 2012; Mamaní González *et al.*, 2013).

Se evaluaron dos genotipos introducidos y seleccionados por el Proyecto Legumbres Secas, TUC 464 y TUC 234, y cuatro materiales comerciales: Norteño, Chañarito, Blanco Lechoso y Mexicano.

Desde el punto de vista del tipo de grano, se diferencian como los de mejor calidad comercial los tipos mexicanos, entre los que se encuentran los materiales Blanco Lechoso, Mexicano y Norteño. En cambio, el resto de los genotipos evaluados en este ensayo perte-

* Sección Semillas, ** Sección Granos, EEAOC.
semillas@eeaoc.org.ar

necen a un tipo comercial de menor calidad, conocidos como saucos.

Las fechas de siembra para la campaña 2011 fueron 26 de abril, 10 y 24 de mayo y 10 de junio. En la campaña 2012, se sembraron el 3, 15 y 29 de mayo y el 6 de junio.

Una vez cosechadas las parcelas y determinados los rendimientos, las muestras fueron remitidas al Laboratorio de Semillas de la EEAOC, donde se las evaluaron en función del genotipo, la fecha de siembra y la campaña, realizándose los siguientes análisis:

A- Calibrado del grano por zarandas. Para ello, se utilizaron zarandas circulares de 10, 9,5, 9, 8 y 7 mm de diámetro y se calculó el porcentaje de grano retenido en cada zaranda.

B- Peso de 100 granos de la muestra global (sin diferenciar calibres) y por calibre.

C- Gramaje, que se refiere al número de granos en 100 g; este valor fue determinado tanto para la muestra global como para cada calibre.

Resultados

En las Tablas 1 a 6 se presentan, por campaña, genotipo y fecha de siembra, los resultados obtenidos del análisis de calibrado del grano por zarandas, peso de 100 granos y gramaje de la muestra global y por calibres.

Con el objetivo de facilitar la visualización de los resultados, en la Figura 1 se grafica la proporción de granos de mayor calibre (suma de zarandas 10, 9,5 y 9) para cada genotipo, en función a las fechas de siembras y la campaña, indicándose además el promedio de los dos años evaluados. Se observa, como tendencia general, que el retraso en la fecha de siembra produce una disminución en la proporción de granos de mayor tamaño.

Tabla 1 | Porcentaje de granos retenidos por zaranda, por genotipo y fecha de siembra. Datos obtenidos en La Ramada, Tucumán, durante la campaña 2011.

		Zarandas					
		10	9,5	9	8	7	
Campaña 2011	Fecha	Porcentaje retenido (%)					Suma calibres 10, 9,5 y 9
Norteño	Primera	0	21,2	41,9	34,6	2,2	63,1
	Segunda	0	8,3	36,0	48,9	6,8	44,3
	Tercera	0	9,9	33,6	50,0	6,4	43,5
	Cuarta	0	9,7	32,4	47,3	10,5	42,1
TUC 464	Primera	0,2	3,5	18,2	55,1	23,0	21,9
	Segunda	0,2	2,2	13,3	55,6	28,7	15,7
	Tercera	0	0,4	18,3	61,0	20,2	18,7
	Cuarta	0	1,8	9,3	58,8	30,1	11,1
TUC 234	Primera	4,5	3,7	9,2	49,6	33,0	17,4
	Segunda	0,6	5,0	13,2	56,5	24,7	18,8
	Tercera	1,3	1,5	8,5	60,6	28,3	11,3
	Cuarta	2,1	2,9	9,0	56,7	29,4	14,0
Chañarito	Primera	0	1,4	10,2	76,6	11,9	11,6
	Segunda	0	1,0	5,1	76,1	17,8	6,1
	Tercera	0	0,0	2,2	67,0	30,8	2,2
	Cuarta	0	1,9	7,5	57,7	32,8	9,4
Mexicano	Primera	2,8	23,8	41,6	28,0	3,8	68,2
	Segunda	11,5	26,8	41,1	18,0	2,6	79,4
	Tercera	5,3	9,9	37,6	42,7	4,4	52,8
	Cuarta	3,0	6,6	37,1	49,2	4,1	46,7
Blanco Lechoso	Primera	41,9	26,5	21,6	9,1	0,8	90,0
	Segunda	44,0	28,9	18,0	8,4	0,6	90,9
	Tercera	39,9	23,5	21,6	13,5	1,4	85,0
	Cuarta	32,0	21,8	26,4	18,4	1,4	80,2

Tabla 2 | Peso de 100 granos de la muestra global, por calibre, genotipo y fecha de siembra. Campaña 2011, La Ramada, Tucumán.

Campaña 2011	Fecha	Muestra	Zarandas				
		global	10	9,5	9	8	7
Peso 100 semillas (g)							
Norteño	Primera	48,2		56,6	50,0	42,1	31,3
	Segunda	44,8		57,3	50,1	41,0	29,9
	Tercera	43,2		55,1	48,1	40,2	28,6
	Cuarta	42,3		52,8	47,9	39,6	28,6
TUC 464	Primera	39,4	ND	56,0	48,7	38,8	28,9
	Segunda	36,2	ND	ND	49,0	38,2	29,1
	Tercera	35,9		ND	43,9	36,1	28,1
	Cuarta	32,5		ND	44,9	35,3	27,3
TUC 234	Primera	33,0	67,3	55,8	48,6	34,5	26,6
	Segunda	33,5	ND	53,5	46,8	34,9	27,4
	Tercera	35,4	ND	ND	45,4	36,1	28,3
	Cuarta	33,0	ND	ND	40,1	34,7	27,6
Chañarito	Primera	35,1		ND	45,2	37,1	28,8
	Segunda	35,3		ND	47,1	36,5	28,9
	Tercera	31,8		0	ND	34,9	27,8
	Cuarta	32,8		ND	44,0	34,7	27,5
Mexicano	Primera	43,4	ND	49,6	43,2	41,2	27,7
	Segunda	54,6	ND	53,6	49,1	40,2	ND
	Tercera	46,0	69,7	56,1	48,0	40,0	28,3
	Cuarta	43,1	ND	49,7	46,4	39,9	27,9
Blanco Lechoso	Primera	62,2	74,2	59,2	52,4	43,6	ND
	Segunda	62,6	75,4	53,4	51,2	43,5	ND
	Tercera	56,6	69,7	57,4	50,2	41,7	ND
	Cuarta	55,8	69,7	56,5	48,2	42,4	ND

ND: no determinado.

Tabla 3 | Gramaje (número de granos/100 g) de la muestra global, por calibre, genotipo y fecha de siembra. Campaña 2011, La Ramada, Tucumán.

Campaña 2011	Fecha	Muestra global	Zarandas				
			10	9,5	9	8	7
Gramaje							
Norteño	Primera	207		177	200	237	316
	Segunda	223		174	200	244	334
	Tercera	231		181	208	249	350
	Cuarta	231		189	209	253	350
TUC 464	Primera	254	ND	179	205	258	346
	Segunda	276	ND	ND	204	262	344
	Tercera	279		ND	227	277	357
	Cuarta	307		ND	222	283	366
TUC 234	Primera	308	148	179	206	290	375
	Segunda	299	ND	187	213	287	365
	Tercera	282	ND	ND	211	277	354
	Cuarta	303	ND	ND	349	288	362
Chañarito	Primera	285		ND	221	270	348
	Segunda	283		ND	212	274	347
	Tercera	315		0	N	287	360
	Cuarta	305		ND	227	288	363
Mexicano	Primera	230	ND	201	231	243	361
	Segunda	183	ND	186	204	248	N
	Tercera	217	143	178	208	250	353
	Cuarta	232	ND	201	216	251	358
Blanco Lechoso	Primera	161	135	169	191	229	ND
	Segunda	160	132	187	193	230	ND
	Tercera	177	143	174	199	240	ND
	Cuarta	179	143	177	207	236	ND

ND: no determinado.

Tabla 4 | Porcentaje de granos retenidos por zaranda, por genotipo y fecha de siembra. Campaña 2012, La Ramada, Tucumán.

Campaña 2012	Fecha	Zarandas					Suma calibres 10, 9,5 y 9
		10	9,5	9	8	7	
		Porcentaje retenido (%)					
Norteño	Primera	4,6	17,4	30,6	42,1	5,2	52,6
	Segunda	3,4	26,5	32,6	33,4	3,9	62,5
	Tercera	3,9	17,4	33,6	38,4	6,7	54,9
	Cuarta	2,0	7,9	36,7	44,8	8,5	46,6
TUC 464	Primera	0,9	2,7	11,5	57,1	27,8	15,1
	Segunda	0	4,5	10,2	53,6	31,6	14,7
	Tercera	0,5	3,6	9,9	63,3	22,6	14,0
	Cuarta	0	2,6	7,6	62,8	27,1	10,2
TUC 234	Primera	4,0	5,2	6,4	61,0	23,3	15,6
	Segunda	0,5	1,9	2,6	69,4	25,5	5,0
	Tercera	0,7	1,7	3,5	72,2	21,8	5,9
	Cuarta	0,2	3,4	2,3	63,4	30,6	5,9
Chañarito	Primera	0	0	6,1	70,0	24,0	6,1
	Segunda	0	0	4,0	82,9	13,1	4,0
	Tercera	0	0,6	8,0	77,4	14,0	8,6
	Cuarta	0	1,4	4,0	74,0	20,5	5,4
Mexicano	Primera	7,3	26,5	40,4	25,8	0	74,2
	Segunda	10,5	33,9	35,5	18,7	1,3	79,9
	Tercera	11,1	42,0	30,7	16,1	0	83,8
	Cuarta	4,0	27,1	46,7	20,6	1,7	77,8
Blanco Lechoso	Primera	44,6	20,1	19,8	14,2	1,1	84,5
	Segunda	40,7	28,0	21,7	9,1	0,4	90,4
	Tercera	42,8	23,3	23,2	10,7	0	89,3
	Cuarta	38,2	23,1	24,6	13,0	1,1	85,9

Tabla 5 | Peso de 100 granos de la muestra global, por calibre, genotipo y fecha de siembra. Campaña 2012, La Ramada, Tucumán.

Campaña 2012	Fecha	Muestra global	Zarandas				
			10	9,5	9	8	7
Peso 100 semillas (g)							
Norteño	Primera	46,6	62,3	57,8	51,4	41,2	31,2
	Segunda	47,4	64,9	58,2	52,2	41,3	30,8
	Tercera	45,3	59,2	55,4	49,6	41,2	30,3
	Cuarta	42,5	54,4	54,0	48,6	39,3	30,3
TUC 464	Primera	34,4	ND	53,0	47,6	35,6	27,6
	Segunda	34,8		55,8	48,6	36,6	29,0
	Tercera	34,7	ND	52,5	46,1	35,7	29,5
	Cuarta	34,5		55,8	48,8	34,4	27,9
TUC 234	Primera	34,4	61,7	57,6	48,2	34,4	27,8
	Segunda	33,1	ND	58,0	48,8	35,1	27,5
	Tercera	32,8	ND	54,5	44,6	35,3	28,0
	Cuarta	33,2	ND	54,5	50,8	34,8	28,1
Chañarito	Primera	35,6			45,8	38,1	30,0
	Segunda	37,4			49,1	39,5	32,1
	Tercera	35,6		ND	44,5	36,8	30,3
	Cuarta	34,7		50,8	46,1	36,6	30,3
Mexicano	Primera	49,3	71,2	56,4	49,8	31,8	0
	Segunda	48,7	63,6	54,3	46,5	39,4	28,7
	Tercera	51,6	61,6	53,9	49,3	40,2	0
	Cuarta	48,3	56,7	55,0	48,2	40,0	ND
Blanco Lechoso	Primera	58,6	75,3	59,9	51,3	42,7	ND
	Segunda	57,8	71,3	58,1	51,5	42,9	ND
	Tercera	58,7	71,4	58,3	52,1	42,9	0
	Cuarta	58,0	70,8	57,8	50,7	41,8	26,8

ND: no determinado.

Tabla 6 | Gramaje de la muestra global, por calibre, genotipo y fecha de siembra. Campaña 2012, La Ramada, Tucumán.

Campaña 2012	Fecha	Muestra global	Zarandas				
			10	9,5	9	8	7
Gramaje							
Norteño	Primera	214	158	173	195	243	321
	Segunda	211	154	172	191	242	325
	Tercera	221	169	180	201	243	330
	Cuarta	235	184	185	206	255	330
TUC 464	Primera	291	ND	189	210	281	236
	Segunda	288		180	206	273	345
	Tercera	288	ND	190	217	280	339
	Cuarta	290		179	205	291	358
TUC 234	Primera	291	162	173	207	290	360
	Segunda	302	ND	172	205	285	364
	Tercera	304	ND	184	224	284	357
	Cuarta	301	ND	183	197	287	355
Chañarito	Primera	281			218	263	334
	Segunda	268			204	253	312
	Tercera	281		N	225	272	330
	Cuarta	288		197	217	273	331
Mexicano	Primera	203	140	177	201	315	0
	Segunda	205	157	184	215	254	348
	Tercera	194	162	185	203	248	0
	Cuarta	207	176	182	207	250	n
Blanco Lechoso	Primera	171	133	167	195	234	N
	Segunda	173	140	172	194	233	N
	Tercera	170	140	171	192	333	0
	Cuarta	172	141	173	197	239	374

ND: no determinado.

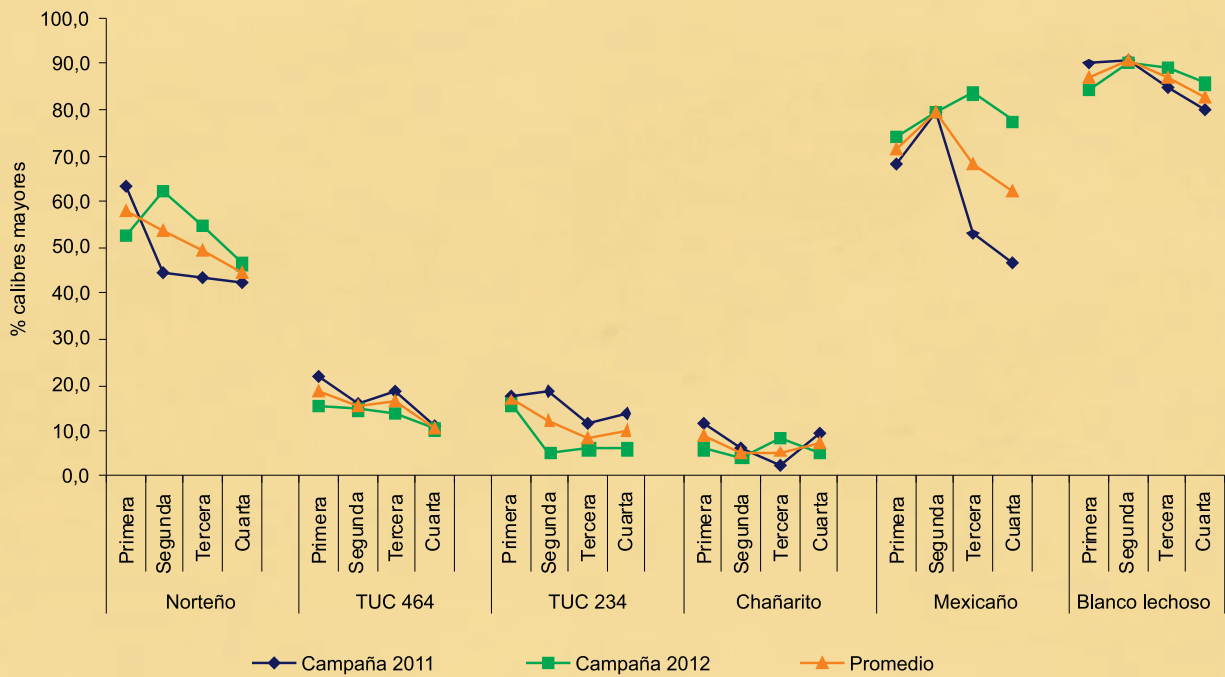


Figura 1 | Variación del porcentaje total de granos de calibres iguales o mayores de 9, en función de cuatro fechas de siembra. Evaluación de muestras de granos de los genotipos Norteño, TUC 464, TUC 234, Chañarito, Mexicano y Blanco Lechoso, correspondientes a las campañas 2011 y 2012. La Ramada, Tucumán.

Teniendo en cuenta los valores promedio de las dos campañas, Blanco Lechoso, Mexicano y Norteño constituyeron un grupo de genotipos que se caracterizaron por formar granos grandes, con valores promedio máximos del 91%, 80% y 58%, respectivamente.

Se observa que la variedad Norteño fue la más afectada por el retraso de la fecha de siembra. Así, por ejemplo, la proporción de granos grandes se redujo en un 13,5% entre la primera y cuarta fechas de siembra. En los genotipos Mexicano y Blanco Lechoso, en cambio, esta disminución resultó menor: del 8,9% y 4,2 %, respectivamente.

El segundo grupo está constituido por TUC 464, TUC 234 y Chañarito, en los cuales la proporción de calibres grandes fue notablemente menor, con valores promedio máximos en ambas campañas del 18%, 16% y 9%, respectivamente. En el caso de TUC 464, entre la primera y cuarta fecha de siembra la proporción de granos grandes se redujo un 8%; esta reducción fue del 6,5% en TUC 234 y del 1,5% en Chañarito.

En las Figuras 2 y 3, se indican el peso y gramaje promedio del grano obtenido de las dos campañas, por calibre, genotipo y fecha de siembra. En general, se observa que para la mayoría de los calibres, la demora en la siembra afectó negativamente el peso de los 100 granos. Ambos aspectos incidieron en forma inversa sobre el gramaje.

Consideraciones finales

De acuerdo a los resultados obtenidos en las dos campañas evaluadas, como tendencia general se observa el efecto negativo del retraso de la fecha de siembra sobre la proporción de granos de mayor tamaño y sobre el peso de los 100 granos.

La información disponible permitió caracterizar el comportamiento de los genotipos evaluados en relación al tipo de manejo utilizado en los ensayos. La mayor incidencia en la reducción de granos grandes se observó en la variedad Norteño (13,5%) y la menor incidencia en Chañarito (1,5%).

Se señala la importancia de seguir con estos ensayos, a fin de obtener conclusiones más precisas.

Bibliografía citada

- Mamaní González, S.; C.M. Espeche; O. Vizgarra y L.D. Ploper. 2013.** Resultados de la campaña 2012 de garbanzo en Tucumán. Avance Agroind. 34 (1): 7-10.
- Vizgarra, O.; C.M. Espeche; J. Mamaní González; D. Velazquez y L.D. Ploper. 2012.** Resultados de la campaña 2011 de garbanzo en Tucumán. Avance Agroind. 33 (2): 32-34.

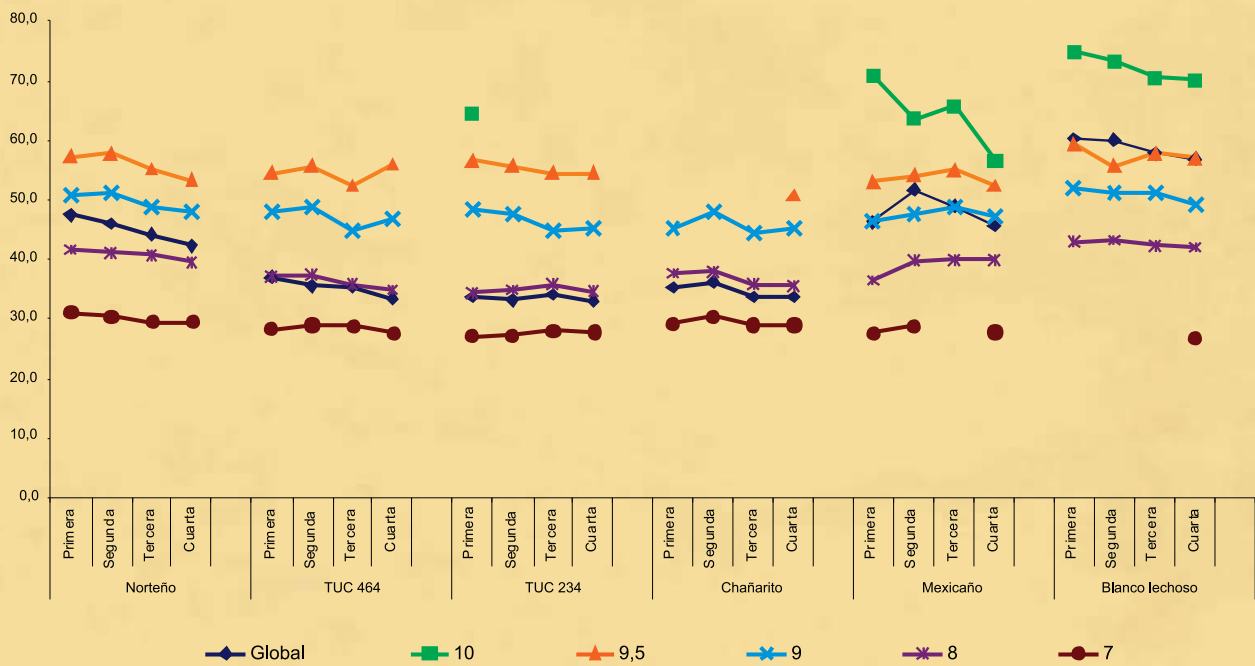


Figura 2 | Variación del peso de 100 granos para cada calibre, genotipo y fecha de siembra. Valores promedio de las campañas 2011 y 2012, en la localidad de La Ramada, Tucumán.

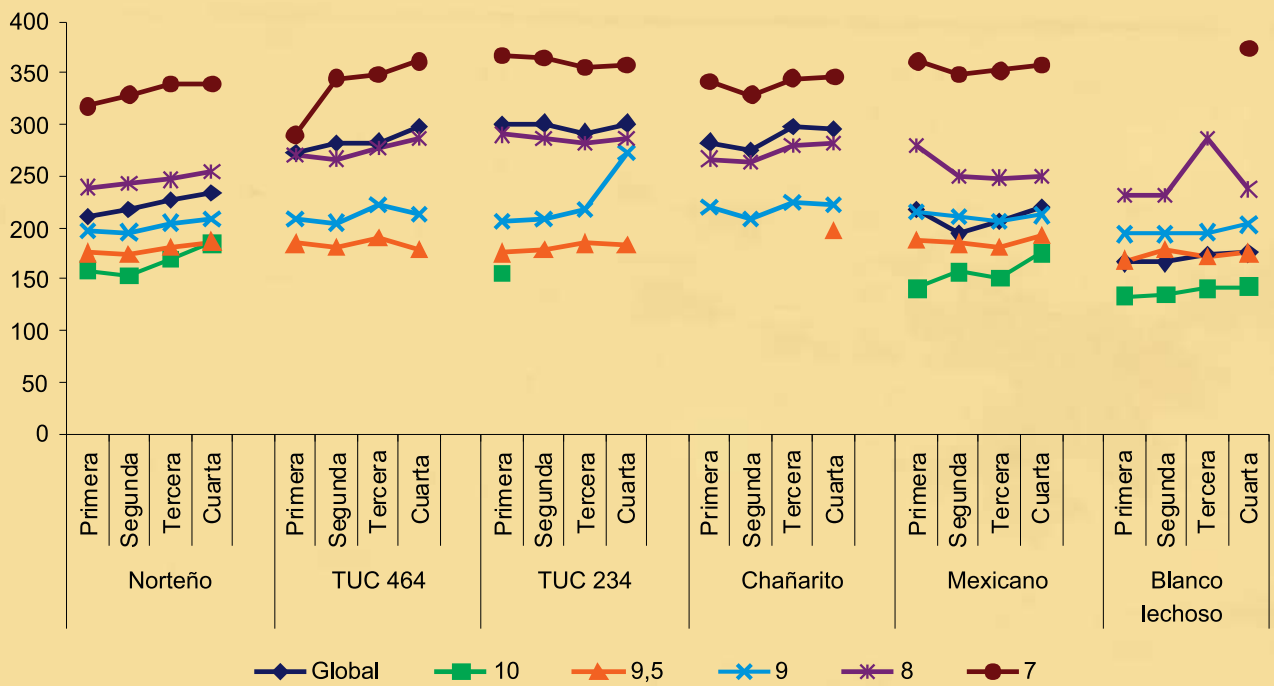


Figura 3 | Variación del gramaje (número de granos en 100 g) para cada calibre, genotipo y fecha de siembra. Valores promedio de las campañas 2011 y 2012, en la localidad de La Ramada, Tucumán.





