

ANÁLISIS DE BIOMASA DEL ÁREA OCUPADA CON SOJA Y MAÍZ EN TUCUMÁN UTILIZANDO EL PRODUCTO NDVI-MODIS, PARA LOS CUATRO PRIMEROS MESES DE 2014 Y 2015

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

Las campañas agrícolas 2011/2012 y 2012/2013 se caracterizaron por prolongados períodos de sequía que afectaron prácticamente la totalidad de los cultivos de la provincia de Tucumán, siendo el área granera de la provincia la que mayor grado de afectación tuvo (Carreras Baldrés *et al.*, 2013).

Ante la necesidad de evaluar las condiciones de los cultivos posteriores a estas campañas de complejas condiciones agrometeorológicas se llevó a cabo este trabajo, con el objeto de obtener un panorama general de las condiciones de biomasa en las tierras dedicadas al cultivo de soja y maíz en Tucumán, comparando los años 2014 y 2015 y contrastando los resultados para los meses de enero, febrero, marzo y abril de los dos años considerados.

Para el estudio se utilizó el producto NDVI ("normalized difference vegetation index") del sensor MODIS (plataforma Terra). Estas imágenes contienen información de alta sensibilidad radiométrica en 36 bandas espectrales y en tres diferentes resoluciones. El NDVI es un índice verde aplicado en base a la reflectividad de la vegetación en las bandas espectrales del infrarrojo cercano y el rojo, obteniéndose con ello una medida de la cobertura vegetal y su vigorosidad, lo que permite el monitoreo de los cambios estacionales y anuales de la vegetación, puesto que responde a cambios en la cantidad de biomasa verde.

El análisis del NDVI permitió zonificar y delimitar sectores con diferentes condiciones de biomasa, con el apoyo adicional de la observación de campo y datos proporcionados por productores y personal técnico de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Este índice se aplicó directamente sobre las tierras dedicadas a los cultivos de maíz y soja, área establecida por los informes de superficie realizados por la EEAOC (Fandos *et al.*, 2015).

► Características de las precipitaciones en la provincia de Tucumán durante los meses de enero a abril de 2014 y 2015

Según la información de la Sección Agrometeorología de la EEAOC, los aportes de lluvia para los meses de enero a abril de 2014 mostraron una marcada diferencia con respecto a los mismos meses del año 2015, observándose mayores valores distribuidos a lo largo de toda la provincia para el segundo de los años analizados. En 2014 se destacaron los registros de las medias absolutas obtenidas por las estaciones meteorológicas de Pueblo Viejo (Monteros), Las Faldas (Chicligasta), Fronterita (Lules) y Bajastiné (La Cocha), donde se obtuvieron marcadores de entre 538 mm y 663 mm acumulados durante todo el período para cada una de las estaciones. En tanto, las estaciones ubicadas en los departamentos de Famaillá, Cruz Alta y Burruyacú mostraron valores acumulados de 200 mm a 485 mm.

En los meses de enero a abril de 2015 la situación fue marcadamente distinta; se destacaron las estaciones de Pueblo Viejo (Monteros), Las Faldas (Chicligasta), Santa Ana (Río Chico) y Fronterita (Lules), por haber obtenido registros de más de 1000 mm, llegando a los 1420 mm de máxima obtenidos en la estación de Pueblo Viejo, mientras que todas las demás estaciones meteorológicas de la provincia evidenciaron registros de precipitaciones superiores a los 300 mm. En todos los casos, a excepción de la estación de Ingas (Simoca), se registraron aumentos en las precipitaciones acumuladas para los meses analizados del año 2015 con respecto a las del 2014 (**Figura 1**).

► Zonificación de áreas con diferencias en la cobertura de biomasa para las zonas productoras de granos en Tucumán

Para una mejor interpretación espacial, se tomaron los siguientes parámetros de biomasa: nivel A; nivel B; nivel C; nivel D y nivel E. En este caso, el nivel A era el que mostraba la mayor concentración de biomasa, mientras que el nivel E era el de menor concentración.

