

11- CORRELACIÓN DE VARIABLES CLIMÁTICAS DE UNA ESTACIÓN METEOROLÓGICA CONVENCIONAL Y DE UN SATÉLITE

M. Oxley¹, I. Macedo²

PALABRAS CLAVE: Información satelital, Clima, Teledetección.

INTRODUCCIÓN

El clima afecta de forma directa la producción agropecuaria en nuestro país. Por ejemplo, Roel y Baethgen (2005) mencionan que en general en los años Niña (más radiación), la productividad comercial de cultivo de arroz se ubica por encima del promedio. Otro ejemplo es el de la productividad de soja, donde Giménez (2014) reporta que la principal limitante del rendimiento es el régimen hídrico durante el ciclo del cultivo (suelo + precipitación). No siempre existe información climática tomada por estaciones meteorológicas cercanas al sitio de interés. Una alternativa a esta faltante puede ser la del uso de información climática estimada por sensores de satélites. El objetivo de este trabajo fue cuantificar la correlación de algunas variables climáticas entre datos tomados por una estación meteorológica y un satélite para una serie de años que va desde 1990 hasta 2017.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para acceder a la información satelital se ingresó al siguiente enlace, (<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>) donde se cargaron las coordenadas (también se puede seleccionar el punto geográfico en el mapa).

Aquí se eligen las variables de interés y el formato en que se quieren descargar los datos. Luego se generó una base de datos con esta información y la obtenida por la estación meteorológica de la Unidad Experimental Paso de la Laguna de INIA Treinta y Tres, la cual se encuentra disponible en forma libre en la web de INIA-GRASS (<http://www.inia.uy/gras/Clima/Banco-datos-agroclimatico>).

Las variables climáticas incluidas en este trabajo fueron la temperatura máxima (Tmax), la temperatura mínima (Tmin) y la radiación (Rad). La escala temporal de análisis fue diaria, decádica y mensual.

Para el análisis de asociación de las variables entre satélite y estación meteorológica se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson y modelos de regresión simples.

RESULTADOS

En el cuadro 1 se presenta la correlación de distintas variables climáticas medidas ó estimadas por diferentes instrumentos. Se observa que existió una correlación alta, significativa y positiva entre los datos tomados por la estación meteorológica y los datos estimados por los sensores del satélite.

Se puede observar que existe una mejora en la correlación cuando los datos se comparan en forma decádica y mensual respecto a la información diaria.

¹ Técnico en Sistemas Arroz-Pasturas. INIA. aoxley@inia.org.uy

² M.Sc. INIA. Estudiante de doctorado, imacedo@inia.org.uy

Cuadro 1. Coeficiente de correlación de Pearson (r) para temperatura máxima (Tmax), temperatura mínima (Tmin) y radiación (Rad) a distintas escalas temporales (diaria, decádica y mensual) entre datos aportados por un satélite y una estación meteorológica.

| Variable | diaria r (n=10225) | decádica r (n=1008) | mensual r (n=336) | p-valor |
|----------|-------------------------|--------------------------|------------------------|---------|
| Tmax | 0,94 | 0,98 | 0,99 | <0,0001 |
| Tmin | 0,93 | 0,98 | 0,98 | <0,0001 |
| Rad | 0,92 | 0,98 | 0,99 | <0,0001 |

En la Figura 1 se puede observar la dispersión que existe entre los datos aportados por la estación meteorológica y lo del satélite. Como se mencionó en el Cuadro 1, las correlaciones encontradas para estas varia-

bles fueron altas. Los datos de temperatura siguen una relación próxima 1:1, mientras que los valores de radiación estimados por el satélite son mayores a los de la estación meteorológica.

