



Análisis departamental de la repetitividad de siembra del maíz en Tucumán en los períodos 2009-2014 y 2015-2020

Carmina Fandos*; Javier I. Carreras Baldrés*; Pablo Scandaliaris*; Federico J. Soria*; Mario R. Devani** y Daniel E. Gamboa**

* Sección Sensores Remotos y S.I.G.; ** Sección Granos, EEAOC. E-mail: carminaf@eeaac.org.ar

El cultivo de maíz tiene gran importancia para el área de producción de granos de Tucumán y otras provincias del Noroeste Argentino, fundamentalmente por su contribución a la sostenibilidad del sistema y al incremento de los rendimientos de los restantes cultivos, especialmente de la soja (Ploper, 2012). Los sistemas de producción de granos con rotación soja y maíz son en términos generales más sustentables que el monocultivo de soja, ya que mantienen mayores niveles de cobertura de suelo, presentan balance de carbono positivo, son más productivos y manifiestan mayor estabilidad en los rendimientos (Morandini *et al.*, 2009).

Diversos factores de tipo coyuntural y estructural dificultan en muchos casos la siembra del cultivo de maíz en los sistemas productivos del Noroeste argentino. Dentro de los factores coyunturales se pueden mencionar las fluctuaciones en los precios internacionales y las retenciones que gravan la exportación del grano. La cuestión estructural se refiere a la distancia a los puertos y el hecho de que el traslado de granos se hace por la red vial, lo cual se traduce en altos precios de flete. A estas razones coyunturales y estructurales se añade que este cultivo en muchos casos se produce en áreas que no satisfacen las necesidades ambientales de la genética disponible (Valdez Naval *et al.*, 2018), lo que influye directamente en la estabilidad de los rendimientos.

El análisis de la dinámica de los cultivos se facilita con la aplicación de tecnologías de teledetección y Sistemas de Información Geográfica (SIG), ya que los sensores remotos permiten una rápida identificación y cuantificación de los cambios en la cobertura terrestre, información a partir de la cual pueden realizarse análisis multitemporales mediante la utilización de análisis SIG.

Teniendo en cuenta que la frecuencia de siembra del maíz es un indicador de la intensidad de la práctica de rotación, se planteó el objetivo del estudio, el cual fue analizar la repetitividad o frecuencia de siembra de los cultivos de maíz en la provincia de Tucumán analizando los períodos 2009-2014 y 2015-2020.

Se realizó un estudio multitemporal de imágenes categorizadas, utilizándose metodologías de SIG. Las coberturas temáticas utilizadas como base fueron las clasificaciones de soja y maíz obtenidas por la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) en el período 2009-2020. 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.



Superficie con maíz entre 2009 y 2020

En la Figura 1 se exponen los valores de superficie con maíz entre 2009 y 2020 detallados a nivel departamental. A nivel provincial se constata una tendencia creciente en general, registrándose en 2019 el mayor valor de la serie considerada. En 2020 se detecta una leve merma respecto al ciclo anterior.

