



Instituto de Investigaciones Agropecuarias - INIA  
FIC Regional 2012-2013

# MANUAL PARA EL TRATAMIENTO DE IMÁGENES SATELITALES CON INDICE DE VEGETACION DE DIFERENCIA NORMALIZADA (NDVI)

Documento elaborado por el INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
AGROPECUARIAS –INIA- en el marco del proyecto FIC Regional 2012 Diseño de  
nuevas tecnologías de injertación de brotes y raíces de paltos para anticipar su  
proceso de recuperación del daño producido por heladas y sequías  
monitoreado en forma satelital NDVI- SNIT.  
Este proyecto es financiado por el Fondo de Innovación para la Competitividad,  
FIC – Gobierno Regional de Valparaíso GORE

Autor: Rubén Cecenque Troncoso  
[ruben.cecenque@inia.cl](mailto:ruben.cecenque@inia.cl)

Octubre de 2013

## **Introducción**

El Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad (The International Research Institute for Climate and Society), fue establecido como un acuerdo de cooperación entre el Programa Climático del NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), dependiente del Departamento de Comercio de EEUU y la Universidad de Columbia, la misión del Instituto (IRI) es entregar a través de la Ciencia, el mejoramiento de la capacidad y entendimiento para anticipar y gestionar los impactos del cambio climático, con el fin de mejorar el bienestar humano y el medio ambiente, especialmente en países en desarrollo.

Los sensores remotos que captan información desde un satélite, miden la superficie terrestre analizan la información y entregan diversos índices orientados a la vegetación, la temperatura de la superficie, evapotranspiración, junto a esto permite la elaboración de información cartográfica, límites políticos, redes viales, recursos hídricos, entre otros.

Las imágenes satelitales poseen un resolución determinada de acuerdo del tamaño del pixel, que resulta ser el mínimo elemento fotografiable (picture element), la resolución del NDVI entregada por el IRI tiene una extensión de 7 hás.

## **Que es el NDVI?**

El IRI dentro de sus productos entrega un Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) usado para estimar la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación según la intensidad de la radiación de ciertas bandas del espectro electromagnético que emite o refleja, se mide por medio de sensores remotos instalados en una plataforma espacial que posee una medición temporal de 15 días, periodo en el cual promedia los datos y construye un cartografía que muestra los valores NDVI para un territorio determinado.

## **Como se mide el NDVI?**

Las plantas absorben radiación solar en la región espectral de radiación fotosintética activa y 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 infrarrojo cercano.

Se basa en la siguiente fórmula:

$$\text{NDVI: } \frac{(\text{IR Cercano} - \text{ROJO})}{(\text{IR Cercano} + \text{ROJO})}$$

## **Aplicaciones del NDVI**

EL Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada posee numerosas aplicaciones, desde enfermedades en la vegetación pasando por el uso del suelo, porcentaje de cobertura

vegetacional, planificación de áreas verdes, medición del stress hídrico hasta la productividad de los cultivos.

### **Preguntas**

¿Qué tipos de suelos están ocupando los diferentes cultivos?

¿Cómo influyen las variables climáticas, el tipo de suelo y los cultivos asociados a él?

Evaluación del impacto del uso de la tierra, manejo integrado de cuencas y disponibilidad de agua

¿Estado de reservas en agua en represas? Almacenamiento del recurso hídrico

### **Ejemplos**

- Planificación de la agricultura en determinados lugares con condiciones específicas
- Calidad y salinización del recurso hídrico
- Recursos naturales no renovables
- Tipo de riego y sus efectos en la producción y vigorosidad de la vegetación
- Deforestación del bosque nativo
- Áreas inundables
- Erosión de tierras productivas

### **Que herramientas tecnológicas se pueden sumar al NDVI?**

Este índice de Vegetación como una potente herramienta para el manejo integrado de los recursos naturales y los sistemas de producción Agropecuarios, integra los Sistemas de información Geográfica (SIG) que permiten un modelamiento y análisis integrado de la información a partir de la teledetección, la cartografía y las bases de datos georreferenciada.

### **Sistemas de Información Geográfica (SIG)**

Los sistemas de información geográficas complementan el tratamiento y uso de imágenes satelitales, como herramienta orientada a la medición y visualización del territorio, permite combinar capas de información territorial, según la orientación y finalidad de nuestra investigación, con los datos extraídos de las diferentes capas espectrales que entregan los sensores remotos se interpretan las imágenes satelitales, la tecnología GPS (global position system) ubica y coordena los diferentes puntos de interés para completar los estudios con datos y material de campo.

La Investigación puede centrarse en aspectos espaciales, comparando diferentes lugares y realidades territoriales en un mismo periodo de tiempo o aspectos temporales, comparando la misma ubicación espacial de los fenómenos, mediante análisis en diferentes unidades de tiempo, ej; cambios en los recursos naturales, seguimiento de enfermedades en la vegetación así como

periodos de helada y sequia, impactos socioeconómicos, comparación de los cultivos en diferentes latitudes, entre otros.

### ***Metodología de recopilación de base de datos NDVI***

El IRI tiene su página en la siguiente dirección Web

<http://portal.iri.columbia.edu/portal/server.pt>

En la parte derecha en el segundo apartado en quick links clicar Data Library

Luego en la parte izquierda en el apartado Finding Datasets clicar By Source

Luego, clicar en este orden

-USGS

-LandDAAC

-Modis

-version\_005

-Southern South America

-NDVI

Parte superior primer link Views (new)

Luego ubicar las coordenadas para su estudio y la fecha requerida y clicar data in view en la parte inferior del mapa georreferenciado.

En la parte superior en el apartado Expert Mode, clicar Data Files

bajar por la pagina hasta,

GIS-Compatible Formats

Y se encuentran 4 formatos de bajada de datos para programas SIG

Para Arcgis 10 se recomienda el primero

2-Dimensional Table (el cual baja en formato ascii que leen los SIG), luego se cliquea:

[Download the Arcinfo ascii data file](#)

Listo, guardado el archivo que posee una extensión dada por las coordenadas ingresadas, con un tamaño de pixel de 7 hás, en un periodo de tiempo determinado (15 días) y un índice de vegetación normalizada (NDVI) desde -0.2 hasta valores cercanos a 1.

### **Tratamiento de la capa NDVI en Sistemas de Información Geográfica**

En base al maletín de herramientas Arctoolsbox de Arcgis 10

1. La Capa en formato ASCII se transforma en formato Raster (Conversion tools/to Raster/ ASCII to raster)
2. Proyectar en coordenadas geográficas (Data manegement tools/ projections and transformations/ define Projection,
3. Reprojectar a coordenadas UTM (Data manegement tools/ projections and transformations/ raster/ raster Project.
4. Cortar el raster NDVI con la unidad geográfica político-administrativa que representa la base de estudio de los investigadores de INIA (región, Provincia o comuna) (Data manegement tools / Raster / Raster processing / Clip
5. Obtener los puntos con los valores del NDVI (Conversion tools/ from Raster /Raster to point).

Para finalizar, se procede hacer un join espacial (analysis tools/overlay/ spatial join) con los puntos NDVI y anexar los valores del NDVI a los polígonos requeridos según el tipo de cultivo respecto a su investigación.