

Detección de Cambios

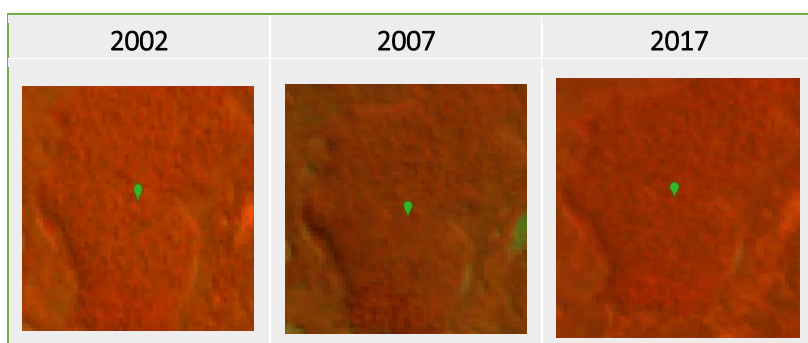
Existen varias metodologías o técnicas para la detección de cambios entre las que podemos mencionar la comparación de post-clasificación, el método wall-to-wall o los análisis de series temporales.

Es preferible utilizar el método de detección de cambios wall-to-wall debido a que la exactitud final del producto de comparación de post-clasificación resulta aproximadamente igual al producto de la exactitud de las clasificaciones iniciales, por lo que la misma suele ser relativamente baja. El método de detección de cambios wall-to-wall es la opción preferida porque tiene un solo conjunto de errores.

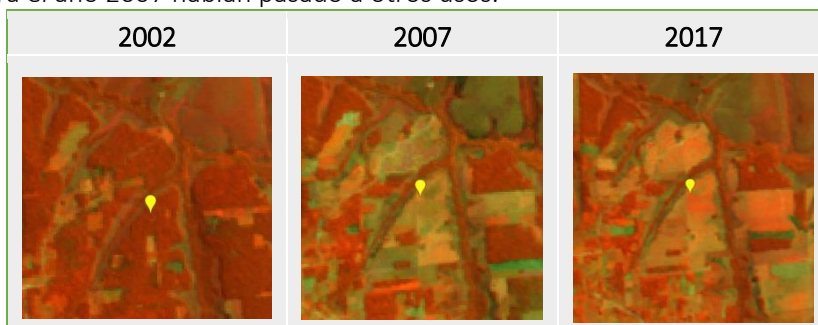
Para ello se generan mosaicos para cada año de estudio y posteriormente se unen estos mosaicos utilizando la función `.addBands()` obteniendo así un **mosaico multitemporal** sobre el cual se aplica una **clasificación supervisada**.

Con respecto a las clases a ser consideradas para la detección de cambios, cabe mencionar una breve descripción de las mismas:

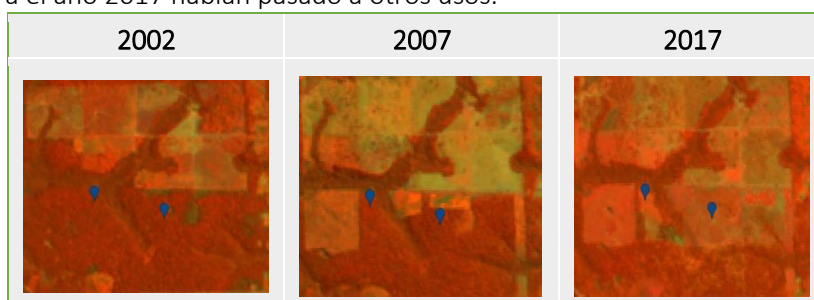
Bosque Estable: representa las tierras que mantienen una cobertura forestal durante todo el período de estudio, que en este caso comprende los años 2002 al 2017.



Deforestación 2002 – 2007: constituye las tierras que en el año 2002 contaban con cobertura forestal y para el año 2007 habían pasado a otros usos.



Deforestación 2007 – 2017: constituye las tierras que en el año 2007 contaban con cobertura forestal y para el año 2017 habían pasado a otros usos.



No bosque estable: representa las tierras que mantienen una cobertura no forestal durante todo el período de estudio, que en este caso comprende los años 2002 al 2017.



