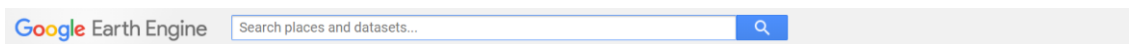


Exploración de bases de datos disponibles

Una de las características más interesantes de la plataforma GEE es la capacidad de analizar catálogos completos de imágenes satelitales o productos cartográficos sin la necesidad de descargarlos. Para buscar y acceder a los catálogos disponibles, basta con explorar en el cuadro de búsqueda que se encuentra sobre el editor.



Entre los productos de sensores remotos más interesantes se puede mencionar la colección completa de imágenes MODIS, Landsat (4, 5, 7 y 8), Sentinel 1 y 2, ASTER, además de productos como el mapa de cambios forestales global de Hansen (**Hansen Global Forest Change**), **FIRMS**: Fire Information for Resource Management System, el mapa global de cultivos y fuentes de riego (**Global Cropland Extent and Watering Source**), el mapa global de aguas superficiales (**JRC Global Surface Water Mapping Layers**), entre otros.

Al seleccionar una colección de interés nos encontramos con un cuadro de información relativa a la colección, la siguiente imagen corresponde a la colección de imágenes Landsat 8:

USGS Landsat 8 Raw Scenes

Landsat 8 DN values, representing scaled, calibrated at-sensor radiance.

This dataset contains the following bands:

- B1: Coastal aerosol (0.43 - 0.45 μm)
- B2: Blue (0.45 - 0.51 μm)
- B3: Green (0.53 - 0.59 μm)
- B4: Red (0.64 - 0.67 μm)
- B5: Near Infrared (0.85 - 0.88 μm)
- B6: Short-wave Infrared 1 (1.57 - 1.65 μm)
- B7: Short-wave infrared 2 (2.11 - 2.29 μm)
- B8: Panchromatic (0.50 - 0.68 μm)
- B9: Cirrus (1.36 - 1.38 μm)
- B10: Thermal Infrared 1 (10.60 - 11.19 μm)
- B11: Thermal Infrared 2 (11.50 - 12.51 μm)
- BQA: Data quality assessment band

The panchromatic band B8 has a spatial resolution of 15 meters per pixel, and all other bands have a spatial resolution of 30 meters per pixel, although the thermal bands B10 and B11 are generated from sensor data whose native resolution is 100 meters per pixel.

For more information, see [Landsat 8 Handbook](#)

Data availability (time)

Apr 11, 2013 - Mar 17, 2017

Provider

USGS

Tags

landsat, usgs, l8, lc8, oli, tirs, radiance

ImageCollection ID

LANDSAT/LC8

Import

Para agregarla a nuestro script basta con pulsar el botón de **Import**, pero para efectos de este ejercicio lo agregaremos de forma manual copiando el **ImageCollection ID**, en este caso LANDSAT/LC8, y copiando el siguiente comando, donde la función `ee.ImageCollection` indica que el elemento a ser añadido corresponde a una colección/catálogo de imágenes.

```
var Landsat8 = ee.ImageCollection('LANDSAT/LC8');
```

A partir de aquí comenzaremos a utilizar filtros que permitan limitar la cantidad de imágenes dentro del área y el periodo que deseamos analizar. Para ello haremos uso de las funciones

`.filterDate` y `.filterBounds`. Donde `.filterDate` indica la temporalidad de las imágenes y `.filterBounds` indica los límites geográficos de las imágenes que deseamos analizar.

Para indicar los límites geográficos volveremos a importar el archivo vectorial del ejercicio anterior.

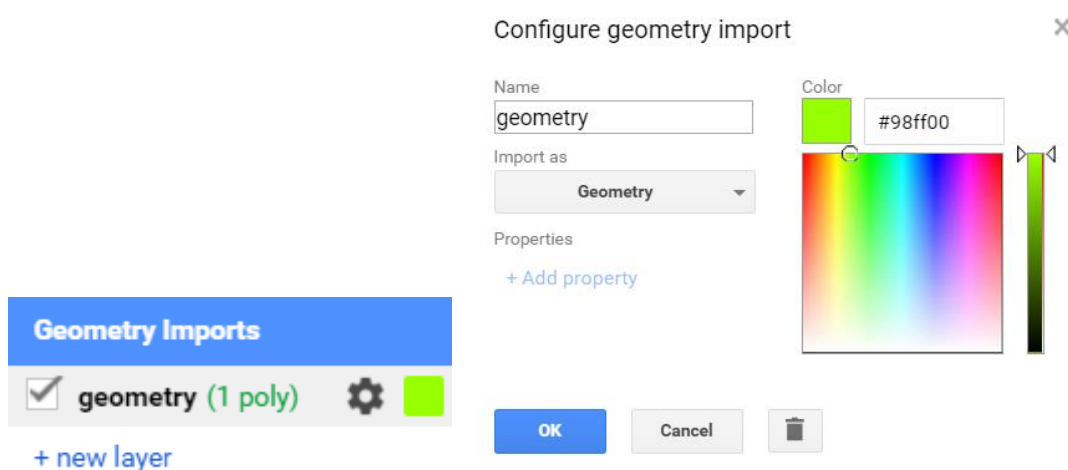
```
var Poligono = ee.FeatureCollection( 'ft:1U-u5iS_8ST2kRpYUOa2WAuVh5yDS1nS50mhrNx98');
var Landsat8 = ee.ImageCollection('LANDSAT/LC8');
var Landsat8Filtrada = Landsat8.filterBounds(Poligono).filterDate('2017-01-01', '2017-03-31');
```

