

# Taller: Google Earth Engine desde Cero

*Hernan Elena (INTA Salta)*

*Yanina Bellini Saibene (INTA EEA Anguil)*



# La “Nube”

¿Quién de ustedes usa alguna red social?

¿Quién tiene un correo electrónico como gmail o hotmail?

¿Alguien usa google drive o dropbox o onedrive?



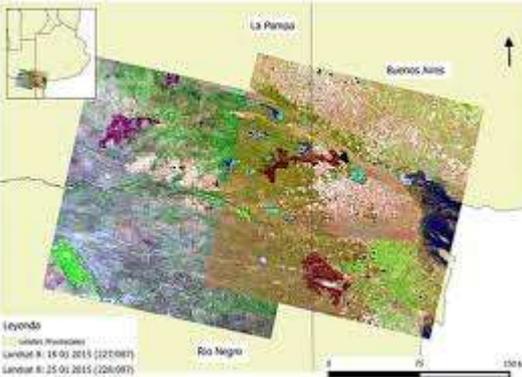
# La “Nube”

Permite ofrecer **servicios** de **computación** a través de **una red**, que usualmente es **Internet**.

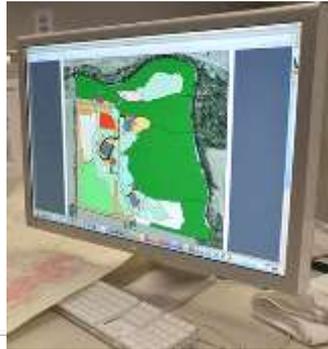
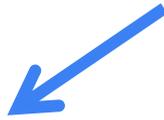


# ¿y qué tiene que ver con las geotecnologías?

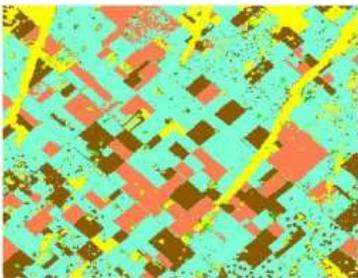
1998



COMISIÓN NACIONAL DE  
ACTIVIDADES ESPACIALES



\$\$



1998

2018

Evolución de internet (mayor alcance, mayores velocidades, mayores servicios)

Apertura de datos (catálogos de imágenes gratuitos\*)

Software especializado open source y gratuito

Necesidad de analizar escalas regionales, provinciales o globales

Abaratamiento de los costos de hardware (almacenamiento, procesamiento)

Interés creciente de algoritmos de *machine learning*





2005



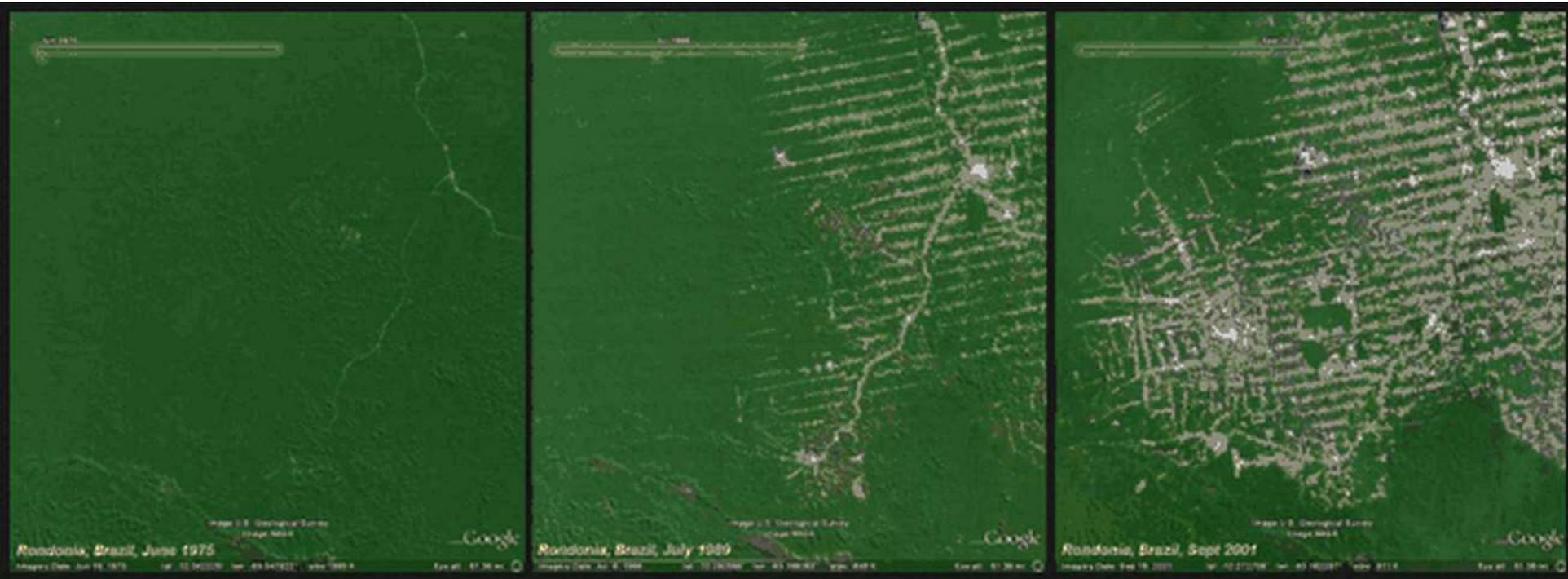
Visualizador de imágenes (actuales e históricas)

