



Boletín N° 128  
Octubre 2016  
ISSN 2346-9102

Sección Sensores  
Remotos y SIG

# Reporte agroindustrial

## Relevamiento satelital de cultivos en la provincia de Tucumán

Cultivos de trigo y garbanzo en la  
campaña 2016 en la provincia de  
Tucumán: área cultivada y  
comparación con campañas  
precedentes



ESTACIÓN EXPERIMENTAL  
AGROINDUSTRIAL  
OBISPO COLOMBRES  
Tucumán | Argentina

[www.eeaoc.org.ar](http://www.eeaoc.org.ar)





# Reporte agroindustrial

## Relevamiento satelital de cultivos en la provincia de Tucumán

### Cultivos de trigo y garbanzo en la campaña 2016 en la provincia de Tucumán: área cultivada y comparación con campañas precedentes

Resumen	3
Imágenes satelitales y metodología empleada	4
Superficie ocupada con trigo	4
Superficie ocupada con garbanzo	5
Desarrollo de biomasa de los cultivos de trigo y garbanzo	7
Comparación de la superficie con trigo y garbanzo entre las campañas 2015 y 2016	8
Tendencia de la superficie cultivada con trigo y garbanzo entre las campañas 2004 y 2016	9
Consideraciones finales	10

#### Editor responsable

Dr. L. Daniel Ploper

Comisión de publicaciones y difusión  
Comisión página web

#### EAAOC

William Cross 3150 - (T4101XAC) Las Talitas  
Tucumán - Argentina  
Tel.: 54-381- 4521018- 4521000 int 261  
[www.eeaoc.org.ar](http://www.eeaoc.org.ar)

#### Autores

Carmina Fandos, Pablo Scandaliaris, Javier I. Carreras Baldrés, Federico J. Soría, Daniel E. Gamboa, Oscar N. Vizgarra y Diego E. Méndez

#### Programa Granos

#### Secciones

Sensores Remotos y S.I.G | Granos.

#### Contacto

[carminaf@eeaoc.org.ar](mailto:carminaf@eeaoc.org.ar)





# Reporte agroindustrial

## Relevamiento satelital de cultivos en la provincia de Tucumán

### Cultivos de trigo y garbanzo en la campaña 2016 en la provincia de Tucumán: área cultivada y comparación con campañas precedentes

Carmina Fandos\*, Pablo Scandaliaris\*, Javier Carreras Baldrés\*\*, Federico Soria\*\*, Daniel E. Gamboa\*\*, Oscar N. Vizgarra\*\*, Diego E. Méndez\*\*

#### Resumen

La humedad en el perfil de los suelos y la cosecha tardía de los cultivos de soja, fueron las variables que incidieron mayormente en la fecha de siembra de los cultivos de granos invernales.

El final del último período estival careció de lluvias de importancia agronómica que permitieran una buena recarga en los perfiles de humedad, requisito necesario para la siembra de trigo y garbanzo. En general prevalecían condiciones de humedad adecuada o regular según la zona granera.

En el mes de abril se registraron precipitaciones que mejoraron las condiciones de humedad de los suelos, sobre todo las que ocurrieron en la zona sur del área granera, que generaron muy buenas condiciones de siembra. Sin embargo, se retrasó la cosecha de los lotes con cultivos de soja, con el consecuente retraso en la siembra de granos invernales.

En el presente trabajo se resumen los resultados obtenidos a partir del relevamiento satelital de la superficie ocupada con cultivos de trigo y garbanzo en la provincia de Tucumán durante la campaña 2016.

Para la estimación de la superficie se utilizó información referida a manejo de los cultivos de trigo y garbanzo, e imágenes satelitales correspondiente al satélite Landsat 8. Se aplicaron metodologías de clasificación multiespectral y análisis de Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.), complementadas con relevamientos a campo.