**El contenido de agua útil
a la siembra y su relación
con los rendimientos y
calibres del cultivo de
garbanzo en seco.
Resultados preliminares**







El contenido de agua útil a la siembra y su relación con los rendimientos y calibres del cultivo de garbanzo en seco. Resultados preliminares



Juan I. Romero*, Carolina Sotomayor*, Miguel Morandini*, G. Agustín Sanzano*, Francisco A. Sosa* y Oscar N. Vizgarra**

Introducción

Tanto a nivel país como en la provincia de Tucumán, el área cultivada con garbanzo se incrementó notablemente en las últimas campañas, lo que estuvo asociado principalmente con los buenos precios de la legumbre, que la posicionaron como una buena alternativa para la siembra de invierno.

El área sembrada con garbanzo en nuestra provincia pasó de 10.000 ha en 2010 a 18.780 ha en 2011 y 28.080 ha en la última campaña (2012), lo que implica que la superficie prácticamente se triplicó en dos años (Pérez *et al.*, 2012).

En Tucumán predominan los cultivos de garbanzo en seco y, dado el régimen monzónico de precipitaciones de la región (con concentración de lluvias en los meses de verano y un período invierno-primaveral seco), resulta lógico suponer que el agua almacenada en los suelos a partir de las lluvias estivo-otoñales tiene un rol importante en el desarrollo del cultivo (Lamelas *et al.*, 1991) y, por lo tanto, en los rendimientos y calibres obtenidos. En este cultivo el tamaño de los granos cosechados (calibre) es un factor determinante de la rentabilidad del cultivo, ya que hay un diferencial importante en el precio de la tonelada de grano a favor de los calibres mayores.

De todos los elementos meteorológicos, el que presenta más variabilidad interanual e indudablemente ejerce mayor impacto en la agricultura de seco es la precipitación u oferta de agua. El almacenaje de agua en el perfil en un momento dado resulta de la interacción entre las precipitaciones, su infiltración y retención en el suelo y la evapotranspiración. Si el almacenaje es alto, se establece una suerte de “seguro contra un déficit hí-

drico”, ya que queda cubierta la demanda hídrica durante gran parte del ciclo, especialmente en cultivos invernales, que reciben escasos aportes de las lluvias. Esto asegura producciones económicamente viables.

La humedad del suelo puede estar en su máxima capacidad de retención o capacidad de campo (en que la extracción de agua por los vegetales se produce sin ninguna dificultad), o puede disminuir a valores cercanos e inferiores, al punto de marchitez permanente. Entre la capacidad de campo y el punto de marchitez permanente existe un rango de disponibilidad de agua que los vegetales pueden aprovechar y al que denominamos agua útil. A medida que se va consumiendo el agua útil y las reservas se acercan al punto de marchitez permanente, la resistencia que afronta el vegetal para extraer agua es cada vez mayor. A esa condición deficitaria en la disponibilidad de agua para el vegetal se la denomina estrés hídrico.

A nivel del lote, la distribución del agua aportada por las lluvias está influenciada por características del paisaje, como la topografía y el microrelieve, como así también por la textura, estructura y el contenido de materia orgánica del suelo. La combinación de estos factores determina que la cantidad de agua almacenada en el perfil varíe en las diferentes situaciones de lote o finca.

El requerimiento hídrico del cultivo de garbanzo es aproximadamente de 300 mm (Saluzzo, 2010). Como se dijo antes, en nuestras condiciones, durante gran parte del ciclo de los cultivos otoño-invernales no hay aporte de precipitaciones; por lo tanto, la ocurrencia o no de un marcado déficit hídrico en el cultivo dependerá, en gran medida, de la cantidad de agua almacenada en el suelo a la siembra.

* Sección Suelos y Nutrición Vegetal, **Sección Granos, EEAOC.
jromero@eeaoc.org.ar

En este marco, resulta entonces de gran interés intentar cuantificar el grado de dependencia de los rendimientos y calibres de los granos de garbanzo con el contenido de agua útil en el perfil al momento de la siembra, para así poder evaluar la utilidad de su medición como una herramienta para predecir el desempeño del cultivo y para la decisión de siembra.

El objetivo de este artículo es presentar los resultados preliminares obtenidos luego de una campaña en la que se evaluó la relación entre diferentes niveles de disponibilidad hídrica (agua útil) en suelo a la siembra con los rendimientos y calibres obtenidos.

Descripción de la experiencia

El estudio se realizó durante la campaña 2012 en una finca en la localidad de La Ramada de Arriba, en el departamento Burruyacu de la provincia de Tucumán, R. Argentina. En dicho departamento se concentró alrededor del 60% de la superficie sembrada con la legumbre en la última campaña (Fandos *et al.*, 2012). El cultivar sembrado en dicha explotación fue el Norteño. Se inocularon las semillas con *Mesorhizobium cicerii*, con una dosis y media de la recomendada en el marbete del producto de Rizobacter (1,5 l cada 250 kg de semilla).

La siembra se realizó a 0,54 m entre líneas y con una densidad de 12 a 14 plantas por metro, entre los días 9 y 16 de mayo de 2012. Poco después de la emergencia, se fertilizó con 100 kg/ha de superfosfato simple.

Al momento de la siembra, se determinó el contenido de agua útil hasta la profundidad de 150 cm, en 12 puntos georeferenciados dentro de dicha explotación. En la cosecha (entre el 11 y 25 de octubre), se determinó el contenido hídrico final del suelo y se evaluaron los rindes y calibres en cada situación. Para evaluar el rendimiento, en cada uno de los sitios analizados se cosecharon tres muestras de 2 m de largo por tres líneas de plantas (1,56 m) y luego se procedió a separar manualmente los granos

del resto del material vegetal. Para la determinación de los calibres de los granos cosechados de cada sitio, se tomaron submuestras de estos y se clasificaron con un juego de zarandas para granos de garbanzo, siguiendo las recomendaciones técnicas de profesionales del Laboratorio de Semillas de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC).

Resultados obtenidos

Relación entre el agua útil almacenada al momento de siembra y los rendimientos obtenidos

En la Tabla 1 se muestran los valores de agua útil a la siembra y los respectivos rendimientos y calibres (valores promedio de tres repeticiones), obtenidos a cosecha en los 12 puntos evaluados.

El contenido de agua útil determinado a cosecha en los diferentes puntos analizados varió entre 0 mm y 20 mm, considerando una profundidad de 150 cm, habiéndose registrado el máximo valor en el punto 1 (299 mm de agua útil a la siembra).

En la Figura 1, se presenta la variación de los rendimientos en función de los milímetros de agua útil almacenados en el perfil a la siembra del garbanzo hasta unos 150 cm de profundidad, en los 12 puntos evaluados. Se destaca una asociación lineal entre dichas variables con un coeficiente de determinación (R^2) de 0,77.

De la pendiente de la recta, también se desprende que, en las condiciones edafoclimáticas en las que se desarrolló el estudio, el cultivo de garbanzo produjo 9,19 kg de grano por cada milímetro de agua útil almacenado en el perfil a la fecha de siembra, hasta los 150 cm de profundidad.

Si durante el ciclo del cultivo ocurrieran precipitaciones de importancia agronómica o se realizaran aportes mediante riego, la relación encontrada podría modificarse.

El valor de $R^2=0,77$ de la gráfica significa que en las

Tabla 1 | Rendimientos (kg/ha) y calibres obtenidos (suma de los porcentajes de calibres 9 y 10) obtenidos en los 12 puntos donde se evaluó el contenido de agua útil a la siembra, hasta 150 cm de profundidad.

Puntos de muestreo	Agua útil a la siembra hasta 150 cm (mm)	Rendimiento promedio (kg/ha)	Porcentaje de calibres 9+10 (%)
1	299	2644	33,4
2	231	2692	36,8
3	210	2115	54,9
4	208	2153	57,2
5	201	2516	22,3
6	201	1966	28,5
7	178	1768	19,2
8	160	1195	41,3
9	155	1261	30,9
10	130	1715	18,9
11	130	1090	7,0
12	60	830	11,7

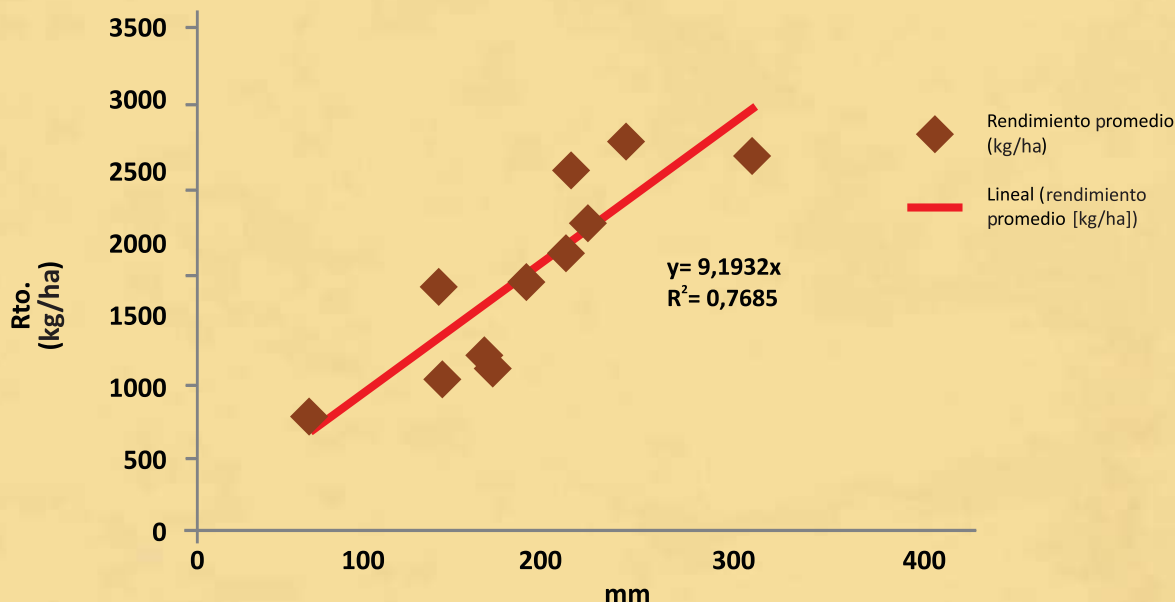


Figura 1 | Variación de los rendimientos (kg/ha) obtenidos en función de los milímetros de agua útil a la siembra del cultivo. En cada uno de los puntos se tomaron tres muestras para analizar los rendimientos.

condiciones del estudio, el contenido de agua útil del suelo a la siembra del garbanzo explicó la variación de los rendimientos obtenidos en más de un 75%. Si bien en campañas futuras habría que verificar esta relación, puede deducirse que el conocimiento del contenido de agua útil almacenada en el suelo a la fecha de siembra permitiría realizar una adecuada predicción del rendimiento que se obtendría en cada situación, desde luego haciendo un buen manejo de malezas, plagas y enfermedades a lo largo del ciclo del cultivo y suponiendo la no ocurrencia de contingencias como heladas severas o granizo.

Además, esta asociación señala que el contenido de agua útil del perfil a la siembra es el principal factor que determina los rendimientos del garbanzo en seco. Por lo tanto, la información derivada de su determinación a campo puede inclusive evitarnos realizar una siembra en condiciones que serían muy restrictivas para el normal desarrollo del cultivo y de insegura rentabilidad. Si el valor obtenido satisface mayormente el requerimiento hídrico del cultivo, el productor podrá entonces preocuparse más por otras variables, que también tendrán impacto en el desarrollo del cultivo (nutrición, sanidad, etc).

De la gráfica se desprende que alrededor del 25% de los rendimientos obtenidos sería determinado por factores no discriminados en el estudio, como ser los aspectos nutricionales, la fertilidad física del suelo (compactación), el estrés por bajas temperaturas y la ocurrencia de lluvias durante el ciclo del cultivo, entre otros, algunos de los cuales podrían ser modificados por el manejo agronómico. El efecto de estos factores deberá ser estudiado en las próximas campañas.

Calibres

En la Figura 2 puede observarse la variabilidad de los calibres cosechados en los diferentes puntos muestreados y el predominio del calibre 8 en la gran ma-

yoría de los casos analizados.

La Figura 3 muestra la variación del porcentaje (%) de los calibres de mayor interés económico (9+10) en función de la humedad de suelo a la siembra. Se observa una relación lineal, con una tendencia significativa ($R^2: 0,31$); es decir que la humedad edáfica a la siembra explicó un 30% de la producción de granos de calibres grandes (9+10). El contenido de agua útil a la siembra influye en los calibres obtenidos, pero hay una importante incidencia de otros factores.

En la Figura 4, se presenta la variación de la incidencia relativa de los calibres (9+10) con los rendimientos obtenidos en cada punto.

Con los datos obtenidos en este estudio, se observa una baja asociación ($R^2=0,20$) entre las variables incidencia relativa de los calibres 9+10 y el rendimiento, por lo que el logro de altos rendimientos no estaría necesariamente asociado a una mayor proporción de granos de mayor calibre. Asimismo, este comportamiento indica que habría otros factores que contribuirían en mayor medida a la determinación del calibre de los granos, entre los cuales podrían citarse factores nutricionales (materia orgánica, fósforo, azufre, etc.), o la ocurrencia o no de heladas tardías, o de precipitaciones en momentos críticos del cultivo, que ayudarían a un mejor llenado de los granos. Todos estos factores deberán ser estudiados en mayor profundidad en campañas posteriores.

Adicionalmente, se tomaron cuatro muestras de granos de distintos calibres en cuatro puntos diferentes y se las envió al Laboratorio de Semillas de la EEAOC para su análisis. Los datos obtenidos se muestran en la Tabla 2.

Si bien fueron pocas las muestras analizadas, en la Figura 5 se puede observar la siguiente tendencia: los granos recolectados en los puntos con mayores

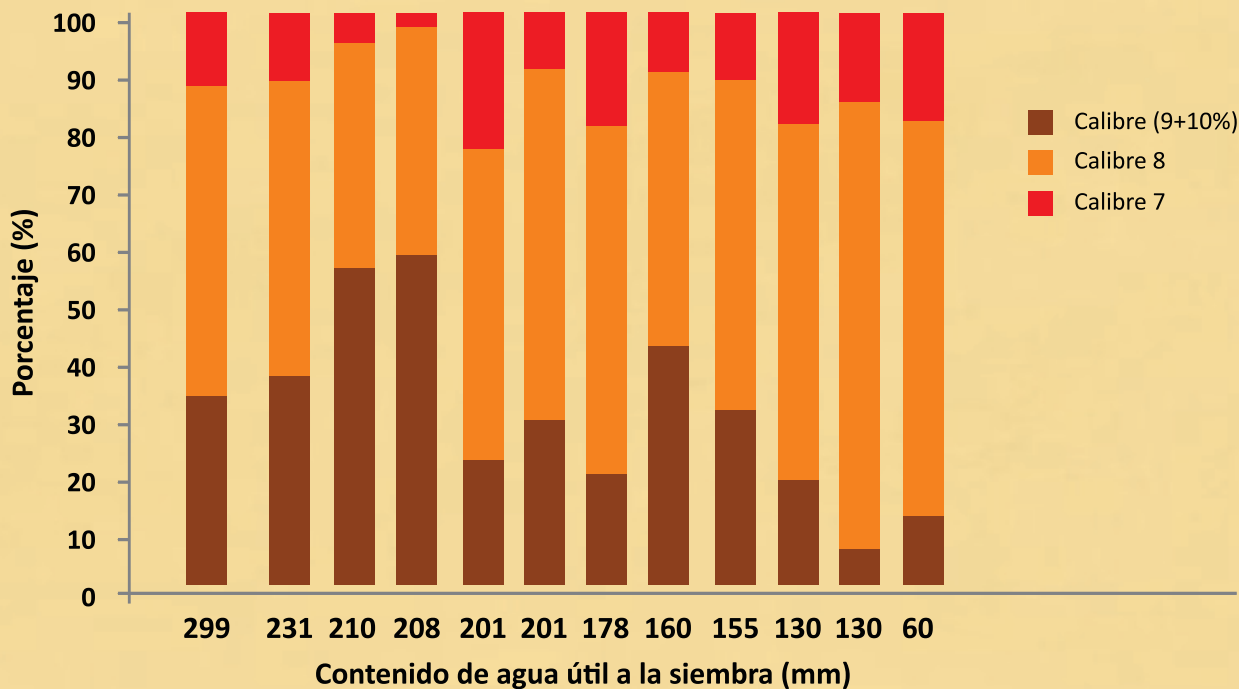


Figura 2 | Participación relativa de los diferentes calibres cosechados en cada uno de los 12 puntos evaluados, con diferentes niveles de agua útil a la siembra.

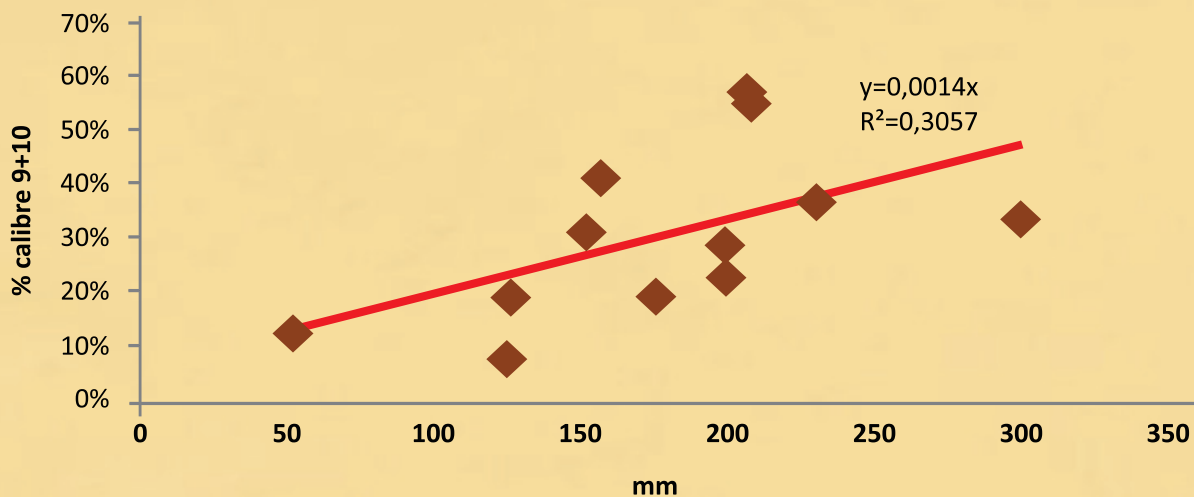


Figura 3 | Variación del porcentaje de calibres 9+10 obtenido en función de la cantidad de agua útil almacenada en el perfil a la siembra del cultivo.

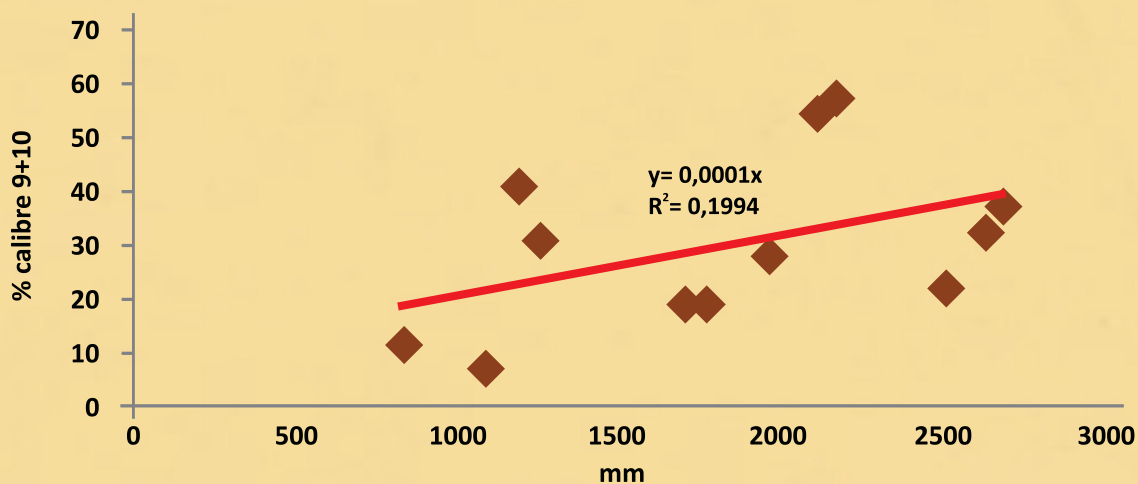


Figura 4 | Asociación entre los rendimientos y el porcentaje de granos de calibre 9+10 obtenidos.

Tabla 2 | Evaluación de parámetros de calidad de las semillas. Resultados de las muestras analizadas en el Laboratorio de Semillas de la EEAOC.

Puntos de muestreo	Agua útil siembra (mm)	% calibre 9+10	% calibre 8	PG (%)*	Rendimiento (kg/ha)
3	210	54,9	39,6	98	2115
4	208	57,9	39,5	94	2153
6	201	28,5	62,0	75	1966
11	130	7,0	77,0	31	1090

*PG (%): poder germinativo.

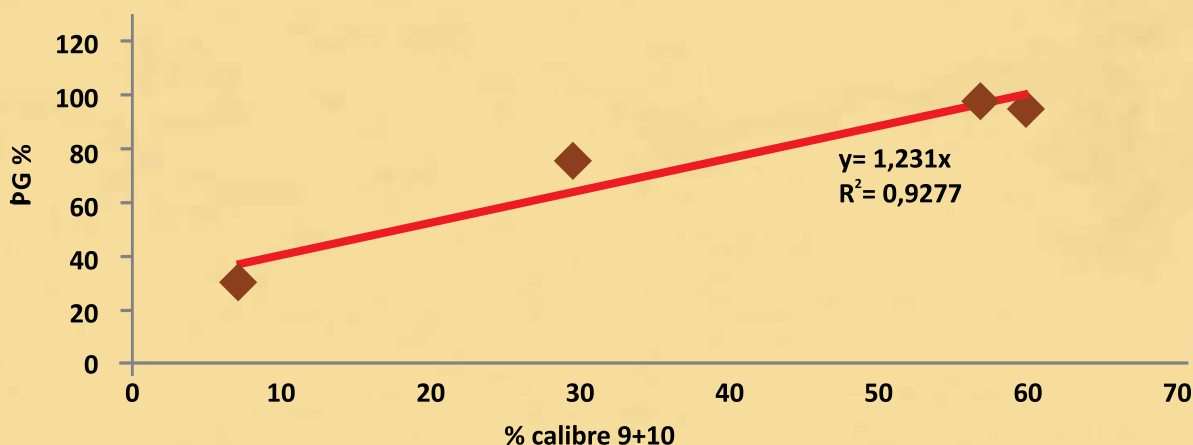


Figura 5 | Asociación entre el PG (%) de la muestra y el porcentaje de calibres grandes (9+10).

porcentajes de calibres grandes tuvieron mayores poderes germinativos (PG). Esto deberá ser estudiado en mayor detalle, pues podría constituir información de utilidad para el productor, por ejemplo a la hora de elegir qué semilla se guardará para la próxima campaña, ya que según estos resultados preliminares, lotes de pobre calibre tendrían menor calidad de granos para semilla.

