



4to COLOQUIO EN BIOCIENCIAS, 2024

OPORTUNIDADES Y LIMITACIONES DEL MONITOREO DEL CONTENIDO DE AGUA Y CAROTENOIDES DE LA VEGETACIÓN MEDIANTE ÍNDICES MULTIESPECTRALES

Montes Bojórquez Martha, César Hinojo Hinojo. Departamento de Investigaciones Científicas y tecnológicas de las Universidad de Sonora. marthamontesb09@gmail.com

Resumen

El estrés derivado del cambio climático está causando fuertes consecuencias en la vegetación del mundo y se necesitan maneras robustas para monitorear estos aspectos a gran escala. Los contenidos de carotenoides y agua en las plantas varían bajo estrés, mostrando señales fuertes en regiones específicas del espectro electromagnético. Se han desarrollado métodos basados en índices multiespectrales para monitorearlos mediante imágenes satelitales, permitiendo estudiar el estrés a escala local y global a lo largo del tiempo. Este estudio evaluó la capacidad de 12 índices multiespectrales existentes para monitorear dichos contenidos, para lo cual utilizaremos el modelo de transferencia radiativa PROSAIL. Se analizaron 5 índices para monitorear contenido de agua: NDMI, NDWI, NDII, SRWI y TCW; 4 índices para monitorear contenido de carotenoides: CRI550, CRI700, Carred-edge y Cargreen; y 3 índices para la proporción clorofila/carotenoides: CCI, SIPI y GRVI. Al ajustar los parámetros del modelo, los resultados reflejarán la variabilidad de la vegetación y las condiciones ambientales en los principales ecosistemas terrestres, permitiendo realizar análisis exploratorios sobre cómo estos factores influyen en las estimaciones de los índices. El análisis por modelación revela que los índices analizados muestran una capacidad limitada para capturar la variación de dichos contenidos en las hojas, con valores de R^2 de 0.00 a 0.56. La efectividad de estos índices se ve afectada por otras características de las plantas, principalmente la cantidad de follaje, el peso foliar específico y la estructura del mesófilo. Pese a estas limitaciones, estos índices podrían funcionar bien en selvas y bosques donde la vegetación es más densa. Estos hallazgos señalan que dichos índices requieren mejoras para ser indicadores robustos del estrés en las plantas de forma generalizada. Investigaciones futuras podrían enfocarse en desarrollar índices que integren eficientemente una gran variedad de características de las plantas y distintas condiciones ambientales terrestres.



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"



OPPORTUNITIES AND LIMITATIONS OF MONITORING WATER AND CAROTENOID CONTENT OF VEGETATION USING MULTISPECTRAL INDICES

Abstract

Climate change stress is having significant impacts on vegetation worldwide, necessitating robust methods for large-scale monitoring. Carotenoid and water content in plants varies under stress, showing strong signals in specific regions of the electromagnetic spectrum. Multispectral indices have been developed to monitor these contents using satellite imagery, allowing for the study of stress at local and global scales over time. This study evaluated the capacity of 12 existing multispectral indices to monitor these contents, utilizing the PROSAIL radiative transfer model. Five indices were analyzed for monitoring water content: NDMI, NDWI, NDII, SRWI, and TCW; four indices for monitoring carotenoid content: CRI550, CRI700, Carred-edge, and Cargreen; and three indices for the chlorophyll/carotenoid ratio: CCI, SIPI, and GRVI. By adjusting the model parameters, the results will reflect the variability of vegetation and environmental conditions in major terrestrial ecosystems, enabling exploratory analyses of how these factors influence index estimates. The modeling analysis reveals that the examined indices have a limited capacity to capture the variation of these contents in leaves, with R^2 values ranging from 0.00 to 0.56. The effectiveness of these indices is influenced by other plant characteristics, primarily foliage amount, specific leaf weight, and mesophyll structure. Despite these limitations, these indices may perform well in dense vegetation areas such as jungles and forests. These findings indicate that the indices require improvements to serve as robust indicators of plant stress more generally. Future research could focus on developing indices that efficiently integrate a wide variety of plant characteristics and different terrestrial environmental conditions.



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

