





EVOLUCIÓN DE LA ROTACIÓN SOJA/MAÍZ EN TUCUMÁN



Federico J. Soria* □ Carmina Fandos* □ Pablo Scandaliaris*
Javier I. Carreras Baldrés* □ Daniel E. Gamboa**



El monocultivo atenta severamente contra la estabilidad productiva de nuestros sistemas agrícolas. A los fines de planificar las estrategias de manejo de los cultivos que lleven a evitarlo, es sumamente necesario conocer la evolución y la tendencia de la rotación con maíz en la provincia de Tucumán.

Dando continuidad a las investigaciones realizadas en campañas anteriores, en el presente artículo, se analiza la repetitividad de la siembra de los cultivos de maíz en la provincia de Tucumán, a fin de detectar y cuantificar la superficie bajo sistemas de rotación soja-maíz (Soria *et al.*, 2012), a partir de la campaña agrícola 2000/2001. Para este trabajo, se incorporaron al análisis los resultados del relevamiento de superficies de soja y maíz realizados para la campaña 2011/2012.

La metodología empleada consistió en un análisis multitemporal de imágenes categorizadas, utilizando herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y tomando, como base, las coberturas digitales de soja y maíz de las 12 campañas analizadas. Estas capas temáticas fueron obtenidas a partir de imágenes satelitales Landsat TM y ETM para la serie de campañas 2000/2001 a 2010/2011, mientras que en la campaña 2011/2012 se utilizaron, además, imágenes satelitales correspondientes a los satélites IRS-P6 Resourcesat-1, Terra y DEIMOS-1.



ESTADÍSTICAS DE SUPERFICIE DE SOJA Y MAÍZ

En la Tabla 1, se expone la superficie neta cultivada con soja y maíz en la provincia de Tucumán en las campañas 2000/2001 a 2011/2012. Sobresale la marcada disminución de la superficie con soja desde la campaña 2008/2009, merma acentuada en la campaña 2011/2012, en la que se registraron alrededor de 23.000 ha menos que en la anterior campaña. Con respecto al cultivo de maíz, prevaleció una tendencia generalmente creciente hasta la campaña 2010/2011. En la campaña 2011/2012, se detectó una caída con respecto a la campaña precedente.

La retracción del área granera en la última campaña fue determinada, entre otros factores, por la ampliación del cultivo de caña de azúcar y por la fuerte sequía que caracterizó al ciclo primavera-estival (Fandos *et al.*, 2012).

Para una mejor visualización de la tendencia que presentó la superficie cultivada con maíz, se elaboró la Figura 1, en la que se observa que entre las campañas 2000/2001 y 2005/2006, la superficie se aproximó a las 30.000 ha. Entre los ciclos 2006/2007 y 2008/2009 esta área creció y presentó valores alrededor de las 40.000 ha. En la campaña 2009/2010 se produce otro importante incremento, alcanzando aproximadamente las 53.000 ha. La tendencia alcista se mantuvo en el ciclo 2010/2011, donde se observa el máximo valor de la serie, cercano a las 60.000 ha. En la última campaña, se revirtió la tendencia, detectándose una merma de alrededor de 10.000 ha.

Las recomendaciones de manejo de cultivos en nuestra región indican que para la sustentabilidad del sistema agroproductivo es recomendable rotar con gramíneas en un 20% y un 50% del área cultivada con maíz (Pérez *et al.*, 2004). En la Tabla 2, se indica la relación soja/maíz para las diferentes campañas en estudio. Se visualiza que la situación menos favorable se registró en la campaña 2005/2006, con una relación 10/1. A partir de esta, la relación soja/maíz comenzó a aproximarse, llegando a 5/1 en la presente campaña.

ANÁLISIS ESPACIAL: REPETITIVIDAD DE LOS CULTIVOS DE MAÍZ

Las capas temáticas con la información de superficie y distribución espacial de los cultivos de maíz que se obtienen cada año se encuentran geoposicionadas, lo que permite su utilización en análisis geográficos.

El estudio conjunto de las coberturas temáticas de maíz permitió identificar y cuantificar los campos con maíz en varios ciclos agrícolas.

Se obtuvo que 226.150 ha tuvieron maíz en por lo menos una campaña de las 12 en estudio (Tabla 3). De ese total, el 44% corresponde a campos con un solo año de maíz,

siguiéndole muy por debajo la condición de maíz en dos años (27%), luego maíz en tres años (16%) y maíz en cuatro años (10%). Los campos sembrados con maíz cinco o más años representan el 3%.

