

Relevamiento satelital de la superficie cultivada con garbanzo en Tucumán y áreas de influencia en la campaña 2011

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

Introducción

La superficie cultivada con garbanzo (*Cicer arietinum*) en la República Argentina tuvo un gran crecimiento en los últimos años. El interés por el cultivo de esta legumbre invernal se debió en gran parte al aumento en el precio del grano. Coincidentemente, hubo un mayor aporte de tecnología al productor (Vizgarra *et al.*, 2011).

La superficie cultivada con garbanzo en la Argentina, en 2010, fue de 40.000 ha, lo que significó un crecimiento del 150% respecto a la campaña 2009. Del total del área implantada en 2009, 10.000 ha correspondieron a Tucumán, distribuyéndose el resto entre las provincias de Córdoba, Salta, Santiago del Estero y Catamarca (Vizgarra *et al.*, 2010).

En Tucumán, el área ocupada con garbanzo también se incrementó fuertemente en las últimas campañas. El aumento en la intención de siembra de los productores se debió principalmente a los buenos precios del grano, factor que lo potenció como una buena alternativa de producción para la siembra en invierno, en reemplazo del trigo, que en las últimas campañas presentó problemas de comercialización y bajos rindes (Pérez *et al.*, 2011).

Durante el año 2011, la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) estimó por primera vez la superficie cultivada con garbanzo en la provincia de Tucumán y áreas de influencia en el oeste de la provincia de Santiago del Estero (departamentos Jiménez y Pellegrini) y sudeste de la provincia de Catamarca (departamento Santa Rosa), analizando la información generada por imágenes satelitales Landsat 5 TM.

En el presente artículo se muestran los resultados obtenidos.

Características del cultivo relevantes para su identificación digital

La caracterización digital de un cultivo requiere

re del conocimiento de las diferentes etapas de su ciclo evolutivo, lo que posibilita la identificación de los momentos en los que el cultivo presenta una cobertura homogénea, que permite su diferenciación de otras coberturas vegetales.

En Tucumán predominan los cultivos de garbanzo en seco, los cuales aprovechan la humedad residual del otoño.

La siembra se realiza entre la segunda quincena de abril y la primera quincena de junio, de manera que la floración coincida con el momento en que finaliza el período de heladas y que, a su vez, la maduración de granos y cosecha se produzcan antes de las primeras lluvias del período primavero-estival.

En la implantación prevalece el sistema de siembra directa, con una distancia entre líneas de 0,52 m, que facilita la competencia con malezas y la trilla directa (García Medina, 2002). La cosecha se realiza entre mediados de octubre y noviembre.

En el período comprendido por los inicios de floración, cuaje y llenado de granos, el cultivo presenta un aspecto uniforme, con una coloración verde intensa, como se aprecia en la Figura 1. Dicho período se ubica entre mediados de agosto y la primera quincena de octubre, por lo que las imágenes obtenidas en el lapso mencionado son adecuadas para la identificación del cultivo.

Procedimiento de análisis

Para la estimación de la superficie cultivada con garbanzo se aplicó una metodología de teledetección basada en el análisis de la información generada por imágenes satelitales Landsat 5 TM e intensos relevamientos a campo. Se realizaron diversos procesos de clasificaciones multiespectrales mixtas (Chuvieco Salinero, 2002), cuyos resultados fueron contrastados con los datos obtenidos a campo en diferentes comisiones de trabajo.

*Ing. Agr., **Lic. Geogr., Sección Sensores Remotos y S.I.G.; ***Ing. Agr. Dr., Sección Granos, EEAOC.



Figura 1. Cultivo de garbanzo con buen desarrollo de biomasa. Departamento Burruyacu, Tucumán. Agosto de 2011.

Las imágenes Landsat 5 TM utilizadas correspondieron a las escenas 230/78 y 230/79, adquiridas el 9 y el 25 de setiembre de 2011, y las escenas 231/78 y 231/79 obtenidas el 16 de setiembre. Las escenas indican el número de “path” (órbita) y “row” (cuadro) del satélite, correspondientes al lugar donde se adquirió la imagen.

