

**CLASIFICACIÓN NO SUPERVISADA E IDENTIFICACIÓN DE CULTIVOS A PARTIR DE  
FIRMAS FENOLÓGICAS PROVENIENTES DE ÍNDICES DE VEGETACIÓN EN EL  
CORREDOR TANDIL-MAR DEL PLATA**

**Esteban Daniel Moser**

Trabajo de Tesis para ser presentado como requisito parcial para optar por el  
Título de INGENIERO AGRÓNOMO

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA**

Unidad Integrada Balcarce: Facultad de Ciencias Agrarias,  
UNMDP – Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, INTA

**Balcarce, Argentina**

**Febrero 2019**

## RESUMEN

El conocimiento exacto de las superficies cultivadas de cada una de las producciones agropecuarias es necesario para establecer cualitativamente y cuantitativamente los recursos con los que cuenta una Nación. En la actualidad distintas metodologías se utilizan en la Argentina para estimar dichas superficies, pero ninguna aporta certezas dado que a la información que se divulga no se la acompaña con el dato de la fiabilidad que le corresponde a lo determinado.

Esta tesis se planificó con la intención de proporcionar un procedimiento que permita determinar con grados de certeza la superficie que en cada campaña se siembra con cinco cultivos de verano (soja, maíz, girasol, sorgo y papa) para el área correspondiente al corredor Tandil-Mar del Plata. Para lograrlo se utilizó información provista a partir de trabajos previos que aportan la firma fenológica promedio de cada cultivo en función de la reflectancia registrada en las campañas agrícolas 2009, 2010, 2011 y 2012, y se categorizó a los píxeles de una imagen multibanda en función de una secuencia de análisis clasificatoria asistida donde se aplicó el algoritmo particional k-means. Los píxeles categorizados provienen de una imagen que compila a 14 bandas temporales que registran al índice EVI para las fechas que provee el producto MODIS MOD13Q1 entre el 30/09 y el 08/05 que dan a conocer el vigor durante la campaña agrícola 2013/14. Para evaluar la fiabilidad de los patrones se construyó una matriz de confusión sobre la base de 510 puntos control que constituyen la verdad terrestre.

La exactitud general lograda fue del 54%, categorización que es discreta según la escala estandarizada con la que se interpreta al coeficiente Kappa (0,226). En lo concerniente a la utilidad de la imagen clasificación tanto la exactitud del productor como la del usuario conducen a reconocer dos situaciones. Por un lado, en el cultivo de soja ambas exactitudes superan el 70%, y como la exactitud del usuario es del 82,67% y los errores de comisión son menores al 20%, se puede admitir que la imagen clasificación que se genera representa adecuadamente la distribución espacial de sitios donde es altamente probable que se haya sembrado soja. Por otro lado, para los otros cuatro cultivos de verano no ocurrió lo mismo, debido a que cualidades de la imagen EVI compilada a partir del producto MODIS MOD13Q1 inciden sobre la imagen clasificación

que se genera provocando que la fiabilidad que se logra exija desestimar la distribución y las superficies que se estiman para el maíz, el girasol, el sorgo y la papa.

Sobre la base de la experiencia transitada y en función de los resultados obtenidos, se considera que sería promisorio continuar investigando para determinar la estrategia procedimental que permitiría lograr visualizar la distribución espacial de los cultivos y estimar la superficie sembrada utilizando métodos de clasificación no supervisados.

**PALABRAS CLAVES:** Firmas fenológicas, MODIS, MOD13Q1, EVI, algoritmo particional.