Gratuito

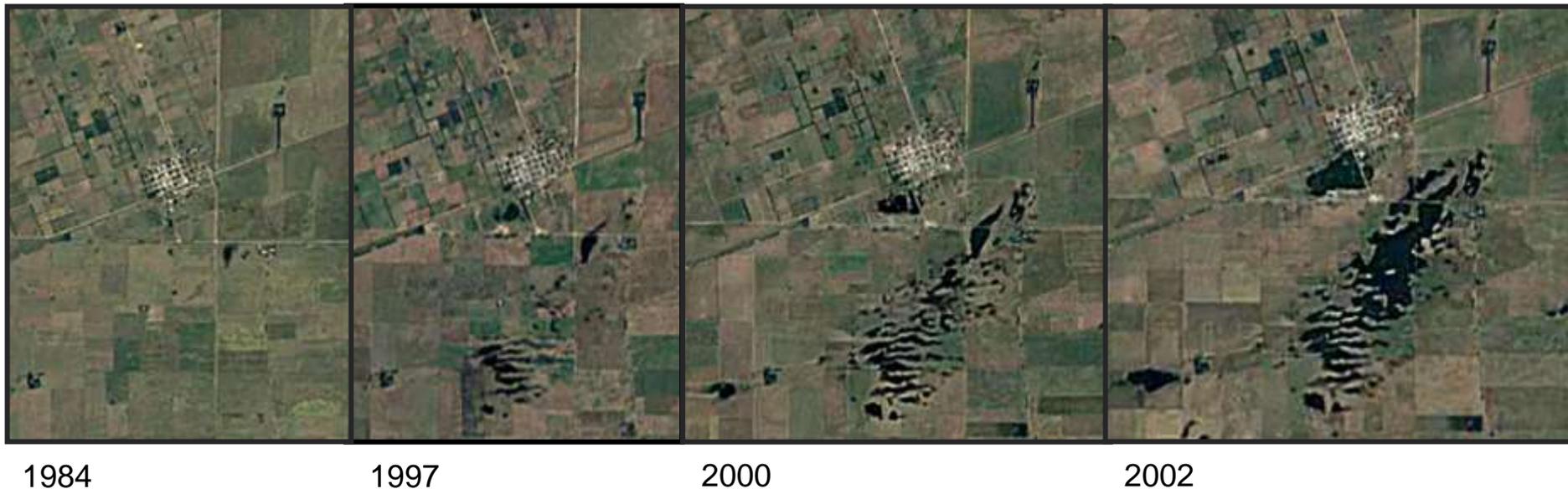
Intuitivo



# Obteniendo información desde datos remotos: el Amazonas



# Obteniendo información desde datos remotos: Anguil



1998-2018



QGIS



Falta de capacidad en equipamiento para descargar y analizar los datos



2010



Google Earth Engine

¿Qué es?



- 
1. Almacenamiento
  2. Procesamiento
  3. Catálogo
  4. Información propia
  5. Interfaz para usuarios (navegador de internet)
  6. Interfaz para máquinas y sistemas (API)

**Petabyte de Datos + Computo + APIs**



# 1. Almacenamiento

# Misiones operativas de la NASA (Ciencias de la Tierra)

+40 años de datos remotos

Datos «crudos»

Gratis\*

Aqua

QuikSCAT

OSTM/Jason 2

Aquarius/SAC-D

Terra

TRMM

EO-1

Aura

Suomi NPP

ACRIMSAT

Landsat 7

Landsat 8

SORCE

GRACE (2)

GPM Core

CALIPSO

CloudSat



# El Catálogo Público de Earth Engine



**Landsat and  
Sentinel**

Raw, TOA, SR, ...



**MODIS**

Daily, NBAR, LST, ...



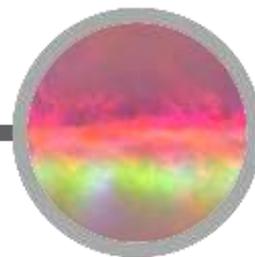
**Terrain**

SRTM, GTOPO, NED, ...



**Land Cover**

GlobCover, NLCD, ...



**Atmospheric**

NOAA NCEP, OMI, ...