Con estas líneas habremos filtrado las imágenes Landsat 8 correspondientes al primer trimestre del año 2017 que cubren el polígono que habíamos cargado anteriormente.

También podemos seleccionar un área de interés creando un nuevo polígono con las herramientas de dibujo de GEE. Para ello crearemos un polígono usando el 4to botón.



El nombre por defecto de esta nueva entidad será `geometry`, podemos modificar su nombre, color y algunas características que abordaremos más adelante dando click en el engranaje que se encuentra justo al lado del nombre del elemento.



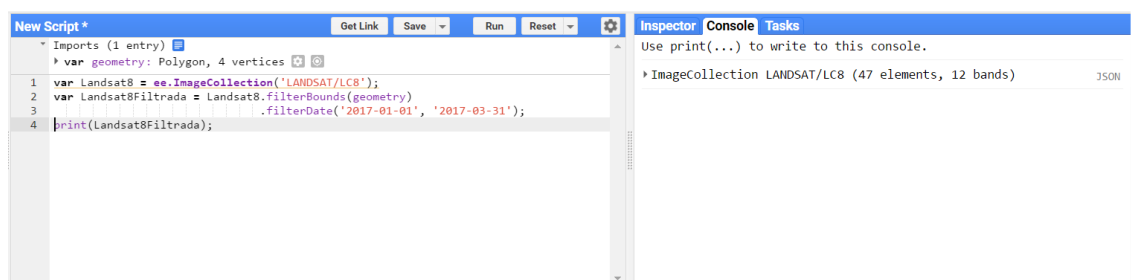
En caso de que queramos filtrar utilizando esta nueva geometría, el código necesario sería el siguiente.

```
var Landsat8 = ee.ImageCollection('LANDSAT/LC8');

var Landsat8Filtrada = Landsat8.filterBounds(geometry).filterDate('2017-01-01', '2017-03-31');
```

Ahora haremos uso de la función `print()` la cual nos permite obtener información de un elemento en particular. Esta información se verá desplegada en la consola de comandos.

```
print(Landsat8Filtrada);
```



En este ejemplo en particular puede observarse que existen 47 imágenes Landsat 8 que cumplen con los filtros de fecha y lugar que habíamos asignado, también se puede ver que todas las imágenes dentro de esta colección tienen 12 bandas.

Si desplegamos la información de esta colección e ingresamos a la lista “features” podemos observar cada una de las imágenes que cumplieron con los filtros impuestos, además de varios datos de las mismas.

Use `print(...)` to write to this console.

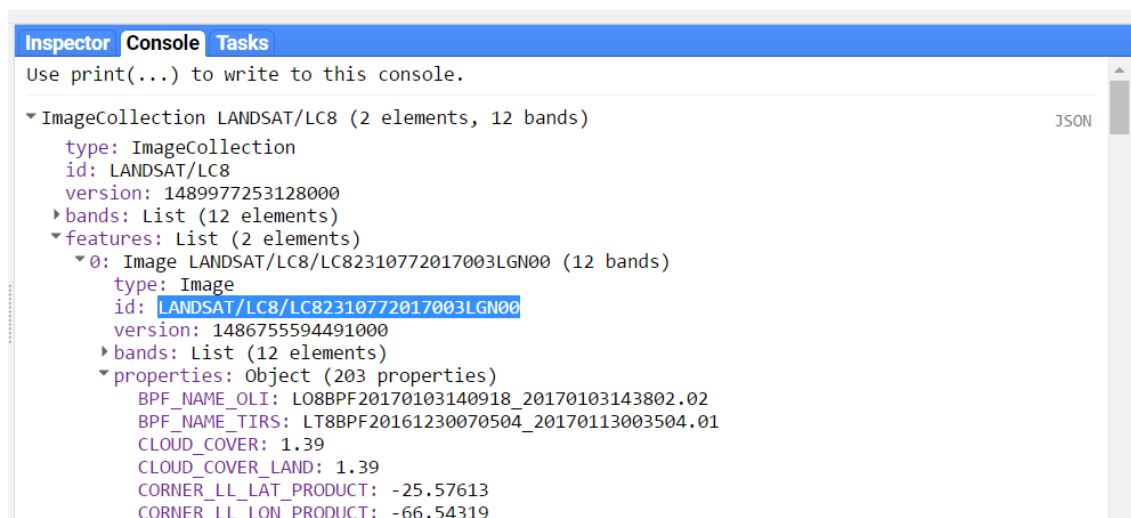
```
ImageCollection LANDSAT/LC8 (47 elements, 12 bands)
  type: ImageCollection
  id: LANDSAT/LC8
  version: 1489977253128000
  bands: List (12 elements)
  features: List (47 elements)
  properties: Object (20 properties)
```