A continuación podemos acceder a un ejemplo en el cual se componen tres mosaicos sin nubes, se crea un mosaico multitemporal y luego se realiza la clasificación supervisada:

<https://code.earthengine.google.com/69086883a37fcb8f57ddb600ba1d22f9>

En este script en particular cabe mencionar ciertos puntos:

```
//Funciones para cambiar nombre de bandas
var changeBandNameL5L7 = function(image) {
  return image.select(
    ['B1', 'B2', 'B3', 'B4', 'B5', 'B7'],
    ['BLUE', 'GREEN', 'RED', 'NIR', 'SWIR1', 'SWIR2']);
};

var changeBandNameL8 = function(image) {
  return image.select(
    ['B2', 'B3', 'B4', 'B5', 'B6', 'B7'],
    ['BLUE', 'GREEN', 'RED', 'NIR', 'SWIR1', 'SWIR2']);
};

//Renombrar Bandas
var Mosaico2002r = changeBandNameL5L7(mosaicoCorte1);
var Mosaico2007r = changeBandNameL5L7(mosaicoCorte2);
var Mosaico2017r = changeBandNameL8(mosaicoCorte3);

//Mosaico Multitemporal
var bandas = ['GREEN', 'RED', 'NIR', 'SWIR1'];
var mosaicoMultifecha = Mosaico2002r.select(bandas).addBands(Mosaico2007r.select(bandas))
.addBands(Mosaico2017r.select(bandas));
```

En esta sección del script incluimos el concepto de creación de funciones, para ello se sigue el siguiente esquema:

```
var funcionNueva = function (input1, input2...) { procesos, return output }
```

En el siguiente ejemplo se crea una función que permite sumar dos valores especificados y luego se imprime dicho resultado usando el comando `print()`.

```
var calcularSuma = function(x,y) {  
    var suma = x+y;  
    return suma }  
var suma1 = calcularSuma(2,3);  
print (suma1);
```

Para generar la función que permita el cambio de los nombres de bandas especificamos que el input es una imagen y mediante la función `.select()` realizamos el cambio de nombre de estas bandas, colocandola directamente como output. De esta forma estandarizamos los nombres de las bandas entre sensores. Por ello son creadas funciones específicas para cada sensor.

```
var changeBandNameL5L7 = function(image) {  
    return image.select(  
    ['B1','B2', 'B3', 'B4', 'B5', 'B7'],  
    ['BLUE', 'GREEN', 'RED', 'NIR', 'SWIR1','SWIR2']));
```

Así también resulta favorable para la clasificación el uso de bandas adicionales de proporciones entre bandas, para ello creamos una función que realice dicho cálculo.

```
var calcularRatios = function (image) {  
    var ratNirRed = image.select("NIR").divide(image.select("RED")).rename('R1');  
    var ratSWIR1Red = image.select("SWIR1").divide(image.select("RED")).rename('R2');  
    var ratSWIR2Red = image.select("SWIR2").divide(image.select("RED")).rename('R3');  
    var ratSWIR1Nir = image.select("SWIR1").divide(image.select("NIR")).rename('R4');  
    var ratSWIR2Nir = image.select("SWIR2").divide(image.select("NIR")).rename('R5');  
    return  
    ratNirRed.addBands(ratSWIR1Red).addBands(ratSWIR2Red).addBands(ratSWIR1Nir).addBands(ratSWIR2Nir);  
};
```

Aplicamos la nueva función sobre los mosaicos renombrados, así también es necesario agregar estas nuevas bandas al mosaico multitemporal. Estos pasos pueden verse en el script que tenemos a continuación, específicamente en las líneas 69 al 87:

<https://code.earthengine.google.com/9299ac50306b020230636ea69713cb3e>

Por ultimo pero no menos importante es importante mencionar la función que utilizaremos para la descarga de los rasters generados en la plataforma. Para ello utilizaremos la función `Export.image.toDrive()`

```
var limiteDescarga = region.geometry().bounds().buffer(100).bounds();  
  
Export.image.toDrive({image: classified_correct2, description: "Clasificacion" ,folder:  
"Argentina", region: limiteDescarga, scale: 30, maxPixels: 1e12});
```

La función Export necesita que se definan los siguientes parámetros:

image: define la variable de la imagen que será descargada.

description: define el nombre de la tarea (opcional).

folder: define el nombre de la carpeta de google drive en la que se guardará el archivo (opcional).

region: define los límites de la descarga.

scale: define la resolución espacial del archivo raster.

maxPixels: por defecto su valor es de 1e8 pixeles por lo que para permitir la descarga de archivos de mayor tamaño se debe definir un valor superior.

Con respecto las funciones para definir el límite de la descarga se procede a extraer la geometría de la región de interés y más adelante se obtienen los límites con la función `.bounds()`, luego se aplica un buffer de 100 metros a dicho límite y se vuelve a obtener los límites de dicho buffer. Esto con el objeto de disminuir la cantidad de vértices del área limite.

Operaciones de Post Clasificación

Esta herramienta permite editar los resultados de clasificación obtenidos previa a su descarga, su funcionamiento se basa en la creación de geometrías que luego se transforman a imágenes y son aplicadas sobre la clasificación como máscaras.

```
// Vector to raster 0-1.  
var errores_r = errores  
  .reduceToImage({  
    properties: ['class'],  
    reducer: ee.Reducer.first()  
  });  
//Cambiar valores en el raster de claisificacion a 2  
Map.addLayer(errores_r, {}, 'error')  
var classimgc1 = classified_correct2.where(errores_r.eq(1),2 )
```



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

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