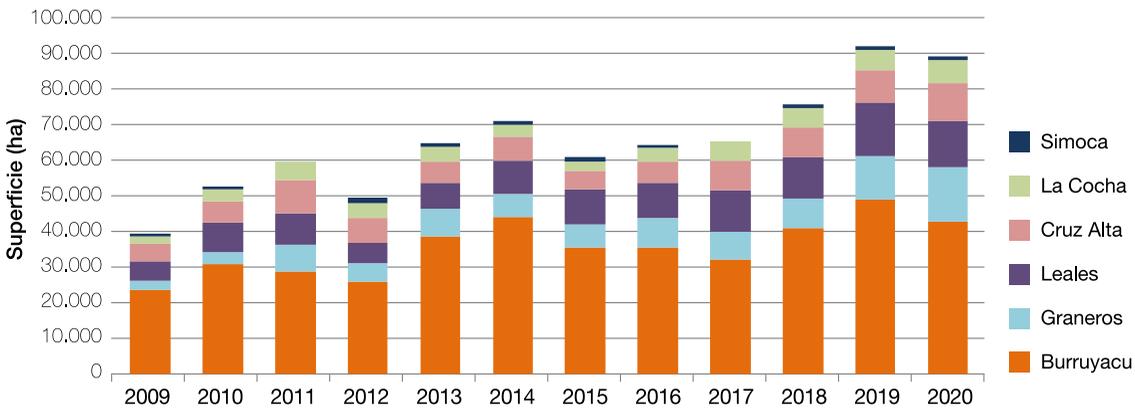


Figura 1. Superficie neta con maíz entre 2009 y 2020, por departamentos. Tucumán.

El análisis a nivel departamental indica que los departamentos Burruyacu, Graneros, Leales, Cruz Alta y La Cocha concentraron un porcentaje igual o superior al 97% de la superficie provincial en toda la serie analizada, resaltando la predominancia del departamento Burruyacu, con valores cercanos o superiores al 50% del total provincial.

El detalle de la variación de superficie entre el inicio y el final de la serie revela que los mayores incrementos de superficie cultivada con maíz se produjeron en los departamentos Burruyacu y Graneros.

Diversos factores contribuyeron al incremento de la superficie implantada con maíz, entre los que se destacan los de tipo agronómico y económico. Cabe resaltar que en Tucumán, al igual que en el resto de Argentina, entre 2001 y 2017 se produjo una intensificación del monocultivo de soja resistente al glifosato (RG), lo que fue en detrimento de la rotación soja/maíz. En el período 2001-2011, el aumento del rinde de la soja fue acompañado por el precio, lo que permitió sostener el aumento de los costos, dado por un mayor gasto

en el control de plagas y enfermedades. Entre 2012 y 2017, los problemas con plagas (insectos y malezas) fueron crecientes, situación que obligó a la rotación con maíz como herramienta para controlarlas (Pérez *et al.*, 2017). Por otra parte, la eliminación de los derechos de exportación del maíz en 2015 y la mejora del precio internacional estimuló la siembra de aquel en las campañas posteriores (Pérez *et al.*, 2016). Si bien desde 2018 se establecieron nuevos

gravámenes a la exportación, estos son inferiores a los estipulados para los cultivos de soja.

Repetitividad de los cultivos de maíz según períodos

Como se mencionó previamente, el análisis se realizó considerando los períodos 2009-2014 y 2015-2020. En la Figura 2 se expone la superficie acumulada cultivada con maíz a nivel provincial y departamental, y la variación porcentual entre ambos períodos. A nivel provincial se observa

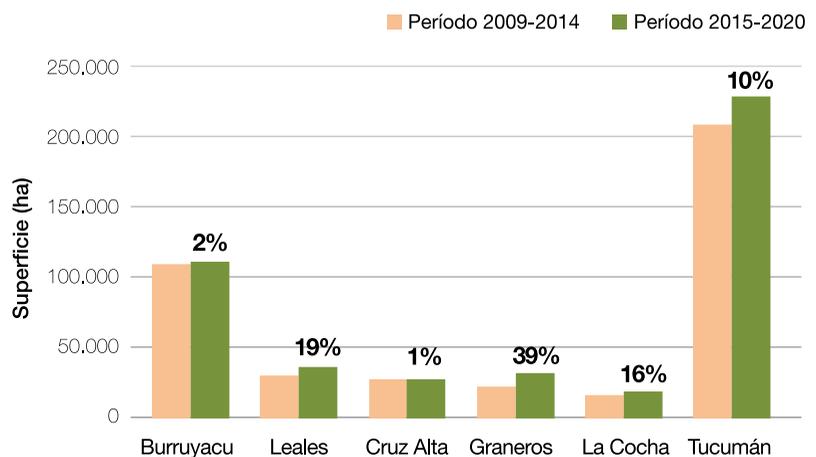


Figura 2. Superficie acumulada cultivada con maíz en los períodos 2009-2014 y 2015-2020 en los principales departamentos maiceros. Tucumán.



un incremento de alrededor de 20.000 ha, que equivale a un aumento porcentual del 10%, mientras que el detalle por departamentos revela que los mayores incrementos de superficie se constataron en los departamentos Graneros y Leales, con subas que rondaron las 9000 ha y 6000 ha, respectivamente, lo que implica aumentos en cada caso del orden del 39% y 19%.

