



Teledetección y SIG en el estudio de la frecuencia de siembra y rotación de cultivos en garbanzo. Tucumán, periodo 2013-2019

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

* Sección Sensores Remotos y S.I.G., EEAO. Email: carminaf@eeao.org.ar

El garbanzo ocupa el segundo lugar en importancia entre los cultivos de invierno en cuanto a superficie sembrada en la provincia de Tucumán, después del trigo. Dicha legumbre, al igual que cualquier vegetal, si se cultiva de modo repetitivo es propensa a padecer los efectos negativos del monocultivo, entre los que se destacan la propagación de plagas y enfermedades, debido a que las especies que se alimentan de un solo tipo de planta pueden convertirse fácilmente en problemas para el cultivo. Además el suelo, al ser sometido a exigencias nutricionales del mismo cultivo por largo tiempo, se debilita y erosiona con más facilidad, afectando también el ecosistema natural compuesto por microorganismos, insectos o diferentes especies.

La información espacial del uso de la tierra y sus efectos sobre el medio ambiente es esencial para un desarrollo sustentable y para la conservación y manejo racional de los ecosistemas naturales y artificiales. En este sentido, el uso combinado de la teledetección y los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son cada vez más frecuentes en los estudios de la dinámica de los cultivos, debido a que el uso de la tierra es sumamente

variable en el tiempo. Por ello, la capacidad de los sensores remotos de proporcionar datos a través del tiempo es particularmente valiosa y la interpretación multitemporal que facilitan los SIG, casi indispensable.

El objetivo del presente estudio fue analizar la repetitividad de siembra del garbanzo en el período 2013-2019, y la rotación con otros cultivos en la serie 2016-2019 en la provincia de Tucumán.

Para el estudio se realizó un estudio multitemporal de imágenes categorizadas (Chuvieco, 2000), utilizando metodologías de SIG. Se consideraron las coberturas temáticas de garbanzo y de trigo obtenidas para los años 2013 a 2019 (Fandos *et al.*, 2013; Fandos *et al.*, 2014; Fandos *et al.*, 2015; Fandos *et al.*, 2016; Fandos *et al.*, 2017; Fandos *et al.*, 2018; Fandos *et al.*, 2019). Dichas capas temáticas fueron obtenidas a partir de clasificaciones multispectrales de imágenes satelitales Landsat 8 OLI, Resourcesat 2 LISS 3 y Sentinel 2A y 2B MSI, obtenidas de los sitios <https://catalogos.conae.gov.ar/landsat8/>; <http://www.dgi.inpe.br/catalogo/> y <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>, respectivamente.



Repetitividad de los cultivos de garbanzo

Las coberturas temáticas surgidas de relevamientos con sensores remotos presentan información estadística y gráfica. Los valores numéricos de las capas temáticas de garbanzo correspondientes al período 2013-2019 se indican en la Figura 1.

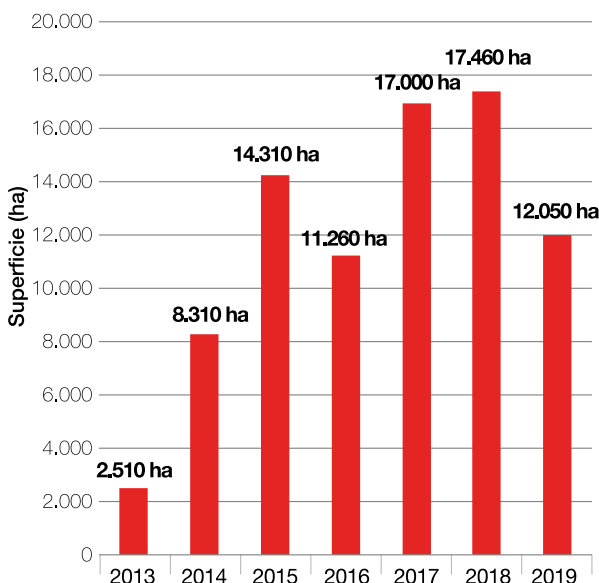


Figura 1. Superficie con garbanzo en el período 2013-2019. Tucumán.

