UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN
Departamento de Geociencias & Medio Ambiente

CURSO SENSORES REMOTOS

Taller 3. Cálculo de índices espectrales

versión del taller: 3 de septiembre de 2022

Objetivos y alcance

Los datos que vienen almacenados en una imagen Landsat (o cualquier otra imagen obtenida mediante un sensor óptico), son valores o niveles digitales (ND). Dichos niveles digitales no representan de manera directa ninguna variable biofísica y, por tanto, no es conveniente obtener ningún índice espectral usando dichos valores crudos. La razón para no hacerlo es muy simple: los llamados índices espectrales fueron desarrollados para trabajar con valores de reflectancia espectral de la superficie terrestre. Los niveles digitales no proporcionan dicha información. Por lo tanto, hay que convertir dichos valores ND en valores de reflectancia.

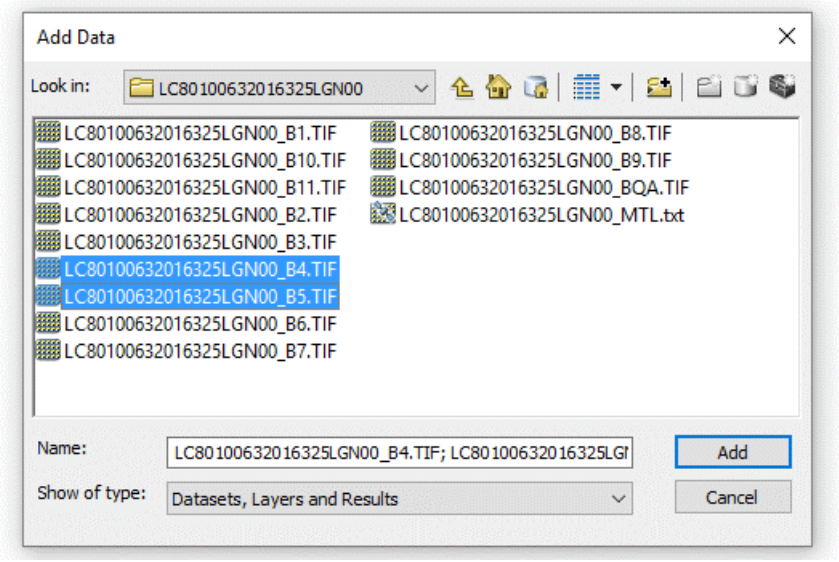
1. Convertir DN a valores de reflectancia

1.1. QGIS

Los productos disponibles del Landsat L1T están radiometrica y geometricamente corregidos. Pero estan presentadas en unidades de DN, las cuales deben ser reescaladas a radiancia o reflectancia TOA o BOA. La conversión a reflectancia se puede realizar automáticamente de la siguiente manera en QGIS.

1. En SCP Preprocessing seleccione la pestaña con el nombre del satélite al cual corregirá las bandas. En este caso Landsat. Solo debe seleccionar la carpeta donde están sus imágenes y el archivo del metadato (MLT.txt) e inmediatamente se cargarán en la tabla con los datos de correcciones correspondientes.

