

A3 Título: Análisis del estado de la vegetación usando imágenes satelitales e información geoespacial

Instructor: Prof. Dr.-Ing. Jonathan Montalvo Urquizo

Institución: Tecnológico de Monterrey

Email: jmontalvo@tec.mx

Página web: www.linkedin.com/in/jonathanmontalvo
www.moctech.com.mx



Resumen del curso:

En años recientes, el cambio climático ha provocado cambios en las dinámicas de cultivo de muchas regiones de nuestro planeta. Al mismo tiempo, los avances tecnológicos y el acceso a información obtenida por medio de satélites empiezan a permitir que un mayor número de personas puedan analizar los cambios en cualquier región geográfica.

En particular, la agricultura y la producción forestal pueden hacer uso de este estudio para el análisis de cultivos, determinando si se tienen cultivos sanos, o si se detecta alguna forma de estrés que se derive en una deficiencia del crecimiento natural de los mismos.

En este curso, revisaremos una metodología para calcular los índices utilizados para estimar la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación con base en imágenes satelitales del sistema de observación terrestre Sentinel-2 (parte del programa Copernicus, de la ESA), modelaremos los resultados de los cálculos para intentar obtener curvas anualizadas de la salud de un cultivo.

Finalmente, daremos las pautas necesarias para convertir este análisis en una herramienta que permita pronosticar el estado de la vegetación una vez que se conocen los ciclos anteriores. Claramente, este último punto es lo que puede permitir un uso práctico de las herramientas de análisis debido a que puede usarse para generar recomendaciones que apoyen a la toma de decisiones sobre los cultivos de mayor conveniencia en una región determinada.

Programa del curso

1. Introducción y definición de índices para el estado de la vegetación.
2. El sistema Sentinel-2 de imágenes satelitales.
3. Extracción y visualización de información satelital.
4. Metodología integrada para la extracción y análisis de imágenes históricas.

5. Pronóstico del siguiente ciclo en un cultivo.

Los puntos 3 y 4 incluye ejercicios prácticos por medio de códigos en Python que los asistentes al curso realizarán durante la sesión. El punto 5 estará sujeto a disponibilidad de tiempo.

Referencias

- [1] K. M. De Beurs and G. M. Henebry, "Land surface phenology and temperature variation in the international geosphere–biosphere program high-latitude transects," *Global Change Biology*, vol. 11, no. 5, pp. 779-790, 2005.
- [2] H. Fang and S. Liang, "Leaf area index models," in *Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*, Elsevier, 2014.
- [3] A. A. Gitelson, Y. Gritz †, and M. N. Merzlyak, "Relationships between leaf chlorophyll content and spectral reflectance and algorithms for nondestructive chlorophyll assessment in higher plant leaves," *Journal of Plant Physiology*, vol. 160, no. 3, pp. 271–282, 2003.
- [4] R. Hunt, P. C. Doraiswamy, J. E. McMurtrey, C. S. Daughtry, E. M. Perry, and B. Akhmedov, "A visible band index for remote sensing leaf chlorophyll content at the canopy scale," *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, vol. 21, pp. 103–112, 2013.
- [5] D. M. Johnson, A. Rosales, R. Mueller, C. Reynolds, R. Frantz, A. Anyamba, E. Pak, and C. Tucker, "USA crop yield estimation with modis NDVI: Are remotely sensed models better than simple trend analyses?," *Remote Sensing*, vol. 13, no. 21, 2021.
- [6] Landsat Missions. Landsat Surface Reflectance-derived Spectral Indices. Available at: <https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-surface-reflectance-derived-spectral-indices>, (2024/03/15).
- [7] D. S. Reddy and P. R. C. Prasad, "Prediction of vegetation dynamics using NDVI time series data and lstm," *Modeling Earth Systems and Environment*, vol. 4, pp. 409–419, 2018.
- [8] C. Vasilakos, G. E. Tsekouras, and D. Kavroudakis, "Lstm-based prediction of mediterranean vegetation dynamics using NDVI time-series data," *Land*, vol. 11, no. 6, 2022.
- [9] A. Verhegghen, S. Bontemps, and P. Defourny, "A global NDVI and EVI reference data set for land-surface phenology using 13 years of daily spot-vegetation observations," *International Journal of Remote Sensing*, vol. 35, 03 2014.

Prerrequisitos de los asistentes al curso

Cursos de Cálculo y Métodos Numéricos. Se recomienda un conocimiento previo de programación en Python para la parte práctica.