Los resultados alcanzados revelan un incremento en la superficie cultivada con trigo, en el orden del 18%, 17.650 ha, en relación a la campaña 2015. En contraste, se constató una retracción en el área destinada a cultivos de garbanzo, de alrededor del 21%, unas 3.050 ha menos.

\*Sección Sensores Remotos y S.I.G., \*\*Sección Granos – EEAOC

## Imágenes satelitales y metodología empleada

El estudio fue realizado utilizando imágenes adquiridas por el sensor OLI, montado en el satélite Landsat 8. Las fechas de adquisición de imágenes fueron 12 y 21 de agosto, y 6 y 13 de setiembre.

Se realizó un análisis multitemporal, aplicando metodologías de análisis visual, digital (clasificación multiespectral e índices de vegetación), y de Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.), complementadas con relevamientos a campo.

## Superficie ocupada con trigo

La superficie neta total implantada con trigo en Tucumán en la campaña 2016 fue estimada en 114.480 ha. En la Figura 1 se indica el detalle a nivel departamental. Se destaca que el ítem "Otros" incluye los departamentos con superficie menor a 500 ha.

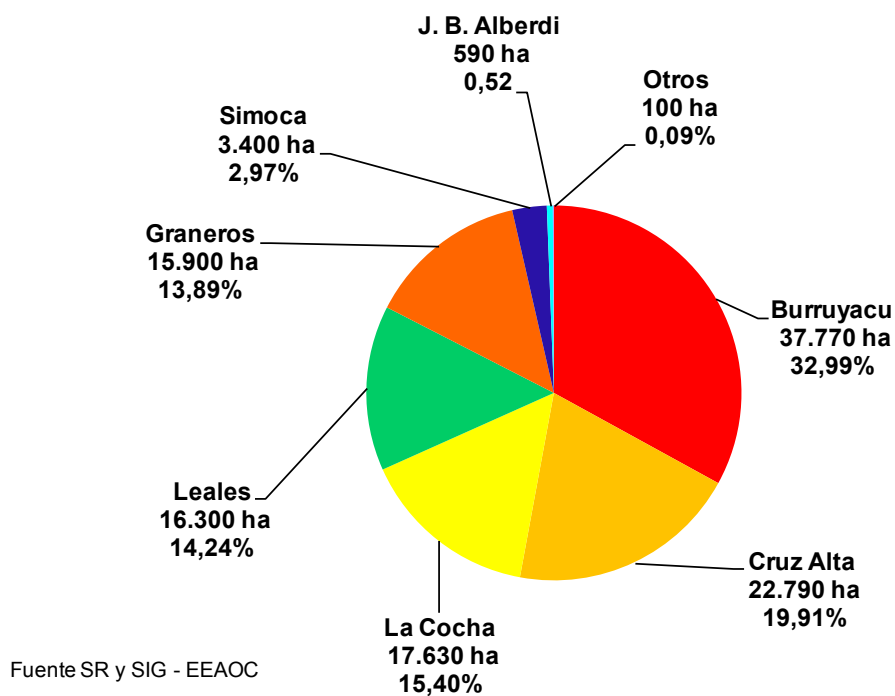


Figura 1. Distribución departamental del área cultivada con trigo en Tucumán, campaña 2016.

## Superficie ocupada con garbanzo

La superficie neta ocupada con garbanzo en Tucumán en la campaña 2016 fue estimada en 11.260 ha. La Figura 2 muestra la información a nivel de departamento.