Cabe destacar que, para facilitar la diferenciación de otras coberturas vegetales, se utilizaron imágenes Landsat 5 TM adquiridas en meses precedentes, como información auxiliar.

El software utilizado para el procesamiento de las imágenes fue ERDAS Imagine, versión 8.4. Para la composición de las figuras se utilizó ARCVIEW GIS versión 3.2. En su confección, se utilizaron imágenes satelitales en escala de grises, sobre las cuales se superpuso la cobertura temática resultante.

Superficie cultivada con garbanzo

Los resultados obtenidos del proceso de estimación de superficie indican que la superficie neta¹ total sembrada con garbanzo en Tucumán fue de 18.780 ha. En las áreas de influencia, O. de Santiago del Estero y S.E. de Catamarca, se estimaron 6180 ha y 1000 ha cultivadas, respectivamente.

En la Tabla 1 y la Figura 2 se expone la superficie provincial discriminada a nivel de departamento, en hectáreas y en porcentaje, respectivamente. El análisis de la información a escala departamental en Tucumán evidencia un claro predominio del departamento Burruyacu, el cual concentró alrededor del 68% de la superficie implantada con garbanzo. Le siguen en importancia, el departamento Leales con el 13% del total provincial, y La Cocha y Cruz Alta, ambos con valores porcentuales cercanos al 9%.

La Figura 3 muestra detalles de la disposición geográfica de los cultivos de garbanzo en la provincia

de Tucumán y áreas de influencia. Se observa que, en Burruyacu, el principal departamento productor, los lotes se distribuyeron prácticamente en toda el área granera, detectándose algunos incluso en los fondos de valle de las sierras del nordeste. Se visualiza además, la coexistencia de lotes de diferentes dimensiones, predominando los lotes de mayor tamaño hacia el sector centro.

En Cruz Alta, se detectaron cultivos de garbanzo principalmente en el sector centro y este del departamento, ubicándose los lotes de mayor tamaño en el sector centro-sur. En contraste, Leales mostró una distribución más dispersa, con lotes repartidos a lo largo de los sectores centro y este, y algunos campos de menor extensión en la zona sur.

El departamento La Cocha presentó una agrupación condicionada por las características del

Tabla 1. Distribución departamental de la superficie neta cultivada con garbanzo en Tucumán y áreas de influencia, en hectáreas. Campaña 2011.

Departamento	Superficie neta 2011 (ha)
Burruyacu	12.860
Leales	2.500
La Cocha	1.630
Cruz Alta	1.610
Graneros	180
Tucumán	18.780
O. Sgo. del Estero	6.180
S.E. Catamarca	1.000
Total	25.960

¹La superficie neta excluye la caminería interior de las fincas y las áreas de servicios, que se involucran en la clasificación por la resolución espacial del sensor Landsat TM (30 m).

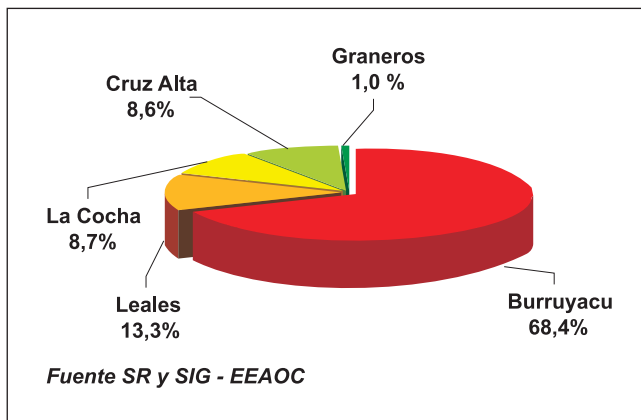


Figura 2. Distribución departamental de la superficie neta cultivada con garbanzo en Tucumán, en porcentaje. Campaña 2011.

terreno, con relieves positivos hacia la parte occidental que dificultaron la actividad agrícola. Los lotes con garbanzo se ubicaron principalmente en los sectores este y sudeste.