*Sección Sensores Remotos y SIG, EEAOC. Email: jcarreras@eeaoc.org.ar



Las zonas que presentaron menor presencia de biomasa en los meses de enero a abril de 2014 (**Figura 2**) se localizaron en los sectores este y principalmente sur del área granera de la provincia, en una línea de dirección norte-sur, extendiéndose desde el departamento Burruyacú al norte, hasta los departamentos Graneros y La Cocha al sur. Dentro de esta disposición de las tierras conviene destacar dos sectores. El primero corresponde a los departamentos Burruyacú, Cruz Alta y Leales, donde la biomasa se extendió principalmente en las tierras del este departamental en los dos primeros casos, y en el sector centro para el caso de Leales. Burruyacú mostró en toda el área productiva una mayor cantidad de biomasa dentro del nivel B, con algunos enclaves de nivel A, C y D. El nivel E, que registraba los menores niveles de biomasa, se localizó en algunos puntos en el noreste departamental, centro este y sur. Por su parte, Cruz Alta dio muestra de muy pocos enclaves con niveles de biomasa del tipo E, localizados en el sector noroeste del departamento, acompañado de algunos enclaves del tipo C y D, siendo el nivel B el que mayor superficie concentró en el departamento. Leales presentó una superficie del nivel B menor que en los otros departamentos, con un aumento del tipo C, distribuido en la zona centro y sur del departamento, donde también se encontraron, en menor grado, los niveles D y E.

El segundo sector es el que corresponde a los departamentos de Graneros, La Cocha y sus alrededores. Se encontraron concentraciones del nivel E en el sur, en el caso de Graneros y algunos puntos en el límite este con el departamento La Cocha. El nivel B es el que continúa en orden de superficie; los demás niveles fueron de escasa extensión. En el caso de La Cocha, es el departamento con mayor superficie en los niveles E, distribuidos de norte a sur en una franja situada en el sector centro-este del departamento, con algunos puntos de importancia de nivel B y D. Se observa que las mayores extensiones de superficie en los niveles de concentración más bajos de biomasa se localizaron en los departamentos del sur tucumano, específicamente en Graneros y La Cocha.

Para el año 2015 (**Figura 3**), la situación ofrece algunas

variaciones de consideración, al tener en cuenta que si bien las precipitaciones fueron en su gran mayoría superiores a las del año 2014, se observaron mayores concentraciones en los niveles E y D. El sector este del departamento Burruyacú dio muestras de mayores extensiones de superficie considerada dentro del nivel más bajo de biomasa. Los sectores norte, centro-este y sureste concentraron la mayor cantidad de superficie en los niveles más bajos del departamento (C, D y E). También se encontraron algunas áreas con niveles A y B, distribuidos en el sector centro y oeste del departamento. Cruz Alta concentró los niveles más bajos en el sector noreste y algunas pequeñas regiones en el sector centro-sur con niveles C; las demás tierras concentraron una gran cantidad dentro del nivel B.

Leales, por su parte, mostró algunos sectores con niveles C, D y E, distribuidos en el sector centro, centro-sur y este del departamento, en donde predominó, como en la mayoría de los casos, el nivel B.

El sector sur de la provincia evidenció un cambio notorio con respecto al año 2014, donde los niveles E y D experimentaron un descenso de la superficie, siendo el nivel B el que acrecentó la superficie ocupada, con algunos enclaves también de nivel A.

► Consideraciones finales

► En los meses de enero a abril del año 2015, se registraron mayores precipitaciones acumuladas que en ese mismo período del año 2014 en el sector de tierras dedicadas a los cultivos de soja y maíz.

► Los sectores que mostraron mayor concentración de superficie en los niveles de biomasa más bajos (D y E) para el año

2014 se localizaron en los sectores este y sur de Burruyacú, sector centro de Leales; y con mayores extensiones en superficie en los departamentos de Graneros y La Cocha. En su gran mayoría predominó el nivel B a lo largo del área granera.

► Para el año 2015, se observó una profundización de la distribución de los niveles C, D y E en el departamento Burruyacú, algunos puntos al norte del departamento Cruz Alta y algunos sitios, de menores extensiones, en los departamentos Leales, Simoca, Graneros y La Cocha. De igual forma que para el año 2014, el nivel A -en menor medida- y el B se distribuyeron en toda el área estudiada.

