

Laboratorio de Geoinformática y Percepción Remota
Departamento de Geofísica
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Universidad de Chile

Curso GF505
Guía de Laboratorio

Correcciones Atmosféricas e Índices de Vegetación y Nieve

El NDVI es un índice que usa las bandas con mayores valores de reflectancia y absorción de la clorofila y que toma valores entre -1 y 1. El NDVI se define por la expresión

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{R}) / (\text{NIR} + \text{R})$$

con NIR la banda en el rango de longitudes de onda del infrarrojo cercano y R la banda roja. El rango de valores del NDVI que corresponden a vegetación es en general entre 0,2 y 0,8.

En las imágenes Landsat 5 TM y 7 ETM+, la banda NIR es la banda 4 y la banda roja es la banda 3, con lo que la expresión anterior es

$$\text{NDVI L} = (\text{B4} - \text{B3}) / (\text{B4} + \text{B3})$$

mientras que en las ASTER la banda NIR es la 3N y la roja la 2, por lo que el NDVI es:

$$\text{NDVI A} = (\text{B3N} - \text{B2}) / (\text{B3N} + \text{B2})$$

Análogamente el NDSI tiene una fórmula del mismo tipo y discrimina la cobertura nival del resto de los elementos en la imagen. EL NDSI aprovecha el hecho de que la nieve tiene una alta reflectancia y absorción en los canales visible e infrarrojo de onda corta respectivamente.

EL NDSI para las imágenes Landsat 5 y 7 es

$$\text{NDSI L} = (\text{B2} - \text{B5}) / (\text{B2} + \text{B5})$$

mientras que para las ASTER es

$$\text{NDSI A} = (\text{B1} - \text{B4}) / (\text{B1} + \text{B4})$$

En general, la nieve toma valores mayores a 0,3 – 0,4 en el NDSI

Para el cálculo del NDVI y del NDSI se usará la imagen Landsat de Santiago, por lo que deberá abrir el archivo **L71233083_08320000331_HRF.FST**

En primer lugar deberá realizar una corrección atmosférica, para lo cual deberá usar la herramienta *Logarithmic Residuals* en el menú **Basic Tools -> Pre processing -> Calibration Utilites -> Log Residuals** (o también **IAR Reflectance**). Con esto, habrá

convertido la imagen original en números digitales (0 a 255 para las imágenes de 8 bits como las ASTER y Landsat) en una imagen de reflectancia a la que se le habrán corregido los efectos atmosféricos. El algoritmo de residuales logarítmicos se define como el espectro de entrada dividida por la media geométrica espectral y luego dividida por la media geométrica espacial. El promedio geométrico se usa porque la transmisividad y otros efectos se consideran multiplicativos: se calcula usando logaritmos de los valores de la imagen. La media espectral es la media de todas las bandas por cada pixel y remueve los efectos topográficos. La media espacial es la media de todos los pixeles para cada banda y da cuenta de la irradiancia solar, transmisividad atmosférica y ganancia instrumental.

Este paso es indispensable ya que si no se hace, los efectos atmosféricos enmascararían los efectos de la vegetación y/o nieve, con lo que el cálculo del NDVI y del NDSI no tiene sentido. Las correcciones atmosféricas deben ser realizadas para cualquier procesamiento que requiera del uso de la reflectancia.

Para las matemáticas de bandas abra la opción **Basic Tools -> Band Math** y escriba las fórmulas correspondientes al NDVI y al NDSI.

Cuando obtenga los resultados tendrá una imagen de una banda con valores entre -1 y 1 (verifique esto haciendo doble click sobre el visor de la imagen). Con esto, se coloreará la imagen para destacar las zonas con nieve y/o vegetación. Repita el procedimiento anterior para la imagen sin corrección atmosférica y vea que sucede al momento de aplicar la matemática de banda.

Vaya a **Tools -> Color Mapping -> Density Slice**. ENVI habrá creado automáticamente una paleta de colores para los distintos valores del índice. Discrimine cuál de todos los valores representa de mejor forma la nieve usando los botones de *Edit* y *Delete Range*. Para esto, apóyese en el análisis visual de la imagen en RGB

Cuando haya finalizado, vaya a **File -> Output Ranges to EVF**, seleccione los rangos de colores que identificó como nieve y/o vegetación para luego crearlos y exportarlos a la memoria. Cuando tenga los vectores que representan las áreas con el material de interés vaya a .

En la ventana **Available Vector List** seleccione el vector que contiene a los pixeles con nieve/vegetación y vaya a **File -> Export Layers to ROI**. Seleccione el archivo con el NDVI y elija *Convert all records of an EVF layer to one ROI*. Vaya a **Tools -> Regions of Interest -> ROI Tool** y revise el ROI que acaba de crear.

Finalmente se creará y aplicará una máscara desde el ROI creado. Vaya a **Basic Tools -> Masking -> Create Mask**, seleccione la ventana con el NDVI y desde ahí a **Options -> Import ROI**. Seleccione el ROI que creó, haga click en *Apply*. Ahora verá que aparece la máscara en *Available Band List*. Si la abre, verá que sus valores son 1 en las zonas del ROI y 0 en el resto, con lo que se aísla los elementos que no son de interés.

Para aplicar la máscara vaya a **Basic Tools -> Masking -> Apply Mask**. Seleccione la imagen a enmascarar y en *Select Mask Band* la máscara. Haga click en *Ok*, vaya a *Available Band List* y abra el archivo enmascarado. Ahora verá una imagen del NDVI/NDSI en la cual sólo hay pixeles que contienen vegetación/nieve, la cual le puede servir si desea

aplicar procesamientos como análisis de componentes principales, ya que habrá eliminado señales que para ese tipo de procesamiento introducen ruido en su imagen.

La máscara que creó se puede aplicar en cualquier imagen que tenga la misma resolución espacial y georreferenciación que el NDVI con la que se creó.

Finalmente repita el procedimiento anterior y calcule el siguiente índice.