Con respecto a las áreas de influencia, en el O. de Santiago del Estero se destacó la presencia de lotes de grandes dimensiones, mientras que en el S.E. de Catamarca las parcelas con garbanzo presentaron menor tamaño, similar a la dimensión de los lotes situados en los departamentos tucumanos de Graneros y La Cocha.

La disponibilidad de imágenes en distintas fechas posibilitó la identificación espectral de las diferentes etapas del ciclo evolutivo del garbanzo y de otros cultivos invernales, como es el caso de los cultivos de trigo y de papa, lo que favoreció la diferenciación de coberturas vegetales.

Como se mencionó en párrafos precedentes, se realizaron intensos trabajos de relevamiento a campo, lo que permitió minimizar los errores en las clasificaciones. En las verificaciones finales de los resultados, se detectaron pequeños errores, debido principalmente a la falta de inclusión de algunos lotes de garbanzo con escasa biomasa, sembrados tardíamente.

Consideraciones finales

Los resultados obtenidos revelan un avance del cultivo de garbanzo en las zonas graneras de la provincia de Tucumán y áreas de influencia, en el O. de Santiago del Estero y en el S.E. de Catamarca.

El departamento Burreyacu se destacó por concentrar alrededor del 68% de la superficie provincial, seguido muy por debajo por Leales, La Cocha y Cruz Alta.

Cabe resaltar la importancia de contar, por un lado, con imágenes satelitales de diferentes fechas que optimizaron la discriminación de diferentes coberturas vegetales, y por el otro, con el relevamiento a campo que permitió constatar fehacientemente los resultados surgidos de las clasificaciones digitales.

