

RESUMEN

El presente trabajo consiste, en investigar la sanidad vegetal de la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía, a partir de imágenes satelitales Landsat 8, mediante teledetección. Se realizó el cálculo de índices de vegetación, para tal efecto previamente, se realizó la corrección geométrica, la corrección radiométrica y la corrección de reflectancia, con la corrección atmosférica, para mejorar la calidad de las imágenes satelitales y obtener mejores resultados.

Para el cálculo de los índices de vegetación (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada y el Índice de Vegetación Ajustado al Suelo), se utilizó el software ArcGIS 10.8. Se clasificó el mapa de resultados, en cinco clases que son: nubes y aguas, suelos desnudos, vegetación escasa, vegetación media y vegetación alta.

La caracterización del índice NDVI, que corresponde a la vegetación alta es de 67.41 % esto significa que las plantas, se encuentran medianamente sanas, a muy sanas con una vegetación media con 32.58% se encuentran con plantas enfermas y para el índice SAVI con una vegetación alta es de 66.59 % nos indica, que las plantas se encuentran medianamente sanas a muy sana, con una vegetación media con un 33.41 % con plantas enfermas. Esto principalmente, se debe a que el área de estudio se encuentra en un hábitat, que presenta intervención del hombre por la actividad agrícola, ganadera y la deforestación, a causa de los chaqueos permanentes.

Para la validación de la información, se realizó la verificación en el campo mediante puntos de control, de la información del NDVI como del SAVI.

INTRODUCCION

INTRODUCCION

Latinoamérica es el área con mayor riqueza de especies en el mundo, con cerca de 120 mil especies de plantas con flores (M Toledo, 1988)

El fenómeno de la desertificación, entendido como la degradación de la tierra en uno o más de sus recursos (suelos, vegetación y/o agua), que provoca una disminución temporal o permanente en su capacidad productiva (Stocking & Murnaghan, 2001), es uno de los principales problemas ambientales, que enfrentan los países situados en zonas de climas áridos, semiáridos y secos-subhúmedos (Reynolds et al., 2005), siendo también uno de los efectos más notorios del cambio climático, a los que se enfrenta la humanidad.

Los índices de vegetación, son transformaciones que implican efectuar una combinación matemática, entre los niveles digitales almacenados en dos o más bandas espectrales de la misma imagen. (Speranza & Zerda, 2002). Estos índices están condicionados, por cambios en el estado fisiológico de las coberturas vegetales, sus variaciones pueden ser utilizadas, para estudios espacio-temporales del comportamiento de la vegetación.

La teledetección ha sido utilizada, como valiosa herramienta y determinante a la hora de establecer indicadores de degradación y conservación de los recursos naturales, de manera especial, en evaluar dinámicas en los cambios de usos de suelo y coberturas vegetales. Un aporte destacado de la teledetección espacial al estudio medioambiental, es su capacidad de seguir procesos dinámicos, ya que las imágenes se captan por un sensor, que observa la tierra desde una órbita estable y repetitiva (Chuvienco, 1998) La aplicación de la teledetección, es posible gracias a la interacción de la energía electromagnética con las cubiertas terrestres, que tienen un comportamiento reflectivo variable, condicionado por su estado al momento de la adquisición de la imagen (Pérez Gutiérrez & Muñoz Nieto, 2006). Debido a las características multiespectrales y multitemporales de los datos satelitales, resulta posible la diferenciación de tipos de cobertura vegetal.

ANTECEDENTES

El estudio de la vegetación por parte de la teledetección, es una de las aplicaciones más importantes de esta área de la Geografía. Gracias a los datos que recibimos, de los sensores-plataformas básicas de un sistema de teledetección, que recibe la radiación electromagnética, podemos llegar a conocer no sólo el grado de salubridad de una cubierta vegetal, sino características más complejas, como la actuación de los diferentes pigmentos de la hoja, su estructura y forma, y el grado de humedad o de estrés hídrico, que posee dicha planta. (Sancha Navarro, 2010)

Entre los índices de vegetación, el más común es el índice de vegetación normalizado, que es un índice usado, para estimar la cantidad y el grado de desarrollo de una zona vegetal referido a un territorio concreto.