Consideraciones finales

Si bien todas las relaciones que se enunciaron en este trabajo deberán ser verificadas y profundizadas en campañas sucesivas, los resultados preliminares obtenidos en este estudio resaltan la influencia significativa del contenido hídrico del suelo a la siembra del garbanzo en secano en los rendimientos del cultivo, habiéndose explicado más del 70% de los rendimientos con dicha variable edáfica. Esto resaltaría el valor de la medición de agua útil en el momento de la siembra como elemento predictivo de los rendimientos y su utilidad para el productor de garbanzo a la hora de analizar si el cultivo es económicamente viable y de decidir si se realizará la siembra o no.

Con respecto a los calibres de los granos cosechados, se observó que si bien a mayores contenidos hídricos a la siembra se prevén mayores

rendimientos, esto no asegura el logro de mayores porcentajes de calibres grandes, ya que estos dependen en gran medida del efecto de otros factores que en el futuro deberán ser identificados y cuantificados. El calibre es, sin duda, un componente importantísimo de la rentabilidad de este cultivo, por lo que deberán destinarse esfuerzos para identificar los factores que influyen en él y tratar de desarrollar prácticas de manejo (irrigación, nutrición, selección de variedades, etc.) que permitan mejorarlo.

Se observó también que en las muestras analizadas en el Laboratorio de Semillas de la EEAOC se registraron los mayores PG en aquellas muestras donde predominaron los calibres grandes, por lo cual deberá considerarse este aspecto al momento de adquirirse granos para semilla.

Agradecimientos

Se agradece al Ingeniero Alberto Ortega y al personal de campo de su finca en La Ramada de Arriba, por todo el apoyo y sus aportes en la ejecución de este estudio.

Bibliografía citada

Fandos, C.; P. Scandaliaris; J. Carreras Baldrés y F. Soria. 2012. Cultivos invernales en la campaña

2012 en Tucumán: superficie con trigo y garbanzo y comparación con campañas precedentes. Reporte Agroindustrial EEAOC. [En línea]. Boletín (74). Disponible en www.eeaoc.org.ar/publicaciones/categoria/22/294 (consultado 18 febrero 2013).

Lamelas, C. M.; D. E. Gamboa; J. Manzur y F. R. Pérez. 1991. Rendimiento del cultivo de trigo en Tucumán. Pub. Misc. EEAOC (89). Las Talitas, Tucumán, R. Argentina.

Pérez, D.; V. Paredes; G. Rodríguez; O. Vizgarra; D. Gamboa; M. Devani y C. Espeche. 2012. Resultados eco-

nómicos y productivos de los cultivos de garbanzo y trigo. Reporte Agroindustrial EEAOC. [En línea]. Boletín (75). Disponible en www.eeaoc.org.ar/publicaciones/categoria/22/294 (consultado 18 febrero 2013).

Saluzzo, J. A. 2010. Adaptación del cultivo de garbanzo en función de la variabilidad ambiental. Tercer Jornada Nacional de Garbanzo –INTA Salta 2010. [En línea]. Disponible en inta.gob.ar/documentos/adaptacion-del-cultivo-de-garbanzo-en-funcion-de-la-variabilidad-ambiental/ (consultado 5 marzo 2013).





**Fertilización en el cultivo
de garbanzo
(*Cicer arietinum* L).
Campaña 2010**







Fertilización en el cultivo de garbanzo (*Cicer arietinum* L.). Campaña 2010



Carolina Sotomayor*, Juan I. Romero*, G. Agustín Sanzano*, Miguel Morandini*, Carlos F. Hernández*, Gonzalo E. Robledo*, Hugo R. Quinteros* y Oscar N. Vizgarra**

Introducción

El garbanzo es una leguminosa de invierno de protagonismo cada vez mayor en la Argentina. Se lo considera económicamente competitivo frente al trigo, cultivo invernal de mayor difusión en Tucumán y zonas de influencia, que por problemas de comercialización y adversidades climáticas, tuvo una marcada disminución en su superficie de siembra. Exactamente lo contrario ocurrió con el garbanzo (Pérez *et al.*, 2012), cuya área sembrada, casi insignificante en el año 2009, alcanzó las 10.000 ha en el 2010 en la provincia de Tucumán (Vizgarra *et al.*, 2011), con perspectivas de seguir incrementándose en las próximas campañas.

El gran interés que despertó el cultivo y la necesidad de generar conocimiento sobre su manejo dio lugar a que la Sección Suelos y Nutrición Vegetal de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) iniciara investigaciones relacionadas a sus necesidades nutricionales. Por tal motivo, en el año 2010 se llevó a cabo un ensayo en el que se incluyó la evaluación del efecto de nutrientes esenciales para las plantas, aplicados al suelo junto con la siembra, así como también el empleo de fertilizantes biológicos y hormonas vegetales aplicados vía foliar. Esta última práctica de manejo se considera un complemento de las aplicaciones convencionales de fertilización edáfica, que además mejora el comportamiento de las plantas frente a situaciones de estrés.

El objetivo fue evaluar el efecto de diversos fertilizantes y sustancias hormonales aplicados vía foliar y al suelo, en el rendimiento y la calidad de semilla del cultivo de garbanzo.

Metodología

El ensayo se llevó a cabo en la localidad de La Ramada de Arriba, departamento de Burruyacú, Tucumán, R. Argentina. Los tratamientos fueron nueve y el diseño fue en bloques completamente aleatorizados (DBCA), con cuatro réplicas cada uno. El cultivar empleado fue "Norteño", sembrado a mediados de mayo con semilla previamente inoculada y curada.

Los parámetros evaluados en la campaña 2010 fueron rendimiento (kg/ha) y calidad de semilla (poder germinativo, calibre y peso de 100 semillas).

La caracterización físico-química del suelo donde se estableció el ensayo permitió comprobar la ausencia de factores limitantes para el normal desarrollo del cultivo. La reacción química del suelo (pH) presentó un valor promedio de 6,2, el que se encuentra dentro del rango óptimo para el cultivo de garbanzo. El contenido de materia orgánica fue del 2% (valor considerado normal para los suelos de la zona) y el de fósforo disponible de 12 ppm.

Se evaluaron los siguientes tratamientos:

T₁: testigo absoluto sin fertilizar;

T₂: fósforo (superfosfato triple de calcio);

T₃: nitrógeno (urea);

T₄: fertilizante compuesto por: nitrógeno (N₂₀), fósforo (P₁₇), potasio (K₃), azufre (S₄) y magnesio (Mg₁);

T₅: fósforo + foliar N°1;

T₆: fósforo + foliar N°2;

T₇: fósforo + foliar N°3;

T₈: fósforo + foliar N°4;

T₉: fósforo + foliar N°5.

Las dosis de fósforo (P₂O₅) y nitrógeno (N) empleadas fueron de 45 kg/ha cada uno.

* Sección Suelos y Nutrición Vegetal; ** Sección Granos, EEAOC.
csotomayor@eeaoc.org.ar

Los fertilizantes de base se aplicaron a suelo junto con la siembra, mientras que las aplicaciones foliares se llevaron a cabo teniendo en cuenta las recomendaciones de cada fabricante. La composición, dosis y momento de aplicación de los productos empleados se describen en la Tabla 1.

El análisis de calidad de semilla se llevó a cabo en el Laboratorio de Semillas de la EEAOC.

Resultados

Rendimiento

Los resultados obtenidos pueden observarse en la Tabla 2 y la Figura 1.

- La aplicación de fósforo (T2) al suelo no produjo respuestas. Esto probablemente obedeció a la presencia de fósforo edáfico en cantidad suficiente para abastecer las necesidades del cultivo.

- En el caso del nitrógeno, hubo respuesta a la aplicación del fertilizante en su forma nítrica, mediante

Tabla 2 | Rendimientos obtenidos con cada tratamiento de fertilización evaluado. La Ramada de Arriba, campaña 2010.

Tratamiento	Rendimiento (kg/ha)	
3	1637,03	A
9	1704,33	A B
2	1783,65	A B
7	1810,10	A B C
5	1870,23	B C D
1	1915,85	B C D
8	2014,45	C D E
6	2074,50	D E
4	2197,13	E

Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

Tabla 1 | Características de los tratamientos evaluados. La Ramada de Arriba, campaña 2010.

Producto	Composición	Dosis	Momento de aplicación
Fósforo (SPT)	P ₄₆	45 kg P ₂ O ₅ /ha	Siembra
Nitrógeno (urea)	N ₄₆	45 kg N/ha	Siembra
Fertilizante compuesto	N ₂₀ , P ₁₇ , K ₃ , S ₄ , Mg ₁	45 kg/ha	Siembra
Foliar N°1	Bacterias + Macronut+Micronut	6 l/ha	R1
Foliar N°2	Hormonas + Ca-B	300 cc/ha + 2 l/ha	R1
Foliar N°3	N ₄ P ₁₀	1 l/ha	R1
	N ₁₇ P ₂	2 l/ha	R1
	N ₄ P ₂ K ₈	5 l/ha	Fructificación
Foliar N°4	N ₆ , P ₃ , K ₅ + Micronut+hormonas	0,5-1 l/ha	R1
Foliar N°5	Ac. húmico + N ₁₃ K ₅	2 l/ha	R1
	N ₁₅ P ₅ K ₁₅	3 kg/ha	Fructificación



Figura 1 | Representación gráfica de los rendimientos (kg/ha) obtenidos con los distintos tratamientos de fertilización, realizados durante la campaña 2010. La Ramada de Arriba.

el suministro del fertilizante compuesto (T4), pero no al nitrógeno ureico (T3). Esta situación podría deberse a que el contenido de humedad del suelo al momento de la aplicación favoreció la rápida disponibilidad del nitrato por parte de la planta, no así para el caso de la urea, la cual necesita mineralizarse para llegar a esta forma. Otra posibilidad es que haya habido una interacción positiva del nitrógeno con los demás elementos que componen el fertilizante.

- La adición, en forma foliar, de macronutrientes, micronutrientes y productos de origen biológico y hormonal no produjo diferencias significativas en el rendimiento del garbanzo.

Calidad de semillas

El análisis de los parámetros de calidad de semilla mostró que todos los tratamientos presentaban características muy similares.

- Se determinó que los calibres grandes (10; 9,5 y 9) predominaron aproximadamente en un 75% a 80%, sin diferencias significativas entre sí (Figura 2).

- Los valores promedio de poder germinativo (PG) oscilaron entre 90% y 99%.

- El peso global de 100 semillas varió entre 48 g a 52 g (Figura 3).

Consideraciones finales

- No hubo respuesta a la fertilización con fósforo.

- Hubo una respuesta significativa a la aplicación del fertilizante compuesto.

- No hubo respuesta significativa a la adición, por vía foliar, de macronutrientes, micronutrientes y hormonas vegetales.

- No hubo respuesta significativa en lo que respecta a los parámetros de calidad de semilla.

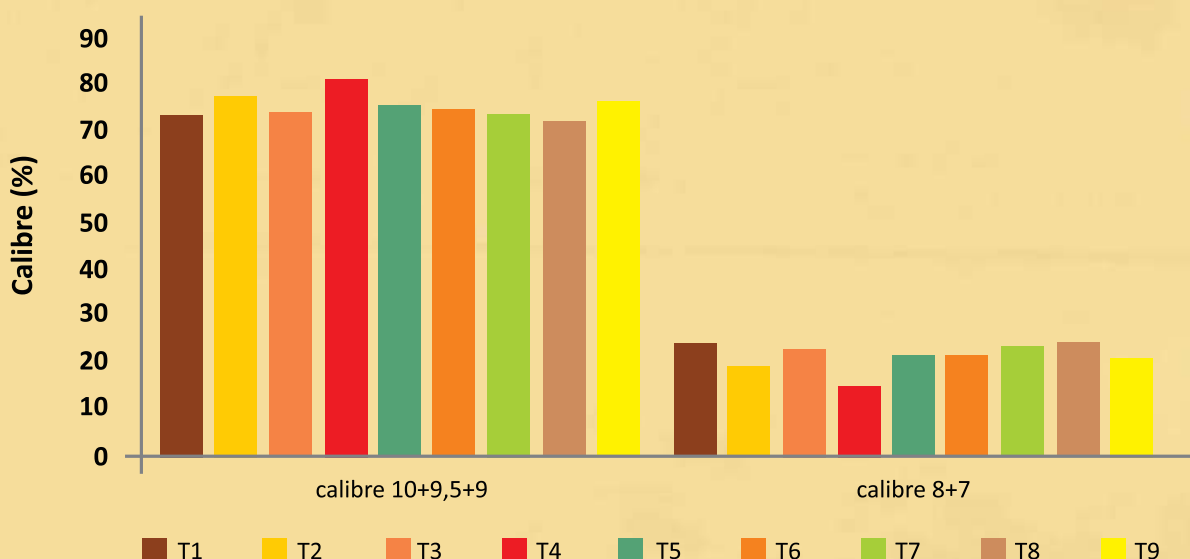


Figura 2 | Distribución de los porcentajes de calibres de semillas obtenidos con los diferentes tratamientos. La Ramada de Arriba, campaña 2010.

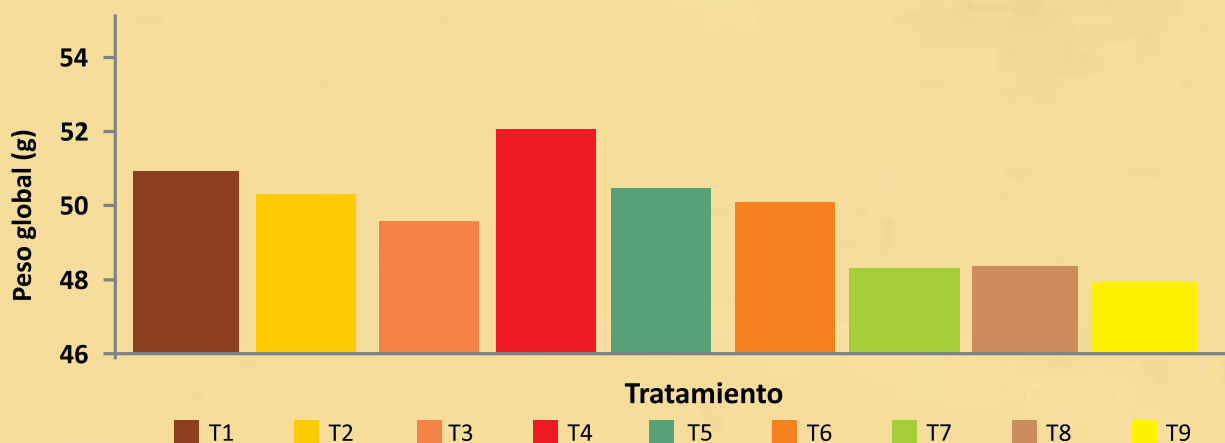


Figura 3 | Peso global de 100 semillas. La Ramada de Arriba, campaña 2010.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ing. Alberto Ortega, por su colaboración para la realización del ensayo que se describe en el presente trabajo, y al personal auxiliar de la Sección Suelos y Nutrición Vegetal de la EEAOC.

Bibliografía citada

Pérez, D; V. Paredes; G. Rodríguez; O. Vizgarra; D. Gamboa; M. Devani y C. Espeche. 2012. Resulta-

dos económicos y productivos de los cultivos de garbanzo y trigo. Tucumán, campaña 2012. Reporte Agroindustrial EEAOC. [En línea]. Boletín (75). Disponible en www.eeaoc.org.ar/publicaciones/categoria/22/294 (consultado 26 febrero 2013).

Vizgarra, O. N.; C. M. Espeche; J. N. Luchina y L. D. Ploper. 2011. Resultados y análisis de la campaña 2010 de garbanzo. Avance Agroind. 32 (2): 25-27.





**Dinámica poblacional
de la oruga del cascabullo
Helicoverpa gelotopoeon
Dyar (Lepidoptera:
Noctuidae) en el cultivo
de garbanzo**







Dinámica poblacional de la oruga del cascabullo *Helicoverpa gelotopoeon* Dyar (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo de garbanzo



Franco S. Scalora*, Augusto S. Casmuz*, Lucas E. Cazado**, Marcos Aralde*, Matías Aybar Guchea*, Lucas Fadda*, Mario Gómez*, Horacio Gómez*, Gerardo Tolosa*, Alejandro Vera*, Gerardo Gastaminza*, Eduardo Willink* y Clara M. Espeche***

Introducción

El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es una fabácea de ciclo anual que fue introducida en la Argentina durante la etapa colonial, en el actual departamento cordobés de Cruz del Eje, y desde allí se expandió hacia el norte (Marginet Campos, 2001). Se la cultiva en invierno, principalmente en la región semiárida que comprende las provincias de Salta, Córdoba, Tucumán, Jujuy, Catamarca y San Luis (Carreras, 1999; García Medina *et al.*, 2007).

En la campaña 2012, la superficie sembrada con garbanzo en Tucumán fue de 28.080 ha, un 50% mayor que la sembrada durante la campaña anterior (Fandos *et al.*, 2012).

La expansión que ha manifestado este cultivo plantea la necesidad de conocer los diferentes agentes que afectan su sanidad, entre los que se encuentran insectos perjudiciales (Fichetti *et al.*, 2009). Trabajos realizados en el área garbancera de la provincia de Córdoba señalan a los lepidópteros *Heliothis virescens* y *Helicoverpa gelotopoeon* como perjudiciales para el cultivo, pudiendo estos alcanzar el nivel de plagas (Fichetti *et al.*, 2009).

H. gelotopoeon es una plaga polífaga que ocasiona daños en numerosas especies cultivadas. Entre sus principales hospederos se encuentran, además del garbanzo, la soja, el poroto, el algodón, el lino, la arveja, etc. (Iannone y Leiva, 1993). Aunque es una especie típicamente semillera que prefiere alimentos ricos en proteínas, sus orugas atacan tanto estructuras vegetativas como reproductivas, dañando brotes terminales, pecíolos, inflorescencias, vainas y granos (Figura 1).

En la región norte del país, *H. gelotopoeon* presenta de cuatro a cinco generaciones anuales, con las primeras generaciones en la primavera sobre los cultivos de garbanzo, arveja, alfalfa u otros hospederos, según la zona (Navarro *et al.*, 2009).

La hembra deposita sus huevos en forma aislada, preferentemente en brotes terminales. Luego de un período embrionario de tres a cinco días, nacen las larvas de 1 mm de longitud y de color oscuro. Las orugas pasan por cinco estadios y alcanzan un tamaño de 35 mm a 40 mm al final de su período larval, el cual se completa entre los 12 y 20 días (Figura 2). Posteriormente se arro-



Figura 1 | Larva consumiendo brotes (A), flor (B) y granos (C).

*Sección Zoología Agrícola, EEAOC. ** Sección Zoología Agrícola, EEAOC-CONICET. ***Sección Granos, EEAOC. zoología@eeaoc.org.ar



Figura 2 | Huevo y larva de los primeros instares (A), larva de los primeros estadios raspando un foliolo (B) y larva de los últimos estadios (C).

jan al suelo, enterrándose a aproximadamente 5 cm de profundidad para empupar, siendo esta fase su forma de resistencia durante el invierno.

Los factores ambientales propicios para el desarrollo de esta plaga son períodos de sequía prolongados y altas temperaturas.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la fluctuación poblacional de los adultos y larvas de *H. gelotopoeon* en el cultivo de garbanzo.

Metodología

Este estudio se realizó en lotes de garbanzo ubicados en la localidad de La Cruz, departamento Burruyacu, durante las campañas 2011 y 2012.

Los parámetros evaluados fueron:

- Número de adultos de *H. gelotopoeon*, determinado a partir de la revisión semanal de trampas de feromonas (Figura 3) colocadas en el lote estudiado. En la campaña 2011 se colocaron cuatro trampas y en el 2012 tres. Las feromonas de las trampas fueron reemplazadas después de aproximadamente 35 días de colocadas las trampas.

- Número de larvas de *H. gelotopoeon* por metro lineal de cultivo, colectadas con el uso de un paño vertical: se discriminó el número de orugas chicas (< 1 cm) y grandes (> 1 cm). Se monitorearon 10 puntos de 1 m lineal de cultivo para cada una de las fechas de muestreo. La toma de muestras se realizó en sectores del cultivo libres de aplicación de insecticidas.

Resultados

Campaña 2011

Se trabajó sobre un lote que había sido sembrado con la variedad Norteño el 17 de mayo de 2011. La colocación de las trampas se realizó el 25 de agosto, cuando el cultivo se encontraba en floración. Se realizó una aplicación de insecticida el 22 de septiembre, empleándose lufenuron 5% + profenofos 50% EC, a una dosis de 300 cm³ p.c./ha.

Desde la colocación de la trampas hasta el monitoreo del 15 de septiembre, los valores de adultos capturados por trampa fueron bajos, sin observarse la presencia de orugas del cascabello en el cultivo hasta ese período (Figura 4).



Figura 3 | Trampa de feromona empleada para la captura de adultos de *H. gelotopoeon* en el cultivo de garbanzo.

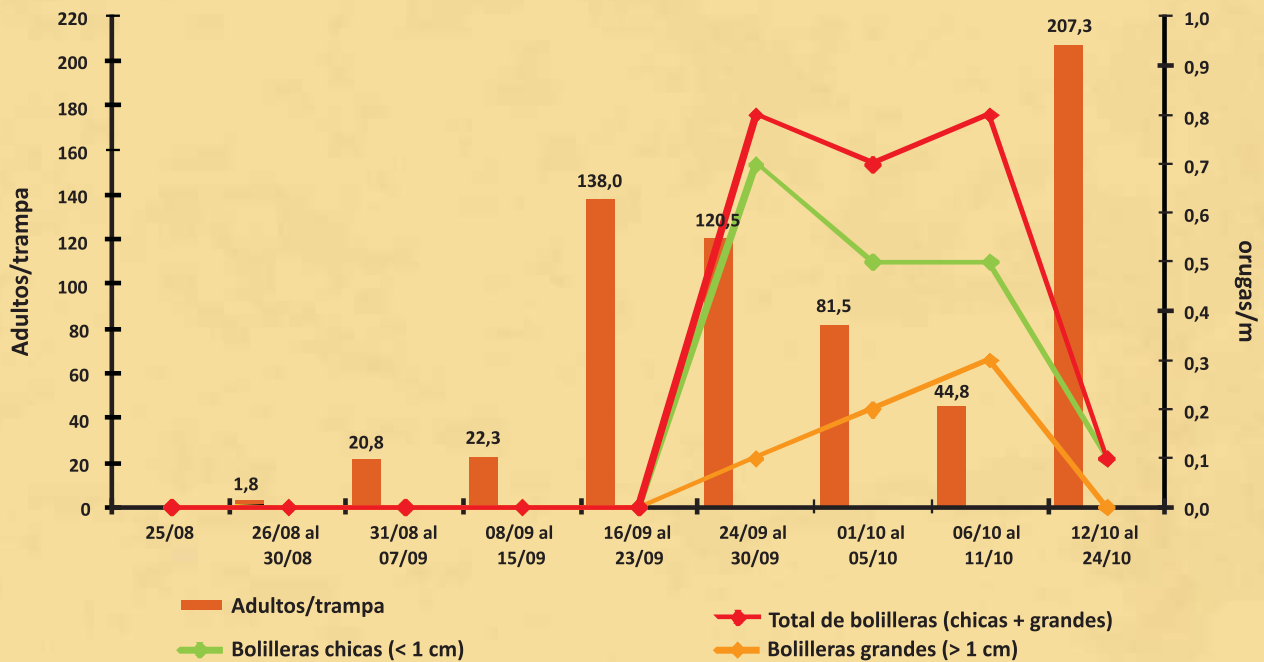


Figura 4 | Número de adultos de *H. gelotopoeon* capturados por trampa y número de orugas de bolilleras chicas (< 1 cm), grandes (> 1 cm) y total (chicas + grandes) en cada fecha de monitoreo. La Cruz, campaña 2011.