**... y muchos más, actualizados diariamente**

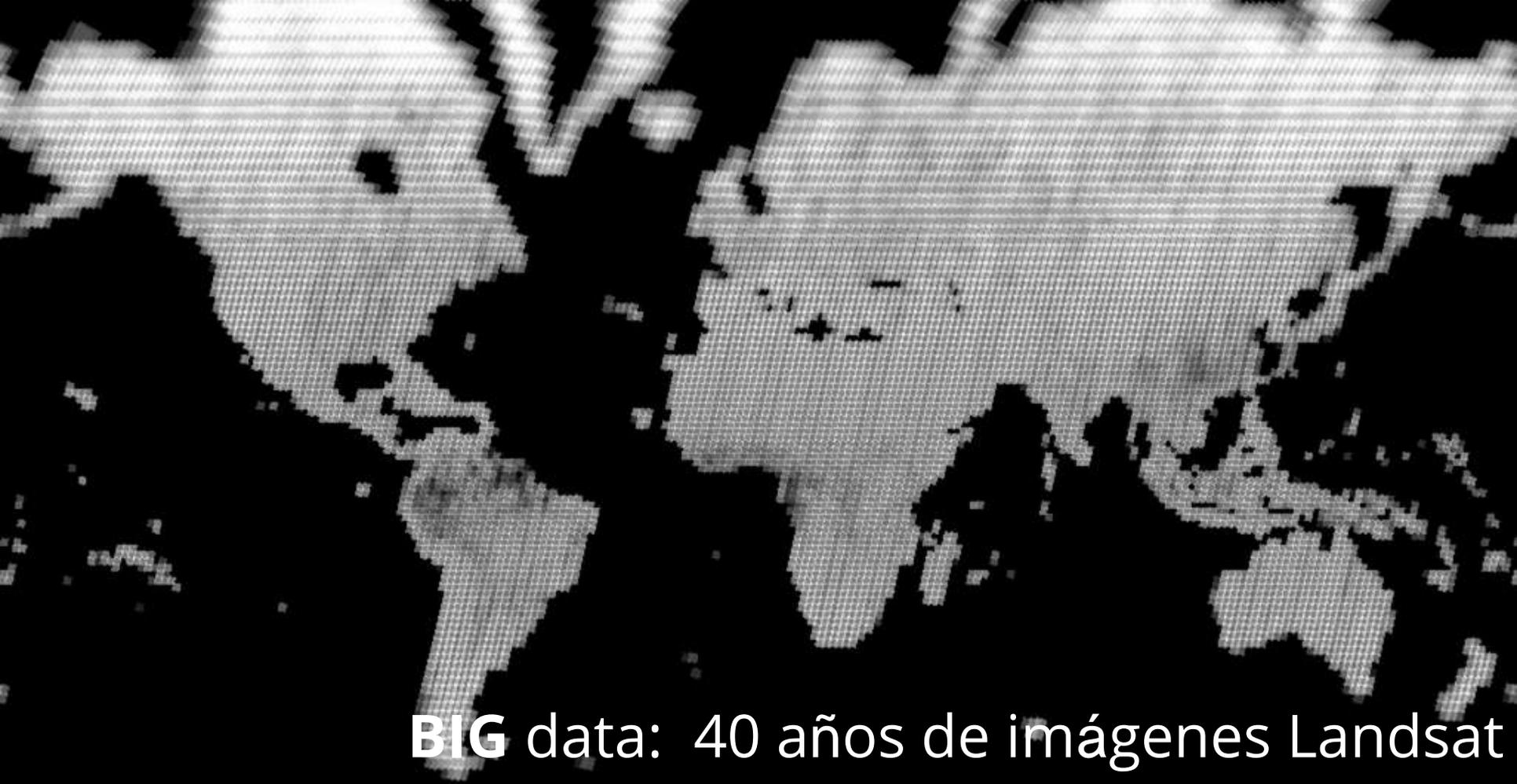
**> 200 datasets públicos**

**> 4000 nuevas imagenes cada día**

**> 5 millones de imageness**

**> 5 petabytes de data**





# BIG data: 40 años de imágenes Landsat



## 2. Procesamiento



Costa sudeste de Borneo (Asia)



Costa sudeste de Borneo (Asia)



# Pretty Earth

No es una representación real  
de la tierra

No hay una nube en el cielo en  
ninguna parte, es primavera en  
todas partes



**29 años**

de imágenes satelitales

**2.068.467**

de escenas Landsat analizadas

**909**

Terabyte de datos

**+ de 2M** de horas de cómputo sobre **66.000** computadoras

**1.5** días promedio para construir cada mosaico **anual**

**TIMELAPSE**

Watch the world change over the course of nearly three decades of satellite photography

Pictured: The megacity of Dubai grows in the desert, from 1984 to today



## 2. APIs

# High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes

Jean-Francois Pekel<sup>1</sup>, Andrew Cottam<sup>1</sup>, Noel Gorelick<sup>2</sup> & Alan S. Belward<sup>1</sup>

