

ESTIMACION DE LOS RENDIMIENTOS DE SOJA EN ARGENTINA UTILIZANDO INDICES DE VEGETACION OBTENIDOS DE IMÁGENES SATELITALES

A.C.RAVELO¹, A.M.PLANCHUELO², M. CHERLET³

Introducción

En Argentina, la soja constituye el cultivo de mayor importancia respecto a la superficie sembrada y a los réditos económicos que genera al productor agrícola. La estimación de la productividad de un cultivo es un dato estratégico a nivel regional, para la planificación del almacenaje y del transporte, mientras que a nivel nacional constituye una valiosa información para establecer los posibles saldos exportables. Los índices de vegetación mediante imágenes satelitales se han utilizado con éxito para el monitoreo de los rendimientos en varios cultivos (QUARMBY et al., 1993; HAYES Y DECKER, 1996; DELEZIOS et al., 2001; MIKA et al., 2002). El presente trabajo muestra la metodología utilizada para la estimación de los rendimientos de soja en la principal área sojera de Argentina tomando como referencia la productividad del cultivo de los últimos 20 años.

Material y métodos

Se utilizaron datos del índice de vegetación (NDVI) de los satélites NOAA-AVHRR y SPOT-Vegetation obtenidos de la base de datos de FAO-GIEWS (FAO, 2002). Las imágenes compuestas del satélite NOAA tenían una resolución de 8 km, eran quincenales y correspondían al período 1982-2002. Las imágenes compuestas del satélite SPOT tenían una resolución de 1 km, eran decádicas (10 días) y pertenecían al período 1998-2002. Los datos de rendimientos, calendarios de siembras y cosechas y mapas de distribución del cultivo de soja fueron obtenidos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPYA, 2002). Para homologar la información, las imágenes de SPOT fueron procesadas para obtener una resolución equivalente a los 8 km por pixel y fueron convertidas a valores quincenales por interpolación de dos imágenes decádicas consecutivas. Las imágenes convertidas de SPOT fueron comparadas con las de NOAA para determinadas áreas seleccionadas. Mediante el programa InfoStat (2000) se realizaron los siguientes análisis de regresión. Primero se obtuvo la ecuación de regresión para el NDVI de ambos satélites y para el período de superposición de los datos satelitales. Posteriormente el índice de vegetación del satélite NOAA fue convertido a valores del NDVI del SPOT.

Se realizaron sendos análisis de regresión entre los rendimientos de soja y los índices de vegetación proporcionados por el satélite NOAA y los índices del NOAA convertidos a los del satélite SPOT. La regresión se realizó con valores promedios de los índices para períodos críticos del cultivo. Dichos períodos fueron desde diciembre a marzo. Las imágenes y mapas del cultivo fueron analizados con WinDisp 5.1 (FAO, 2003).

Resultados y discusión

La Figura 1 presenta la relación entre el NDVI de ambos satélites para una zona sojera seleccionada. Puede apreciarse que ambos valores mantienen un cierto paralelismo en su variación temporal, siendo los del índice del satélite SPOT superiores a los del satélite NOAA. La correlación entre ambos índices es de 0,70 para todas las zonas consideradas. La ecuación de regresión obtenida es:

$$\text{SPOT} = 0,297 + 0,659 \text{ NOAA} \quad (1).$$

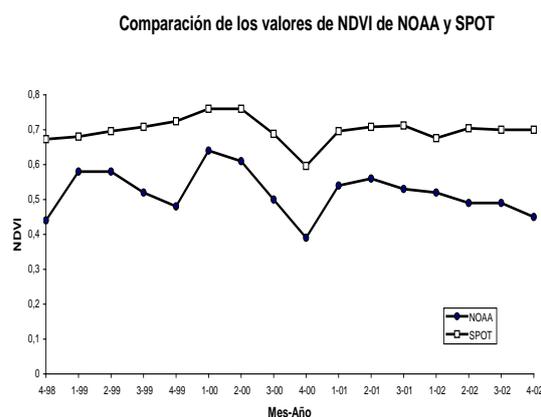


Figura 1. Índice de vegetación de los satélites NOAA y SPOT para un área sojera seleccionada.