Entre el 16 y 23 de septiembre, se registró el primer pico de captura de adultos (138 adultos/ trampa), pero no se detectaron larvas en el cultivo (Figura 4).

Entre el 24 y 30 de septiembre, los valores de adultos por trampa fueron similares a los del periodo anterior, observándose las primeras larvas de *H. gelotopoeon* sobre el cultivo, con un predominio de las orugas chicas (Figura 4).

En los periodos del 1 al 5 y del 6 al 11 del mes de octubre, se observó una disminución en los valores de los adultos capturados por trampa (81,5 y 44,8 adultos por trampa, respectivamente), con un ligero incremento de las larvas grandes, debido al paso de las orugas chicas a esta categoría (Figura 4).

En el último muestreo, del 24 de octubre, se observó un nuevo incremento de los adultos (207,3 adultos/trampa) y una disminución de los niveles de larvas de *H. gelotopoeon* (Figura 4). En este muestreo, el cultivo se encontraba próximo a su cosecha y con más del 90% de los cascabellos maduros; esta situación determinó el fin de las evaluaciones correspondientes.

Campaña 2012

Se trabajó sobre un lote que había sido sembrado con la variedad Norteño el 7 de mayo de 2012. La colocación de las trampas se realizó el 8 de agosto siguiente, cuando el cultivo se encontraba en floración. En esa campaña, el lote tuvo las tres aplicaciones de insecticidas que se detallan a continuación:

Primera aplicación (09/08): lufenuron 5% EC 250 cm³ p.c./ha + lambdacialotrina 5% EC 200 cm³ p.c./ha.

Segunda aplicación (10/09): lufenuron 5% EC 250 cm³ p.c./ha + lambdacialotrina 5% EC 200 cm³ p.c./ha.

Tercera aplicación (18/10): clorpirifos 48% EC 400 cm³ p.c./ha.

En la fecha de colocación de la trampa ya se había observado la presencia de larvas en el cultivo, con valores de 1,8 orugas/m lineal de cultivo (Figura 5).

Entre el 9 y 14 de agosto se registró una captura de 46 adultos/ trampa, manteniéndose niveles de orugas similares con respecto al monitoreo anterior (Figura 5).

En los periodos del 15 al 22 de agosto, 23 al 29 de agosto y 30 de agosto al 5 de septiembre, aumentaron los niveles de captura de adultos: se registraron valores de 223,0, 155,5 y 298,5 adultos/ trampa, respectivamente (Figura 5). En el último periodo mencionado, se observó un incremento de los niveles de orugas en el cultivo (5,2 orugas/m), predominado las larvas chicas (Figura 5).

Entre el 6 y el 12 de septiembre, se manifestó una ligera disminución de captura de adultos (187,0 adultos/trampa). En contraste, los niveles de orugas sobre el cultivo alcanzaron un pico máximo, con un valor de 16,1 larvas/m, siendo en su mayoría orugas chicas (Figura 5).

En los periodos del 13 al 20 de septiembre y 21 al 26 de septiembre, los niveles de captura de adultos aumentaron nuevamente, con valores de 572 y 417 adultos/ trampa, respectivamente (Figura 5). En esas fechas, los niveles de orugas llegaron a valores próximos a las 14 larvas/m, con cantidades similares de orugas chicas y grandes (Figura 5).

Entre el 27 de septiembre y el 5 de octubre y entre el 6 y 10 de octubre, se registraron disminuciones en el número de adultos capturados (341 y 213 adultos/trampa, respectivamente), que también estuvieron acompañadas por una disminución del número de orugas en el cultivo en estos periodos (Figura 5).

En el último muestreo (16 de octubre), se observó un nuevo incremento de adultos capturados en las trampas

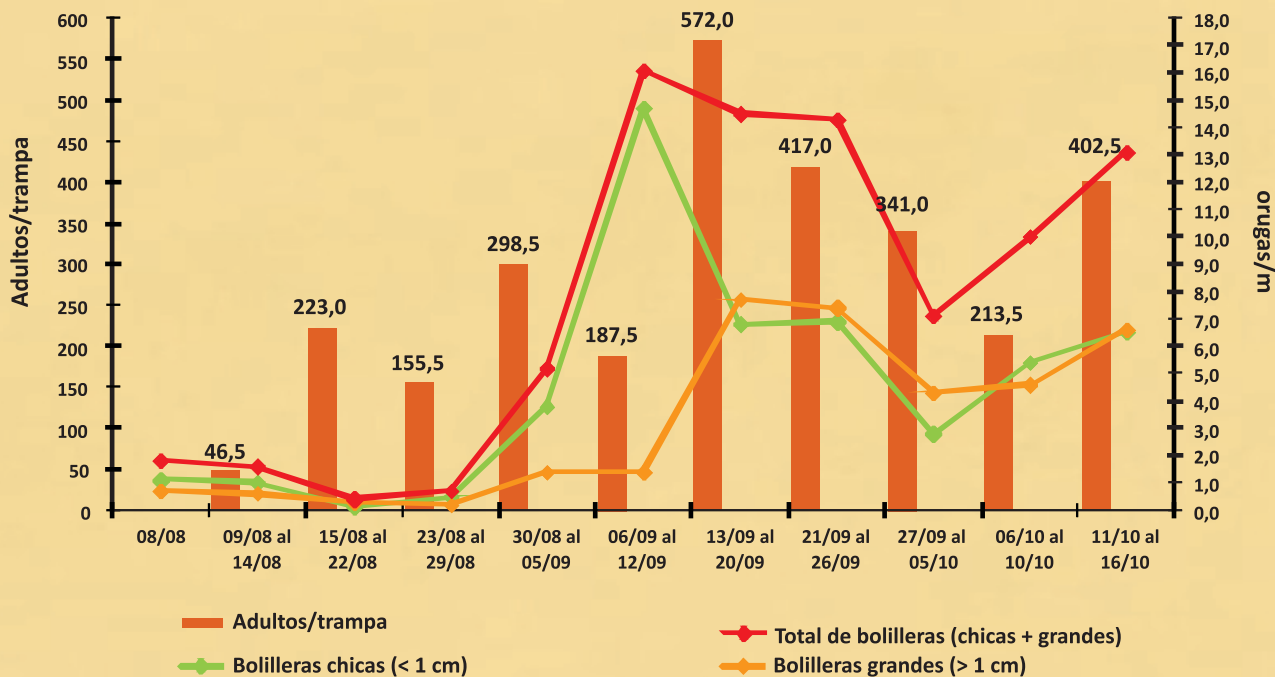


Figura 5 | Número de adultos de *H. gelotopoeon* capturados por trampa y número de orugas de bolilleras chicas (< 1 cm), grandes (> 1 cm) y total (chicas + grandes) en cada fecha de monitoreo. La Cruz, campaña 2012.

(402,5 adultos/ trampa), acompañado de un nuevo aumento de los niveles de larvas de *H. gelotopoeon* (Figura 5). En este muestreo, el cultivo se encontraba muy próximo a su cosecha y presentaba más del 95% de los cascabullos maduros, por lo que se puso fin a las evaluaciones.

Consideraciones finales

- En la campaña 2011, la incidencia de la plaga fue baja. Los primeros picos de captura de adultos tuvieron lugar en la segunda quincena de septiembre y se observaron larvas principalmente durante los primeros 10 días del mes de octubre, sin superar el nivel de 1 oruga/m lineal de cultivo.
- En la campaña 2012, se capturaron adultos y se observaron larvas en el cultivo desde los primeros días de agosto.
- Los niveles considerablemente mayores de *H. gelotopoeon* (adultos y larvas) observados durante la campaña 2012 fueron el producto de dos factores principales: la elevada presión que presentó esta plaga sobre el cultivo antecesor del garbanzo (soja de la campaña 2011/2012) y la ocurrencia de un periodo invernal prácticamente sin heladas, en comparación al invierno del 2011.
- De manera preliminar, el uso de trampas de feromonas podría aportar información de gran utilidad a la hora de decidir el momento oportuno para el control de la oruga del cascabullo, *H. gelotopoeon*, en el cultivo de garbanzo.
- Se considera que, para el ajuste de esta herramienta de monitoreo, es necesario continuar con las evaluaciones en las campañas siguientes.

Bibliografía citada

Carreras, J. 1999. Caracterización de líneas selectas de garbanzo (*Cicer arietinum* L.). Tesis de maestría in-

édita. U.N. Córdoba, R. Argentina.

Fandos, C.; P. Scandaliaris; J. Carreras Baldés y F. Soria. 2012. Cultivos invernales en la campaña 2012 en Tucumán: superficie con trigo y garbanzo y comparación con campañas precedentes. Reporte Agroindustrial EEAOC [En línea]. Boletín (74). Disponible en <http://www.eeaoc.org.ar/upload/publicaciones/archivos/293/20121128141436000000.pdf> (consultado 13 mayo 2013).

Fichetti, P.; S. Avalos; V. Mazzuferi y J. Carreras. 2009. Lepidópteros asociados al cultivo de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en Córdoba, Argentina. Boletín de Sanidad Vegetal "Plagas" 35 (1): 49-58.

García Medina, S.; C. Panadero Pastrana; A. Fekete; J. L. Jiménez Monge; V. Calvo y J. Carreras. 2007. Cartilla de información: garbanzo. 1º Jornada Nacional de Garbanzo. INTA, EEA Salta, R. Argentina.

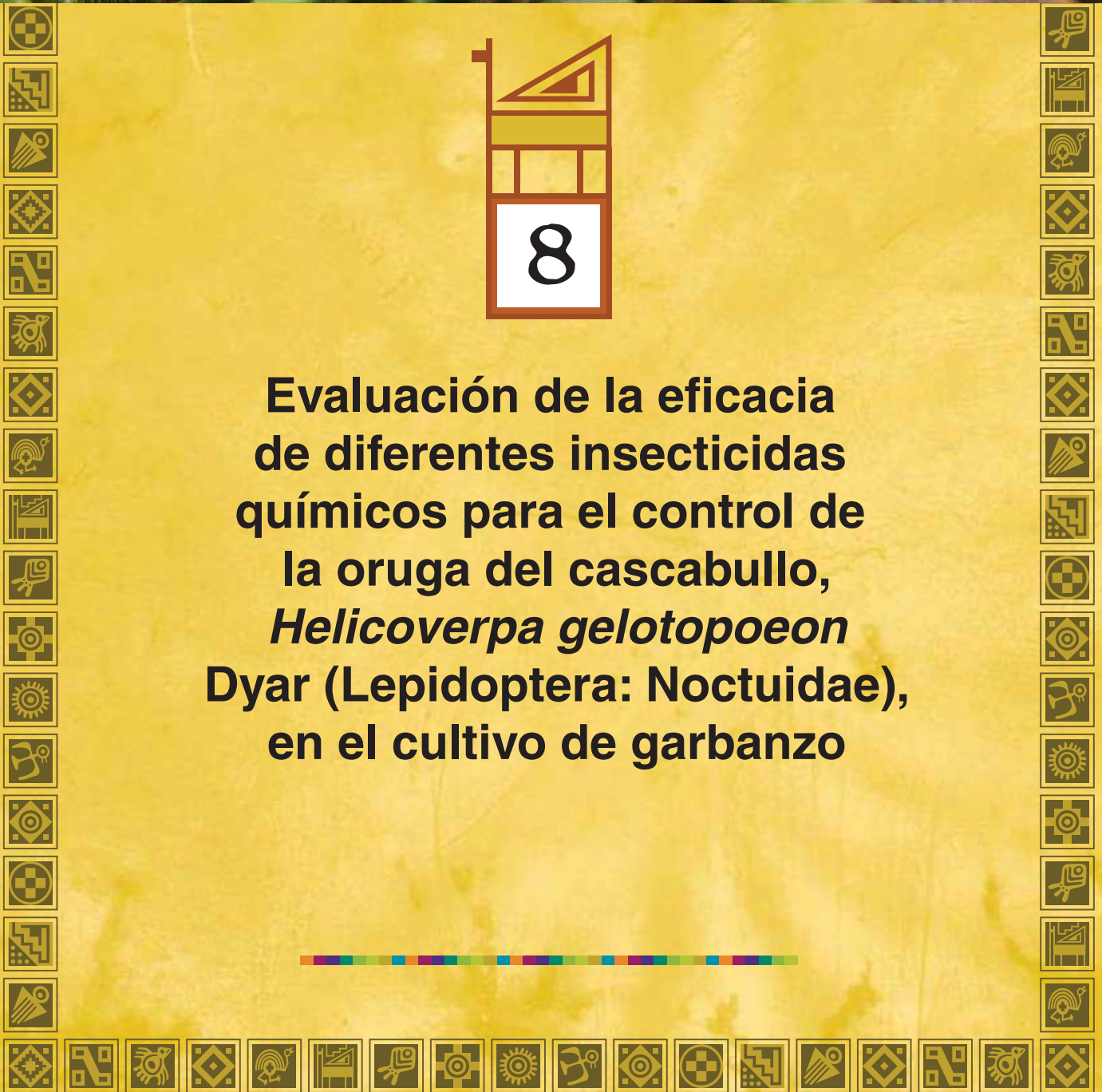
Iannone, N. y Leiva, P. 1993. Bioecología, umbrales de acción y control de la isoca bolillera *Heliiothis gelotopoeon* Dyar en soja. Carpeta de producción vegetal. Tomo 3, Serie soja, Información 114. EEA Pergamino, Buenos Aires, R. Argentina.

Marginet Campos, J. L. 2001. El garbanzo y sus perspectivas. Informe de la Dirección de Industria Alimentaria. SAGPyA. Disponible en <http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/alimentos/> (consultado 14 mayo 2013).

Navarro, F. R.; E. D. Saini y P. D. Leiva. 2009. Clave pictórica de polillas de interés agrícola, agrupadas por relación de semejanza. 1. ed. INTA Pergamino e IMyZA – CNIA Castelar / Facultad de Ciencias Naturales e Instituto "Miguel Lillo", UNT. Buenos Aires, R. Argentina.



**Evaluación de la eficacia
de diferentes insecticidas
químicos para el control de
la oruga del cascabullo,
Helicoverpa gelotopoeon
Dyar (Lepidoptera: Noctuidae),
en el cultivo de garbanzo**







Evaluación de la eficacia de diferentes insecticidas químicos para el control de la oruga del cascabullo, *Helicoverpa gelotopoeon* Dyar (Lepidoptera: Noctuidae), en el cultivo de garbanzo



Franco S. Scalora*, Augusto S. Casmuz*, Lucas E. Cazado**, Marcos R. Aralde*, Matías Aybar Guchea*, Lucas A. Fadda*, Mario Gómez*, César H. Gómez*, Gerardo J. Tolosa*, Martín A. Vera*, Gerardo A. Gastaminza*, Eduardo Willink*, Oscar N. Vizgarra*** y Walter Rodríguez***

Introducción

En la campaña 2010, la superficie cultivada con garbanzo en la Argentina fue de 40.000 ha, lo que significó un crecimiento del 150% con respecto a la campaña 2009 (Vizgarra *et al.*, 2011). En la provincia de Tucumán y zonas de influencia (sudeste de Catamarca y oeste de Santiago del Estero), la superficie sembrada superó las 25.000 ha para la campaña 2011, producto del buen precio que tuvo esta legumbre en el 2010, que la posicionó como una interesante alternativa invernal (Vizgarra *et al.*, 2012).

La expansión que ha manifestado este cultivo en los últimos años plantea la necesidad de evaluar aspectos relacionados a su manejo, mencionándose entre ellos a los vinculados con la sanidad del cultivo.

Trabajos realizados en la provincia de Córdoba señalan a *Heliothis virescens* y *Helicoverpa gelotopoeon* como potencialmente perjudiciales para el cultivo, pudiendo estos alcanzar el nivel de plaga (Fichetti *et al.*, 2009). Sin embargo, en la actualidad son pocos los antecedentes sobre alternativas para el control de estas orugas en el cultivo de garbanzo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia de diferentes insecticidas en el control de la oruga del cascabullo *H. gelotopoeon* en el cultivo de garbanzo.

Metodología

Se realizaron dos ensayos: uno en la campaña 2011 y otro en la 2012. En ambos ensayos, la aplicación de los tratamientos se efectuó con una mochila experimental de CO₂, con boquillas CH 8001, a una presión de 4 bar y con un volumen de aplicación de 120 l/ha. El diseño experimental fue el de bloques al azar, con cuatro repeticiones por tratamiento y un tamaño de parcela de

ocho líneas de cultivo de 10 m de largo, distancias a 0,52 m entre sí.

Los tratamientos considerados en el ensayo realizado en la campaña 2011 fueron:

1. Testigo.
2. Flubendiamide 48% SC 50 cm³ p.c./ha.
3. Clorantroliprole 20% SC 50 cm³ p.c./ha.
4. Lufenuron 5% + profenofos 50% EC 300 cm³ p.c./ha.
5. Alfacipermetrina 7,5% + teflubenzuron 7,5% SC 200 cm³ p.c./ha.
6. Lufenuron 5% EC 200 cm³ p.c./ha + clorpirifos 48% EC 400 cm³ p.c./ha.

Los tratamientos considerados en el ensayo realizado en la campaña 2012 fueron:

1. Testigo.
2. Flubendiamide 48% SC 50 cm³ p.c./ha.
3. Clorantroliprole 20% SC 50 cm³ p.c./ha.
4. Lufenuron 5% + profenofos 50% EC 300 cm³ p.c./ha.
5. Clorpirifos 48% 800 SCcm³ p.c./ha.
6. Spinosad 48% SC 50 cm³ p.c./ha.

Los parámetros evaluados fueron:

- Número total de orugas por metro lineal de cultivo, diferenciándose entre larvas chicas (< 1 cm) y grandes (> 1 cm). Las orugas se colectaron con empleo de un paño vertical.
- Porcentaje de eficacia de control (se usó la fórmula de Abbot, la cual corrige la mortalidad natural comparándola con la resultante de los testigos).
- Porcentaje de cascabullos dañados, diferenciándose entre daño leve (cascabullo raspado) y severo (cascabullo perforado), como se detalla en la Figura 1.

*Sección Zoología Agrícola, EEAOC. ** Sección Zoología Agrícola, EEAOC-CONIGET. ***Sección Granos, EEAOC. zoologia@eeaoc.org.ar



Figura 1 | Detalle de un cascabullo con daño leve (izquierda) y con daño severo (derecha).

Resultados

Campaña 2011

Se trabajó con un lote sembrado con la variedad Chañarito, efectuándose la aplicación de los tratamientos el 20 de septiembre, cuando el cultivo se encontraba finalizando la floración y cuando presentaba los primeros

cascabullos en llenado de granos.

En el muestreo previo a la aplicación, los niveles de orugas en los diferentes tratamientos fueron similares, sin diferencias significativas entre ellos (Tabla 1).

A los 6 días después de la aplicación (DDA), todas las parcelas tratadas con los insecticidas manifestaron un número de orugas por metro lineal significativamente menor que el testigo (Tabla 1), con niveles de control superiores al 80%, salvo la mezcla de lufenuron + clorpirifos, que tuvo una eficiencia del 55%, significativamente inferior a la del resto de los insecticidas (Figura 2).

A los 13 DDA, el número de larvas de todos los tratamientos con insecticidas continuaron siendo inferiores al del testigo, observándose diferencias significativas para las mezclas de lufenuron + profenofos, alfacipermetrina + teflubenzuron y lufenuron + clorpirifos (Tabla 1). En este muestreo, no se observaron diferencias significativas entre los insecticidas en el parámetro eficacia de control (Figura 2).

A los 21 DDA, el número de orugas totales por

Tabla 1 | Número de orugas totales de *H. gelotopoeon* (chicas + grandes) por metro lineal de cultivo, determinadas en los tratamientos con insecticidas en cada fecha de evaluación: preaplicación, a los 6, 13, 21 y 28 días después de la aplicación (DDA). Campaña 2011.

Tratamientos	Preaplic.	6 DDA	13 DDA	21 DDA	28 DDA
Testigo	4,8 A	4,1 C	3,8 B	5,8 B	3,1 B
Flubendiamide	4,8 A	0,0 A	1,3 AB	0,3 A	0,3 A
Clorrantranilprole	2,6 A	0,5 A	1,3 AB	0,0 A	0,0 A
Lufenuron + profenofos	4,6 A	0,3 A	0,3 A	2,8 A	1,0 A
Alfacipermetrina + teflubenzuron	3,8 A	0,8 AB	0,5 A	1,8 A	0,8 A
Lufenuron + clorpirifos	4,3 A	1,8 B	0,8 A	1,3 A	0,8 A
<i>p</i> -valor	0,6682	<0,0001	0,1874	0,0061	0,0349
DMS	3,3	1,5	2,9	2,9	1,7

Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

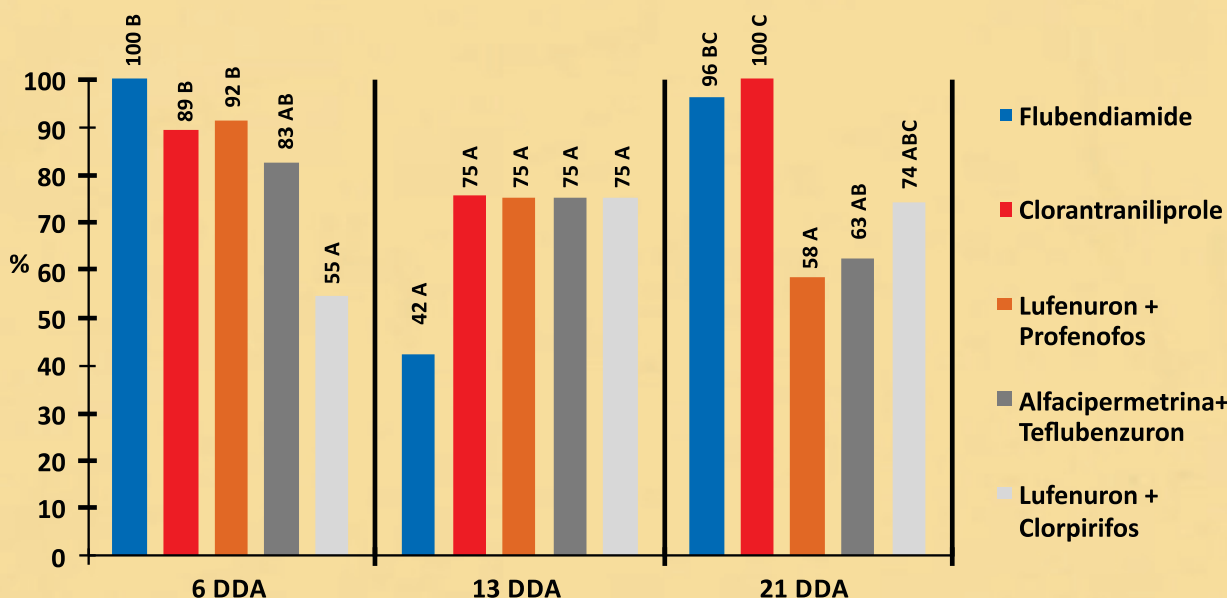


Figura 2 | Porcentaje de eficacia de control (Abbot) según tratamiento a los 6, 13 y 21 DDA. Campaña 2011. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

metro lineal de cultivo se mantuvo significativamente inferior con todos los insecticidas, en comparación con el testigo. Como se observa en la Figura 2, flubendiamide y clorantraniliprole alcanzaron niveles de control superiores al 95% en este muestreo.