doi:10.1038/nature20584

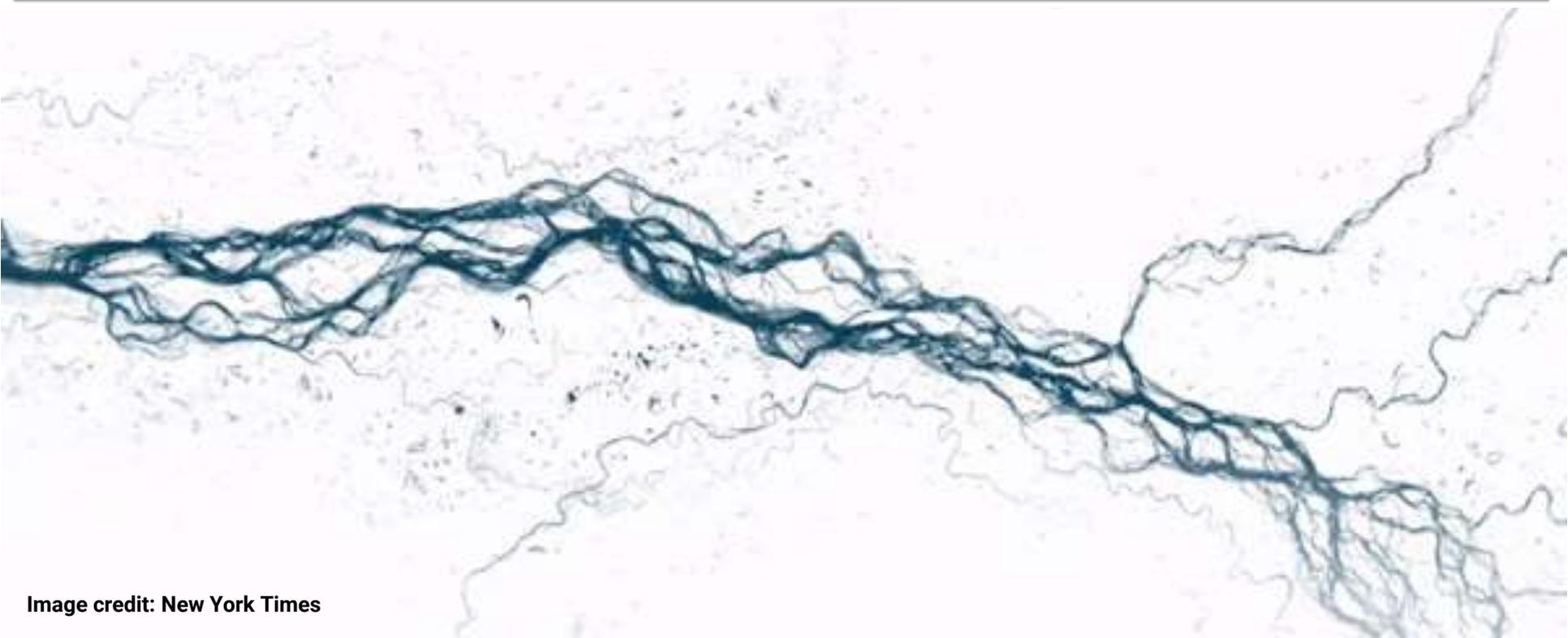
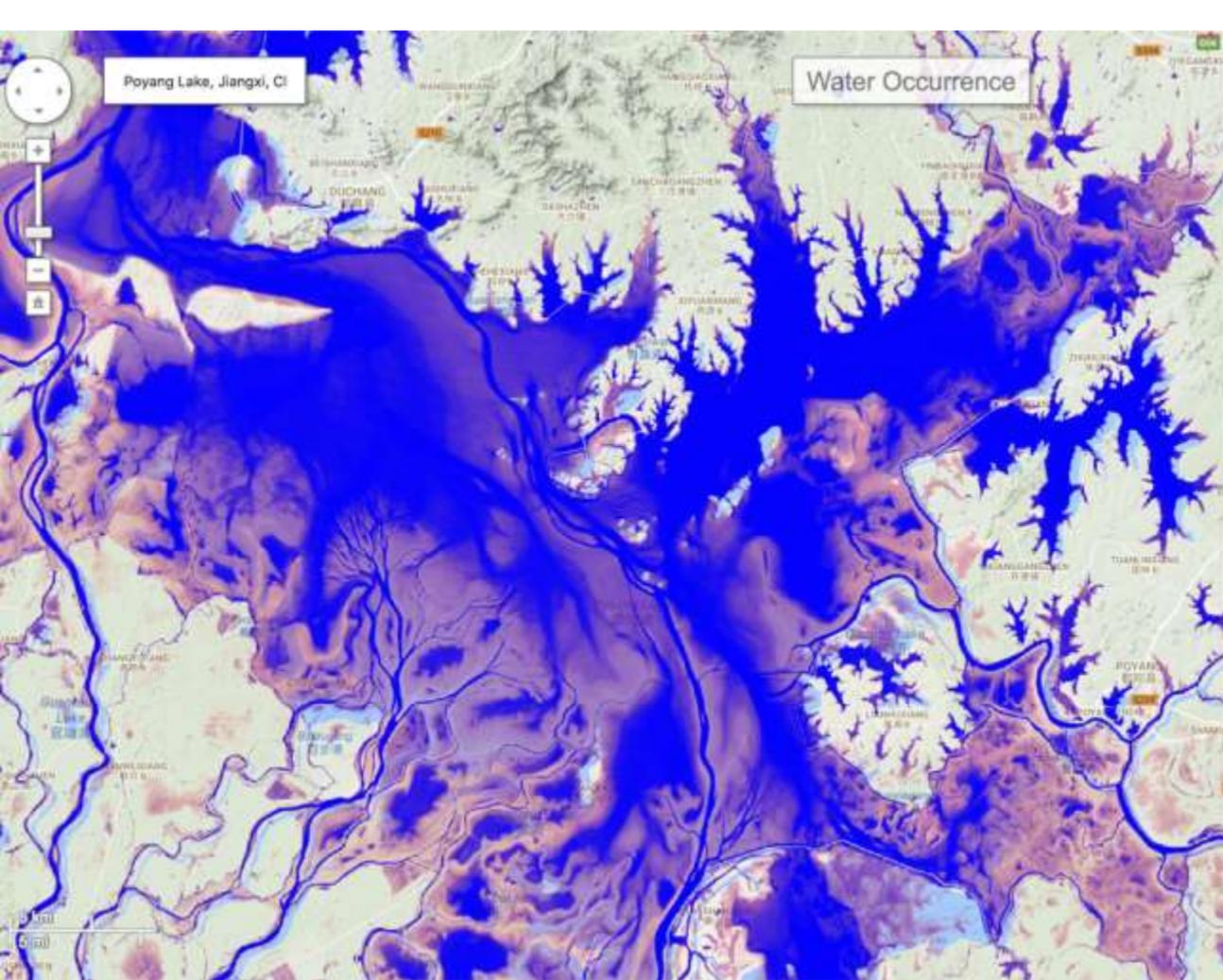