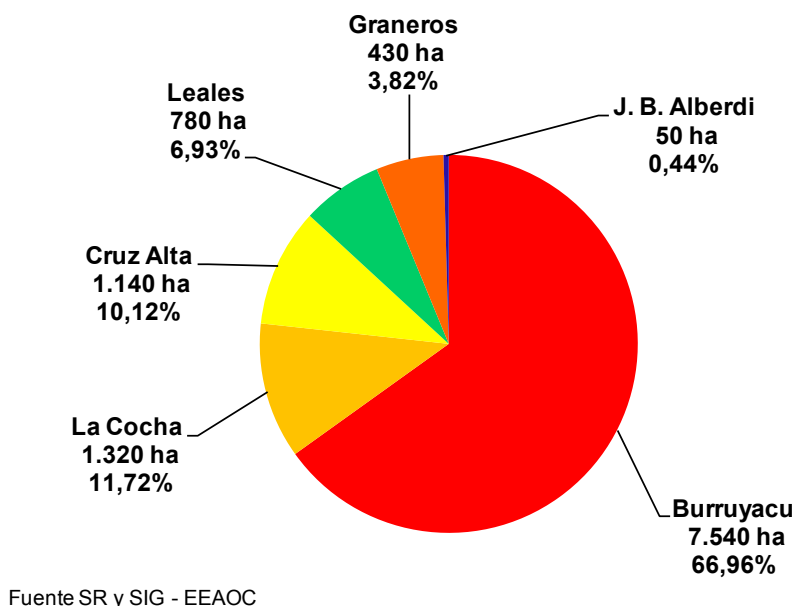


Figura 2. Distribución departamental del área cultivada con garbanzo en Tucumán, campaña 2016.

En la Figura 3 se muestra la distribución espacial del área ocupada con trigo y garbanzo en la provincia de Tucumán

# PROVINCIA DE TUCUMÁN

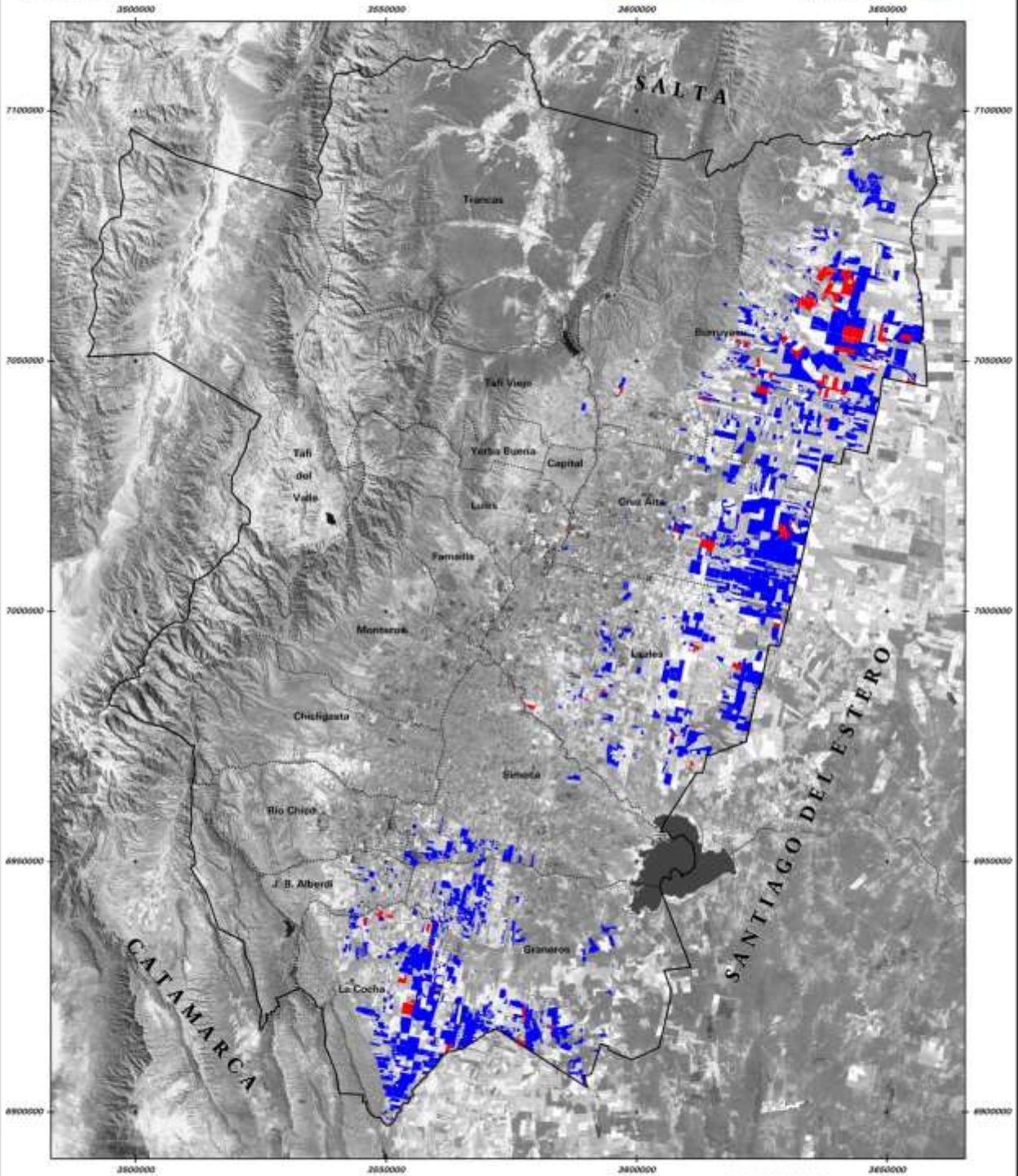
Distribución espacial de los cultivos de trigo y garbanzo  
Campaña 2016