La Figura 3 muestra la superficie total cultivada con maíz en Tucumán, por períodos, detallada según años de repetitividad de siembra. Se destaca la disminución en la categoría de un año de repetición con maíz y el aumento en la categoría de tres años, lo que indica una mayor adopción de la práctica de rotación soja/maíz, dado que el cultivo de maíz es la principal alternativa de rotación para los cultivos de soja en Tucumán.

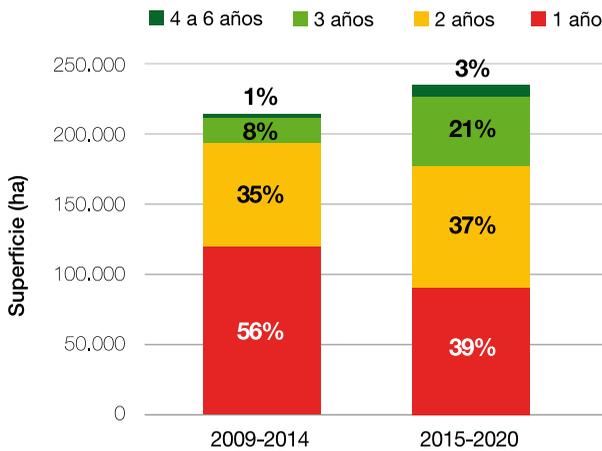
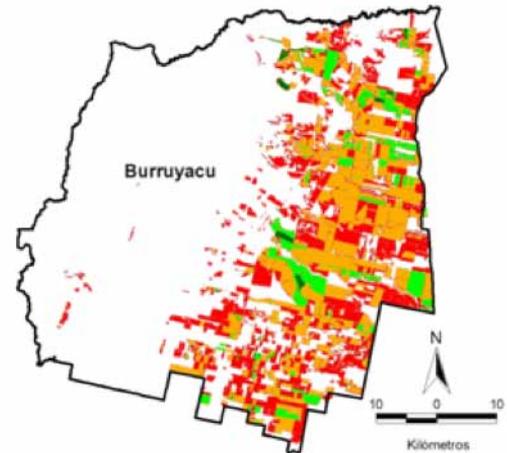
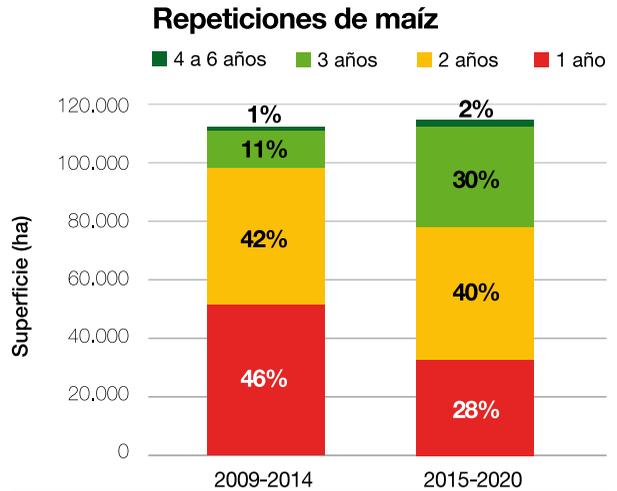


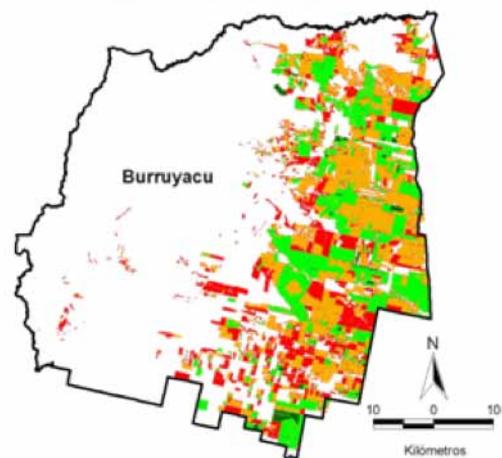
Figura 3. Repetitividad de la superficie maicera en los períodos 2009-2014 y 2015-2020. Tucumán.

