



USO DEL ÍNDICE NORMALIZADO DE VEGETACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE PLANOS DE CULTIVO

USE INDEX NORMALIZED VEGETATION FOR THE ELABORATION OF PLANS OF CROP

David Mayorga Arias¹ (dmayorga@utb.edu.ec) <http://orcid.org/0000-0002-4240-4260>

Marlon Victor Hugo Pazos Roldan² (mpazos@utb.edu.ec) <http://orcid.org/0000-0001-6798-8736>

Martha Uvidia Vélez³ (muvidia@utb.edu.ec) <https://orcid.org/0000-0001-5551-500X>,
<https://doi.org/10.35195/ob.2019-02-22>

RESUMEN

El presente trabajo pretende mostrar la utilidad del índice de vegetación diferencia normalizada para realizar trabajos de agricultura de precisión, así como de los sistemas de información geográfica al tratar estas imágenes. El índice de vegetación diferencia normalizada, IVDN o NDVI, es una variable que permite estimar el desarrollo de una vegetación sobre la base de la medición, con sensores remotos, de la intensidad de la radiación de ciertas bandas del espectro electromagnético que la misma emite o refleja. Aplicado a las comunidades de plantas, el índice arroja valores de intensidad del verdor de la zona, y da cuenta de la cantidad de vegetación presente en una superficie y su estado de salud o vigor vegetativo.

PALABRAS CLAVES: Índice de vegetación, planos de cultivo.

ABSTRACT

The present work pretends to show the utility of the index of vegetation standardized difference to realize works of agriculture of precision, as well as of the systems of geographic information when treating these images. The standardized difference vegetation index, NDVI or NDVI, is a variable that allows estimating the development of a vegetation based on the measurement, with remote sensors, of the intensity of the radiation of certain bands of the electromagnetic spectrum that it emits or reflects. Applied to plant communities, the index yields intensity values of the area's greenery, and accounts for the amount of vegetation present on a surface and its state of health or vegetative vigor.

¹ Docente de la Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.

² Docente de la Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.

³ Docente de la Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.

KEY WORDS: Vegetation, flat culture index.

La agricultura es una de las actividades productivas más relevantes del país, donde el maíz, banano, cacao y arroz representan un papel fundamental dentro de la dieta de los ecuatorianos y en la industria de los balanceados. Además, la producción de estos cultivos constituye la base de las economías de un gran número de pequeños y medianos productores, principalmente de la región costa. En este contexto, es de prioridad realizar un monitoreo constante de las superficies de siembra.

En relación con esta temática existen diferentes investigaciones que nutren los estudios sobre la temática, tal es el caso de González Marrero, quien ofrece un texto de relevancia relacionado con el uso de las tecnologías en el proceso de siembra, fertilización y aplicación de productos fitosanitarios (2014). De igual modo, se ubica la propuesta de Méndez Barceló, asociada a los insectos que afectan las plantas económicas de Las Tunas (2015). Asimismo, sobresale Muñoz Aguayo con su estudio sobre los índices de vegetación (2013).

Existe una gran variedad de modificaciones del índice de vegetación. Hemos prescindido de esos diversos modelos y solo hemos hecho en el sureste almeriense alguna prueba de corrección de la perturbación que puede causar el suelo en esas zonas de escasa cobertura vegetal. En este sentido, Muñoz Aguayo (2013) alude a que

Al hablar de índices nos referimos a un conjunto de operaciones algebraicas efectuadas sobre los valores numéricos de los píxeles, usando dos o más bandas pertenecientes a la misma escena.

Un Índice de Vegetación, puede ser definido como un parámetro calculado a partir de los valores de la reflectancia a distintas longitudes de onda, y que es particularmente sensible a la cubierta vegetal (Gilabert et al, 1997). También, corresponde a un número generado por alguna combinación de bandas espectrales y que puede tener alguna relación con la cantidad de la vegetación presente en un píxel dado. Estos índices, son utilizados para mejorar la discriminación entre el suelo y la vegetación, reduciendo el efecto del relieve en la caracterización espectral de las diferentes cubiertas. (p. 1)

Es fundamental contar con información confiable, oportuna y pertinente sobre los cultivos, en aspectos como ubicación, extensión, distribución espacial, relaciones entre los tipos de uso, para lograr los objetivos de la competitividad y la sostenibilidad del sector agrícola. Ello se aclara en tanto, como plantean Mayorga, Guillen y Díaz (2019)

Ecuador es uno de los países que a nivel mundial reconoce a la naturaleza como sujeto de derechos, debido a la gran agrobiodiversidad que lo caracteriza. Generalmente, en este país, el manejo de malezas se realiza por medio del uso de herbicidas y de maquinarias. Sobre todo al nivel de la pequeña finca, puesto que el agricultor y su familia deben consumir más de un 40% de su tiempo laboral en operaciones de desyerbe manual. (p. 3)

En el análisis de los índices de los espacios para la elaboración de planos de cultivo, en nuestro país, hay que tener presente que predomina en la zona montañosa el mosaico de cultivos aun y en determinados casos, en cultivos arbóreos, donde la influencia del suelo es de gran importancia en la respuesta espectral.

Se trata de imágenes calculadas a partir de operaciones algebraicas entre distintas bandas espectrales. El resultado de estas operaciones permite obtener una nueva imagen donde se destacan gráficamente determinados píxeles relacionados con parámetros de las coberturas vegetales.

Los índices de vegetación son combinaciones de las bandas espectrales registradas por los satélites de teledetección, cuya función es realzar la vegetación en función de su respuesta espectral y atenuar los detalles de otros elementos como el suelo, la iluminación, el agua. El NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) es el índice de vegetación más utilizado.