A los fines comparativos con la campaña pasada, se contrastaron los datos obtenidos considerando la serie de campañas 2000/2001 a 2010/2011 y 2000/2001 a 2011/2012 (Tabla 4). Resalta el importante aumento en la superficie correspondiente a cuatro años con maíz, lo que permitiría inferir que corresponde a campos en los que ya se ha establecido un sistema de rotación.

En la Figura 2, se muestra la distribución geográfica de la frecuencia de siembra del cultivo de maíz entre las campañas 2000/2001 y 2011/2012 y las áreas implantadas con soja en el ciclo agrícola 2011/2012. Se observa una mayor densidad de lotes que presentaron maíz en dos o más años en el sector norte de la llanura oriental tucumana, principalmente en el sector centro este del departamento Burruyacú. Las áreas en donde solamente aparece la cobertura de soja no estuvieron cultivadas con maíz en los últimos 12 años, ya sea por tratarse de campos con monocultivo de soja en mayor medida, o por haber sido incorporados recientemente a la agricultura o alternados con otros cultivos en muy baja proporción.

El análisis conjunto de capas digitales permitió obtener otro resultado: la individualización, dentro de la serie analizada, de los lotes que fueron sembrados por primera vez con maíz en la última campaña (Figura 3). Se observa que no existe un patrón espacial definido, ya que los nuevos lotes se distribuyen en todos los departamentos.

CONSIDERACIONES FINALES

El área maicera de Tucumán registró un decrecimiento del orden del 17% (10.060 ha) en relación a la campaña 2010/2011.

La relación de superficie entre los cultivos de soja y maíz para la campaña 2010/2011 fue de 5/1, valor que no permitiría asegurar la sustentabilidad del sistema agroproductivo de la región.

Del análisis de la repetitividad de siembra de maíz surge el importante incremento de la superficie correspondiente a cuatro años con maíz, lo que permite suponer un fortalecimiento de la práctica de rotación en un sector del área granera.

La disposición espacial de los nuevos campos con maíz no mostró un patrón espacial definido.

Las zonas con mayor repetitividad de siembra de maíz, que indican una rotación más consistente, se concentraron principalmente en el centro-este de la zona granera del departamento Burruyacu, siguiéndole el sector norte del área granífera del departamento Cruz Alta.

 **BIBLIOGRAFÍA CITADA**

- ❖ **Fandos C.; P. Scandaliaris; J. Carreras Baldrés y F. Soria. 2012.** Superficie cultivada con soja y maíz en Tucumán en la campaña 2011/2012 y comparación con campañas anteriores. Boletín Electrónico [En línea]. Disponible en:
www.eaac.org.ar (consultado 29 octubre 2012).

- ❖ **Pérez, D.; C. Fandos; M. Devani; F. Soria; L. Mazzone y F. Ledesma. 2004.** Soja y maíz en Tucumán campaña 2003/2004. En: Devani, M. R.; F. Ledesma y J. M. Lenis (eds.), El cultivo de la soja en el noroeste argentino. Campaña 2003/2004. Publ. Espec. EEAOC (25): 80-84.

- ❖ **Soria, F.; C. Fandos; P. Scandaliaris; J. Carreras Baldrés y D. Gamboa. 2012.** Evolución de la rotación soja maíz en Tucumán. Resultados de las campañas 2000/2001 a 2010/2011. En: Gamboa, D. E.; D. A. L. Medina; F. Goizueta y M. R. Devani (eds.), El maíz en el NOA: campaña 2010/2011. Publ. Espec. EEAOC (44): 85-91.

TABLA 1

Superficie cultivada con soja y maíz en Tucumán, campañas 2000/2001 a 2011/2012.

Campaña	Soja (ha) *	Maíz (ha) *
2000/2001	185.810	29.300
2001/2002	219.590	32.180
2002/2003	226.350	27.900
2003/2004	257.820	29.280
2004/2005	257.100	31.300
2005/2006	280.980	28.170
2006/2007	281.450	41.100
2007/2008	290.070	38.710
2008/2009	293.220	39.440
2009/2010	273.340	52.630
2010/2011	254.530	59.600
2011/2012	231.220	49.540

*: Superficie Neta. Fuente: Sección Sensores Remotos y SIG, EEAOC.