Es conveniente destacar que las condiciones ambientales influyeron marcadamente en el desarrollo de biomasa y en el orden de siembra de los cultivos de soja y maíz para la campaña 2014/2015. En el sector oriental del área granera, el déficit hídrico registrado entre diciembre y enero determinó un retraso en las siembras e incluso falta de ella en algunos lotes, fenómeno que se presentó mayormente en el departamento Burruyacú. Por el contrario, en la zona sud las precipitaciones acompañaron la siembra en tiempo, lo que permitió una adecuada implantación de los cultivos, principalmente en La Cocha y Graneros. Por último, cabe mencionar las intensas precipitaciones que se produjeron entre mediados de febrero y mediados de marzo prácticamente en todo el territorio provincial. La característica de presentar alta intensidad y frecuencia determinó que se produjeran fuertes corridas de agua y graves problemas de anegamiento en distintas zonas del área granera, pero con mayor frecuencia en los departamentos del oeste y sud provincial (Fandos *et al.*, 2015).

Bibliografía citada

Carreras Baldrés, J.; F. Soria; C. Fandos y P. Scandaliaris. 2013. Utilización del producto NDVI del sensor MODIS Terra para identificar zonas afectadas por sequía en la provincia de Tucumán, durante el período enero – marzo de 2012. Avance Agroind. 34 (1): 2013

Fandos, C.; P. Scandaliaris; J. Carreras Baldrés y F. Soria. 2015. Estimación de la superficie implantada con soja y maíz en la campaña 2014/2015 en la provincia de Tucumán y comparación con campañas precedentes. Reporte Agroindustrial EEAOC. [En línea]. Boletín (104). Disponible en web EEAOC – Fecha de consulta: Mayo de 2015.

