



## 4to COLOQUIO EN BIOCIENCIAS, 2024

---

### USO DE INDICADORES FENOLOGICOS PARA EVALUAR RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN ZONAS ÁRIDAS DEL NOROESTE DE MÉXICO

Haro Medina Juan Manuel, Romo León José Raúl, Hinojo Hinojo Cesar, Castellanos Villegas Alejandro Emilio, Díaz Caravantes Rolando. Posgrado en Biociencias. Universidad de Sonora [a2222230152@unison.mx](mailto:a2222230152@unison.mx)

#### Resumen

La restauración ambiental en México es una técnica común para contrarrestar la degradación ambiental. Sin embargo, existen pocos estudios que evalúen y hagan seguimiento de las superficies restauradas para determinar si estas prácticas propician cambios significativos a lo largo del tiempo. Este estudio analiza las tendencias en proxies de productividad de vegetación en sitios con distintos usos de suelo en zonas áridas y semiáridas del estado de Sonora, incluyendo sitios agrícolas restaurados (SAR) y abandonados (SAA) desde el año 2000, y sitios ganaderos restaurados (SGR) y sin restaurar o testigos (SGT), desde el año 2016, con el fin de evaluar las diferencias entre tratamientos. Para el análisis, se empleó un enfoque BACI (Before-After-Control-Impact), utilizando la Integral Menor (IM) de la curva fenológica como indicador, derivado a través del programa TIMESAT a partir del NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada) obtenido del sensor MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) con el recurso MOD13Q1 Versión 6.1. Se recolectaron 529 imágenes satelitales para un periodo de 23 años (2000 a 2022). Los resultados indican que, en el caso de los SGR, 22 de los 33 sitios (N=33) presentaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), mostrando un incremento en el valor medio del IM en el periodo posterior a la restauración. En contraste, en los SGT solo tres sitios mostraron un aumento significativo en el IM ( $P < 0.05$ ) tras la restauración. Para los sitios agrícolas, el análisis sugiere que no hubo un aumento significativo en la productividad a lo largo del tiempo, tanto para los SAR y SAA.



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"



## USE OF PHENOLOGICAL INDICATORS TO EVALUATE ECOLOGICAL RESTORATION IN ARID AREAS OF NORTHWESTERN MEXICO

### Abstract

Environmental restoration in Mexico is a common technique to counteract environmental degradation. However, few studies assess and monitor restored areas to determine whether these practices lead to significant changes over time. This study analyzes trends in proxies of vegetation productivity in sites with different land uses in arid and semi-arid zones of the state of Sonora, including restored (SAR) and abandoned (SAA) agricultural sites since 2000, and restored (SGR) and unrestored or control (SGT) grazing sites since 2016, to evaluate differences between treatments. For the analysis, a BACI (Before-After-Control-Impact) approach was used, employing the Minimum Integral (IM) of the phenological curve as an indicator, derived through the TIMESAT program from the NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) obtained from the MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) sensor using the MOD13Q1 Version 6.1 resource. A total of 529 satellite images were collected over a 23-year period (2000 to 2022). The results indicate that, in the case of SGR sites, 22 out of 33 sites (N=33) showed significant differences ( $P < 0.05$ ), with an increase in the mean IM value in the post-restoration period. In contrast, only three SGT sites showed a significant increase in IM ( $P < 0.05$ ) after restoration. For agricultural sites, the analysis suggests that there was no significant increase in productivity over time for both SAR and SAA sites.



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"