La superposición de las distintas capas temáticas permitió identificar y cuantificar los campos que repitieron garbanzo en varios ciclos agrícolas. Los resultados indican que 54.340 ha del área granera tucumana fueron cultivadas con garbanzo en por lo menos una campaña de las siete en estudio (Tabla 1). De ese total, el 64% corresponde a campos con una sola campaña de garbanzo, siguiéndole la condición de garbanzo en dos años (23%), luego garbanzo en tres años (10%), en cuatro años (2%) y garbanzo en cinco años (1%). De esta información se deduce en general una baja repetitividad de siembra en los

Tabla 1. Repetitividad del cultivo de garbanzo entre los años 2013 y 2019 en Tucumán.

Años con cultivo de garbanzo	Superficie (ha)	Superficie (%)
1	34.080	64
2	13.310	23
3	5.440	10
4	1.150	2
5	360	1
Total	54.340	100

cultivos de garbanzo, aspecto positivo desde el punto de vista de la sustentabilidad de los sistemas productivos.

La distribución espacial de las distintas frecuencias de siembra del cultivo de garbanzo en el período 2013-2019 se muestra en la Figura 2, mientras que la información de superficie correspondiente a la repetitividad de siembra en los principales departamentos garbanceros se expone en la Figura 3. Se constata la predominancia del departamento Burruyacu en cuanto a superficie implantada. Por otra parte se aprecia que los lotes con mayores frecuencias de siembra de garbanzo se localizaron en los departamentos Burruyacu y La Cocha.

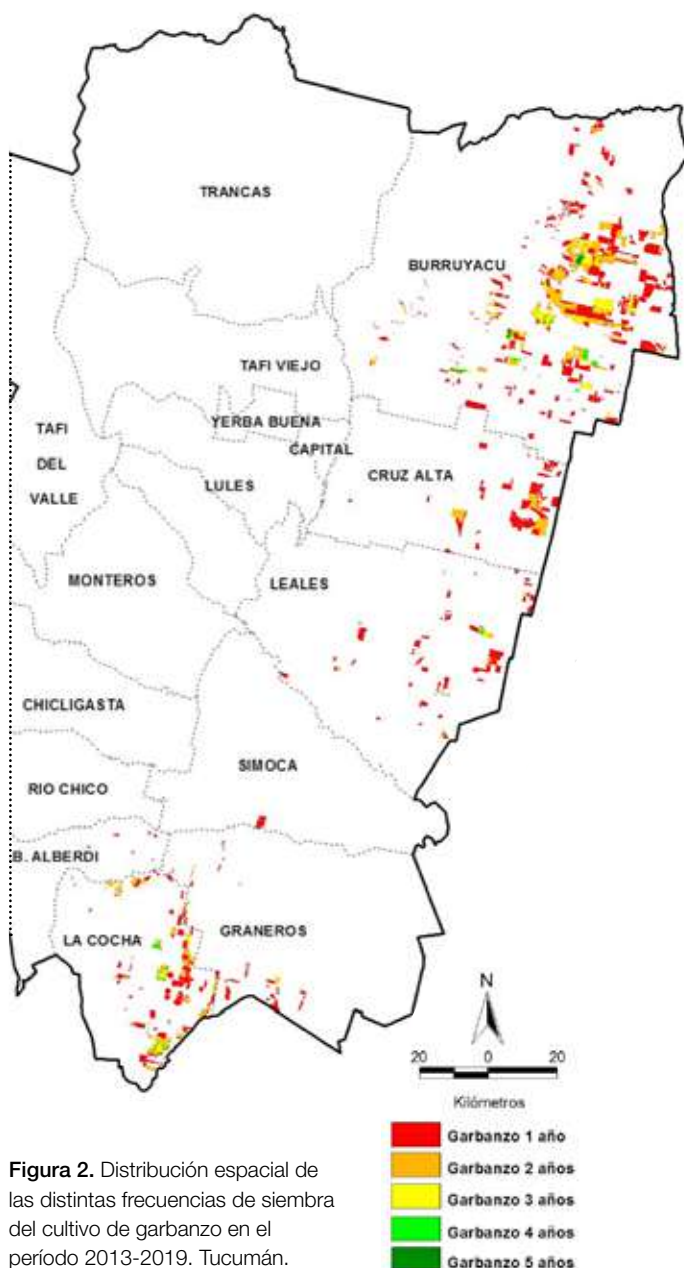


Figura 2. Distribución espacial de las distintas frecuencias de siembra del cultivo de garbanzo en el período 2013-2019. Tucumán.