Figura 1

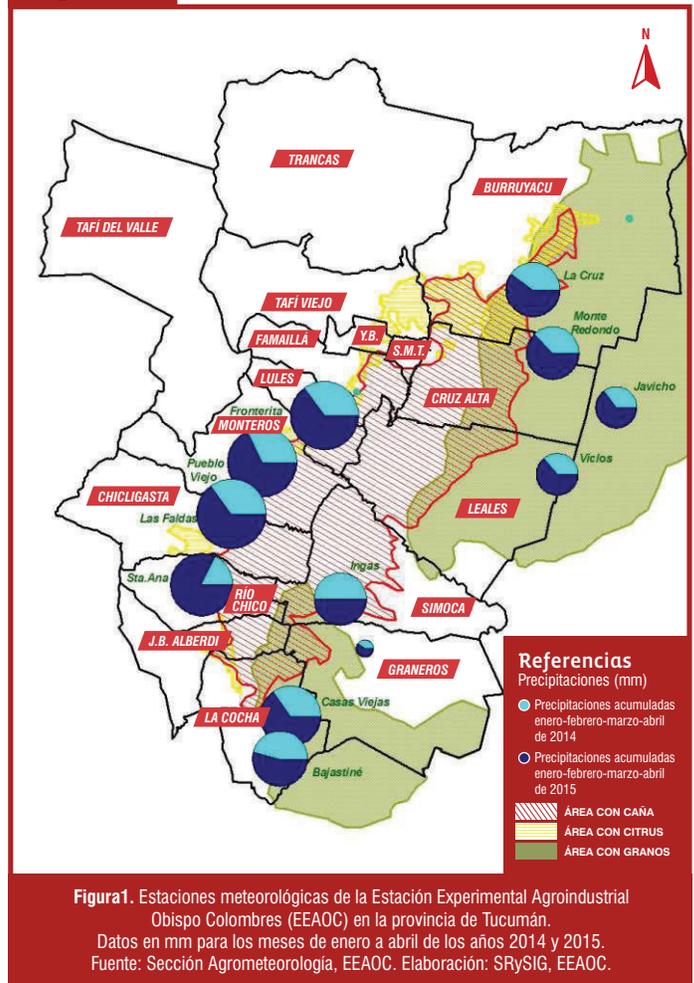
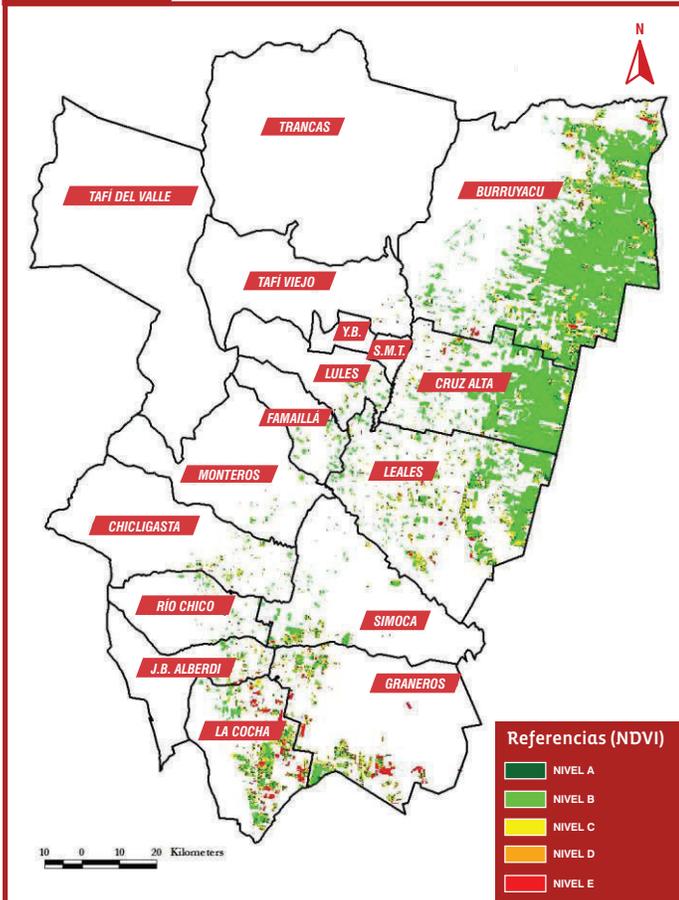
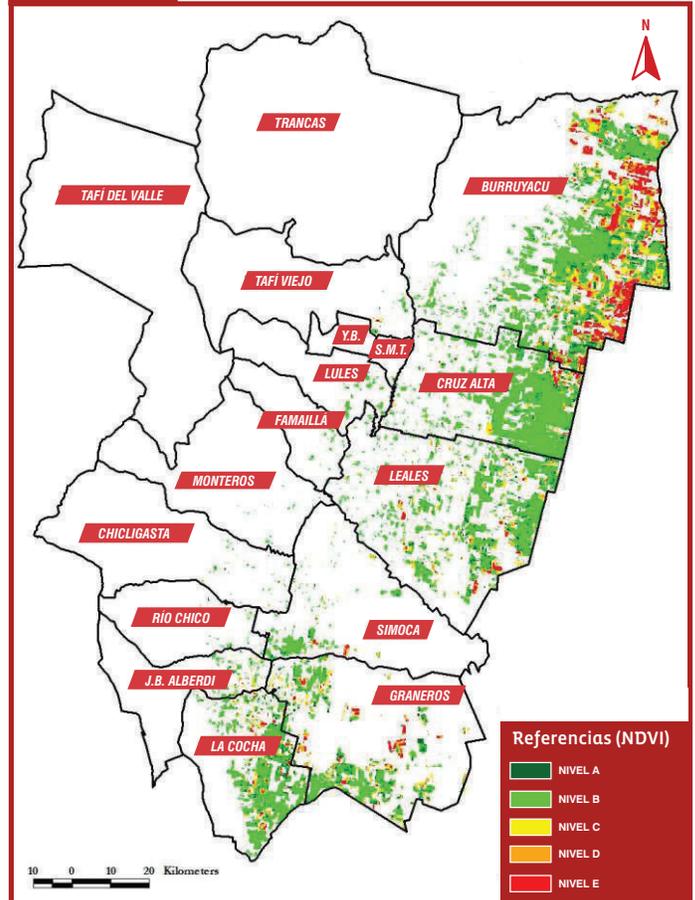


Figura 2



Distribución de biomasa por niveles para el año 2014 en el área granera de Tucumán.
Elaboración: SRYSIG, EEAOC.

Figura 3



Distribución de biomasa por niveles para el año 2015 en el área granera de Tucumán.
Elaboración: SRYSIG, EEAOC.