También se pueden utilizar las propiedades de las imágenes para filtrar las colecciones, continuación aplicaremos unos filtros propios de la colección Landsat 8, como son el porcentaje de cobertura de nubes por escena, el Path y Row, entre otros.

```
var Landsat8Filtrada = Landsat8.filterBounds(geometry)
    .filterDate('2017-01-01', '2017-03-31')
    .filterMetadata('CLOUD_COVER','less_than', 10)
    //.filterMetadata('default:WRS_PATH','equals', 229)
    //.filterMetadata('default:WRS_ROW','equals', 86);
```

Como se puede observar al copiar el código, las líneas que están anteceditas por “//” se muestran de color verde, esto indica que dichas líneas están comentadas, es decir, su contenido no está afectando al código en sí, es un método utilizado para agregar comentarios al código o para evitar que ciertas partes del código se ejecuten.

Seleccionamos una imagen de entre las que quedaron seleccionadas, fijándonos además en la cobertura de nubes de la escena en particular.



Para cargar la imagen es necesario crear una variable que contenga dicho elemento. Para ello escribimos lo siguiente, donde el comando `ee.Image` especifica que el elemento a ser agregado es una imagen, luego entre paréntesis y entre comillas (simples o dobles) insertamos el **ID de la imagen**.

```
var ImagenL8 = ee.Image('LANDSAT/LC8/LC82310772017003LGN00');
```

Para visualizar la imagen volvemos a hacer uso del comando `Map.addLayer`, pero esta vez en la sección de parámetros de visualización indicamos las bandas a ser visualizadas y los mínimos y máximos correspondientes a cada banda. Ejemplo:

```
Map.addLayer (ImagenL8, {bands: ['B4','B3','B2'],
                             min: [0,0,0],
                             max: [15000, 15000, 15000] },
               'Imagen L8',
               true );
```

Índices de Vegetación

GEE permite realizar varias operaciones matemáticas utilizando las imágenes satelitales. Como por ejemplo el cálculo de NDVI. Para ello realizaremos la corrección al tope de la atmosfera de la imagen Landsat L8 seleccionada anteriormente utilizando la función `ee.Algorithms.Landsat.TOA()`.

```
var ImagenL8 = ee.Image('LANDSAT/LC8/LC82310772017003LGN00');

var ImagenL8TOA = ee.Algorithms.Landsat.TOA(ImagenL8);

// Calculo de NDVI de la forma difícil
var ndvi1 = ImagenL8TOA.select('B5').subtract(ImagenL8TOA.select('B4'))
    .divide(ImagenL8TOA.select('B5').add(ImagenL8TOA.select('B4')));

// Calculo de NDVI de la forma fácil
var ndvi2 = ImagenL8TOA.normalizedDifference(['B5', 'B4']);

var ndvi_palette =
    'FFFFFF, CE7E45, DF923D, F1B555, FCD163, 99B718, 74A901, 66A000, 529400,' +
    '3E8601, 207401, 056201, 004C00, 023B01, 012E01, 011D01, 011301';

Map.addLayer(ndvi1, {min: -1, max: 1, palette: ndvi_palette}, 'NDVI1');
Map.addLayer(ndvi2, {min: -1, max: 1, palette: ndvi_palette}, 'NDVI2');
```

Para realizar cálculos matemáticos más complejos es más conveniente usar la función `image.expression()`. La cual permite procesar una representación textual de la operación matemática. En el siguiente ejemplo veremos el cálculo del EVI:

```
// Calculo del EVI usando una expresion
var evi = ImagenL8TOA.expression(
    '2.5 * ((NIR - RED) / (NIR + 6 * RED - 7.5 * BLUE + 1))', {
        'NIR': ImagenL8TOA.select('B5'),
        'RED': ImagenL8TOA.select('B4'),
        'BLUE': ImagenL8TOA.select('B2')
    });

Map.addLayer(evi, {min: -1, max: 1, palette: ndvi_palette}, 'EVI');
```

Autor

José Mario Serafini Gauto

Jose.SerafiniGauto@fao.org

jose.serafinig@gmail.com

Contactos auxiliares

Adolfo Kindgard

adolfo.kindgard@fao.org

kindgard@gmail.com

Erith Muñoz

Erith.MunozRios@fao.org

erith7@gmail.com