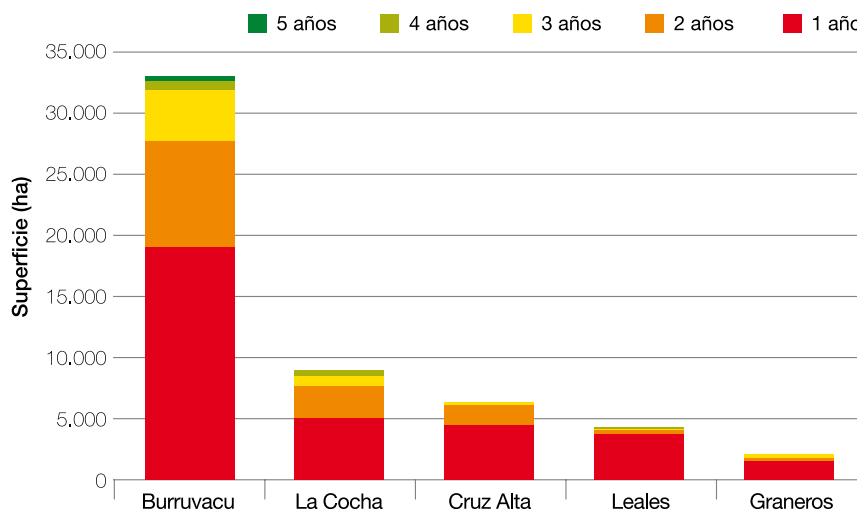


Figura 3. Repetitividad del cultivo de garbanzo entre los años 2013 y 2019, en los principales departamentos garbanceros. Tucumán.

■ Rotación del garbanzo con otros cultivos

Como se mencionó antes, el garbanzo ocupa el segundo lugar en importancia entre los cultivos de invierno en la provincia de Tucumán, después del trigo. Con el propósito de indagar sobre la práctica de rotación trigo/garbanzo se consideraron en conjunto las cuatro campañas invernales del período 2016-2019 y se cuantificó la superficie de garbanzo con rotación y sin rotación. En la Figura 4 se indica la superficie ocupada por

las distintas secuencias de cultivos de garbanzo en la serie analizada. La categoría “barbecho” incluye barbecho o siembra con otro cultivo, esto último en escasa proporción, mientras que los números indican la cantidad de años con cada cultivo. Se aprecia que la sumatoria de las categorías que incluyen en la serie por lo menos un año de garbanzo y un año de trigo supera a la sumatoria de categorías de garbanzo y barbecho. Además, la categoría de un año de trigo, uno de garbanzo y dos con barbecho fue la de mayor superficie.

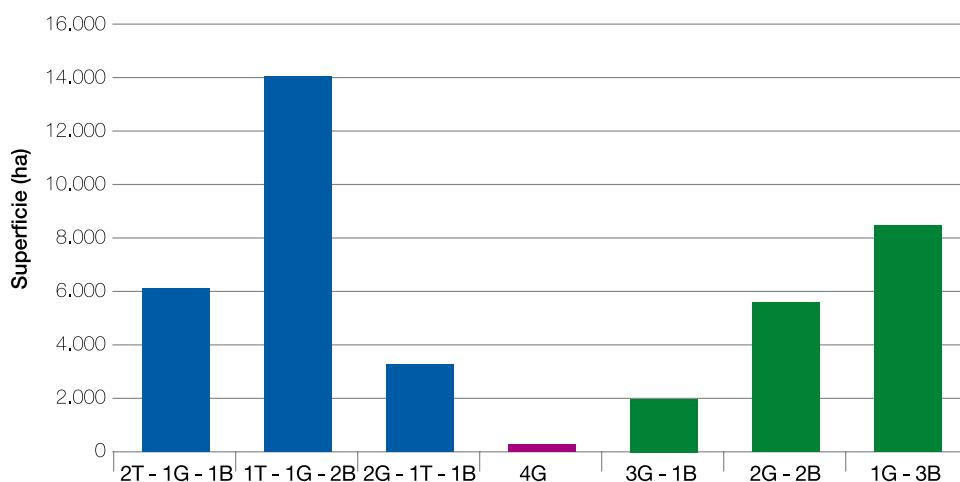


Figura 4. Secuencias con garbanzo y otros cultivos en la serie 2016 - 2019. Tucumán.
T: Trigo. G: Garbanzo. B: Barbecho.