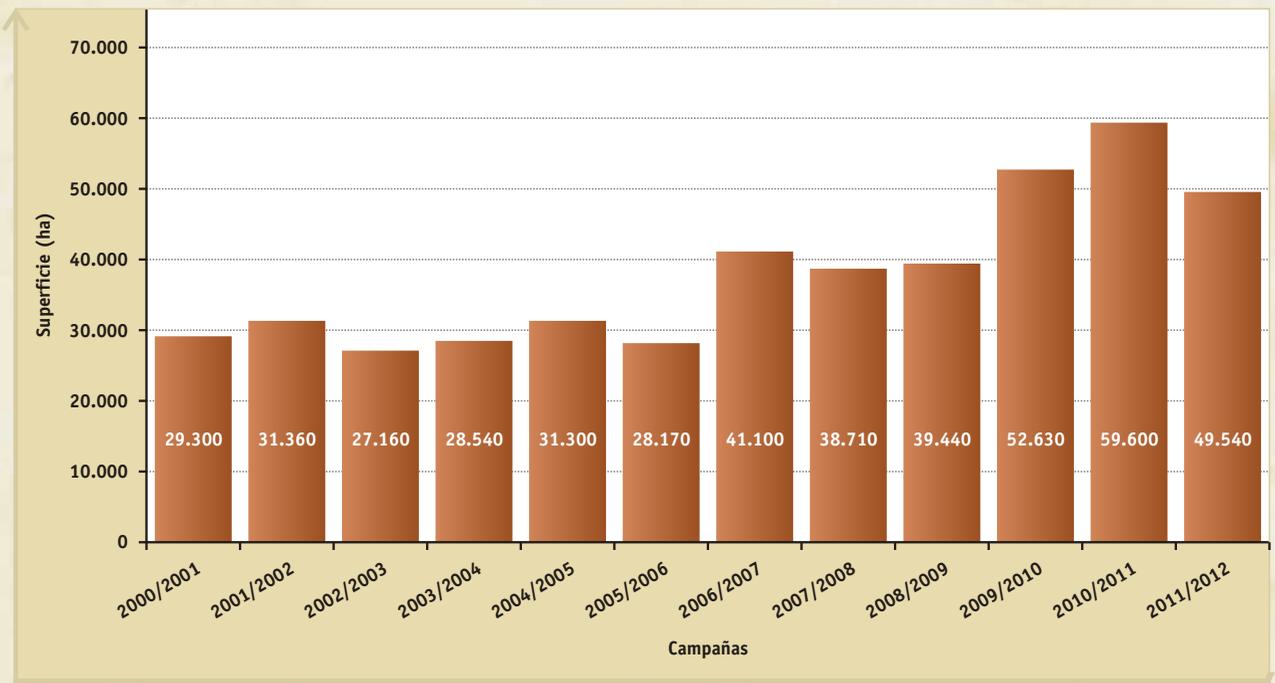


FIGURA 1. Superficie cultivada con maíz en Tucumán, campañas 2000/2001 a 2011/2012.

TABLA 2

Relación soja/maíz en Tucumán, campañas 2000/2001 a 2011/2012.

Campaña	Relación soja/maíz
2000/2001	6/1
2001/2002	7/1
2002/2003	8/1
2003/2004	9/1
2004/2005	8/1
2005/2006	10/1
2006/2007	7/1
2007/2008	7/1
2008/2009	7/1
2009/2010	5/1
2010/2011	4/1
2011/2012	5/1

Fuente: Sección Sensores Remotos y SIG, EEAOC.

TABLA 3

Repetitividad del cultivo de maíz entre las campañas 2000/2001 y 2011/2012 en Tucumán.

Años con cultivo de maíz	Superficie (ha)*	Porcentaje (%)
1	99.700	44
2	61.700	27
3	35.780	16
4	23.200	10
5 a 10	5.770	3
Total	226.150	100

*: Superficie Neta. Fuente: Sección Sensores Remotos y SIG, EEAOC.

TABLA 4

Comparación de la repetitividad del cultivo de maíz entre las campañas 2000/2001 a 2010/2011 y las campañas 2000/2001 a 2011/2012. Tucumán.

Años con cultivo de maíz	Campañas 2000/2001 a 2010/2011		Campañas 2000/2001 a 2011/2012		Diferencia entre campañas (ha)
	Superficie (ha)*	Porcentaje (%)	Superficie (ha)*	Porcentaje (%)	
1	100.040	47	99.700	44	-340
2	59.890	28	61.700	27	1810
3	34.810	16	35.780	16	970
4	16.270	8	23.200	10	6930
5 a 10	2760	1	5770	3	3010
Total	213.770	100	226.150	100	12.380

*: Superficie Neta. Fuente: Sección Sensores Remotos y SIG, EEAOC.