En la evaluación de los 28 DDA, nuevamente los insecticidas se diferenciaron estadísticamente del testigo en el parámetro número de orugas totales por metro lineal de cultivo (Tabla 1). En esta última fecha de evaluación, se extrajeron cinco plantas por parcela para evaluar el porcentaje de cascabullos dañados por *H. gelotopoeon*. En dicha evaluación, el testigo evidenció un 6,2% de daño, nivel significativamente superior a los observados en todos los tratamientos con los insecticidas evaluados en este ensayo (Figura 3).

Campaña 2012

Se trabajó con un lote sembrado con la variedad Norteño, efectuándose la aplicación de los tratamientos el 27 de agosto, cuando el cultivo finalizaba su floración y aparecían los primeros cascabullos en llenado de granos.

En el muestreo previo a la aplicación, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos en los valores de orugas totales por metro lineal de cultivo (Tabla 2).

A los 2 DDA, todos los insecticidas manifestaron una disminución significativa del número de orugas en comparación al testigo (Tabla 2), con porcentajes de control inferiores al 70% (Figura 4).

A los 7 DDA, nuevamente se observó que con todos los insecticidas se obtuvo un menor nivel de larvas

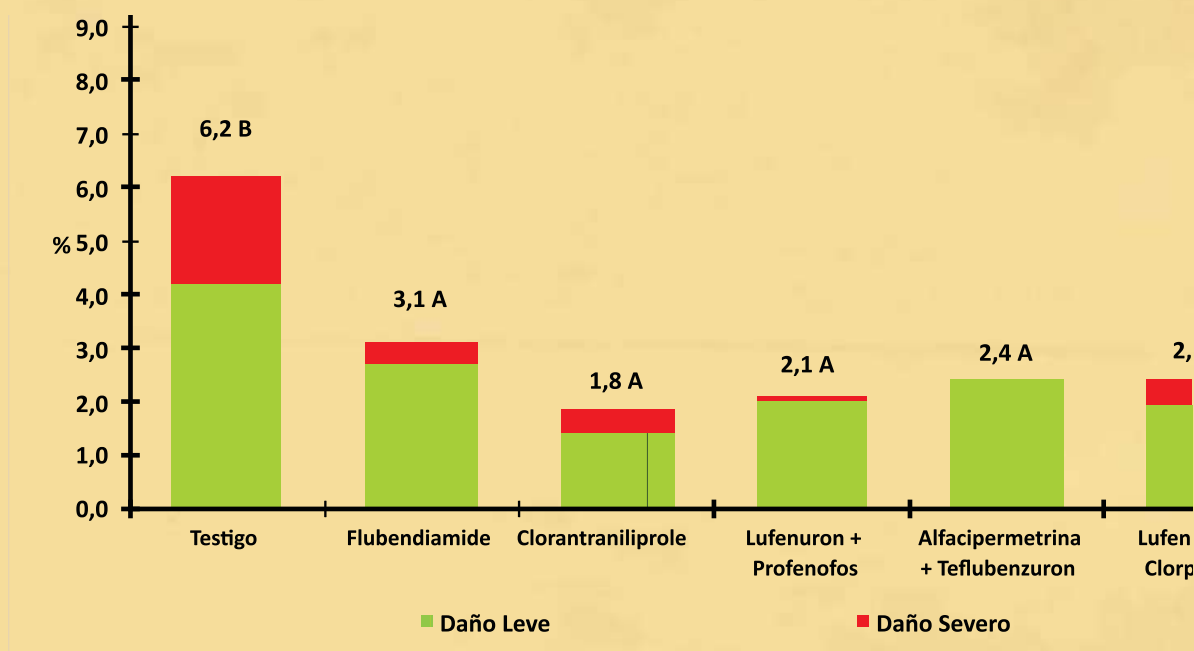


Figura 3 | Porcentaje de cascabullos dañados (con daño leve y daño severo) en cada tratamiento a los 28 DDA. Campaña 2011. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

Tabla 2 | Número de orugas totales de *H. gelotopoeon* (chicas + grandes) por metro lineal de cultivo, resultantes de los tratamientos con insecticidas en cada fecha de evaluación: preaplicación, a los 6, 13, 21 y 28 DDA. Campaña 2012.

Tratamientos	Preaplicac.	2 DDA	7 DDA	14 DDA	24 DDA	30 DDA
Testigo	3,5 A	4,3 B	10,0 C	12,5 C	13,5 AB	15,0 BC
Flubendiamide	4,3 A	1,8 A	2,3 AB	4,3 AB	6,0 A	7,5 A
Clorantraniliprole	3,3 A	2,3 A	0,5 A	2,0 A	6,0 A	5,0 A
Lufenuron + profenofos	2,8 A	1,8 A	1,8 A	6,0 AB	12,3 A	10,0 AB
Clorpirifos	3,3 A	2,0 A	4,3 B	9,3 BC	20,8 B	18,5 C
Spinosad	3,0 A	1,3 A	1,0 A	4,3 AB	11,3 A	15,3 BC
<i>p</i> -valor	0,8944	0,0254	<0,0001	0,0052	0,0092	0,0006
DMS	2,7	1,7	2,2	5,2	7,8	5,7

Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

que con el testigo; de hecho, en este último hubo un aumento considerable del número de estas (Tabla 2). Con respecto al porcentaje de control, las alternativas químicas no se diferenciaron estadísticamente entre sí, aunque clorpirifos alcanzó un valor del 57% (Figura 4).

A los 14 DDA, clorpirifos manifestó un incremento del número de larvas sin diferenciarse estadísticamente del testigo, no así el resto de los insecticidas ensayados (Tabla 2). Para esta fecha, se observó que los diferentes insecticidas tenían menores niveles de

control, siendo más notoria esta caída en el caso de clorpirifos (Figura 4).

A los 24 DDA, los insecticidas no se diferenciaron estadísticamente del testigo con respecto al número de orugas por metro lineal de cultivo, pero sí de clorpirifos, que nuevamente presentó un aumento en el número de larvas (Tabla 2). En el parámetro porcentaje de eficacia, flubendiamide y clorantraniliprole se diferenciaron estadísticamente de clorpirifos y de lufenuron + profenofos (Figura 4).

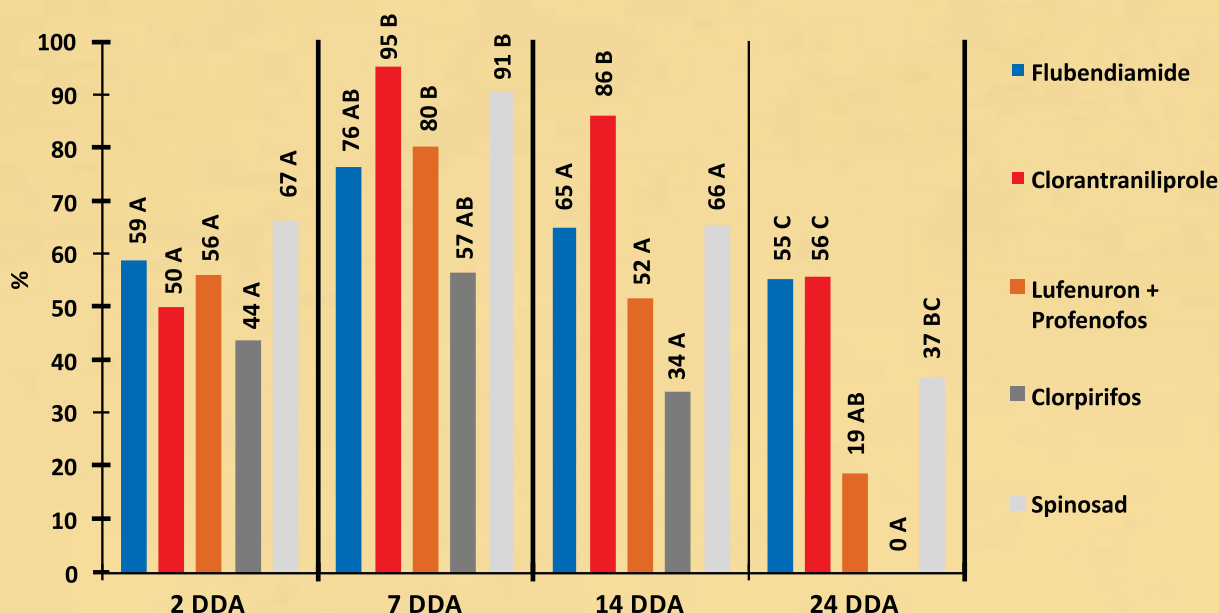


Figura 4 | Porcentaje de eficacia de control (Abbot) según tratamiento, a los 2, 7, 14 y 24 DDA. Campaña 2012. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

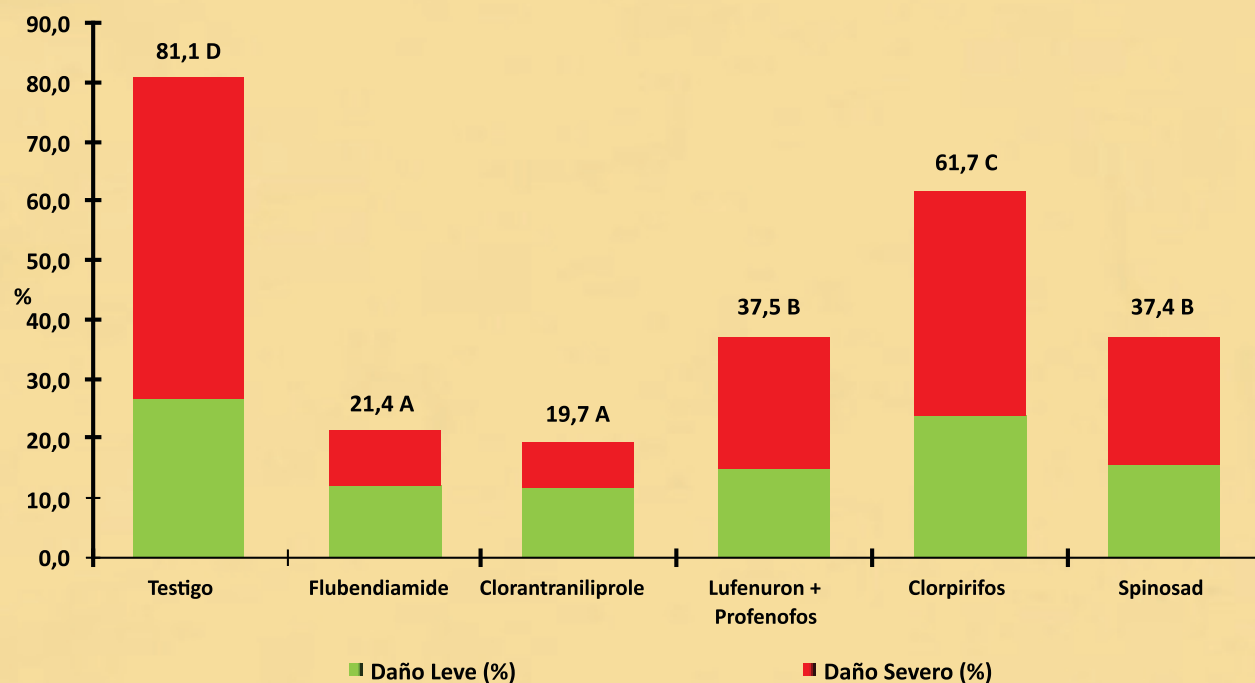


Figura 5 | Porcentaje de cascubullos dañados (con daño leve y daño severo) a los 30 DDA, observado en cada tratamiento. Campaña 2012. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

A los 30 DDA, únicamente los insecticidas flubendiamide y clorantraniliprole mostraron diferencias estadísticas con el testigo respecto al número de orugas por metro lineal de cultivo (Tabla 2). En esta fecha, se extrajeron plantas para evaluar el porcentaje de cascabullos dañados. Todos los insecticidas se diferenciaron estadísticamente del testigo, que alcanzó un valor del 81,1% de cascabullos dañados, predominando el daño de tipo severo (Figura 5). Los tratamientos con los insecticidas flubendiamide y clorantraniliprole condujeron a los menores porcentajes de cascabullos dañados, cuyo daño además fue de tipo leve (Figura 5).

Consideraciones finales

- En la campaña 2012, los niveles de larvas en el ensayo fueron sensiblemente superiores a los registrados en la campaña 2011.
- En ambos ensayos, todos los insecticidas evaluados manifestaron niveles de control significativos de esta plaga, observándose una mayor persis-

tencia del control de flubendiamide y clorantraniliprole en situaciones de mayor incidencia de la plaga (campaña 2012).

- En ambas campañas, el uso de insecticidas para el control de la oruga de cascabullo determinó una reducción notable de los niveles de daño en los cascabullos, efecto observado con mayor intensidad en la campaña 2012.

Bibliografía citada

- Fichetti, P.; S. Avalos; V. Mazzuferi y J. Carreras. 2009. Lepidópteros asociados al cultivo de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en Córdoba, Argentina. Boletín de Sanidad Vegetal "Plagas" 35 (1): 49-58.
- Vizgarra, O. N.; C. M. Espeche; J. N. Luchina y L. D. Ploper. 2011. Resultados y análisis de la campaña 2010 de garbanzo. Avance Agroind. 32 (2): 25-27.
- Vizgarra, O. N.; C. M. Espeche; J. S. Mamani; D. Velázquez y L. D. Ploper. 2012. Resultados y análisis de la campaña 2011 de garbanzo en Tucumán. Avance Agroind. 33 (2): 32-34.



TECNOLOGIA AL SERVICIO DEL ENVASE Y EMBALAJE

CITRUS - MAIZ - AZUCAR
POROTOS - AVENAS
HILOS - SOGAS
LONA - POLIETILENO



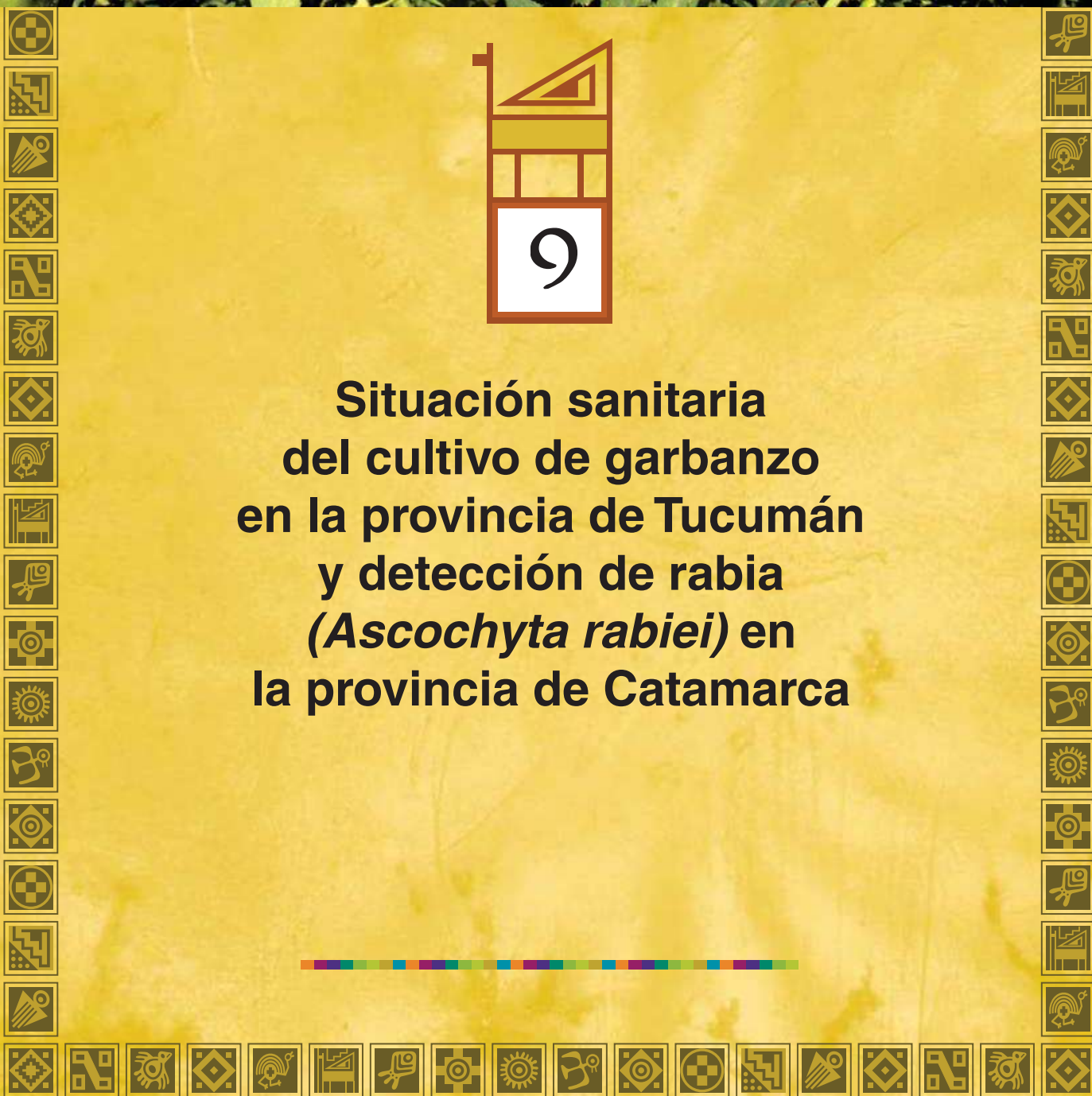
YUNCO S.R.L.

Distribuidor
PANAM
Media sombra
Lonas y Telas
de polipropileno

Av. J.B. Justo 1223 - Tel. 4281103 - San Miguel de Tucumán



**Situación sanitaria
del cultivo de garbanzo
en la provincia de Tucumán
y detección de rabia
(*Ascochyta rabiei*) en
la provincia de Catamarca**







Situación sanitaria del cultivo de garbanzo en la provincia de Tucumán y detección de rabia (*Ascochyta rabiei*) en la provincia de Catamarca



Vicente De Lisi*, Sebastian Reznikov**, Diego D. Henriquez*, N. Catalina Aguaysol*, M. Eugenia Acosta*, Victoria González* y L. Daniel Ploper*

Introducción

El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es una leguminosa invernal cuyo cultivo comenzó a extenderse en la provincia de Tucumán en los últimos siete años. La superficie sembrada con garbanzo tuvo un crecimiento abrupto, especialmente en las últimas dos campañas, alcanzando 25.960 ha en 2011 y 28.080 ha en 2012 (Fandos *et al.*, 2012; Soria *et al.*, 2012). El rendimiento promedio alcanzado fue del orden de 1,8 t/ha en la campaña 2011, en la cual las condiciones ambientales fueron óptimas para el desarrollo del cultivo a lo largo de todo su ciclo (Pérez *et al.*, 2012).

Al ser un cultivo que se está expandiendo por nuevas zonas, existen aspectos relativos a su producción que todavía requieren mayor conocimiento y desarrollo tecnológico local. Los aspectos sanitarios del cultivo no escapan a estas consideraciones.

Las enfermedades del garbanzo, debido a las pérdidas que pueden llegar a ocasionar en los cultivos, deben ser tenidas en cuenta en los esquemas de manejo de esta leguminosa. Es importante siempre tener presente la fuerte influencia que tienen las condiciones ambientales en la ocurrencia y desarrollo de las patologías vegetales y el hecho de que estas condiciones pueden hacer variar los niveles de incidencia de las enfermedades año a año.

En el presente trabajo, se resumen las principales características de las enfermedades de garbanzo y se presentan los resultados de las prospecciones del estado sanitario del cultivo durante los años 2010, 2011 y 2012, en la provincia de Tucumán y zonas agrícolas de influencia.

Principales enfermedades del cultivo de garbanzo

Uno de los principales problemas sanitarios del cultivo es la fusariosis, causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris*. En muchos casos, esta enfermedad aparece relacionada a *Rhizoctonia* spp., que es uno de los principales problemas del cultivo detectados en la región (Aguaysol *et al.*, 2012). La fusariosis afecta en forma de rodales en el campo, que se detectan aproximadamente a los 25 días de la siembra. Los síntomas son amarillamiento foliar, podredumbre de raíces y necrosis de la plantas. Se observa, además, estrangulamiento en el cuello de las plantas (Figura 1).

Por otro lado, la enfermedad causada por el complejo *Fusarium* spp.- *Macrophomina phaseolina*, conocida como seca del garbanzo, produce la deshidratación brusca de las plantas en estados reproductivos del cultivo, cuando se presentan condiciones de elevada temperatura y baja humedad relativa (Figura 2). Los síntomas se manifiestan como un marchitamiento general de la planta, que adquiere un color verde-grisáceo; en algunos casos, solamente una parte de la planta resulta afectada de esta manera. En el tallo, pueden aparecer manchas negras externas, a nivel del cuello y en el tejido interno de la médula.

Por último, podemos mencionar la rabia del garbanzo, causada por el hongo *Ascochyta rabiei*. Se la considera una de las patologías más devastadoras en el mundo, especialmente en países donde existen condiciones de alta pluviometría y temperaturas moderadas durante el periodo de desarrollo del cultivo. La enfermedad produce manchas redondeadas con bordes oscuros en hojas y vainas (Figura 3). Las manchas en los tallos

* Sección Fitopatología, EEAOC; ** Sección Fitopatología, EEAOC-CONICET.
vdelisi@eeaoc.org.ar



Figura 1 | Estrangulamiento en cuello de plantas de garbanzo afectadas por fusariosis.



Figura 3 | Vaina de garbanzo con mancha redondeada con bordes oscuros y picnidios en el centro, síntoma característico de la rabia.



Figura 2 | Plantas marchitas de coloración verde-grisáceo, debido a la deshidratación producida por la seca del garbanzo.



Figura 4 | Cultivo de garbanzo con presencia de rodal de plantas afectadas por rabia del garbanzo.

los afectan de manera grave, impidiendo la circulación de la savia y provocando su muerte. En el interior de estas manchas se observan las estructuras de fructificación del patógeno, que corresponden a picnidios (cuerpos fructíferos asexuales del hongo) de color oscuro.

Los primeros focos de la enfermedad se manifiestan como plantas aisladas, que al cabo de unas semanas se extienden, constituyendo rodales bien definidos de plantas muertas (Figura 4). El inóculo primario puede ser semilla infectada o restos de cultivo; estos últimos pueden mantener vivo al patógeno por más de dos años, en aquellos lotes en los que se ha detectado la enfermedad. Las condiciones óptimas para la infección son rangos de temperaturas de 15°C a 25°C y con 6 a 12 horas de alta humedad relativa.