■ Consideraciones finales

Considerando la serie 2013-2019, el 64% de la superficie fue sembrada con garbanzo en solo un año, y el 36% restante en dos o más años, lo que indica en general una baja repetitividad de siembra en los cultivos de garbanzo. Dicho aspecto, sumado al predominio de lotes de garbanzo en rotación con trigo sobre aquellos de solo garbanzo o garbanzo y barbecho, contribuye a la sustentabilidad de los sistemas productivos.

En los departamentos Burruyacu y La Cocha se concentraron principalmente los lotes con repetición de cultivos de garbanzo.

La información correspondiente a la disposición espacial de la frecuencia de siembra de los cultivos de garbanzo facilita la identificación de lotes con monocultivo o en rotación con otros cultivos, lo que sirve de base para diversos estudios sobre propiedades de suelo, enfermedades, malezas, plagas insectiles, etc.

▼ Bibliografía citada

Chuvieco, E. 2000. Fundamentos de Teledetección Ambiental. Ediciones RIALP, SA, Madrid, España. 3º edición revisada.

Fandos, C.; P. Scandaliaris; J. I. Carreras Baldrés y F. J. Soria. 2013. Superficie cultivada con trigo y garbanzo en la campaña 2013 en la provincia de Tucumán y comparación con campañas precedentes. Boletín electrónico 88. [En línea] Disponible en www.eeaoc.org.ar (consultado 5 noviembre 2019).

Fandos, C.; P. Scandaliaris; J. I. Carreras Baldrés y F. J. Soria. 2014. Trigo y garbanzo en la campaña 2014 en la provincia de Tucumán: área cultivada y comparación con campañas precedentes. Boletín electrónico 100. [En línea] Disponible en www.eeaoc.org.ar (consultado 5 noviembre 2019).

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 (consultado 5 noviembre 2019).

Fandos, C.; P. Scandaliaris; J. I. Carreras Baldrés; F. J. Soria; D. E. Gamboa; O. N. Vizgarra y D. E. Méndez. 2016. Cultivos de trigo y garbanzo en la campaña 2016 en la provincia de Tucumán: área cultivada y comparación con campañas precedentes. Reporte Agroindustrial. [En línea]. Boletín electrónico 128. Disponible en www.eeaoc.org.ar (consultado 5 noviembre 2019).

Fandos, C.; J. I. Carreras Baldrés; P. Scandaliaris; F. J. Soria; D. E. Gamboa y O. N. Vizgarra. 2017. Campaña de trigo y garbanzo 2017 en Tucumán: área cultivada y comparación con campañas precedentes. Reporte Agroindustrial. [En línea]. Boletín electrónico 142. Disponible

en www.eeaoc.org.ar (consultado 5 noviembre 2019).

Fandos, C.; J. I. Carreras Baldrés; P. Scandaliaris; F. J. Soria; D. E. Gamboa; O. N. Vizgarra; D. Méndez y M. R. Devani. 2018. Relevamiento de la superficie cultivada con trigo y garbanzo en la campaña 2018 en Tucumán y comparación con campañas precedentes. [En línea]. Boletín electrónico 157. Disponible en www.eeaoc.org.ar (consultado 5 noviembre 2019).

Fandos, C.; J. I. Carreras Baldrés; P. Scandaliaris; F. J. Soria; D. E. Gamboa; O. N. Vizgarra y M. R. Devani. 2019. Cultivos de trigo y garbanzo en la campaña 2019 en Tucumán: área cultivada y comparación con campañas precedentes. Reporte Agroindustrial EEAOC [En línea]. Boletín electrónico 172. [En línea] Disponible en <http://www.eeaoc.org.ar> (consultado 11 noviembre 2019).