Bolivia es uno de los países que ha experimentado mayor reducción de su cobertura forestal, debido a procesos de deforestación en la última década (2000-2012) (Hansen et al. 2013). Generalmente, este proceso de cambio ocurre en las tierras bajas de Bolivia como Santa Cruz y Beni y las causas directas están asociadas, con un incremento en la ganadería con pastos cultivados, la agricultura mecanizada y la agricultura a pequeña escala la cual llevan al cambio de la cobertura forestal (Müller et al. 2014).

Según FAO (2004), debido a la poca claridad legislativa sobre el uso de los suelos, en el año 1995 la tasa de deforestación en el Estado Boliviano aumentó, llegando a 168 000 ha, de ellas 80 000 ha correspondían a la Amazonía, que representan 2.0 % de la tasa de deforestación del total de América Latina, el promedio de la tasa de deforestación entre los años 1971-2005 fue de 140 000 ha anuales, alcanzando a 275 128 ha para el año 2004 y 281 283 ha el 2005 (Muñoz 2006). Las áreas de mayor deforestación, se encuentran en las ecorregiones del bosque Chiquitano, el Gran Chaco y en los alrededores de la ciudad de Santa Cruz (Cuba 2007).

Se estima que la deforestación en Bolivia, está provocando la pérdida de cientos de miles de hectáreas de bosque por año, las causas de esta deforestación son muy

complejas y varían entre las distintas regiones del país, sin embargo, la ampliación de la frontera agrícola, constituye la principal causa de deforestación (Pacheco 2004).

Desde la década de los 90, la superficie boscosa en Bolivia, fue objeto de diferentes estudios, para determinar la tasa de deforestación anual, sin embargo, no se pudo cuantificar ni materializar efectivamente, la superficie de bosques con la que se contaba. Instituciones como la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras (ABT), el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, Sigla de acuerdo a su denominación en inglés World Wildlife Fund), el Instituto de Investigación Agropecuaria y Forestal (INIAF), el Museo Natural de Historia Noel Kempff Mercado, el Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP), Conservación Internacional (CI), entre otras, a lo largo de las últimas dos décadas, realizaron diferentes estudios y publicaciones, sobre el cambio de uso del suelo en general y la tasa de deforestación anual. Resultado de estos estudios, se enunciaron diferentes valores difundidos, a través de publicaciones de investigación en medios de comunicación escrita y visual sobre la superficie de bosques del país.

En el año 2010, se realizó la investigación sobre índices de vegetación, por el estudiante Victor Hugo Hilari Esteban, de la universidad mayor de san Andrés, de la Paz Bolivia misma que concluye lo siguiente:

A partir del índice normalizado de vegetación NDVI, determinado por las imágenes de satélite, muestran que los regímenes de precipitación y temperatura inciden fuertemente en la vegetación, los procesos de degradación son acelerados; especialmente en ecosistemas húmedos y abiertos como es el caso de Ucha Ucha y San Calixto- Suriquiña, que para el año de la ocurrencia del fenómeno mega niño, disminuyeron enormemente, su cobertura vegetal de buen porte.

El mapeo de la cobertura y uso actual de la tierra, data de los años 70, el primero fue elaborado por el Programa del Satélite Tecnológico de Recursos Naturales - ERTS del Servicio geológico de Bolivia (GEOBOL), en base a las primeras imágenes del Satélite Landsat en el año 1978, a través de la metodología Land Cover Classification System

(Sistema de clasificación de cobertura de la tierra LCCS), diseñada por la FAO, que permite identificar 65 categorías de uso.

El último de la serie, elaborado por la Unidad Técnica Nacional de Información de la Tierra - UTNIT en el año 2010, en base a imágenes de satélite Landsat 5 TM de alcance medio, correspondientes al periodo 2006 – 2010, haciendo un total de 60 escenas completas, sobre las que se identificaron 57 categorías de uso. (Lucana, Villalobos 2018).

En el año 2021, se realizó la tesis de investigación **“determinación del estado de la vegetación a través de los índices de valor de importancia – índice de valor de conservación de la vegetación en la reserva nacional de flora y fauna Tariquía”**, por la estudiante de la carrera de ingeniería, en medio ambiente de la universidad autónoma Juan Misael Saracho; Alida Girón Guerrero.

Este trabajo tenía por objetivo, determinar el estado en el que se encuentra la vegetación.

En el año 2021 se realizó una **investigación “Análisis Multitemporal Del Cambio De Uso De Suelo Y Vegetación Natural En La Reserva Nacional De Flora Y Fauna Tariquía”**, Por el Docente Carrera De Ingeniería En Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Universidad Autónoma Juan Misael Saracho. M.Sc. Ing. Leño Sanabria Juan Jacobo.