Los síntomas *Ascochyta rabiei* comienzan a hacerse visibles a los cuatro o cinco días y la formación de picnidios, a los 7 a 10 días. Se trata de un patógeno policíclico, por lo que pueden darse varios ciclos de infección durante una campaña agrícola, si las condiciones son favorables para el desarrollo de la enfermedad. Para su manejo, se recomienda evitar el monocultivo durante

varios ciclos agrícolas, realizar un análisis de la patología en la semilla antes de la siembra y usar fungicidas curasemillas específicos para controlarla.

Prospección de enfermedades

Durante las campañas 2010, 2011 y 2012, el personal de la Sección Fitopatología de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) realizó la prospección de enfermedades en diferentes lotes comerciales sembrados con garbanzo, en la provincia de Tucumán y sus zonas de influencia. Además, se analizaron muestras provenientes de toda la región, aportadas por productores, asesores y técnicos de empresas privadas.

La presencia y ausencia de las principales enfermedades del cultivo se muestran en la Tabla 1.

En las tres campañas evaluadas, la prevalencia de fusariosis y seca fue del 100% en las diferentes localidades monitoreadas; en cambio, solamente en localidad de La Paz, provincia de Catamarca, se detectó la rabia del garbanzo durante la campaña 2012.

Los daños producidos por fusariosis se dieron en

Tabla 1 | Prospección de enfermedades en el cultivo del garbanzo en el Noroeste Argentino en las campañas 2010, 2011 y 2012.

Campaña	Localidad	Departamento	Provincia	Fusariosis	Seca	Rabia
2010	El Timbó	Burruyacu	Tucumán	+	+	-
	Viclos	Leales	Tucumán	+	+	-
2011	Viclos	Leales	Tucumán	+	+	-
	Gob. Piedrabuena	Burruyacu	Tucumán	+	+	-
	Isca Yacu	Jiménez	Santiago del Estero	+	+	-
	Gob. Piedrabuena	Burruyacu	Tucumán	+	+	-
	Gob. Garmendia	Burruyacu	Tucumán	+	+	-
	El Sunchal	Burruyacu	Tucumán	+	+	-
2012	La Cocha	La Cocha	Tucumán	+	+	-
	La Ramada	Burruyacu	Tucumán	+	+	-
	Burruyacu	Burruyacu	Tucumán	+	+	-
	Las Cejas	Cruz Alta	Tucumán	+	+	-
	Rapelli	Pellegrini	Santiago del Estero	+	+	-
	Isca Yacu	Jiménez	Santiago del Estero	+	+	-
	La Paz	La Paz	Catamarca	+	+	+

+: presencia de la enfermedad.

-: ausencia de la enfermedad.

rodales y con valores de incidencia muy variables. En Gobernador Piedrabuena, se encontró el lote más afectado por esta enfermedad, donde alcanzó un 30% de incidencia; en este lote, se había realizado monocultivo de garbanzo con riego por aspersión por tres años consecutivos, condiciones que favorecen el incremento del inóculo y la diseminación del patógeno. Totalmente diferente fue la situación en Isca Yacu (donde se cultivó en secano y se practicó la rotación de cultivos), con un nivel de incidencia de la enfermedad de un 1%.

En todos los lotes relevados, se pudieron detectar plantas afectadas por la seca aisladas y distribuidas por todo el lote, aunque se observaron diferencias según el manejo. Así por ejemplo, en lotes en los cuales la rotación de cultivo había sido una herramienta clave en el sistema productivo, los valores de incidencia fueron muy bajos, cercanos al 1%. En cambio, el punto relevado que mayor valor de incidencia presentó (80%) fue el lote en el que se cultivó garbanzo bajo riego durante tres campañas sucesivas y que presentó mayor daño por fusariosis en estadios tempranos (Figura 5).

Primera detección de *Ascochyta rabiei* en el Noroeste Argentino

En octubre de 2012, el personal de la Sección Fitopatología de la EEAOC visitó un lote comercial sembrado con garbanzo ubicado en la localidad La Paz, provincia de Catamarca.

Se recolectaron plantas que presentaban síntomas similares a los producidos por *Ascochyta rabiei*, es



Figura 5 | Lotes sembrados con garbanzo. A la izquierda (lote bajo riego), se observa al cultivo afectado por la seca del garbanzo y, a la derecha (lote en secano), se aprecia al cultivo con un buen estado sanitario.

decir manchas circulares en las hojas, vainas y tallos. Asociada a los síntomas, se observó la presencia de puntuaciones de color oscuro, constituidas por los picnidios del hongo.

Las muestras se procesaron en el Laboratorio de Diagnóstico de la Sección Fitopatología de la EEAOC, a fin de identificar al agente causal. Allí se realizaron siembras en medio de cultivo APG (agar papa glucosado) al 2% con el agregado de ácido láctico, las cuales se incubaron en condiciones controladas a una temperatura de 28°C, por siete días. Las colonias obtenidas presentaron una variación de color desde marrón claro a negro con incrustaciones de picnidios de color marrón oscuro (Figura 6), coinci-

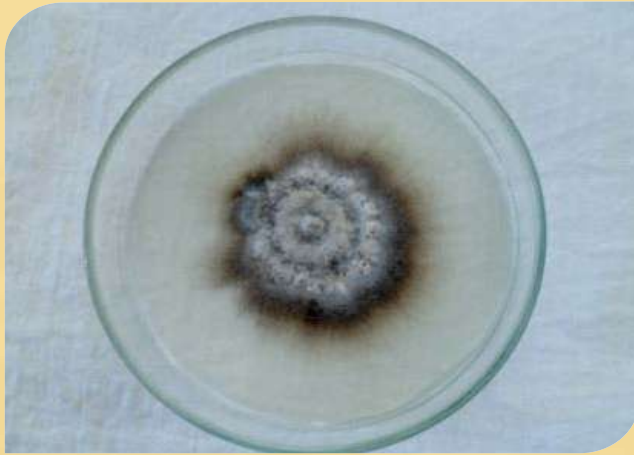


Figura 6 | Colonia de *Ascochyta rabiei* en medio de cultivo APG.

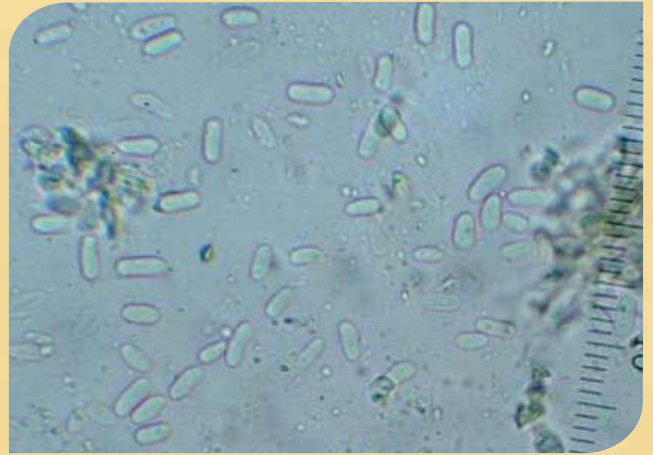


Figura 7 | Conidios característicos de *Ascochyta rabiei* observados bajo microscopio óptico.

dente con lo reportado en la bibliografía consultada (Chen *et al.*, 2011).

Los conidios fueron predominantemente no septados e hialinos, con medidas de 3,90 μm a 5,85 μm de ancho y 9,75 μm a 11,70 μm de largo (Figura 7). Las características del hongo fueron coincidentes con la descripción de *Ascochyta rabiei*, patología que fue confirmada mediante diagnóstico molecular con la técnica de PCR específica.

Los resultados de este trabajo constituyeron la base para el primer reporte de la presencia de *Ascochyta rabiei* en el cultivo de garbanzo en el Noroeste Argentino, específicamente en la localidad de La Paz, provincia de Catamarca.

Bibliografía citada

Aguaysol, N. C.; V. González; G. M. Fogliata y L. D. Ploper. 2012. Marchitamiento por *Fusarium* causado por *Fusarium oxysporum* y *Rhizoctonia* sp. en el cultivo de garbanzo (*Cicer arietinum*) en el Noroeste Argentino (NOA) y provincia de Chaco. En: Libro de resúmenes de la Jornada Fitosanitaria, 14, Potrero de los Funes, San Luis, R. Argentina, 2012, p. 112.

Chen, W.; H. Sharma and F. Muehlbauer. 2011. Com-

pendium of chickpea and lentil diseases and pests. The American Phytopathological Society (APS), St. Paul, Minnesota, USA.

Fandos, C.; P. Scandaliaris; J. I. Carreras Baldrés; F. Soria y O. N. Vizgarra. 2012. Relevamiento satelital de la superficie cultivada con garbanzo en Tucumán y áreas de influencia en la campaña 2011. Avance Agroind. 33 (2): 35-38.

Pérez, D.; V. Paredes; G. Rodríguez; C. Espeche; O. N. Vizgarra y D. Gamboa. 2012. Resultados económicos de los cultivos de garbanzo y trigo en Tucumán en la campaña 2011. Perspectiva para 2012. Reporte Agroindustrial EEAOC. Mayo 2011. [En línea]. Boletín (65). Disponible en <http://www.eeaoc.org.ar/upload/publicaciones/archivos/229/20121122085407000000.pdf> (consultado 5 agosto 2013).

Soria F.; C. Fandos; P. Scandaliaris y J. I. Carreras Baldrés. 2012. Relevamiento satelital de los principales cultivos de la provincia de Tucumán. Campaña 2011/2012. [En línea]. Disponible en <http://www.eeaoc.org.ar/publicaciones/categoria/21/309/Relevamiento-satelital-de-los-principales-cultivos-de-la-provincia-de-Tucuman-Campana-2011-2012.html> (consultado 8 agosto 2013).





**Manejo de malezas
en garbanzo
cultivado en
secano en Tucumán**







Manejo de malezas en garbanzo cultivado en seco en Tucumán



Ignacio Olea*, Francisco Vinciguerra* y Sebastián Sabaté*

Introducción

En el año 2001, la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) inició sus experiencias en el manejo de malezas en garbanzo, en la que se considera fue la primera explotación a gran escala de este cultivo en siembra directa en seco en Tucumán.

En el país, hasta el presente, solo se cuenta con un herbicida registrado oficialmente para su uso en garbanzo, lo que evidencia que la expansión del área sembrada no ha sido acompañada por el desarrollo de un mercado de agroquímicos especializado. Ello constituye una seria limitación para la formulación de recomendaciones, las cuales deben realizarse y aplicarse sujetas a las normativas pertinentes.

En este trabajo se presentan, en líneas generales, las alternativas actuales para el manejo de malezas en el cultivo de garbanzo en Tucumán, resultantes de experiencias realizadas en seco por la EEAOC. Estas se consideran una información útil para aquellos interesados en realizar el proceso de registro de los herbicidas aquí citados como aptos.

Competencia de malezas

Por las características climáticas del otoño e invierno en Tucumán, la tasa de crecimiento del garbanzo es baja y su ciclo varía de 160 a 180 días. En términos relativos a cultivos estivales, la acumulación de biomasa es lenta y, si se considera la arquitectura de la planta, el cultivo puede ser considerado como un débil competidor frente a las malezas.

El período crítico de competencia con las malezas

puede extenderse desde dos hasta seis semanas luego de la emergencia (Papa, 2013). Las malezas sobrevivientes al barbecho químico, al igual que las que emergen temprano junto con el cultivo, pueden impactar en el rendimiento final. Del mismo modo, especies de emergencia tardía pueden afectar el tamaño de los granos y su calidad. Todas ellas pueden interferir durante la trilla, ya sea disminuyendo la eficiencia de recolección y/o manchando el grano.

La competencia ejercida por las malezas dependerá del ambiente, así como de la composición de la comunidad y de la abundancia relativa de cada una de ellas. De acuerdo a la fecha de siembra de garbanzo en Tucumán, son diferentes las poblaciones que compiten con él, al igual que sus tasas de crecimiento.

Malezas frecuentes en Tucumán

Las malezas que pueden afectar al cultivo de garbanzo son de ciclo otoño-inverno-primaveral, y la mayor diversidad corresponde a especies latifoliadas anuales. Estas pueden clasificarse de la siguiente manera:

1.- Malezas anuales principales: pertenecen a este grupo las especies de mayor porte y un amplio ciclo de emergencias. En siembras tempranas (abril y principios de mayo), estas pueden llegar a superar en altura al cultivo durante el mes de julio. Sin embargo, lo más frecuente es que permanezcan achaparradas hasta el inicio del ciclo cálido en agosto, para comenzar a elongarse, constituyéndose en importantes competidores. Ellas son:

- Cenizo (*Chenopodium* sp.).

* Sección Manejo de Malezas, EEAOC.
malezas@eeaoc.org.ar

- Cerrajas (*Sonchus* sp. y *Taraxacum* sp.).
- Cardo común (*Cynara* sp.).
- Cardo santo (*Argemone* sp.).
- Nabos (*Raphanus* sp.).
- Nabillos (*Sinapis* sp.).
- Mostacilla (*Descurainia* sp.).

2.- Malezas anuales secundarias: son especies muy frecuentes en el cultivo de trigo y sus poblaciones han evolucionado, favorecidas por la siembra directa y la utilización de fórmulas herbicidas de baja eficiencia para su control, tanto en el barbecho químico como en el manejo de ese cultivo. La competencia de estas especies es muy importante durante las fases de emergencia y crecimiento inicial del garbanzo. Entre estas, la soja guacha constituye un problema especial y está relacionado con la eficiencia en la recolección de ese cultivo durante la campaña estival. Como ejemplos de estas especies se citan:

- *Fumaria* sp.
- *Gamoschaeta* sp.
- *Parietaria* sp.
- *Veronica* sp.
- *Oxalis* sp.
- Soja guacha.
- Cebadilla y avena.

Factores que influyen en el manejo de malezas en garbanzo

Las malezas que acompañan al cultivo de garbanzo son consecuencia de poblaciones de años previos, las cuales aportan semillas al banco del suelo. Por ello, no serán iguales si los lotes proceden de un cultivo de trigo con buen manejo, o de un barbecho sucio otoño-primaveral.

El agua almacenada en el suelo y las lluvias post-siembra, tienen especial importancia en la emergencia de malezas otoñales, al igual que en la eficiencia de los herbicidas residuales utilizados para su control. Del

mismo modo, el factor hídrico también tiene importancia en el desarrollo de una buena capacidad competitiva del cultivo.

La rapidez en la emergencia del garbanzo está relacionada con la calidad de la semilla (poder y energía germinativa), así como con la fecha y profundidad de siembra. Se debe tratar de optimizar estos factores, para que el cultivo se desarrolle rápidamente y alcance su máxima área foliar en el menor tiempo posible. El acortamiento de la distancia entre líneas también puede contribuir a una mejor capacidad de competencia por luz con las malezas.

El garbanzo generalmente se siembra luego de la cosecha de la soja, la que varía de acuerdo al grupo de maduración utilizado, excepto en el caso del lote que se ha mantenido en barbecho estival. En Tucumán, la experiencia con cultivos invernales (trigo, cártamo, garbanzo) indica que la emergencia de las malezas va disminuyendo junto al descenso de la temperatura y la humedad del suelo, a través del tiempo. Por este motivo, los herbicidas pre-emergentes muestran efectos más notables en las siembras tempranas. En condiciones de secano, las comunidades nacidas luego del mes de julio tienen una menor diversidad de especies y suelen tener menor desarrollo que las anteriores.

En la Figura 1, se sintetiza el ciclo de cultivo del garbanzo, mostrando su duración y su relación con la cosecha de soja, la fecha de siembra y la emergencia de malezas. Allí, se puede apreciar cómo se posicionan los tratamientos herbicidas (barbecho químico y residuales pre-emergentes), cuyo período de protección deja en evidencia la existencia de un lapso en el que podrían ser necesarias nuevas medidas de control (herbicidas post-emergentes y desecantes).

Control químico de malezas

Diferentes publicaciones sobre control de malezas en garbanzo (Solh and Palk, 1990; Kantar and Elkoca, 1999; Umeda and MacNeil, 2000) han servido para

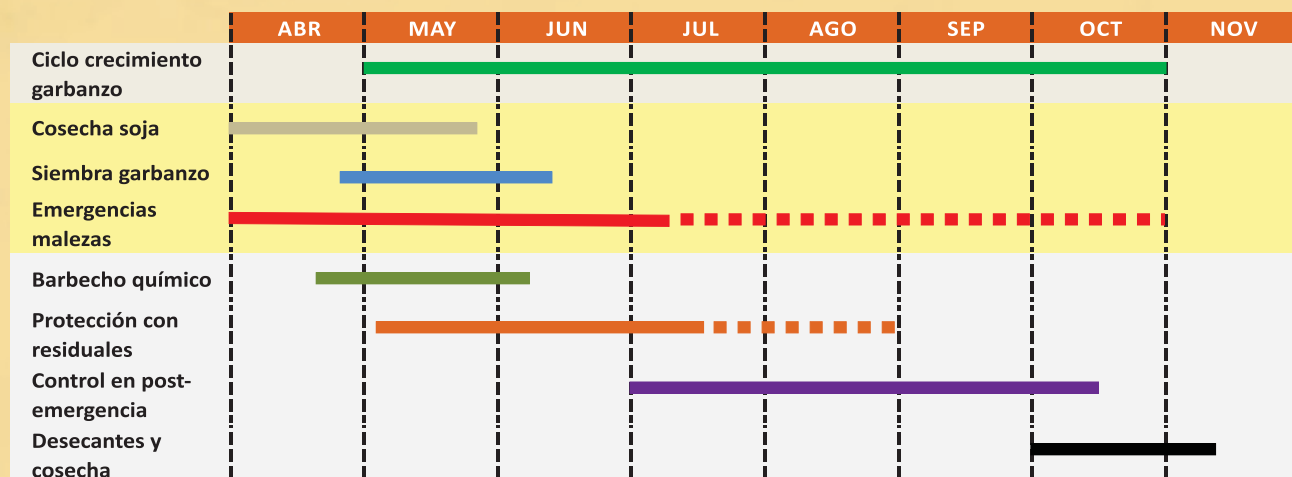


Figura 1 | Cronograma de las diferentes actividades relacionadas con el manejo de malezas en garbanzo cultivado en secano en Tucumán.

orientar algunas de nuestras experiencias. En base a estudios en condiciones de campo, se seleccionaron diferentes estrategias posibles de manejo para las variedades Chañarito y Norteño. El control químico de malezas que se detalla a continuación debe integrarse con otras estrategias de manejo, tales como el control preventivo (manejo y rotación de cultivos), medidas para incrementar la capacidad competitiva del garbanzo (distancia entre filas, inoculación, bio-estimulantes) y el control manual de manchones y plantas aisladas.

Barbecho químico

Se denomina barbecho químico al tratamiento herbicida previo a la siembra directa de un cultivo, con el objetivo de controlar todas las malezas presentes. Esta práctica resulta fundamental para lograr que el garbanzo se encuentre sin malezas, durante al menos 15 días después de la siembra.

En Tucumán, cuando la siembra se realiza inmediatamente después de la cosecha del cultivo de soja, es frecuente la realización del barbecho químico con posterioridad a la implantación. En ese caso, se suele incluir en la misma aplicación a los herbicidas residuales.

La fórmula base para el barbecho químico es la mezcla de glifosato + 2,4-D. A ella, se agregan otros herbicidas para el control de problemas especiales, tales como soja guacha emergida y parietaria (metsulfuron) o malva (fluroxipir).

Cuando el barbecho químico se realiza próximo a la emergencia del garbanzo, es frecuente que se registren síntomas tóxicos por efecto de 2,4-D, el cual permanece activo en el suelo durante pocos días. Su severidad depende de la dosis y el tipo de formulación utilizada. Los síntomas se aprecian en las primeras hojas compuestas, las que adquieren un aspecto de peine, ya que sus folíolos no se expanden totalmente.

La soja guacha puede emerger antes del barbecho químico y también junto al garbanzo ya sembrado. En este último caso, la ocurrencia de heladas constituye el control más eficiente. El metsulfuron (de 3 g/ha a 5 g/ha) resulta útil para su manejo, pero puede ocasionar toxicidades en suelos con pH alcalino. Para su reemplazo en el control de soja guacha, han sido evaluados satisfactoriamente el saflufenacil + glifosato, la mezcla de paraquat + 2,4-D y el glufosinato de amonio.

Herbicidas residuales

Los herbicidas residuales constituyen, hasta el presente, la alternativa más segura y eficiente para el control químico de malezas en garbanzo. En todos los casos, se aplican en pre-emergencia y con ellos se pretende cubrir un período de protección que se extienda hasta por lo menos el final del ciclo de mayor emergencia de malezas otoño-invernales (julio-agosto).

La bibliografía existente cita experiencias o el empleo comercial de herbicidas como metribuzin, pendimetalin, metolacloro, oxifluorfen, sulfentrazone, flumioxazin, flumetsulam, imazamox*, isoxaflutole, simazina, dimetnamida*, trifluralina, propizamida*, prometrina y linuron*. Todos ellos, excepto los marcados con (*), han sido evaluados por la EEAOC, así como también por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en otras provincias (INTA Salta, 2005; Papa, 2013).

En razón que solo se cuenta con un herbicida registrado en el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) (s-metolacloro, marca comercial Dual), la EEAOC considera que la solución a este importante problema no pasa por informar sobre la aptitud de diversos herbicidas, sino que principalmente consiste en promover el interés de sus fabricantes para su registro. Por ese motivo, solo se ha profundizado en estudios con cuatro herbicidas residuales, sin que ello implique la inexistencia de otros con idéntica aptitud. Ellos son: pendimetalin, imazetapir, prometrina y metribuzin, cuyas dosis y eficiencia de control para algunas de las malezas principales se presenta en la Tabla 1.

Se considera que, para el espectro de malezas frecuentes y por las condiciones de secano en otoño e invierno, generalmente resulta conveniente la mezcla de dos de algunos de los herbicidas indicados en la Tabla 1. De este modo, se logra controlar la mayoría de las especies, efecto que difícilmente puede obtenerse con el empleo de solo uno de ellos. La mezcla de imazetapir con metribuzin o pendimetalin resultó eficiente en la mayoría de los casos donde fue evaluada.

Cuando ocurren lluvias durante la emergencia del cultivo, es probable observar síntomas de toxicidad causadas por algunos de los herbicidas citados. Así, se observaron amarillamientos con pendimetalin y síntomas similares a los descriptos para el 2,4-D con imazetapir, razón por la cual es importante no incrementar la dosis de este último.

Tabla 1 | Espectro de control de los herbicidas estudiados por la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) para el manejo del cultivo de garbanzo, evaluados sobre variedades Chañarito y Norteño, cultivadas en secano en Tucumán. Se indican dosis y eficiencia de control para diferentes especies: (x) regular; (xx) bueno y (-) sin datos.

	Dosis	Cenizo	Cardos	Nabos	Cerrajas
Pendimetalin	2 l/ha	XX	X	X	X
Imazetapir	0,5 l/ha	XX	X	-	X
Prometrina	2 l/ha	X	-	X	X
Metribuzin	0,5 - 0,75 l/ha	XX	XX	XX	X

Herbicidas post-emergentes

Los graminicidas fop y dim son eficientes y selectivos con el garbanzo. Pueden ser utilizados para el manejo de avena y cebadilla, pero carecen de registro en el Senasa.

En base a experiencias realizadas con garbanzo cultivado en Tucumán, se observó que el cultivo no tolera a la mayoría de los herbicidas post-emergentes latifolicidas citados internacionalmente, ni tampoco a los utilizados localmente en otros cultivos de leguminosas para igual fin (2,4-DB; clorimuron; bentazón y fomesafen).