En las Figuras que van de 4 a 8 se expone el detalle numérico y la disposición espacial de la repetitividad de siembra del cultivo de maíz, en los períodos 2009-2014 y 2015-2020, en los principales departamentos maiceros. El análisis de los valores porcentuales en el período 2015-2020 permite inferir que la mayor repetitividad de siembra del maíz se concentró en el departamento Burruyacu, puesto que la sumatoria de los porcentuales de las categorías de dos, tres y cuatro o más años estuvo en el orden del 70%; mientras que en Leales, Cruz Alta y Graneros presentó valores cercanos al 50%, y en La Cocha del 40%. Cabe destacar además que los departamentos Leales y Graneros presentaron los mayores porcentuales en la categoría de cuatro a seis años de repetitividad, dato que está relacionado con la presencia de establecimientos ganaderos.

Al analizar las diferencias en los porcentuales de ambos períodos en las distintas clases de repetitividad se destacan los incrementos en la categoría de tres años de repetitividad en Burruyacu y Leales, y en la categoría de dos años en Leales y Cruz Alta.



Período 2009-2014

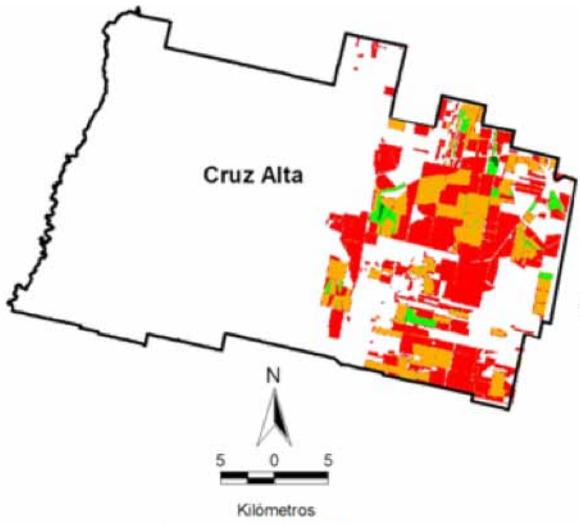
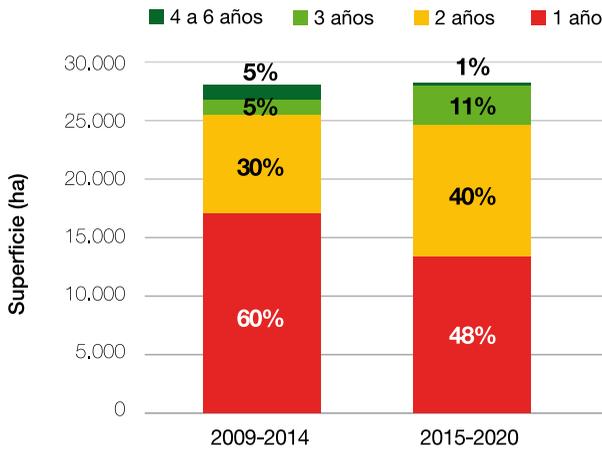