ESTACION EXPERIMENTAL  
AGROINDUSTRIAL  
OBISPO COLOMBRES  
Tucumán - Argentina



Ministerio de  
Desarrollo Productivo



Min. de Des. Productivo - SAGPyA - CFI - CONAE  
Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombes"  
Sección Sensores Remotos y SIG

Imágenes Landsat 8 (OLI)  
Clasificación multispectral. Bandas 4-5-6  
Fecha de adquisición: Agosto - setiembre de 2016

Elaboración: Ing. Agr. Carolina Forbini, Ing. Agr. Pablo Sorensen, Lic. Javier I. Carreras Baldrís, Lic. Federico J. Sorio  
Octubre de 2016

### REFERENCIAS

	TRIGO	Sup.: 114.480 ha
	GARBANZO	Sup.: 11.260 ha

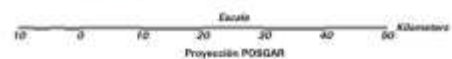


Figura 3: Distribución espacial de la superficie cultivada con trigo y garbanzo en Tucumán. Campaña 2016..

## Desarrollo de biomasa de los cultivos de trigo y garbanzo

En los relevamientos de gabinete y de campo se pudieron verificar marcadas diferencias en la biomasa de los lotes con trigo y garbanzo. Una metodología ampliamente utilizada en teledetección para evaluar biomasa es la aplicación de índices de vegetación.

Un índice de vegetación es un cociente entre los niveles digitales almacenados en dos o más bandas de la misma imagen. Los niveles digitales corresponden a valores de reflectividad a distintas longitudes de onda. Se utilizan con la finalidad de extraer la información relacionada con la vegetación, minimizando la influencia de otros factores externos, tales como las propiedades ópticas del suelo, la irradiancia solar, etc. (Sobrino et al., 2000).

Uno de los índices de vegetación más utilizados es el Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), que relaciona la reflectividad en las bandas del infrarrojo cercano y el rojo. El mismo da una medida de la cobertura vegetal y su vigorosidad, lo que permite el monitoreo de los cambios estacionales y anuales de la vegetación, ya que responde a cambios en la cantidad de biomasa verde.

Con el propósito de analizar el desarrollo biomásico en los campos con trigo y garbanzo se calculó el NDVI en imágenes Landsat 8 OLI, obtenidas el 21 de agosto (Figura 4). En la fecha mencionada, la mayoría de los lotes con cultivos de trigo y garbanzo presentaban un aspecto uniforme, con predominio de coloración verde.