La EEAOC, por iniciativa del Ing. Agr. José M. Cichero de la empresa Agrofinia, inició en 2012 estudios para evaluar el herbicida benazolin en el cultivo de garbanzo, habiéndose encontrado una buena selectividad con las variedades Chañarito y Norteño y un buen efecto supresor para cenizo, cardo de Castilla y cerrajas. En esa campaña, se realizaron estudios con flumetsulam como herbicida post-emergente con dosis menores a las ensayadas precedentemente y se lograron controles satisfactorios en nabos y nabillos.

Benazolin es un herbicida de larga data en el país, muy utilizado durante los años 80 para el control de chamico (*Datura ferox*) en soja y girasol. Se trata de un regulador de crecimiento sistémico, que inhibe el transporte de auxinas en la planta y se clasifica dentro del grupo químico benzotiazol. De absorción foliar, tiene actividad post-emergente selectivo para los cultivos citados y los de poroto, canola, trébol, alfalfa y lino.

En los años 90, benazolin fue utilizado para el control de ataques resistentes a inhibidores de la acetolactato sintetasa (ALS), pero con el desarrollo de variedades de soja resistentes a glifosato, desapareció del mercado local. El hallazgo de su selectividad en garbanzo constituye una información original, por cuanto no se encontró ninguna referencia al respecto.

La dosis seleccionada para el uso de benazolin es de 0,6 l/ha, debiéndose aplicar antes de la floración del garbanzo. Después de ese período, produce una senescencia prematura de las hojas inferiores y, posiblemente, la caída de flores. En la citada dosis, provoca la detención del crecimiento y posterior muerte de malezas susceptibles que no superen los 10 cm de altura (cenizo), o que se encuentren en el estado de roseta (cardos y cerrajas). Estas restricciones indican que su empleo necesita de un buen monitoreo del cultivo, para identificar tempranamente los escapes al herbicida residual, o las nuevas emergencias que ocurren al finalizar el período de protección de la mezcla pre-emergente.

Flumetsulam es muy utilizado actualmente como latifolicida residual y selectivo en cultivos de pasturas consociadas de leguminosas y gramíneas, así como en caña de azúcar. Localmente, es conocido su empleo para el control de nabos y nabillos en postemergencia de alfalfa. La selectividad de este herbicida con el cultivo de

garbanzo en postemergencia se reportó en Australia (Dorigo, 1999) y actualmente se recomienda su empleo con esa modalidad para el control de nabos en ese país (Dow AgroScience, 2013).

Al igual que en Australia, se considera que no debe utilizarse flumetsulam después de que el cultivo desarrolle unas cuatro ramas, y debe siempre aplicarse antes que este inicie el proceso de floración. Los tratamientos realizados posteriormente retardan el desarrollo y también la senescencia de la planta, lo cual impacta demorando la cosecha. Esto último puede generar complicaciones logísticas, por la mayor probabilidad de precipitaciones al avanzar la primavera. La dosis seleccionada para nuestras condiciones y variedades estudiadas es de 0,1 l/ha de producto comercial al 12%. Esta puede provocar amarillamiento temporario de la planta, con mayor incidencia cuanto más desarrollada esté. Para el control de nabos y nabillos, este herbicida debe ser aplicado cuando estos son pequeños.

La EEAOC también ha realizado experiencias formulando mezclas de tanque con benazolin y flumetsulam, sin que se observaran antagonismos que modifiquen dosis, eficiencias de control y sintomatología informadas individualmente para dichos herbicidas.

En la campaña 2013, las heladas del mes de julio afectaron las experiencias realizadas para ajustar, con mayor precisión, el empleo de dichos herbicidas post-emergentes. En la Figura 2 se presentan los resultados obtenidos en la localidad de Choromoro, no afectada por este fenómeno. En esa localidad, se trabajó en un lote sembrado con la variedad Chañarito, realizándose los tratamientos en tres momentos diferentes, de acuerdo al estado fenológico del cultivo: en estadio vegetativo, al inicio de la floración y al inicio de la formación de cascabullos. En la primera fecha, no se observó toxicidad y no hubo afectación en el rendimiento final. Sin embargo, en los dos estadios fenológicos posteriores se registraron las sintomatologías descritas precedentemente, así como una disminución en el rendimiento cultural.

Se considera que la información que se brinda tiene carácter preliminar, siendo necesarias nuevas investigaciones para precisar el comportamiento de otras variedades de garbanzo, las dosis, los momentos de aplicación, las condiciones de crecimiento y el espectro completo de las malezas que controlan.

Desecantes

Es posible anticipar la cosecha del garbanzo mediante la desecación química, la cual reduce el tiempo de permanencia de las semillas en el campo después de su madurez fisiológica, constituyendo una estrategia importante para adelantarse al período de lluvias. Este tratamiento también puede lograr efectos desecantes en las malezas presentes, facilitando el trabajo de la cosechadora y reduciendo el manchado de los granos. Esta

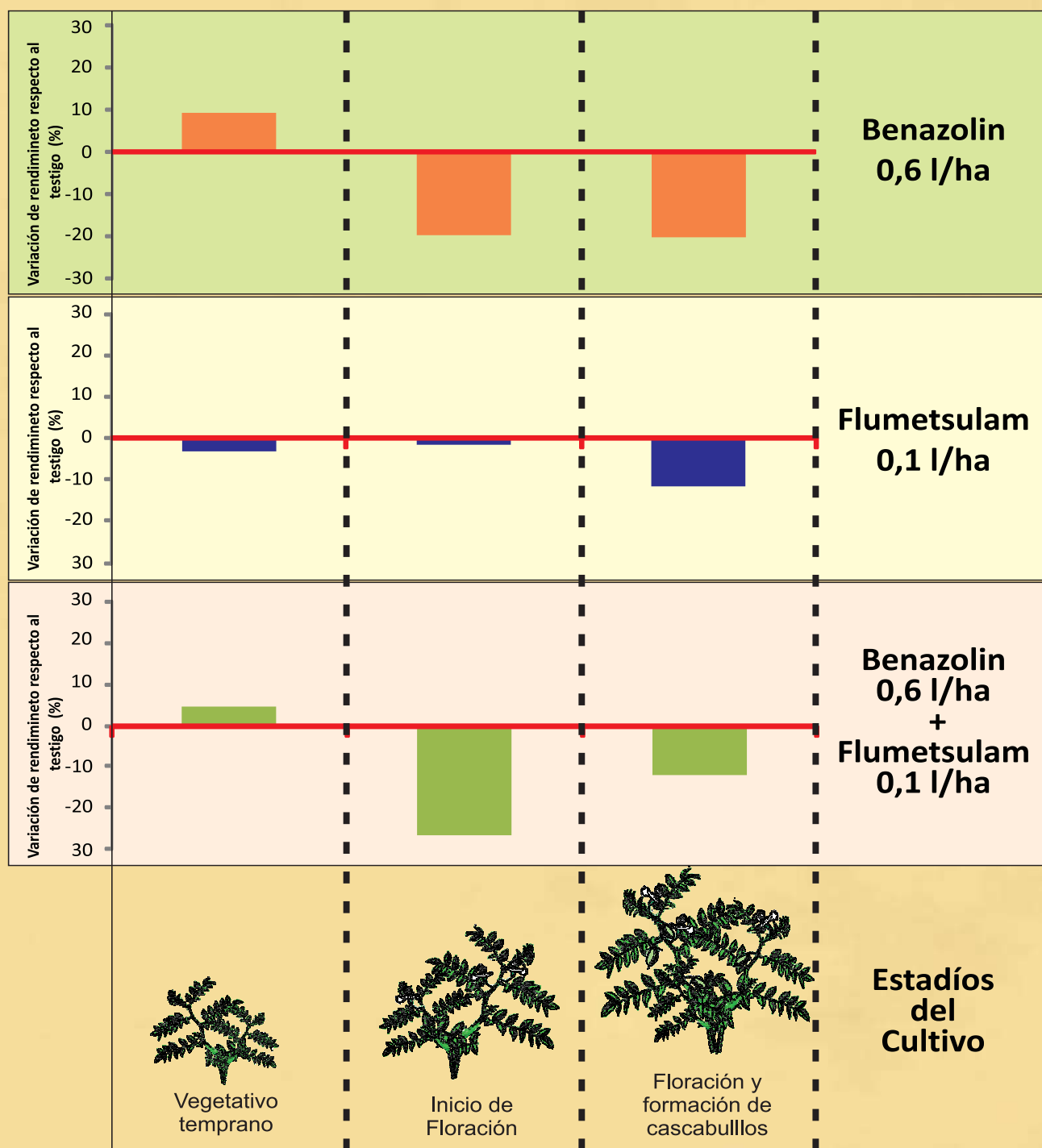


Figura 2 | Variación del rendimiento cultural de garbanzo en parcelas, tratadas en diferentes estadios de desarrollo con los herbicidas benazolin y flumetsulam, así como con su mezcla. Experiencia realizada sobre la variedad Chañarito, en la localidad de Choromoro (Trancas, Tucumán).

operación permite realizar una cosecha organizada, con menores pérdidas y mejor calidad del producto.

El paraquat es el desecante de uso más generalizado, pero el tiempo que transcurre desde su aplicación hasta la cosecha es corto, de entre dos a cuatro días. Superado ese lapso, puede provocarse la apertura natural de los cascabullos, ocasionando pér-

didas de rendimiento. Desde el punto de vista de las malezas, ese período puede no ser suficiente para desecar cenizo o escapos florales de cardos y cerrajas, por lo que la disminución en el manchado de los granos es relativa.

La aplicación de glifosato permite un secado progresivo y más natural de los granos en aproximadamente

unos 10 días. En nuestras experiencias con distintas formulaciones de este producto, no se observaron diferencias en el proceso de desecación. Tampoco existió variación en los valores de poder germinativo (PG) de los granos, cuando el herbicida fue aplicado luego de la madurez fisiológica del garbanzo. En el caso del agregado de 2,4-D, en algunos casos se encontraron efectos negativos sobre dicho parámetro.

Se debe destacar que cuando la aplicación se realizó antes de alcanzar la madurez fisiológica del cultivo, todas las formulaciones de glifosato ensayadas produjeron una disminución en el PG de las semillas. Ello implica que no puede anticiparse la aplicación de este herbicida, buscando alcanzar el tiempo necesario para el control o desecación de las malezas que es de 15 a 20 días. La desecación química del cultivo persigue fines diferentes al manejo de malezas próximo a la cosecha, por lo que estas deben ser controladas en los momentos apropiados para evitar su presencia al momento de la trilla.

Consideraciones finales

En el presente trabajo, se presentaron diferentes estrategias para el manejo del cultivo de garbanzo en seco en Tucumán que se desarrollaron a lo largo de una década de estudios y que fueron acompañando a la expansión de la superficie explotada. Sin embargo, estas no deberían ser utilizadas hasta tanto no cuenten con su registro nacional en el Senasa, a cuyo trámite se pretende contribuir con este trabajo. Para ello, además, se requiere del aval de las empresas que los comercializan.

Resumiendo lo tratado, se puede decir que no debe asumirse al garbanzo como un cultivo oportunista. Para ello, se debe trabajar en lotes con antecedentes de un buen manejo de malezas invernales y con prácticas de rotación. Es crucial asegurar los buenos resultados en el barbecho químico, así como ajustar el manejo con herbicidas residuales, de acuerdo a sus particularidades.

Es preciso monitorear el cultivo durante todo el ciclo, a fin de controlar las malezas en post-emergencia cuando sea necesario y posible. Para esto último, no existen dificultades mayores en el control de gramíneas anuales (con los herbicidas fop y dim), pero sí en el manejo de latifoliadas. En este sentido, los únicos herbicidas encontrados como promisorios son benazolin y flumetsulam, así como la mezcla de ambos. Se considera que se requiere todavía mayor información para su empleo seguro, tanto en lo referido al espectro

de control de malezas y el comportamiento varietal, así como sus dosis y momentos de aplicación.

Agradecimiento

Los autores agradecen a los Sres. Gustavo e Ignacio Mazi Elizalde, Alberto Ortega, Gustavo y Emilio Auad, Marcelo Heguy y José Sortheix (h), por la valiosa colaboración prestada para la realización de las experiencias de campo. Así mismo, este reconocimiento es hace extensivo a los técnicos, becarios y personal de apoyo de la EEAOC que participaron en todas las tareas realizadas, en especial a la Sección Semillas, por su colaboración en los estudios sobre desecantes.

Bibliografía citada

- Dorigo, R. 1999.** The selectivity of flumetsulam to chickpeas, lentils and vetch var. popany. En: Papers and Proceedings of the Australian Weeds Conference, 12, Hobart, Tasmania, pp. 306-308.
- Dow AgroScience. 2013.** Broadstrike use in South East Coastal Western Australia. [En línea]. Disponible en http://msdssearch.dow.com/PublishedLiterature-DAS/dh_08bc/0901b803808bc88f.pdf?filepath=au/pdfs/noreg/012-10811.pdf&fromPage=GetDoc (consultado 12 diciembre 2013).
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Salta. 2005.** Manejo del cultivo de garbanzo. Control y manejo de plagas y enfermedades. Herbicidas. [En línea]. Disponible en <http://anterior.inta.gov.ar/salta/info/documentos/legumbres/garbanzo.pdf> (consultado 12 diciembre 2013).
- Kantar, F. and Elkoca, E. 1999.** Chemical and agronomical weed control in chickpea (*Cicer arietinum* L. cv. Aziziye-94). Tr. J. of Agriculture and Forestry 23: 631-635. [En línea]. Disponible en <http://journals.tubitak.gov.tr/agriculture/issues/tar-99-23-6/tar-23-6-11-98122.pdf> (consultado 12 diciembre 2013).
- Papa, J. C. 2013.** Control de malezas en garbanzo. [En línea]. Disponible en http://inta.gob.ar/documentos/control-de-malezas-en-garbanzo/at_multi_download/file/INTA-control-de-malezas-garbanzo.pdf (consultado 12 diciembre 2013).
- Solh, M. B. and M. Palk. 1990.** Weed control in chickpea. ICARDA. CIHEAM - Options Mediterraneennes. Séries Séminaires 9:93-99. [En línea]. Disponible en <http://om.ciheam.org/om/pdf/a09/91065004.pdf> (consultado 12 diciembre 2013).
- Umeda, K. and D. MacNeil. 2000.** Garbanzo bean weed control study. [En línea]. Disponible en http://cals.arizona.edu/pubs/crops/az1143/az1143_11.pdf (consultado 12 diciembre 2013).







Dinámica de la superficie cultivada con garbanzo en la provincia de Tucumán entre las campañas 2011 y 2012



Carmina Fandos*, Federico Soria*, Pablo Scandaliaris* y Javier I. Carreras Baldrés*

Introducción

En Tucumán, el área ocupada con garbanzo continúa su expansión en las últimas campañas. La atracción generada por los buenos precios en el mercado contribuyó en forma clave al aumento en la intención de siembra de los productores, transformándolo en una buena alternativa de producción para la siembra de invierno en reemplazo del trigo, que presentó en las últimas campañas problemas de comercialización y bajos rindes (Pérez *et al.*, 2011).

Durante los años 2011 y 2012, la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC) realizó la estimación de la superficie cultivada con garbanzo en la provincia de Tucumán, analizando la información generada por imágenes satelitales. Como resultado, se generó información estadística y gráfica, que al estar geoposicionada, permitió su integración en análisis espaciales.

El objetivo del presente trabajo fue analizar la dinámica de la superficie cultivada con garbanzo en la provincia de Tucumán entre las campañas 2011 y 2012.

Imágenes satelitales y metodología empleada

Se realizó un análisis multitemporal de imágenes categorizadas, aplicando técnicas de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Se tomaron como base las coberturas temáticas de garbanzo, obtenidas para las campañas 2011 (Fandos *et al.*, 2012 b) y 2012 (Fandos *et al.*, 2012 a), que fueron generadas mediante el análisis de la información contenida en imágenes satelitales Landsat 5 TM, IRS-P6 Resourcesat-1 y Landsat 7 ETM+. Dichas coberturas digitales fueron superpuestas, lo que dio como producto resultante otra capa temática con la información integrada.

Comparación de la superficie con garbanzo entre las campañas 2011 y 2012

El análisis de la evolución del área cultivada con garbanzo revela un importante incremento en la superficie cultivada para la campaña 2012, del orden del 50%, con respecto a la campaña precedente.

En la Tabla 1, se exponen los valores de superficie a nivel departamental para las campañas 2011 y 2012 y la variación entre campañas.

En la mayoría de los departamentos se produjeron incrementos en la superficie sembrada con garbanzo, a excepción de Cruz Alta, que registró un decrecimiento cercano al 29% (470 ha).

El departamento con mayor incremento en hectáreas fue Burruyacu (3860 ha), seguido por los departamentos Leales, Graneros y Simoca, con aumentos de 2020 ha, 1970 ha y 1190 ha, respectivamente. Si se analizan las variaciones en magnitudes, se destaca Graneros, puesto que la superficie cultivada en 2012 representó una magnitud 12 veces superior a la de 2011. También sobresalió Simoca, donde se detectaron 1190 ha sembradas con garbanzo en contraste con la campaña 2011, en la que no se registraron lotes con garbanzo.

La dinámica espacial de los cultivos de garbanzo entre ambas campañas se expone en la Figura 1. Las áreas en color ocre indican los lotes cultivados con garbanzo en la campaña 2011, las de color rojo muestran las zonas implantadas en el ciclo agrícola 2012, mientras que el color azul indica las áreas con garbanzo en ambas campañas. En consecuencia, la suma de las áreas en rojo y en azul muestra lo cultivado en la campaña 2012.

A nivel general, se apreció la expansión del cultivo

*Sección Sensores Remotos y SIG, EEAOC.
srysig@eeaoc.org.ar.

Tabla 1 | Distribución departamental del cultivo de garbanzo en las campañas 2011 y 2012 y variación entre ambas campañas, en la provincia de Tucumán.

Departamento	Campaña 2011	Campaña 2012	Diferencia (ha)	Diferencia (%)
Burruyacu	12.860	16.720	3.860	30,0
Leales	2.500	4.520	2.020	80,8
Graneros	180	2.150	1.970	1.094,4
La Cocha	1.630	2.010	380	23,3
Simoca	0	1.190	1.190	
Cruz Alta	1610	1.140	-470	-29,2
Juan B. Alberdi	0	310	310	
Tafí Viejo	0	40	40	
Tucumán	18.780	28.080	9.300	49,5

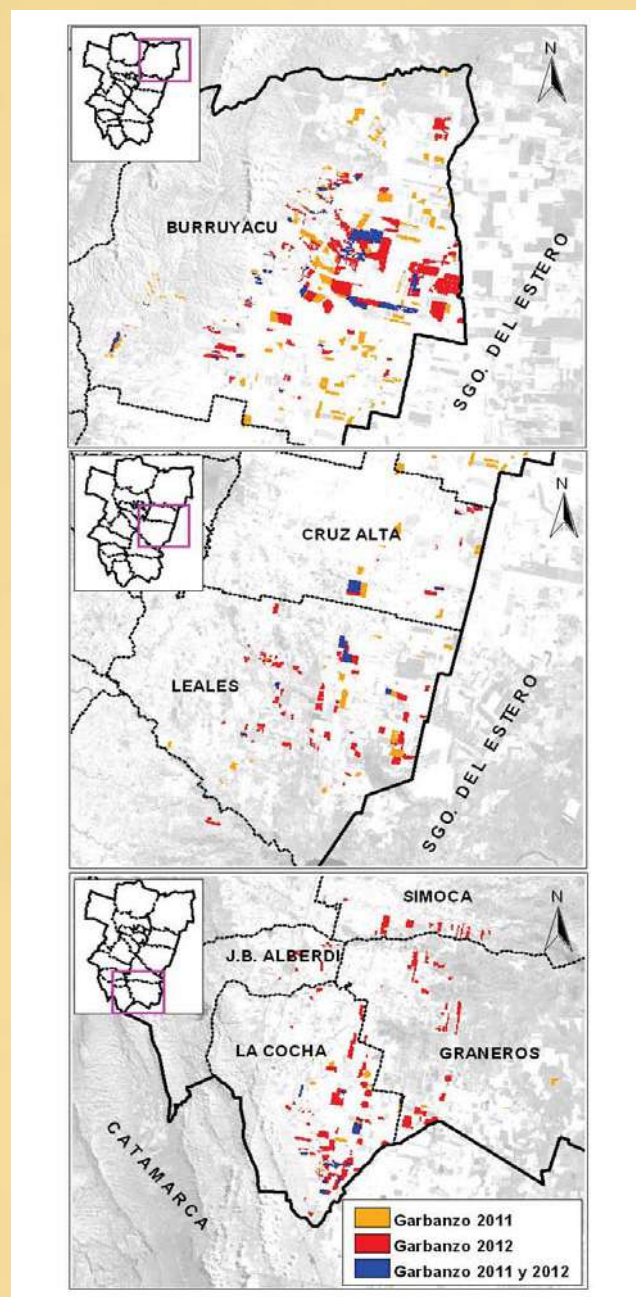


Figura 1 | Detalles de la distribución espacial del área con garbanzo en Tucumán en las campañas 2011 y 2012 y en ambas campañas.

de garbanzo en todas direcciones. En la zona norte, se destacó la gran ampliación en el departamento Burruyacu, principalmente en el sector centro y este del área granera, determinando la conformación de bloques continuos. Por otro lado, fue llamativa la disminución de lotes con garbanzo en el sector sureste.

En el centro y este del área granera, se destacó el departamento Leales por el crecimiento de lotes con garbanzo en el sector occidental mayormente y, en menor medida, en la parte oriental.

En el sur y sureste, se observó también un importante crecimiento del área garbancera. En Simoca, los nuevos lotes se localizaron en el sector suroeste del departamento, mientras que en Graneros se distribuyeron en la zona oeste. En La Cocha, se apreció una distribución similar a la del año 2011, pero con mayor concentración de lotes. En cuanto a J. B. Alberdi, los campos con garbanzo se focalizaron en el sector oriental del departamento.

Consideraciones finales

La superficie implantada con garbanzo en Tucumán en la campaña 2012 se incrementó en el orden del 50%, respecto de la campaña 2011.

El departamento con mayor incremento de superficie cultivada con garbanzo fue Burruyacu, seguido por los departamentos Leales, Graneros y Simoca.

La disposición espacial de los nuevos lotes con garbanzo evidencia un proceso de expansión a nivel general, tanto en las zonas norte como en las zonas del centro y sur del área granera.

Bibliografía citada

Fandos, C.; P. Scandaliaris; J. I. Carreras Baldrés y F. Soria. 2012a. Cultivos invernales en la campaña 2012 en Tucumán: superficie con trigo y garbanzo y comparación con campañas precedentes. Boletín electrónico (74). [En línea]. Disponible en www.eeaoc.org.ar (consultado 8 mayo 2012).

Fandos, C.; P. Scandaliaris; J. I. Carreras Baldrés; F. Soria y O. N. Vizgarra. 2012b. Relevamiento sate-

lital de la superficie cultivada con garbanzo en Tucumán y áreas de influencia en la campaña 2011. Avance Agroind. 33 (2): 35-38.

Pérez, D.; V. Paredes; C. Espeche; M. Devani; O Vizgarra y G. Rodríguez. 2011. Resultados econó-

micos de los cultivos de garbanzo y trigo en Tucumán en la campaña 2010 y perspectivas para 2011. Boletín electrónico (75). [En línea]. Disponible en www.eeaoc.org.ar (consultado 15 setiembre 2011).