Período 2015-2020

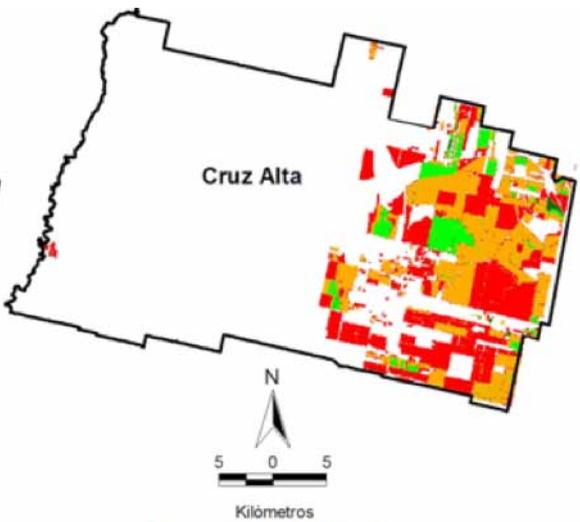
Figura 4. Valores numéricos y disposición espacial de la repetitividad de la superficie maicera en los períodos 2009-2014 y 2015-2020. Departamento Burruyacu.



Repeticiones de maíz

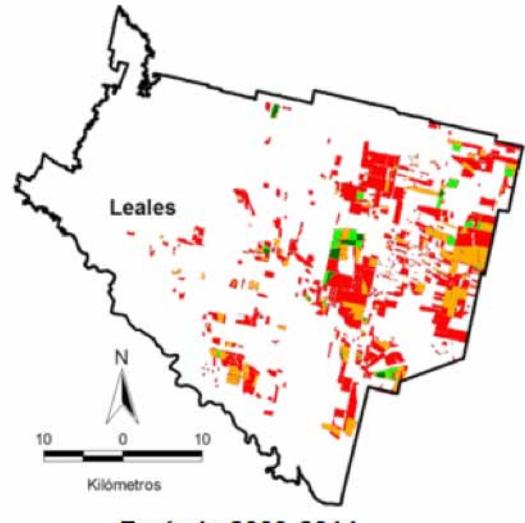
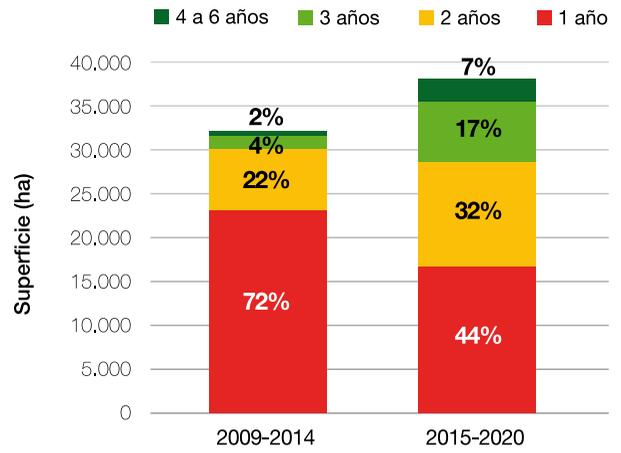