En las Figuras 2 y 3 se observan los gráficos de las regresiones para ambos índices y los rendimientos de soja. Existe una mayor correlación para el índice del satélite NOAA (0,94) respecto al índice del satélite SPOT (0,89). Esta diferencia se debe a los errores de estimación que poseen los valores del NDVI derivados de la ecuación de regresión (1). El índice derivado del SPOT explica el 79 % por ciento de la variabilidad de los rendimientos de la soja lo cual lo hace apropiado para ser

¹ Dr. Prof. Fac. C. Agropecuarias, UNC. / CONICET C.C. 509 Cordoba, Argentina, ravelo@crean.agro.uncor.edu

² Dra. Prof. Fac. C. Agropecuarias, UNC. / CONICET C.C. 509 Cordoba, Argentina, planch@crean.agro.uncor.edu

³ FAO, vie Terme di Caracalla, Rome, Italy. Michael.Cherlet@fao.org

usado en la estimación de la productividad de la soja. Si se compara este valor de estimación con los obtenidos para maíz por Hayes y Decker (1996)(54 porciento) y Mika et al. (2002) (16 a 64 %) y para trigo Mika et al. (25 a 69%), se puede decir que los ajustes encontrados en este trabajo son muy satisfactorios.

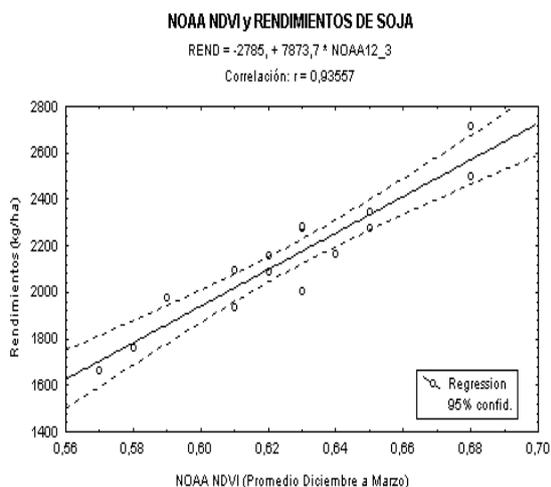


Figura 2. Regresión entre el índice de vegetación de NOAA (promedio del período diciembre-marzo) y los rendimientos de soja.

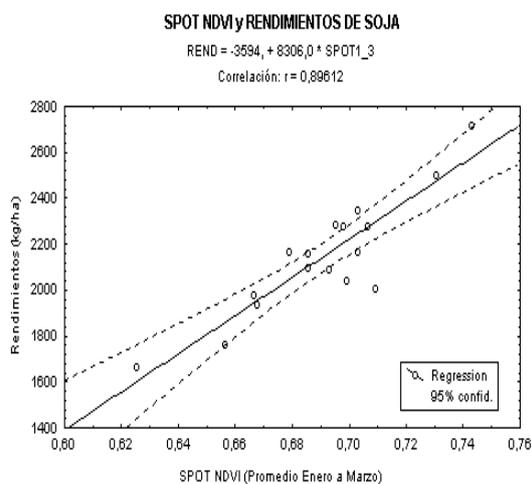


Figura 3. Regresión entre el índice de vegetación de SPOT (promedio del período diciembre-marzo) y los rendimientos de soja.

Bibliografía

DALEZIOS, N.R., DOMENIKIOTIS C., LOUKAS A., TZORTZIOS S.T. and KALAITZIDIS C., 2001. Cotton yield estimation based on NOAA/AVHRR produced NDVI. Phyc.Chem.Earth 26(3):247-251.

FAO, 2003. WinDisp v. 5.1. Image display and analysis system. <http://www.fao.org/qIEWS>

HAYES M.J. and DECKER W.L., 1996. Using NOAA AVHRR data to estimate maize

production in the United States corn belt. Intl. J. Rem. Sens. 17(16): 3189-3200.

Infostat, 2002. Grupo Infostat, FCA, Universidad Nac. De Córdoba.

MIKA, J.; KERENYI J. ; REMOCZI-PALL A.; MERZA A.; SZINELL C. and CSISZAR I., 2002. On correlation of maize and wheat yield with NDVI: Example of Hungary. Adv. Space Res. 30(11): 2399-2404.

QUARMBY N.A.; MILNES M.; HINDLE T.L. and SILLEOS N., 1993. The use of multi-temporal NDVI measurements from AVHRR data for crop yield estimation and prediction. Intl. J. Remote Sens. 14(2): 199-210.

SAGPYA, 2002. Datos estadísticos de los principales cultivos. <http://www.mecon.sagpya.gov.ar>