El NDVI fue graduado en cinco categorías, en la que el color rojo indica zonas con menor desarrollo de biomasa y el color verde oscuro, aquellas con mayor desarrollo biomásico. En general, se constató mayor contenido de biomasa en los lotes situados en Cruz Alta, Leales, centro de Burruyacu, oeste de Graneros y centro este de La Cocha.

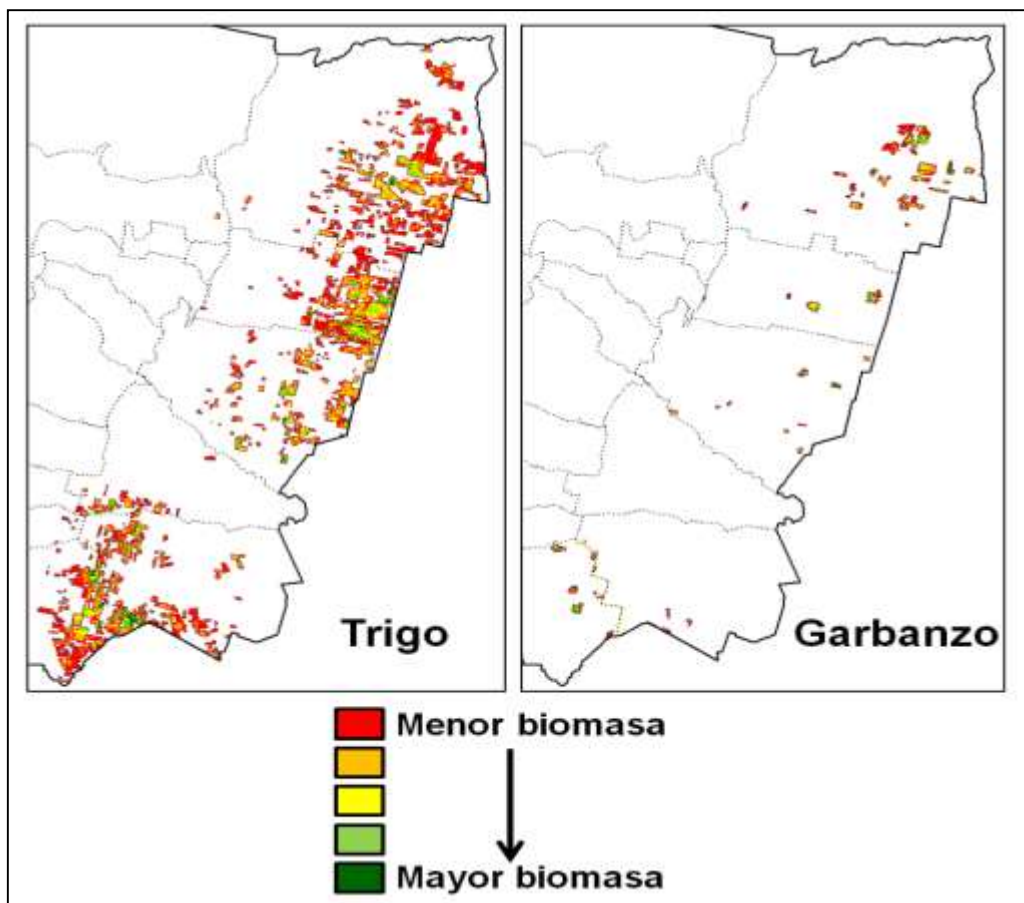


Figura 4. NDVI en lotes de trigo y garbanzo, sobre imágenes Landsat 8 OLI del 21 de agosto de 2016. Tucumán.