Período 2009-2014

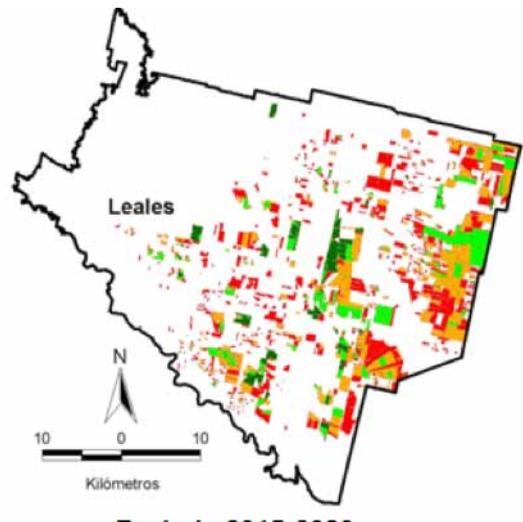


Período 2015-2020

Repeticiones de maíz



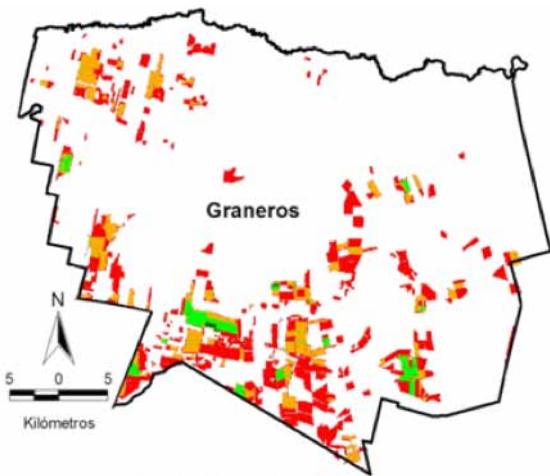
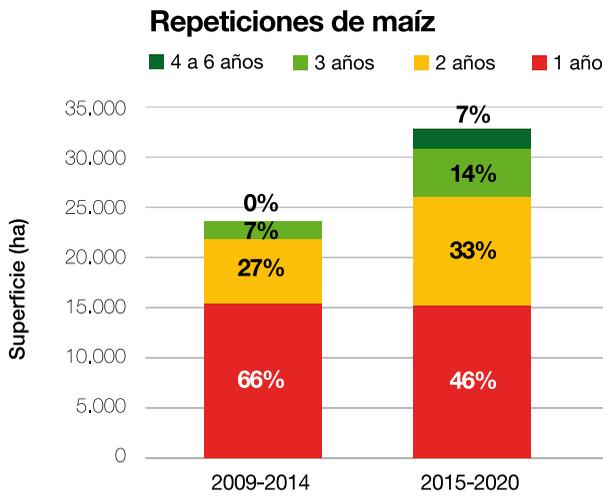
Período 2009-2014



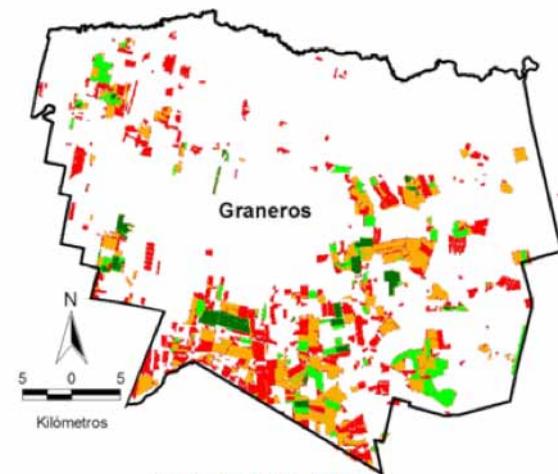
Período 2015-2020

Figura 5. Valores numéricos y disposición espacial de la repetitividad de la superficie maicera en los períodos 2009-2014 y 2015-2020. Departamento Cruz Alta.

Figura 6. Valores numéricos y disposición espacial de la repetitividad de la superficie maicera en los períodos 2009-2014 y 2015-2020. Departamento Leales.

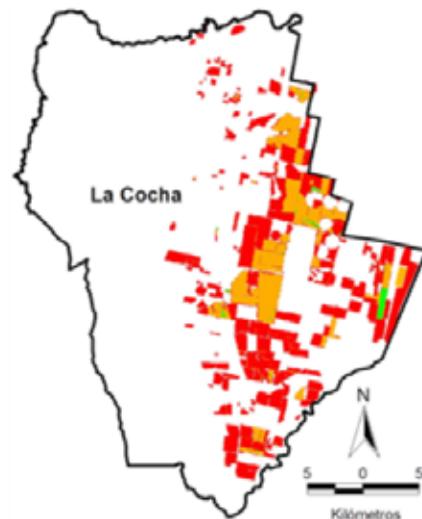
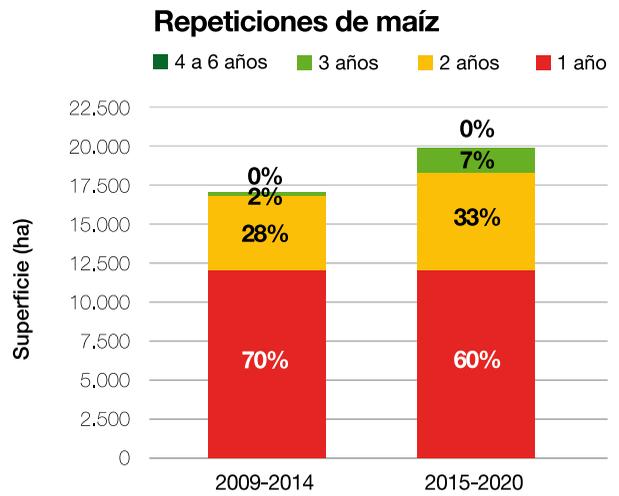