**Garbanzo en Tucumán:
evolución de algunos
indicadores económicos
y productivos en el
período 2009 - 2012**







Garbanzo en Tucumán: evolución de algunos indicadores económicos y productivos en el período 2009-2012



Daniela Pérez* , Virginia Paredes* , Oscar Vizgarra** , Clara Espeche** , Mario Devani** y Graciela Rodriguez*

Introducción

En el período 2009-2012, el cultivo de garbanzo se posicionó en Tucumán como una interesante competencia frente al trigo, cultivo invernal de mayor difusión en la provincia y sus zonas de influencia (ZI) (oeste de Santiago del Estero y sudeste de Catamarca). En este período, las exportaciones de la leguminosa, tanto de origen tucumano como argentino, mostraron una tendencia creciente.

Entre 2009 y 2010 el garbanzo registró precios y rendimientos por arriba de las expectativas, lo que estimuló el incremento del área sembrada en 2011, situación que continuó en 2012. No obstante en esa campaña, y a diferencia de ciclos anteriores, el garbanzo tuvo rindes muy bajos y su precio estuvo más influenciado por el calibre. Además, al final del mencionado ciclo la comercialización fue lenta y los exportadores dejaron de comprar la leguminosa.

Considerando los supuestos de este artículo, el cultivo de garbanzo tuvo costos crecientes entre 2009 y 2011, siendo marcadamente superiores las erogaciones efectuadas por los productores que no contaban con semilla propia. Los márgenes brutos entre 2009 y 2011 fueron positivos. En 2012, este indicador resultó inferior al de 2011 y solo habría sido positivo para la situación en que se produjo garbanzo con semilla y en tierra propias.

El objetivo del presente artículo es mostrar la evolución de algunos indicadores, tales como área sembrada, productividad, precios, exportaciones, costos y rentabilidad, del garbanzo en Tucumán en el período 2009-2012. Esta información permitirá a los productores tomar decisiones a la hora de optar o no por este cultivo.

Síntesis estadística 2009-2012: área sembrada, rendimientos, exportaciones y precios

En 2009, la superficie sembrada con garbanzo en Tucumán era insignificante, pero en 2010 se hizo más frecuente ver campos con este cultivo. En 2011 se produjo un salto significativo y el área cultivada alcanzó los 18.780 ha. Durante 2012 continuó este crecimiento y el garbanzo llegó a ocupar 28.080 ha (Fandos *et al.*, 2011 y 2012).

Este aumento del área garbancera fue acompañado de una importante disminución de la superficie con trigo, cultivo invernal tradicional y de mayor difusión en la zona.

Rendimiento

En la campaña 2009, se estimó que el rendimiento promedio de garbanzo en Tucumán fue del orden de la tonelada por hectárea. En 2010 y 2011, las condiciones ambientales y el manejo determinaron incrementos significativos, estimándose promedios superiores a 1,5 t/ha. En la campaña 2011, el garbanzo tuvo un rinde de 1,2 t/ha a 2,5 t/ha (Figura 1).

Durante 2012 se registraron rindes variables, con predominio de valores muy bajos. El promedio estimado para garbanzo fue del orden de 0,6 t/ha, con un rango desde 0,3 t/ha a 1,3 t/ha. Fueron frecuentes las siembras en lotes donde la humedad del perfil de suelo no era la adecuada, por lo que se obtuvieron rindes acordes a esta premisa. En los lotes donde la reserva hídrica sí fue adecuada, se había esperado conseguir rendimientos más altos, pero finalmente las lluvias ocurridas al momento de la trilla afectaron la calidad del grano. Este efecto fue más negativo en aquellos campos en los que

* Sección Economía y Estadísticas; ** Sección Granos, EEAOC.
economia@eeaoc.org.ar

se habían aplicado desecantes. También el gramaje se vio afectado y frecuentemente se obtuvo solo un 10% de granos con gramaje 9, 50% con gramajes 7- 8, y un 40% con gramajes inferiores. También se obtuvo grano chuzo, partido, lavado y blanqueado.

Precio

En el período en análisis, el precio del garbanzo puesto en finca en Tucumán osciló alrededor de los 560 U\$S/t (Figura 1). El precio del garbanzo depende de su gramaje: mayores valores de este indicador se corresponden con mayores precios. Durante 2009 y 2010, la oferta local fue relativamente baja y muchos productores tenían contratos por gramaje 7 y 8. En 2011 la venta fue relativamente fácil al momento de la trilla, pero hubo una diferencia del orden de los 100 U\$S/t entre los precios esperados y el valor al que el garbanzo efectivamente se vendió, debido a que los gramajes cosechados en la campaña fueron inferiores a lo esperado. El valor de venta fue de 700, 600 y 500 U\$S/t para los gramajes 9, 8 y 7, respectivamente; gramajes inferiores a 6 tuvieron un valor de 450 U\$S/t.

Durante 2012 el valor de venta del garbanzo, al inicio de la trilla, fue de 880, 630 y 520 U\$S/t para los gramajes 9, 8 y 7, respectivamente; gramajes inferiores a 6 tuvieron el mismo valor que en 2011. Hacia el final de la cosecha, hubo una disminución importante del precio: del orden de los 50 U\$S/t para el gramaje 9 y de 100 U\$S/t para los demás gramajes. Además, los exportadores retrajeron la compra y quedó un importante volumen sin comercializar. Esto podría atribuirse al aumento de la oferta por el incremento de la superficie sembrada con garbanzo en el país. No obstante, una razón más poderosa fue el ingreso del garbanzo chino, de valores muy inferiores a los del mercado doméstico, al mercado internacional. Este comportamiento del precio es espera-

ble en el caso de granos que tienen un mercado de características muy volátiles.

Exportaciones

En el año 2009 el volumen de garbanzo exportado por la Argentina fue de 17.013 t; durante 2010 hubo una pequeña caída del 7% y en 2011 hubo un incremento y se exportaron 52.805 t. En 2012, se registró un aumento de un 233% con respecto a la campaña 2011 y se exportaron 84.557 t. De modo que en el período 2009-2012, las exportaciones de garbanzo crecieron en un promedio de 70,7% por año. En particular, en este período las exportaciones tucumanas representaron entre un 6% y 24% de las exportaciones argentinas, mostrando una tendencia creciente en todo el período: tan es así que las exportaciones de Tucumán aumentaron de 100 t en 2009 a 11.431 t en 2012. Alrededor del 50% del garbanzo exportado por la Argentina provino de Córdoba y Salta (Figura 2).

El valor de las exportaciones, tanto las provenientes de Tucumán como las de todo el país, creció en todo el período 2009-2012. Este crecimiento fue de 42,14% y del 146,7% en promedio por año para la Argentina y Tucumán, respectivamente.

El valor de la tonelada exportada se ubicó por arriba de los 683 U\$S/t en todo el período, notándose una diferencia favorable para la mercadería originada en Tucumán en todos los años (Figura 3).

Gastos de producción 2009-2012

Generalidades del cálculo

Se calcularon los gastos de producción en cada campaña del período 2009-2012, tomando como base los planteos técnicos sugeridos por técnicos de la Sección Granos de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) y el manejo del cultivo

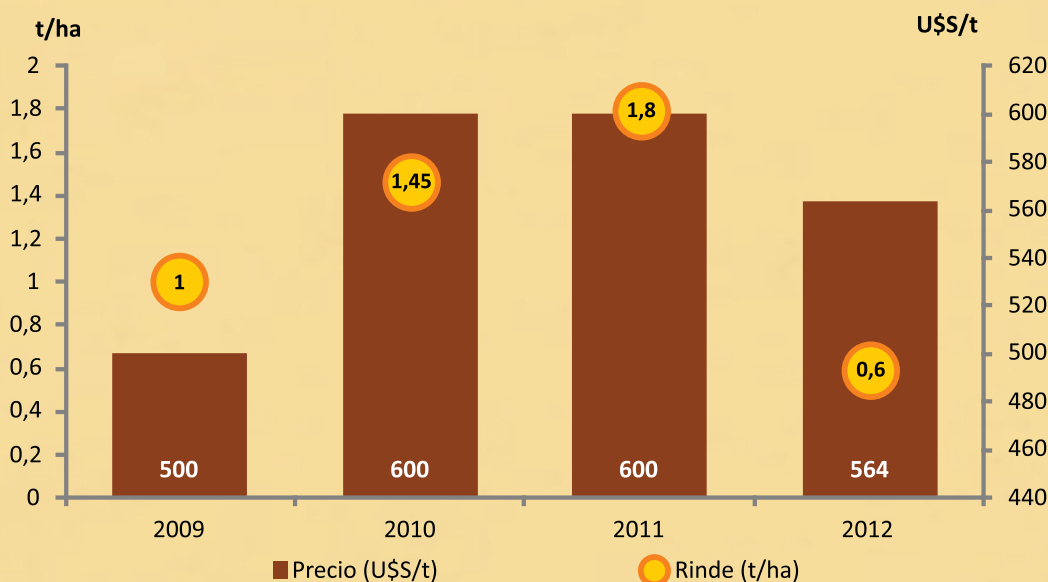


Figura 1 | Garbanzo: rendimiento promedio estimado y precio frecuente de mercadería puesta en finca. Tucumán, campañas 2009 a 2012.

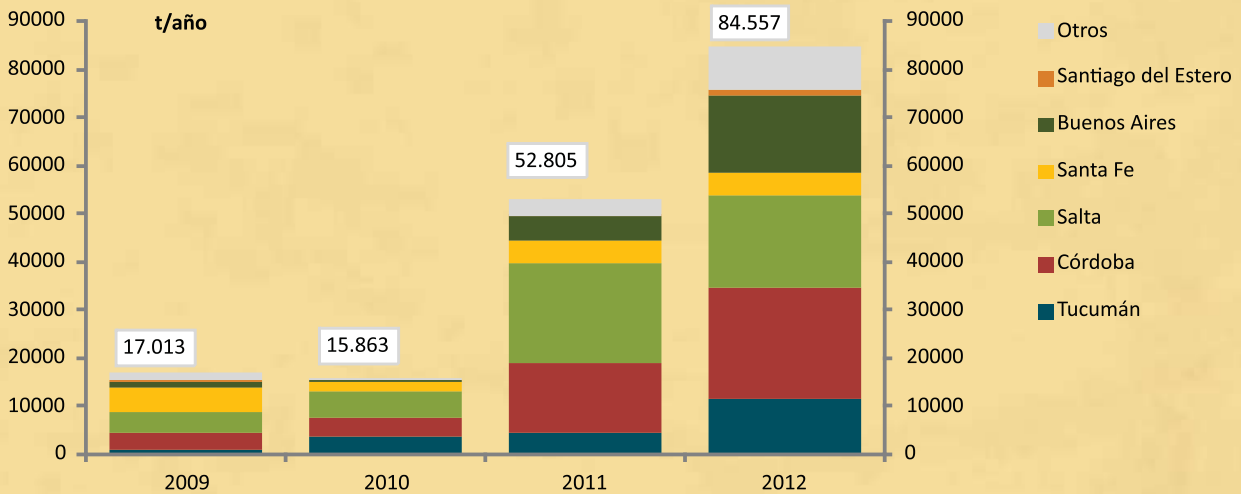


Figura 2 | Exportaciones argentinas de garbanzo según origen provincial expresadas en toneladas, en el período 2009-2012.
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC).

que realizan los productores de la zona. Se consideró que el cultivo se realiza en seco, asumiéndose dos planteos, que se diferencian solo en el origen de la semilla empleada.

Los gastos en las tareas de siembra, aplicaciones y cosecha corresponden a los precios que cobran los contratistas de la zona. Estos valores y los de insumos (semilla y agroquímicos) corresponden al momento en que se efectuaron las tareas o en que se utilizaron los insumos en cada campaña.

Los precios no incluyen IVA, impuestos, gastos de administración y estructura, ni valores de arriendo.

Planteo técnico

Se consideró el siguiente sistema de manejo:
Aplicaciones de:

- **Herbicidas:** en pre-emergencia, glifosato, imazetapir y pendimentalín; en post-emergencia, un graminicida en el 50% de la hectárea y finalmente glifosato, como desecante. En 2012, se sustituyó el pendimentalín por metolaclor y el desecante fue gramoxone. En todas las aplicaciones se consideraron los coadyuvantes necesarios.
- **Insecticidas:** una aplicación de lufenurón + profenofos.
- **Fungicidas:** una aplicación de trifloxistrobin +

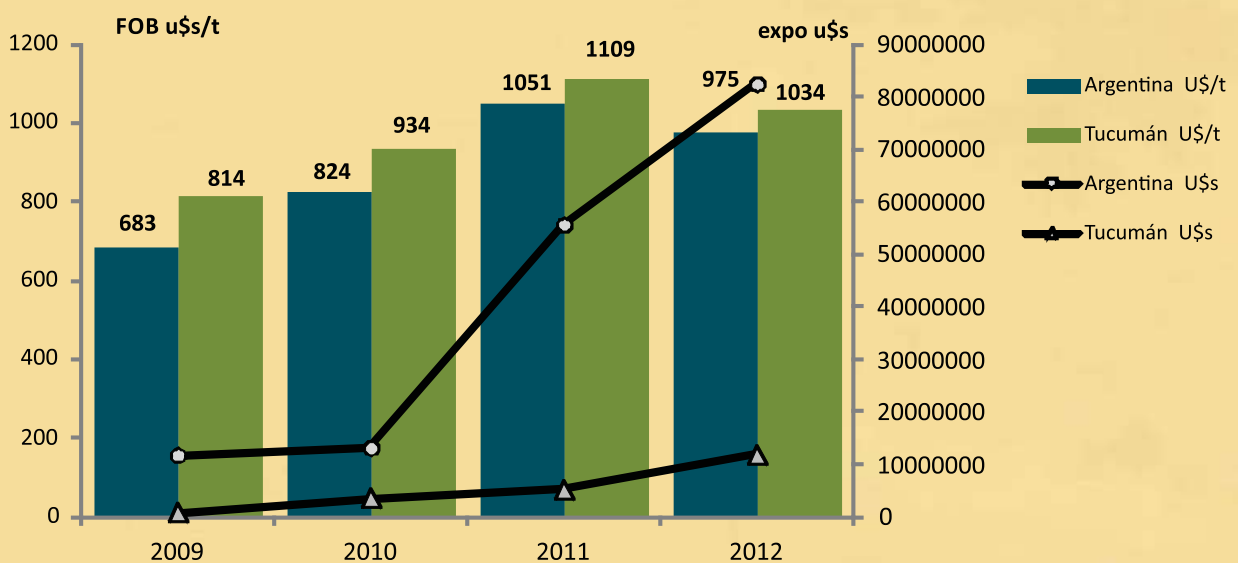


Figura 3 | Exportaciones argentinas y tucumanas de garbanzo y precio FOB de la tonelada exportada, expresados en dólares corrientes en el período 2009-2012.
Fuente: INDEC.

cyproconazole.

• **Fertilizante:** 50 kg/ha de superfosfato.

Semilla empleada: 115 kg de semilla/ha, con doble dosis de inoculante y curasemilla fungicida. El término garbanzo SC se utiliza en el caso de situaciones en las que se empleó semilla comprada, mientras que el término garbanzo SP contempla el uso de semilla de producción propia de la cosecha anterior.

Gastos, márgenes brutos y puntos de indiferencia

En la Figura 4 se exponen los resultados de los cálculos, que muestran que los gastos fueron crecientes entre 2009 y 2011. En 2012, los gastos fueron levemente inferiores a los de 2011, por mermas en el precio de la semilla, la cosecha y el procesado.

La diferencia entre los ingresos y costos calculados con anterioridad determinaron los márgenes brutos que se aprecian en la Figura 5. Para determinar los ingresos brutos, se consideraron los rindes y precios que aparecen en la Figura 1.

Entre 2009 y 2011, el garbanzo presentó márgenes positivos. Comparando el margen bruto obtenido en 2011 con el resultante en 2012, el de este último

año resultó muy inferior, incluso con valores negativos en casos en que la semilla empleada había sido comprada. Probablemente, el margen fue negativo también en lotes arrendados, aun cuando la semilla fue de producción propia.

En lo que respecta al rinde de indiferencia del garbanzo (toneladas necesarias para cubrir los gastos directos, para los precios y costos seleccionados) para estas determinaciones, según la campaña este rinde se ubicó entre 0,59 t/ha y 0,79 t/ha, con semilla comprada, y entre 0,46 t/ha y 0,61 t/ha con semilla propia (Figura 5).

Consideraciones finales

En el período 2009-2012, el cultivo de garbanzo se posicionó en Tucumán y sus zonas de influencia como una alternativa interesante en la producción invernal. En consecuencia, la superficie sembrada creció, llegando a ocupar alrededor del 35% de la superficie cubierta con cultivos anuales de invierno en la campaña 2012. Mientras que el garbanzo expandió su área sembrada, en el mismo período la superficie cultivada con trigo se contrajo.

Las modificaciones en la siembra de invierno, los

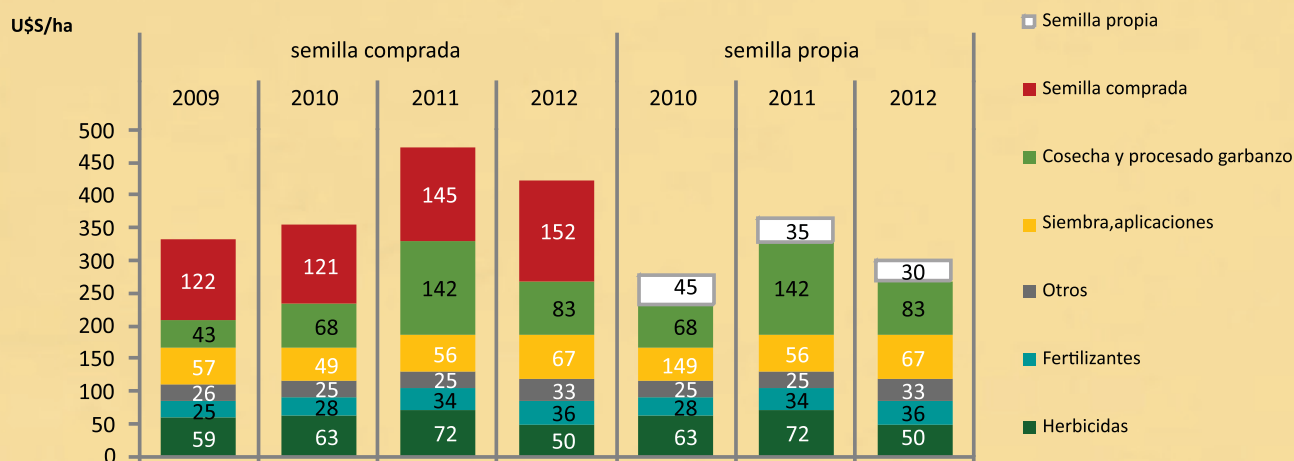


Figura 4 | Gastos de siembra a cosecha para el cultivo de garbanzo en Tucumán, expresado en dólares por ha. Campañas 2009 a 2012.

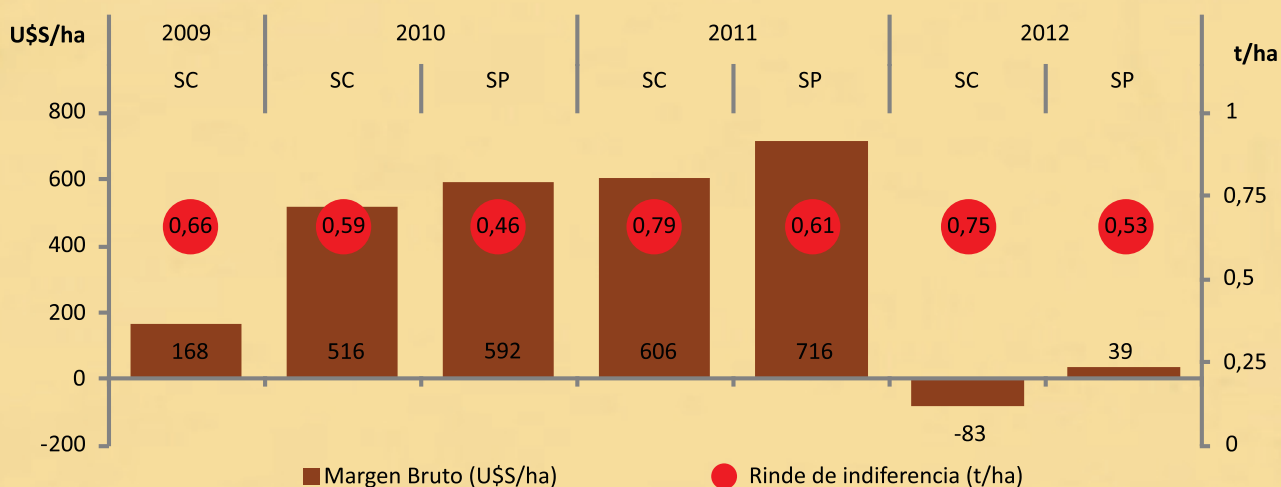


Figura 5 | Margen bruto, expresado en U\$S corrientes por ha, y rinde de indiferencia del cultivo de garbanzo (t/ha) en Tucumán. Período 2009-2012.

cambios de cultivo y del área cubierta por estos deberán monitorearse, ya que afectan la cobertura, el agua disponible para el cultivo de verano, los ciclos minerales, y el espectro de malezas que los invaden. Por ende, se requerirán ajustes en los manejos técnicos del sistema de producción.

Entre 2009 y 2011, los gastos de producción de garbanzo en Tucumán y sus zonas de influencia fueron crecientes, mientras que en 2012 se ubicaron por debajo de los de 2011. A pesar de los aumentos en los costos de producción y del hecho de que inicialmente los productores tuvieron que comprar semilla, lo que encarecía más el cultivo, los rendimientos obtenidos y los precios sostenidos por la demanda del producto generaron márgenes brutos positivos entre 2009 y 2011. La campaña 2012 fue el primer ciclo con margen bruto negativo o muy próximo al punto de indiferencia. Este resultado fue consecuencia de la marcada disminución en el rendimiento.

En el período en análisis la demanda de garbanzo fue sostenida, lo que se aprecia en la evolución de las exportaciones. Esta situación contribuyó a sostener el precio en valores interesantes. Sin embargo, a fines de 2012 los exportadores retrajeron la compra y

quedó un importante volumen sin comercializar, situación que se originó con el ingreso al mercado internacional de garbanzo a valores muy inferiores a los del mercado doméstico.

El garbanzo es una alternativa para la diversificación, pero es necesario considerar que es una leguminosa que impacta de manera distinta al trigo en el sistema, y que además es un grano que se comercializa en un mercado muy volátil.

Bibliografía citada

Fandos, C.; P. Scandaliaris; J. I. Carreras Baldrés y F.

Soria. 2011. Área ocupada con garbanzo en Tucumán y zonas de influencia en la campaña 2011. Reporte Agroindustrial EEAOC. [En línea]. Boletín (58). Disponible en www.eeaoc.org.ar (consultado 22 junio 2013).

Fandos, C.; P. Scandaliaris; J. I. Carreras Baldrés y F.

Soria. 2012. Cultivos invernales en la campaña 2012 en Tucumán: superficie con trigo y garbanzo y comparación con campañas precedentes. Reporte Agroindustrial EEAOC. [En línea]. Boletín (74). Disponible en www.eeaoc.org.ar (consultado 22 junio 2013).