Image credit: New York Times



## Water Occurrence



# Global Surface Water Explorer

Powered by Google Earth Engine

[Paper](#) | [Full Text](#)

The European Commission's Joint Research Centre developed this new water dataset in the framework of the Copernicus Programme. This maps the location and temporal distribution of water surfaces at the global scale over the past 32 years and provides statistics on the extent and change of those water surfaces. The dataset, produced from Landsat imagery (courtesy USGS and NASA), will support applications including water resource management, climate modelling, biodiversity conservation and food security.

**Note:** Click anywhere on the map to obtain temporal profile charts for that location.

 [Download Datasets](#)

[FAQ](#) | Contact: [jrc-surfacewater@ec.europa.eu](mailto:jrc-surfacewater@ec.europa.eu)

Water Occurrence (1984-2015)

>0% 100%

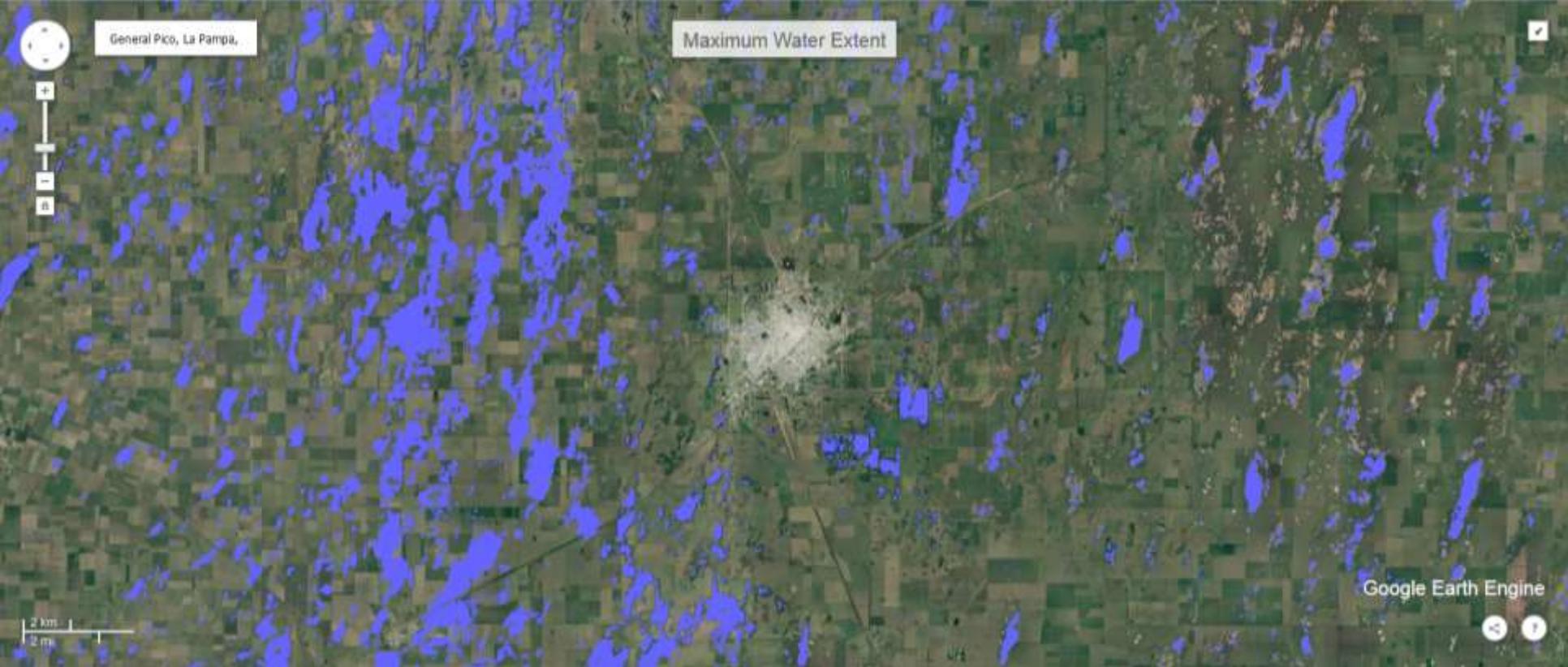
Sometimes Water Always Water

Water Occurrence Change Intensity  OFF



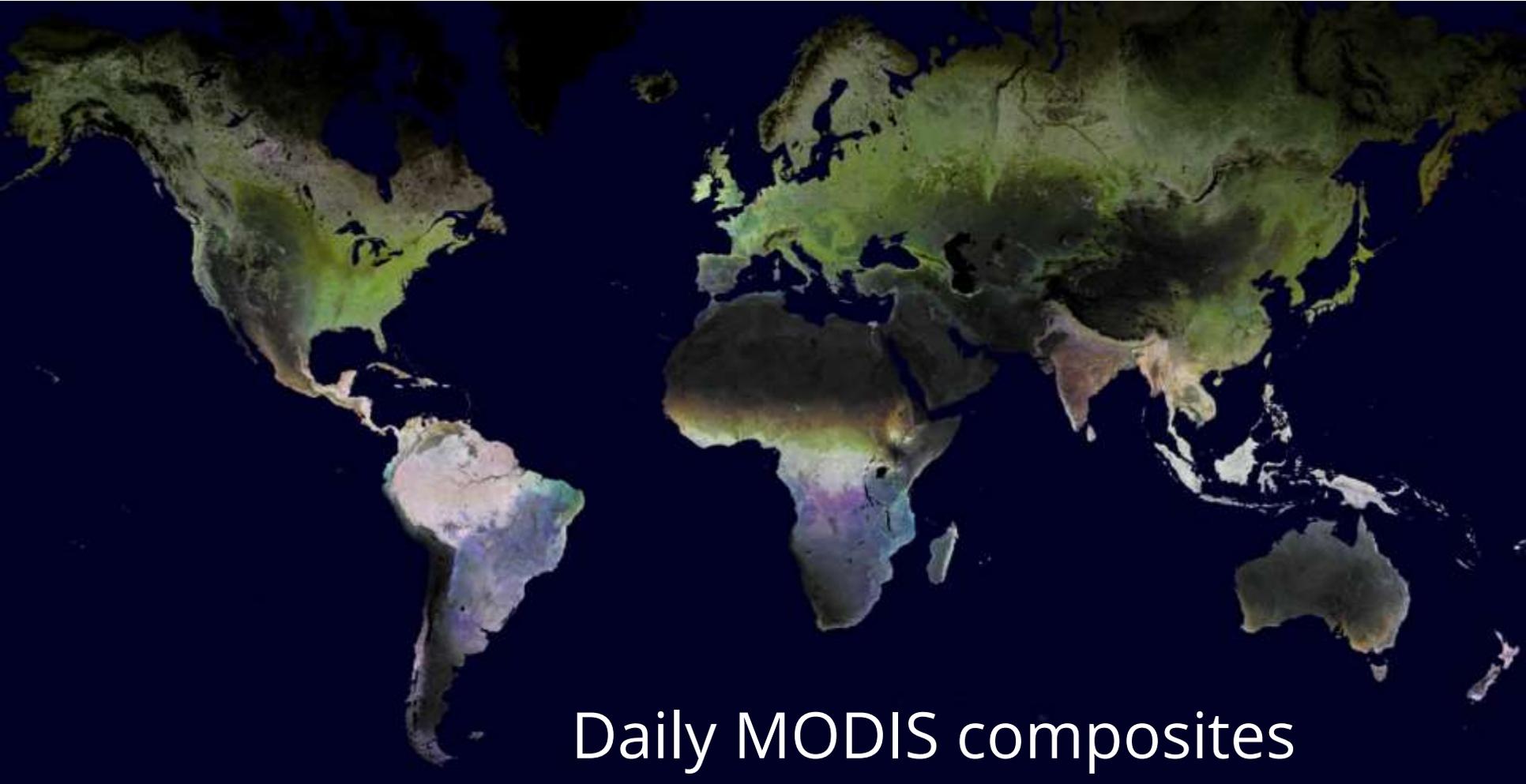
Máxima extensión del agua zona General Pico