## Comparación de la superficie con trigo y garbanzo entre las campañas 2015 y 2016

La distribución por departamento de la superficie implantada en Tucumán con trigo y garbanzo en las campañas 2015 y 2016, y la variación de la superficie entre ambas campañas se expone en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1. Distribución departamental del cultivo de trigo en las campañas 2015 y 2016 y variación entre ambas campañas. Tucumán.

Departamento	Campaña 2015	Campaña 2016	Diferencia (ha)	Diferencia (%)
Burruyacu	32.360	37.770	5.410	17
Cruz Alta	18.480	22.790	4.310	23
La Cocha	16.600	17.630	1.030	6
Leales	15.800	16.300	500	3
Graneros	11.900	15.900	4.000	34
Simoca	1.330	3.400	2.070	156
J. B. Alberdi	360	590	230	64
Tafí Viejo	0	100	100	
<b>TUCUMAN</b>	<b>96.830</b>	<b>114.480</b>	<b>17.650</b>	<b>18</b>

Tabla 2. Distribución departamental del cultivo de garbanzo en las campañas 2015 y 2016 y variación entre ambas campañas. Tucumán.

Departamento	Campaña 2015	Campaña 2016	Diferencia (ha)	Diferencia (%)
Burruyacu	7.990	7.540	-450	-6
La Cocha	3.170	1.320	-1.850	-58
Cruz Alta	1.310	1.140	-170	-13
Leales	990	780	-210	-21
Graneros	800	430	-370	-46
J. B. Alberdi	50	50	0	0
<b>TUCUMAN</b>	<b>14.310</b>	<b>11.260</b>	<b>-3.050</b>	<b>-21</b>

La superficie cultivada con trigo en la provincia de Tucumán registró un incremento en el orden del 18%, 17.650 ha, con respecto a la campaña 2015 (Fandos et al., 2015)

El análisis de la variación del área triguera a nivel departamental revela aumentos de superficie en todos los departamentos graneros. Los departamentos con mayor incremento en hectáreas fueron Burruyacu, Cruz Alta y Graneros, con valores de 5.410 ha, 4.310 ha y 4.000 ha más en cada caso.

En cuanto al cultivo de garbanzo, se aprecia una disminución en el área cultivada en relación a la campaña 2015, en el orden del 21%, unas 3.050 ha menos.

El detalle por departamento indica mermas de superficie en todos los departamentos graneros. En La Cocha y Burruyacu se registraron las mayores retracciones en hectáreas, con bajas de 1.850 ha y 450 ha, respectivamente. Resalta también La Cocha por presentar el mayor decrecimiento en términos porcentuales, 58%.

Finalmente se destaca que este relevamiento no incluye el área de cultivos bajo riego de la cuenca Tapia-Trancas, departamento Trancas, donde es probable la existencia de lotes con trigo o garbanzo.



## Tendencia de la superficie cultivada con trigo y garbanzo entre las campañas 2004 y 2016

Con la finalidad de visualizar la tendencia que presentó la superficie cultivada con trigo y garbanzo, se incluyó la Figura 5, que concentra la información de las campañas 2004 a 2016.