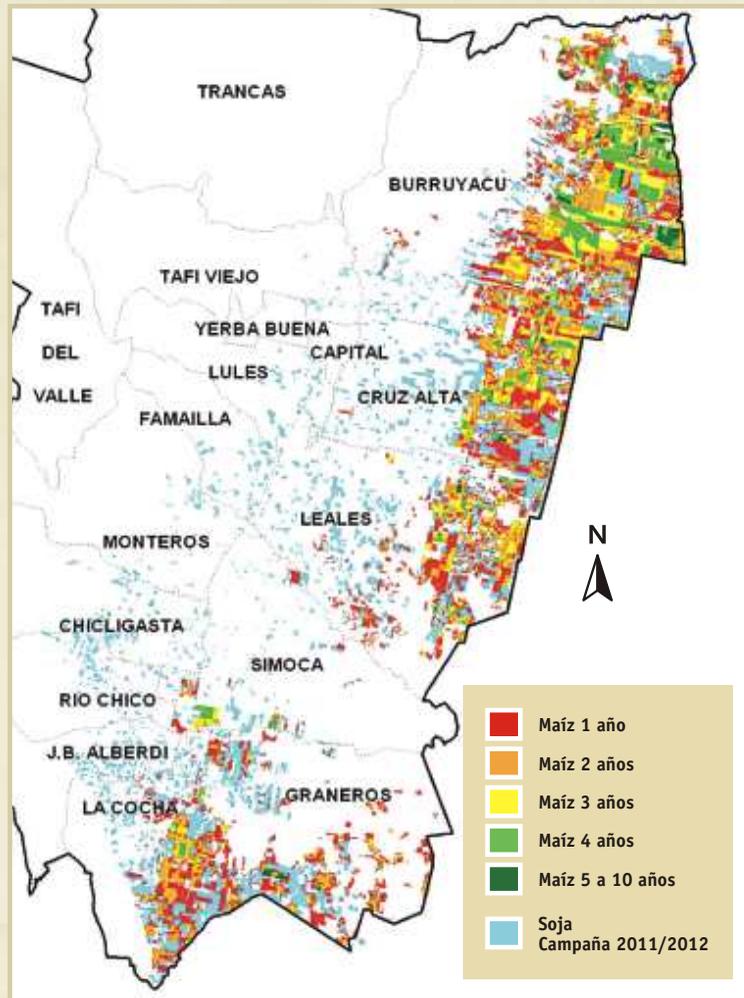


FIGURA 2. Distribución geográfica de la frecuencia de siembra del cultivo de maíz en la Llanura tucumana entre las campañas 2000/2001 y 2011/2012.

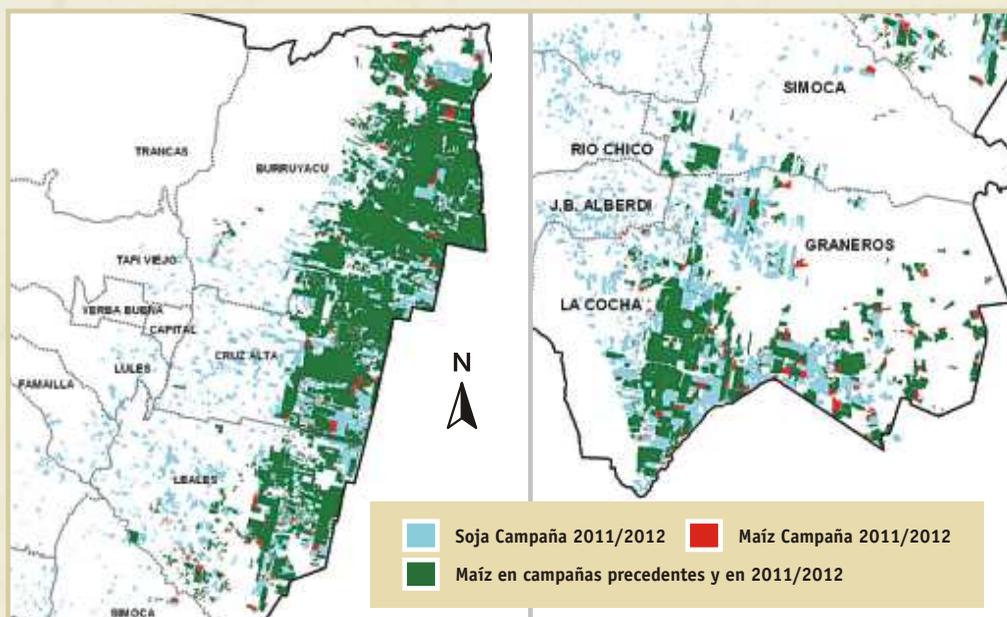


FIGURA 3. Distribución geográfica de los lotes cultivados con maíz en la Llanura tucumana por primera vez en la campaña 2011/2012.