Máxima extensión del agua zona General Pico

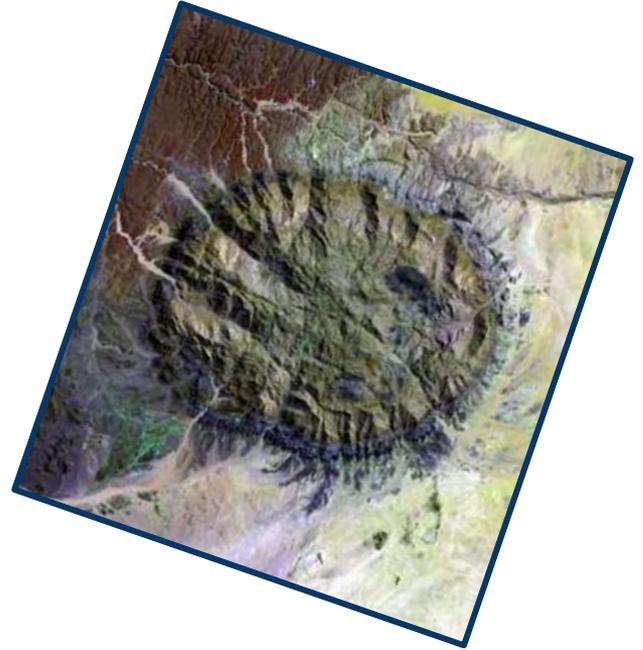




# Daily MODIS composites

# Que se puede hacer con Earth Engine?

Obtener una imagen

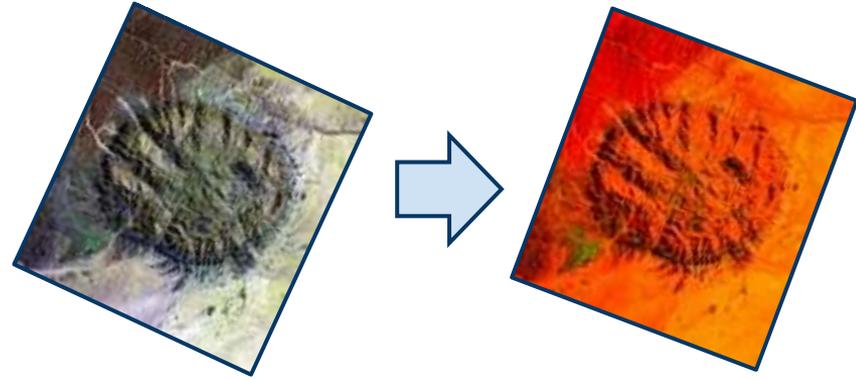


Podes elegir: Proyección, resolución, bandas, bounding-box, visualización

# Que se puede hacer con Earth Engine?

Obtener una imagen

Aplicarle un algoritmo



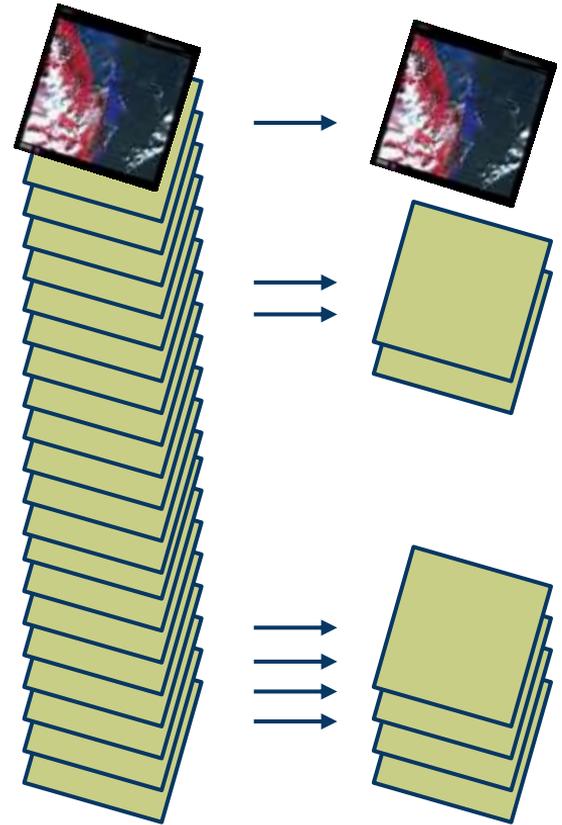
# Que se puede hacer con Earth Engine?

Obtener una imagen

Aplicarle un algoritmo

Filtrar una colección

Busqueda por fecha, lugar y metadatos



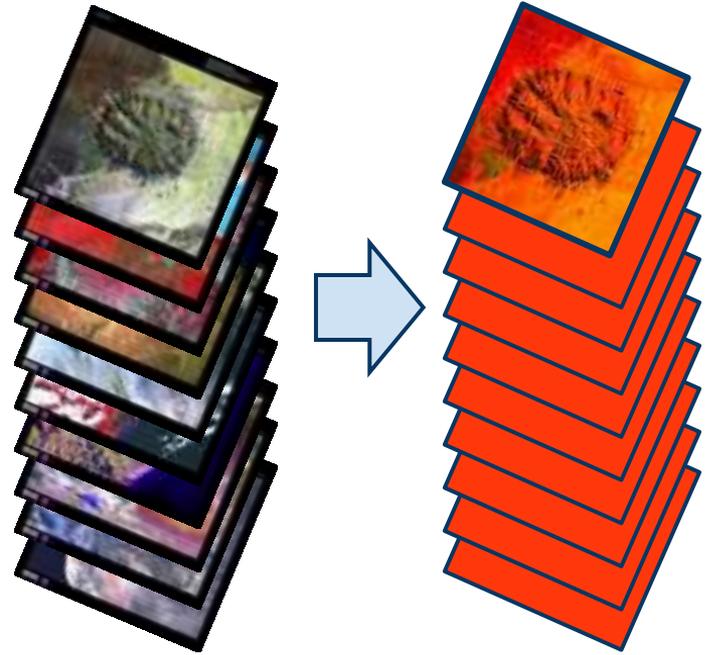
# Que se puede hacer con Earth Engine?