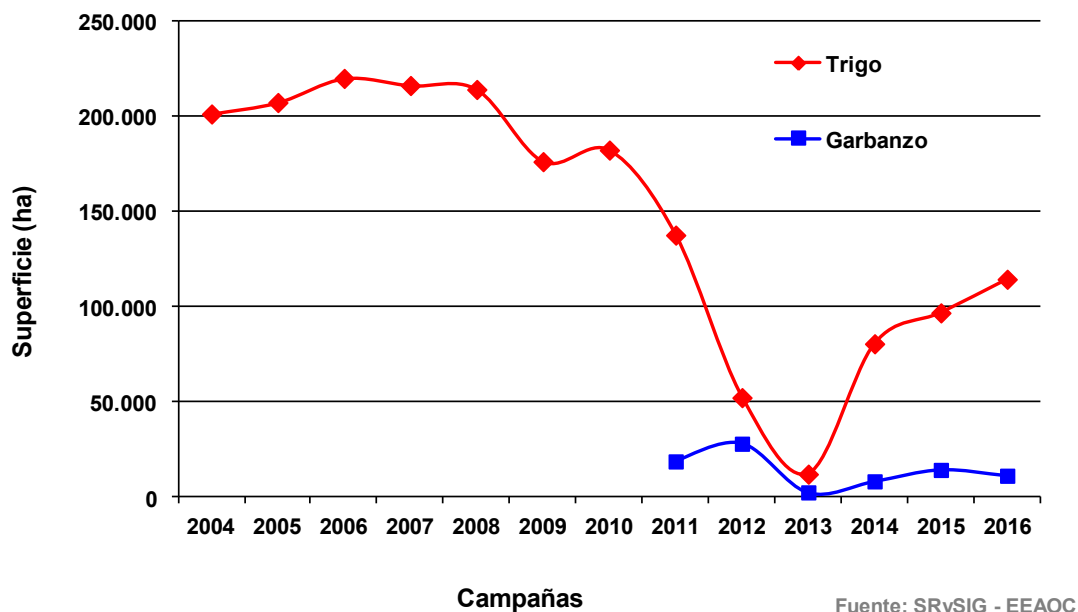


Figura 5. Evolución de la superficie cultivada con trigo y garbanzo en Tucumán entre las campañas 2004 a 2016.

La superficie implantada con trigo superó las 200.000 ha hasta la campaña 2008. A partir de allí la tendencia se tornó descendente en general, hasta 2013, año en que la superficie cultivada superó levemente las 12.000 ha. En 2014 se advierte un cambio de tendencia, con un importante aumento de la superficie implantada, en tanto que en 2015 y 2016 la tendencia alcista se mantiene.

En cuanto al cultivo de garbanzo, la información corresponde solo a las campañas 2011 a 2016, detectándose una tendencia creciente entre 2011 y 2012, que se vuelve descendente en 2013. En 2014 y 2015 la tendencia se vuelve ascendente, con aumentos de la superficie, pero en 2016 se revierte, registrándose una merma de superficie con relación a la campaña precedente.

## Consideraciones finales

La superficie sembrada con trigo en la provincia de Tucumán en la campaña 2016, fue estimada en 114.480 ha, que representa un incremento en el orden del 18%, unas 17.650 ha, con respecto a la campaña anterior.

Este incremento determinó que se mantenga la tendencia alcista detectada en las últimas campañas.

El mayor incremento en hectáreas se constató en el departamento Burruyacu, seguido por los departamentos Cruz Alta y Graneros.

La superficie cultivada con garbanzo en Tucumán fue estimada en 11.260 ha, que indica una reducción en relación a la campaña precedente, en el orden del 21%.

Los departamentos con mayor retracción de hectáreas de garbanzo fueron La Cocha y Burruyacu.

El desarrollo de biomasa de los cultivos de trigo y garbanzo presentó gran variabilidad. En general, se constató mayor contenido biomásico en los lotes situados en los departamentos Cruz Alta, Leales, centro de Burruyacu, oeste de Graneros y centro este de La Cocha.

## Bibliografía citada

**Fandos, C.; P. Scandaliaris; J. I. Carreras Baldrés y F. J. Soria. 2015.** Cultivos invernales en la provincia de Tucumán: superficie con trigo y garbanzo en la campaña 2015 y comparación con campañas precedentes. Reporte Agroindustrial. [En línea]. Boletín electrónico (109). Disponible en [www.eeaoc.org.ar](http://www.eeaoc.org.ar) (consultado 15 setiembre 2016).

**Sobrino, J. A.; N. Raissouni; Y. Kerr; A. Oliosio; M. J. López-García; A. Belait; M. H. El Kharraz; J. Cuenca y L. Dempere. 2000.** Teledetección. Servicio de Publicaciones, Universidad de Valencia, Valencia, España.