Período 2009-2014

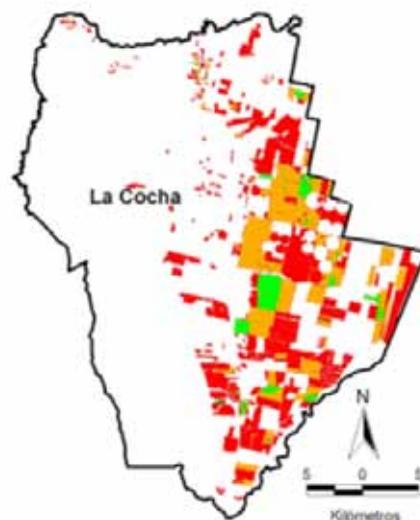


Período 2015-2020

Figura 7. Valores numéricos y disposición espacial de la repetitividad de la superficie maicera en los períodos 2009-2014 y 2015-2020. Departamento Graneros.



Período 2009-2014



Período 2015-2020

Figura 8. Valores numéricos y disposición espacial de la repetitividad de la superficie maicera en los períodos 2009-2014 y 2015-2020. Departamento La Cocha.



De lo expuesto se desprende una clara tendencia a aumentar la rotación con maíz, lo cual es altamente positivo, puesto que dadas las características agrológicas de las zonas donde se cultivan granos en el Noroeste argentino, para la sustentabilidad del sistema agroproductivo es recomendable rotar con maíz entre un 20% y un 50% del área cultivada con soja (Pérez et al., 2004). Incluso otros autores sostienen que el grado de adopción de rotación con maíz recomendable es entre el 40-50% (Valdez Naval et al., 2018).

Sin embargo, se aprecia que la intensidad en la adopción de dicha práctica presenta diferencias en todos los departamentos analizados, constatándose una mayor frecuencia de siembra de maíz en los departamentos del norte y este del área granera, mayormente en Burruyacu, en contraste con los departamentos del sur provincial, especialmente La Cocha.

Como se mencionó en párrafos precedentes, diversos factores favorecieron el incremento de la superficie sembrada, destacándose entre los de mayor peso el incremento de plagas de difícil control en el cultivo de soja, como por ejemplo el complejo de picudos, cuya incidencia disminuye cuando se rota con gramíneas. Dentro del complejo de picudos, se destaca por la importancia de los daños ocasionados por *Rhyssomatus subtilis*, plaga con mayor presencia en el sector norte del área granera (Casmuz et al., 2010), y con menor incidencia en la zona sur. Dicha distribución espacial podría explicar algunas de las causas de la menor frecuencia de siembra del maíz en el departamento La Cocha.

■ Consideraciones finales

El cultivo de maíz contribuye a la sostenibilidad del sistema de producción de granos de Tucumán y al incremento de los rendimientos de los restantes cultivos, especialmente de la soja.

El estudio de la repetitividad del cultivo de maíz a nivel provincial mostró una tendencia positiva tanto en la superficie sembrada como en la repetitividad de siembra de los cultivos de maíz, lo que indica una mayor adopción de la práctica de rotación soja/maíz.

Entre los factores que favorecieron el incremento de esa rotación se destacan la mejora de la rentabilidad relativa del maíz y la necesidad de incorporarlo en el sistema productivo para el control de plagas de difícil control, lo que ha llevado a una mayor conciencia de la necesidad de incluir prácticas de manejo que contribuyan a mejorar la sustentabilidad de los sistemas productivos.