2. Se recomienda aplicar también la corrección atmosférica denominada DOS1.



3. Explore las diferentes opciones, para ejecutar oprima RUN.

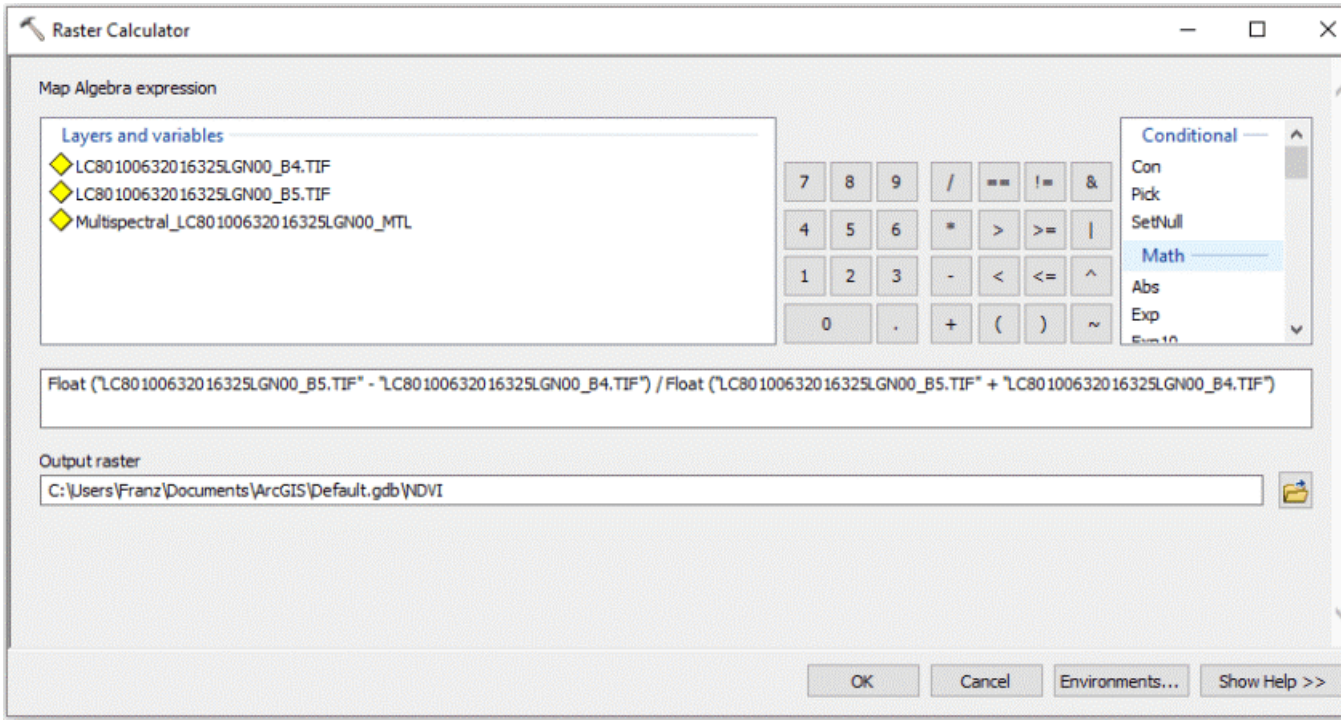
1.2. *Raster calculator*

Esta conversión también puede realizarse usando los coeficientes de reflectividad escalados, que se encuentran en el archivo de metadatos y una calculador de archvos raster de cualquier SIG (ArcGIS, Erdas, QGIS, gvSIG, Surfer, Idrisi, ENVI, etc). A continuación se explicará el procedimiento.

Para calcular el los valores de reflectancia simplemente se requiere aplicar su respectiva ecuación:

$$\lambda = M_p Q_c al + A_p \tag{1}$$

En donde:
λ = es el valor de reflectividad planetaria, sin corrección por ángulo solar.
M_p = es el factor multiplicativo de escalado especifico por banda obtenido del metadato REFLECTANCE_MULT_BAND_x, doden x es el número de la banda
$Q_c al$ = Valores de pixel discretizados y calibrados del producto estandar (valores digitales DN)
A_p= es el factor aditivo de escalado especifico obtenido del metadato REFLECTANCE_ADD_BAND_x, donde x es el número de banda



2. Cálculo del NDVI en ArcGIS

El primer paso luego de abrir la aplicación ArcMap es cargar las bandas 4 y 5 ajustadas con la herramienta Add Data desde el directorio donde se encuentren almacenadas, seguidamente se muestra una ventana solicitando la creación de pirámides, en este caso dejar los valores por defecto y aceptar, cabe señalar que se requiere una licencia activa de la extensión Spatial Analyst, para ejecutar el Raster Calculator.

Una vez cargadas las bandas, desde la caja ArcToolbox, abrir la siguiente herramienta:

ArcToolbox – Spatial Analyst Tools – Map Algebra – Raster Calculator

Para obtener los valores NDVI en imágenes Landsat 8 usando ArcGIS se aplica la siguiente ecuación:

NDVI = Float (banda5 - banda4)/Float(banda5 + banda4)

El resultado es una imagen ráster que contiene valores que van desde -1 a 1 (siendo los valores más cercanos a 1 la vegetación más vigorosa). Generalmente la imagen del NDVI se muestra en una escala de grises, para dar un aspecto más agradable y de fácil interpretación, dirigirse a las propiedades

del ráster y seleccionar una paleta de colores en la pestaña de simbología (clic derecho – Properties – Symbology).

En índice NDVI también puede ser calculado directamente desde la herramienta Image Analysis de ArcGIS. En el bloque de Processing se encuentra una pestaña en forma de hoja, denominada NDVI. Dando click en esta función se calcula directamente el NDVI de la imagen seleccionada.

Para esto se debe tener en cuenta y verificar en la pestaña de la parte superior denominada Image Analysis Options que la banda del rojo y del infrarrojo corresponda realmente con los números de las bandas de la imagen con la cual estamos trabajando. Es decir que el número de la banda que aparece en la opción de Red Band corresponda realmente a la banda del rojo de nuestra imagen, y de forma similar con Infrared Band. Por defecto aparece la banda 4 y 5 respectivamente, pero en muchos casos en nuestra imagen la banda roja y el infrarojo pueden corresponder a otro número de banda.

3. Cálculo del NDVI en GEE

Para calcular un índice en GEE nos dirigimos en la plataforma de Explorer y debemos inicialmente seleccionar la imagen con la cual vamos a trabajar. En este ejercicio trabajaremos con la imagen Landsat TOA, y nos dirigimos en el visor y sobre dicha imagen a nuestra área de interés. Posteriormente vamos a la pestaña Add computation y seleccionamos la opción Expression.

Nos debe aparecer una ventana en la cual seleccionamos la imagen Landsat TOA para este caso y en la pestaña denominada Expression escribimos la ecuación correspondiente al índice que vamos a calcular, en este caso el NDVI. Esta herramienta funciona exactamente como una calculadora de archivos tipo raster. Tenga en cuenta que la imagen con la cual vamos a trabajar en la pestaña Images recibe el nombre de img1, por lo tanto para escribir la expresión del índice debemos utilizar este nombre. De esta forma la expresión para calcular el NDVI es de la siguiente forma:

$$(img1[\text{"}B4\text{"}] - img1[\text{"}B3\text{"}])/(img1[\text{"}B4\text{"}] + img1[\text{"}B3\text{"}]) \qquad (2)$$

Luego aplican Apply and Save y aparece en la parte izquierda una nueva capa denominada Computed layer: Expression, la cual corresponde al NDVI. Si quiere mejorar la visualización puede ir a la pestaña Visualization y aplicar un Strecth y cambiar la paleta de colores con la función Palette. Como vimos en los anteriores talleres esta imagen puede ser descargada en diferentes formatos y resoluciones.

4. Ejercicio

- Calcular el NDVI para su imagen utilizando ArcGIS con el raster calculator y con la herramienta de Image analysis, y comparar los resultados con el NDVI en GEE.
- Proponga un índice espectral nuevo y discuta su uso