La investigación tenía como objetivo, realizar un análisis del NDVI, para conocer el estado en que se encuentra la cobertura vegetal en el periodo 1989 – 2020.

FORMULACIÓN N Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

(Challenger, 1998) afirma que la deforestación, es un proceso de impacto inmediato en el cambio de cobertura y uso de suelo de donde resulta, la fragmentación y desequilibrio ecológico del bioma. De modo que conlleva al deterioro ambiental y la

disminución en los servicios ambientales, proporcionados por los bosques en diversas áreas del país.

El cambio de cobertura y uso de suelo, ha sido producto del proceso de deforestación. En consecuencia, se han establecido medidas, para evitar el deterioro ambiental como son las áreas naturales protegidas, cuyo propósito es el de preservar y/o restaurar aquellas zonas, en donde los ambientes originales, han sido alterados por las actividades realizadas por los seres humanos.

En el Estado Plurinacional de Bolivia, las áreas naturales protegidas se han establecido, para la protección, preservación y conservación de los ambientes naturales representativos. No obstante, en algunos casos como en la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía, las actividades antrópicas, han ejercido presión ambiental in situ, lo que ha ocasionado una pérdida de cobertura forestal y cambios significativos en el uso de suelo.

Debido al incremento de población, dentro de la reserva, cada día existe mayor actividad antrópica y por ende, existe cada vez más afectación a la cobertura vegetal de la reserva.

Con el cálculo de los índices de vegetación, se tendrá un dato importante a tener en cuenta y llevar un control más estricto, en el uso de los agroquímicos, ganadería a campo abierto, explotación de los hidrocarburos, entre otras que afectan de forma directa a la sanidad de las plantas, dentro del área protegida; de esta manera lograr reducir este impacto negativo y buscar un equilibrio ambiental.

Con el presente trabajo, se conocerá el estado de sanidad vegetal del área protegida, esto alertará a diferentes autoridades comunales, provinciales, departamentales y nacionales, a promover programas o proyectos que ayuden, a preservar la calidad de la vegetación de la reserva.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

De acuerdo al planteamiento del problema, mencionado anteriormente, la formulación del problema, puede ser enunciado de la siguiente manera:

¿De qué manera se logrará estimar la calidad y tipo de cobertura vegetal en la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía?

HIPÓTESIS

Mediante el Índice de vegetación, de diferencia normalizada e Índice de vegetación ajustado al suelo, derivados de imágenes satelitales, se estimará la calidad y tipo de cobertura vegetal.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Estimar la calidad y tipo de cobertura vegetal, mediante el procesamiento de imágenes satelitales, de la Reserva Nacional Flora Fauna Tariquía de la gestión 2021.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✚ Efectuar el tratamiento de imágenes satelitales Landsat 8, a través de los sistemas de información geográfica, con ayuda del software ArcGIS 10.8.
- ✚ Calcular 2 índices de vegetación NDVI y SAVI derivados de las imágenes satelitales, para estimar la calidad de la cobertura vegetal.
- ✚ Identificar las características de la vegetación de la RNFFT.
- ✚ Elaborar los mapas temáticos correspondientes, a los resultados obtenidos, en el trabajo de investigación.

JUSTIFICACIÓN

“Los suelos y la vegetación, mantienen relaciones recíprocas. Un suelo fértil favorece el crecimiento de las plantas, al proporcionarles nutrientes y servirles de tanque de retención de agua y de sustrato para sus raíces. Por su parte, la vegetación, la cubierta

arbórea y los bosques, previenen la degradación y desertificación de los suelos, al estabilizar el suelo, mantener el ciclo del agua y los nutrientes, y reducir la erosión hídrica y eólica” (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2015).

Es por esto, que surge la necesidad de utilizar herramientas informáticas, como los sistemas de información geográficos, mediante el procesamiento de imágenes digitales obtenidas, por medio de satélites Landsat se puede calcular el Índice de Vegetación.

A través del cálculo de los índices: Índice de vegetación de diferencia normalizada e índice de vegetación ajustado al suelo, se conocerá el tipo de cobertura vegetal de suelo de la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía, estos datos son muy importantes, para controlar la actividad antrópica, dentro de la reserva, así mismo mejorar la gestión de calidad ambiental de la misma.