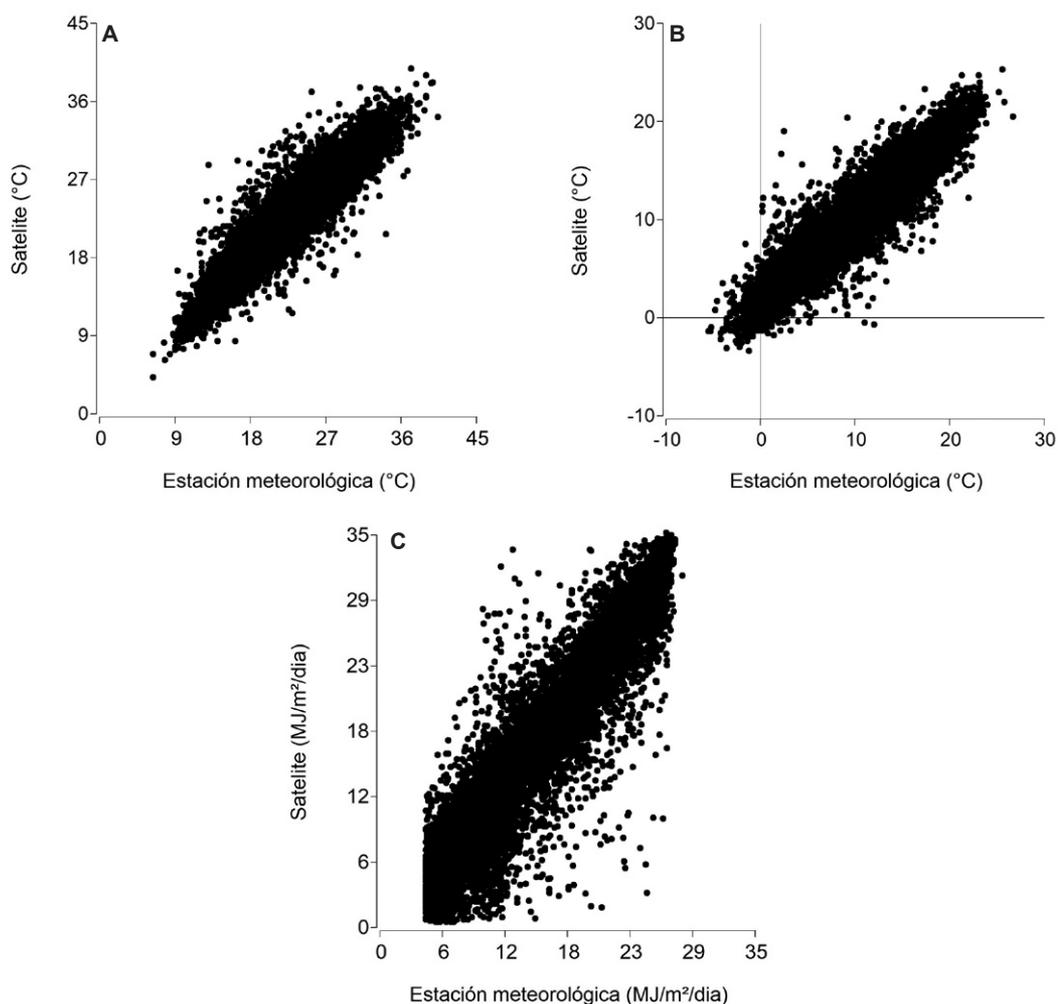


Figura 1. Diagrama de dispersión de valores diarios obtenidos por una estación meteorológica y datos estimados por un satélite. A) Temperatura máxima, B) Temperatura mínima y C) Radiación.

Una aplicabilidad práctica de estos resultados podría ser la del uso de predicción de momentos fenológicos de cultivos donde no se cuente con información de clima de una estación meteorológica cercana a la chacra. Un ejemplo de esto es el modelo de predicción fenológica para el cultivo de arroz DD50, desarrollado por la agencia de extensión de la Universidad de Arkansas y adaptado por Casterá y Fernández (1999) para las condiciones locales. Con la información de temperatura aportada por el satélite y las unidades térmicas requeridas por cada variedad de arroz (disponible en boletín agroclimático de INIA) para completar las etapas fenológicas, cada uno podría calcular la acumulación de unidades térmicas en un sitio.

Unidad Térmica (UT) = $(T_{max} + T_{min}) / 2 - \text{Temperatura base}$

- Temperatura Base para el arroz = 10°C
- Si la T_{max} es = ó > a 34°C, se topea en 34°C la T_{max} .
- Si la T_{min} es = ó > a 21 °C, se topea en 21°C T_{min} .
- Si $(T_{max} + T_{mín}) / 2$ es menor a la temperatura base, la unidad térmica (UT) de arroz queda en 0.

También podría ser de utilidad a la hora de analizar datos de alguna variable productiva de interés en distintas regiones, que sea afectada por el clima (radiación, temperatura, evapotranspiración y precipitaciones) y no se cuente con información climática o

solo se cuente con información de un lugar específico alejado del sitio de interés.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos sugieren que es posible utilizar información climática proveniente de satélites en aquellos sitios donde no exista acceso a datos de estaciones meteorológicas cercanas ya que la correlación observada fue alta y significativa entre las variables evaluadas.

Nota: este trabajo fue parte de la tesis de la tecnicatura en sistemas Arroz-Pasturas de UTU de Matias Oxley.

BIBLIOGRAFÍA

Giménez, L. 2014. Efecto de las deficiencias hídricas en diferentes etapas de desarrollo sobre el rendimiento en soja. *Agrociencia Uruguay*, 18(1):53-64.

Casterá, F.; Fernández, J. 1999. Evaluación de distintas temperaturas bases para la suma de grados días en diferentes cultivares de Arroz [Tesis de grado]. Montevideo: Facultad de Agronomía. 152 p.

Roel, A., Baethgen, W. 2005. Asociación entre las fases de "el niño" y la producción arroceras del Uruguay. In: Unidad de Agropecuarios y Difusión del INIA., eds. INIA Treinta y Tres, Uruguay. Montevideo: INIA. p. 1-19. (Serie Técnica; 148)