Para el cálculo de los *índices de vegetación* es necesaria la información que se encuentra en las bandas roja e infrarroja de ese *espectro electromagnético*.

El cálculo del índice de vegetación diferencia normalizada se hace mediante la siguiente fórmula:

$$NDVI = \frac{(NIR - VIS)}{(NIR + VIS)}$$

Las plantas absorben radiación solar en la región espectral de radiación fotosintética activa, la cual es usada como fuente de energía en el proceso de fotosíntesis. Las células vegetales han evolucionado para dispersar la radiación solar en la región espectral del infra rojo cercano, la cual lleva aproximadamente la mitad del total de la energía solar, debido a que el nivel de energía por fotón en ese dominio de longitud de onda mayor a los 700, no es suficiente para sintetizar las moléculas orgánicas: una fuerte absorción en este punto solo causaría un sobrecalentamiento de la planta que dañaría los tejidos.

Los índices de vegetación diferencia normalizada son medidas cuantitativas, basadas en los valores digitales, que tienden a medir la biomasa o vigor vegetal. Usualmente el índice de vegetación es producto de varios valores espectrales que son sumados, divididos, o multiplicados en una forma diseñada para producir un simple valor que indique la cantidad o vigor de vegetación dentro de un píxel. Altos valores de índices de vegetación identifican píxeles cubiertos por proporciones substanciales de vegetación saludable. Existe una variedad de índices de vegetación, que han sido desarrollados para ayudar en el monitoreo de la vegetación. La mayoría de estos índices están

basados en las interacciones diferentes entre la vegetación y la energía electromagnética de las bandas del espectro rojo e infrarrojo.

Este índice mide la relación entre la energía absorbida y emitida por los objetos terrestres. Aplicado a las comunidades de plantas, el índice arroja valores de intensidad del verdor de la zona, y da cuenta de la cantidad de vegetación presente en una superficie y su estado de salud o vigor vegetativo.

Clasificación de los índices de vegetación:

- Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI)
- Índice de vegetación de diferencia normalizada transformado (TNDVI)
- Índice de vegetación de diferencia normalizada RED EDGE (NDVIRE)
- Índice de vegetación Simple Ratio de Borde Rojo Modificado (mSR705)
- Índice de vegetación de suelo ajustado (SAVI)
- Índice de vegetación ajustado al suelo modificado (MSAVI2)
- Índice de Vegetación Triangular Modificado – Mejorado (MTVI2)

El NDVI, es un índice usado para estimar la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación con base a la medición (por medio de sensores remotos instalados comúnmente en una plataforma espacial) de la intensidad de la radiación de ciertas bandas del espectro electromagnético que la vegetación emite o refleja (Martorell, s.f.)

Los índices de vegetación permiten identificar superficies destinadas al cultivo, al caracterizar su distribución espacial, así como la evolución de su estado a lo largo del ciclo del cultivo. La interpretación del índice debe considerar los ciclos fenológicos y de desarrollo anuales para distinguir oscilaciones naturales de la vegetación de los cambios en la distribución temporal y espacial causados por otros factores.

CONCLUSIONES

Los índices de vegetación son medidas cuantitativas efectuadas sobre los valores numéricos de los píxeles utilizando las distintas bandas de una imagen satelital. En el estudio de la vegetación y su desarrollo, es importante que se utilicen diferentes tipos de índices, sobre todo en las etapas iniciales de desarrollo vegetativo, con el fin de definir desde una óptica espacial variables agronómicas que no son claramente identificadas en el terreno. El objetivo es desarrollar un monitoreo con la finalidad de realizar un seguimiento en el cultivo. Para ello, se debe aplicar el monitoreo satelital anual de superficies sembradas, para establecer una línea base que permita el análisis e implementación de una política de manejo de las importaciones y excedentes de producción de cultivos de importancia; y la fijación de precios en estos productos sensibles en beneficio del desarrollo agropecuario del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, R. (2016). *Laboratorio de Geo información*. Recuperado de: <http://mct.dgf.uchile.cl/AREAS/Tutorial%20ENVI%20GUIA%20Lab%202.pdf>
- Borja, A. (2016). *Distribución espacial de tres especies forestales en el bosque de Ceja Andina utilizando imágenes satelitales Rapideye en la parroquia Achupallas, Cantón Alausí, provincia de Chimborazo*. Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4881/1/TESIS%20Final%20.pdf>
- González Marrero, J. A. (2014). *Regulación de las máquinas utilizadas en los procesos de siembra, fertilización y aplicación de productos fitosanitarios*. Las Tunas: Edacun. Recuperado de <http://edacunob.ult.edu.cu/xmlui/handle/123456789/81>
- INIAP (2016). *Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de maíz duro (Zea maíz L.)*. Recuperado de: http://sinagap.agricultura.gob.ec/infoproductor/maiz/descargas/buenas_practicas/iniap.pdf
- Martínez, I. (2016). *Automatización de la descarga de imágenes de Sentinel*. Recuperado de: <https://academicae.unavarra.es/bitstream/handle/2454/21878/>
- Martorell, A. (s. f.). *El NDVI o Índice de vegetación de diferencia normalizada*. Recuperado de <https://geoinnova.org/blog-territorio/ndvi-indice-vegetacion/>
- Mayorga, D., Guillen, R. y Díaz, O. (2019). *Uso de herbicidas en el control de malezas. Importancia de su conocimiento para el profesional agrónomo*. *Opuntia Brava*, 11(1). Recuperado de <http://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/712>
- Méndez Barceló, A. (2015). *Principales insectos que atacan a las plantas económicas en Las Tunas*. Las Tunas: Edacun. Recuperado de <http://localhost/xmlui/handle/123456789/32>
- Muñoz Aguayo, P. (2013). *Apuntes de Teledetección: índices de vegetación*. Chile: Ciren