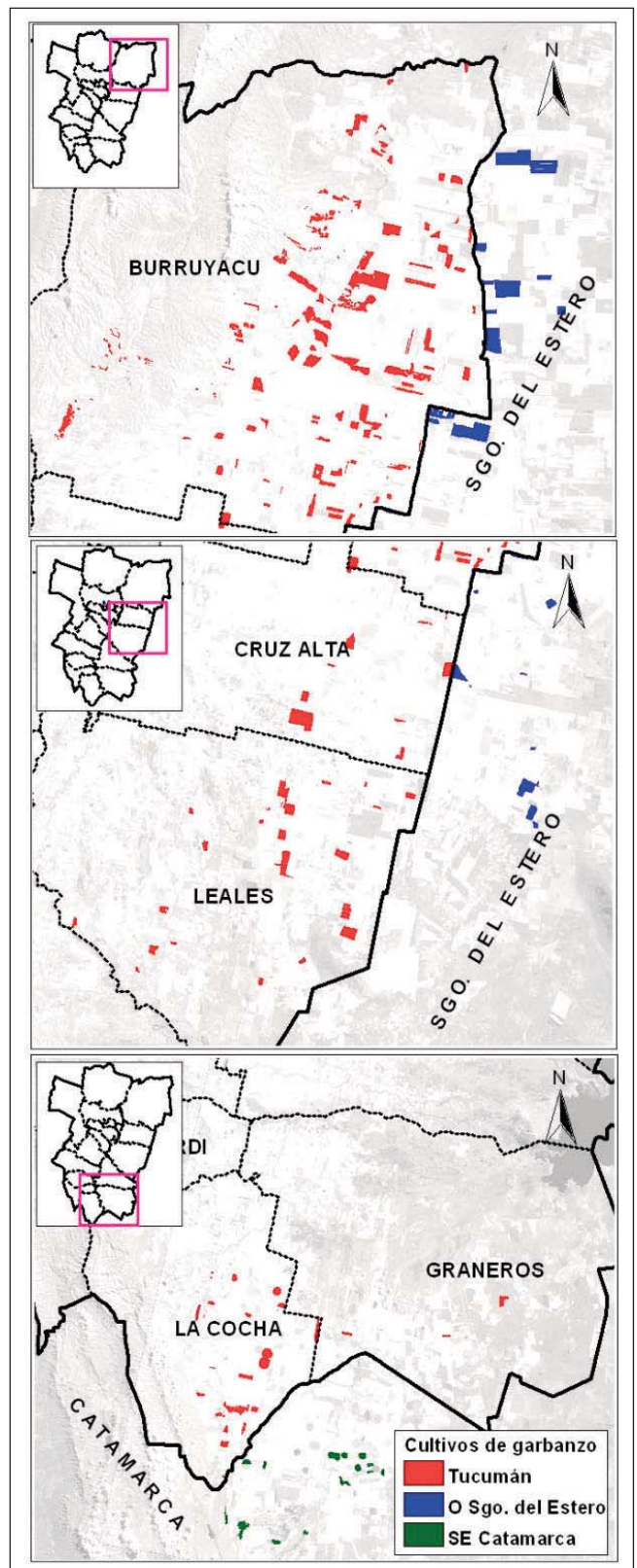


Figura 3. Detalles de la distribución espacial del área con garbanzo en la provincia de Tucumán y áreas de influencia. Campaña 2011.

Bibliografía citada

Chuvieco Salinero, E. 2002. Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio. Editorial Ariel S.A., Barcelona, España.

García Medina, S. 2002. Manejo del cultivo de garbanzo. Boletín electrónico. [En línea]. Disponible en www.inta.gov.ar (consultado 4 noviembre 2011).

Pérez, D.; V. Paredes; C. Espeche; M. Devani; O Vizgarra y G. Rodríguez. 2011. Resultados económicos de los cultivos de garbanzo y trigo en Tucumán en la campaña 2010 y perspectivas para 2011. Reporte Agroindustrial EEAOC (50). [En línea]. Disponible en www.eeaoc.org.ar (consulta-

do 15 setiembre 2011).

Vizgarra, O. N.; C. M. Espeche; C. M. Jiménez y L. D. Ploper. 2010. Resultados de la evaluación de genotipos de garbanzo y análisis de la campaña 2009. Avance Agroind. 31 (2): 27-29.

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.

afital
FERTILIZANTES FOLIARES Y ENMIENDAS
**ESPECIALISTAS
EN NUTRICION
VEGETAL**

- ◆ ABONOS FOLIARES
- ◆ FOSFITOS
- ◆ CORRECTORES
- ◆ QUELATOS
- ◆ AMINOACIDOS
- ◆ BIOESTIMULANTES
- ◆ COADYUVANTES
- ◆ ENMIENDAS DE SUELO

Agro **EMCODI** SOCIEDAD ANONIMA
PFG INTERNACIONALS.A. LAPRIDA - ESPAÑA

ARRIAZU AGRO
San Martín 1448 | 4000 | S.M. de Tuc
Tél: (0381) 422 8591
arriazuagro@arriazuagro.com.ar
www.arriazuagro.com.ar

BAYER
BELT

**Liberá el nuevo poder
para el control de orugas.**

BELT.
El único genio que te concede 4 deseos.

- 1- Menor costo por persistencia única hasta 30 días.
- 2- Inmediata detención del daño 2 a 3 hs. posteriores a la aplicación.
- 3- Máxima flexibilidad para controlar todas las orugas y tamaños.
- 4- Excelente perfil ambiental. Baja toxicidad y respeto a benéficos.

INGRESÁ A WWW.BELT.BAYER.COM.AR
Y CONOCÉ ESTE NUEVO PODER

Bayer CropScience
Si es Bayer, es bueno.
www.bayercropscience.com.ar

TUCAGRO S.R.L.
Agroquímicos - Semillas - Fertilizantes

Red de Servicios **DORADOS**
Bayer CropScience

PELIGRO. SU USO INCORRECTO PUEDE PROVOCAR DAÑOS A LA SALUD Y AL AMBIENTE. LEA ATENTAMENTE LA ETIQUETA.