El análisis a nivel departamental indica que las zonas norte y este del área granera presentaron un mayor porcentaje de repetitividad, en contraste con la zona sur. Dentro de las zonas norte y este se destacó el departamento Burruyacu por presentar la mayor proporción de lotes con mayor frecuencia de siembra de maíz, mientras que en la zona sur resaltó el departamento La Cocha por la baja repetitividad. El análisis SIG genera información numérica y gráfica que contribuye a las estadísticas de cultivos y sirve de base para diversos estudios de índole agronómico y económico.



Bibliografía citada

Casmuz, A.; L. Cazado; G. Socias; G. Zaia; R. Avila; E. Willink y G. Gastaminza. 2010. Evaluación de la eficacia y persistencia de control de diferentes insecticidas sobre adultos de *Rhyssomatus subtilis* (Coleoptera: Curculionidae). En: M. R. Devani; F. Ledema y J. Sánchez (eds). Publicación especial 41 El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino, campaña 2009/2010. EEAOC. Tucumán, pp. 171-175.

Morandini, M.; C. Hernández; D. Gamboa; F. Soria; D. R. Pérez; C. Fandos y A. Sanzano. 2009. La sustentabilidad del maíz en la rotación. En: Gamboa, D. E.; D. A. L. Medina y M. R. Devani, (eds). Publicación especial (39) El maíz en el NOA, campaña 2008-2009. EEAOC. Tucumán, pp. 81-85.

Ploper, L. D. 2012. Editorial. En: Gamboa D. E.; D. A. L. Medina; F. Goizueta y M. R. Devani (eds). Publicación especial (44) El maíz en el

NOA, campaña 2010-2011. EEAOC. Tucumán, pp. 8-9.

Pérez, D. R.; C. Fandos; M. Devani, F. Soria; L. Mazzone y F. Ledesma. 2004. Soja y maíz en Tucumán – Campaña 2003/2004. En: M. R. Devani; F. Ledesma y J. M. Lenis (eds). Publicación especial (25). El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino: campaña 2003/2004, pp. 79-84.

Pérez, D.; V. Paredes; G. Rodríguez; D. Gamboa y M. Devani. 2016. Resultados productivos y económicos del cultivo de maíz en Tucumán, campaña 2014/15 vs 201/16 y perspectiva para la campaña 2016/17. Reporte Agroindustrial Estadísticas y márgenes de cultivos tucumanos 131, pp. 6. [En línea] Disponible en <https://www.eeaoc.gob.ar/?publicacion=ra131-resultados-productivos-y-economicos-del-cultivo-de-maiz-en-tucuman-campana-201415-vs-201516-y-perspectiva-201617> (consultado 26

octubre 2020). Ediciones EEAOC. Tucumán.

Pérez, D.; M. Devani; V. Paredes y G. Rodríguez. 2017. Crecimiento del gasto de producción del cultivo de soja y su relación con el modelo productivo. En: M. R. Devani; F. Ledema y J. Sánchez (eds). Publicación especial (53) El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino, campaña 2016/2017. [En línea] Disponible en <https://www.eeaoc.gob.ar/?publicacion=analisis-economico-y-estadistico-de-los-cultivos> (consultado 26 octubre 2020). EEAOC. Tucumán, pp. 155-162.

Valdez Naval, G.; A. I. Godoy; A. L. Zelarayan, M. G. Socias; M. E. De Simone y J. Peiretti. 2018. Cultivo de maíz en el NOA. Diagnóstico de Salta. [En línea] Disponible en <https://inta.gob.ar/documentos/cultivo-de-maiz-en-el-noa-diagnostico-para-salta>. (consultado 26 octubre 2020). Ediciones INTA. Salta.



Knowledge grows

Nutrición avanzada para el futuro del campo.



puracaña
by Yara



cerealplus
by Yara



másmaíz
by Yara



ricapapa
by Yara



www.yara.com.ar

info@yara.com.ar



[/YaraArgentinaoficial](#)



[/Yaraargentina](#)



[/YaraArgentina](#)