Obtener una imagen

Aplicarle un algoritmo

Filtrar una colección

Aplicar un algoritmo sobre una colección



# Que se puede hacer con Earth Engine?

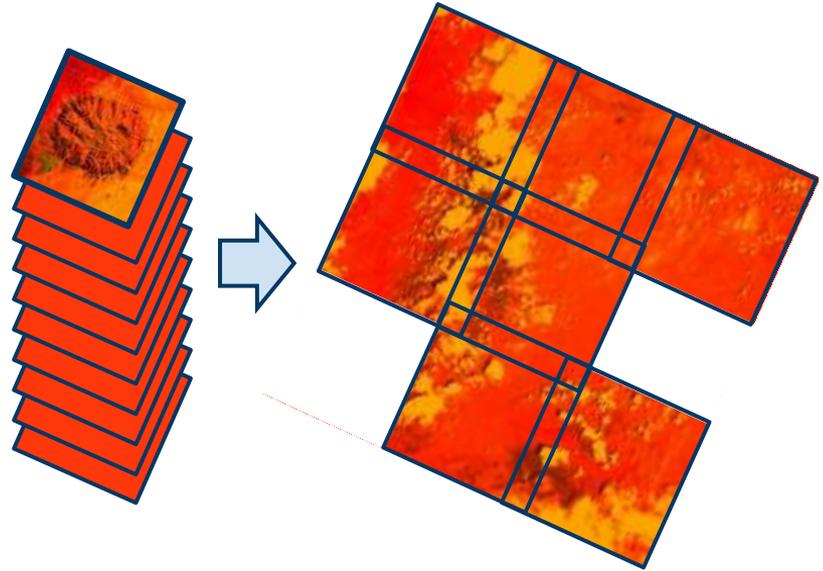
Obtener una imagen

Aplicarle un algoritmo

Filtrar una colección

Aplicar un algoritmo a una colección

Reducir una colección



# Que se puede hacer con Earth Engine?

Obtener una imagen

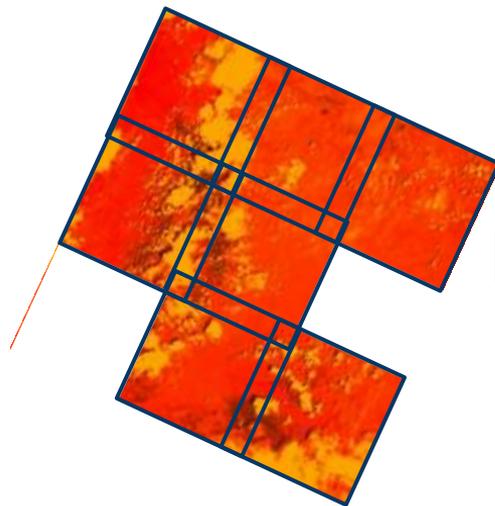
Aplicarle un algoritmo

Filtrar una colección

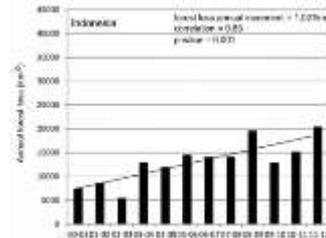
Aplicar un algoritmo a una colección

Reducir una colección

Calcular estadísticas



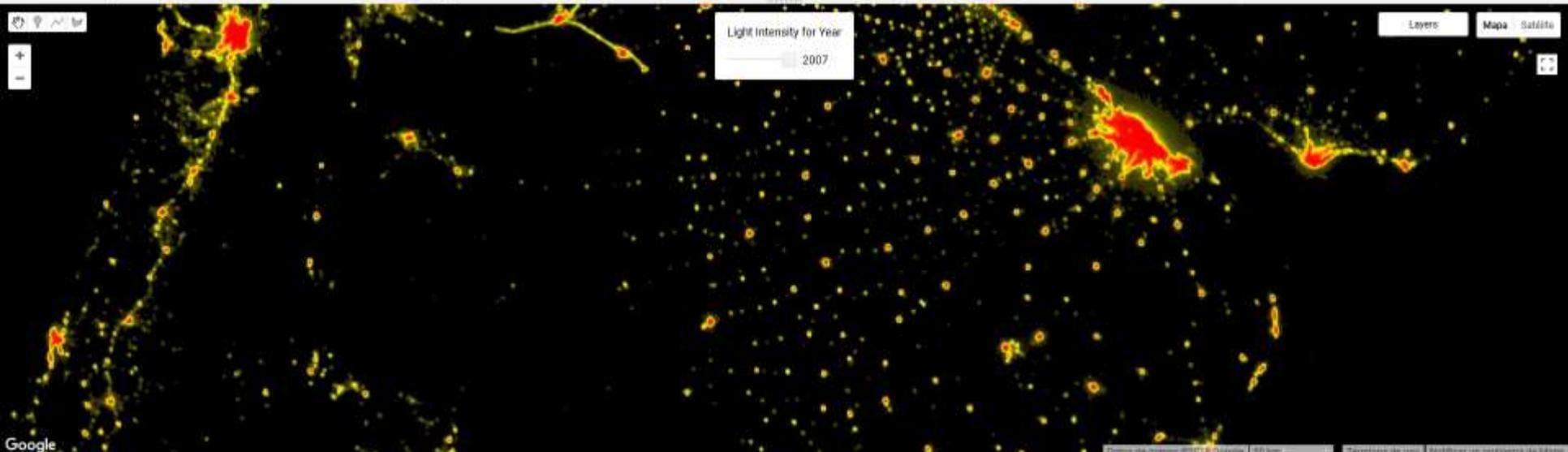
Gabon	1891	392	11898
Uruguay	1845	1226	40296
Cuba	1725	2271	88008
Mali	1694	0	1247103
Costa Rica	1653	382	11327
Czech Republic	1646	1331	46934
South Sudan	1633	38	480881
North Korea	1605	137	67695
Italy	1603	898	201331



Google Earth Engine IDE interface showing a script editor and a console. The script is a JavaScript function named 'Collection Slider' that interacts with a collection of satellite imagery to display a specific year's data.

```
1 // Select images from a collection with a slider.
2
3 var collection = ee.ImageCollection('NOAA/DWSP-GL/RIGHTTIME_LIGHTS')
4   .select('stable_lights')
5
6 // A helper function to show the image for a given year on the default map.
7 var showLayer = function(year) {
8   Map.layers().reset();
9   var date = ee.Date.fromYMD(year, 1, 1);
10  var dateRange = ee.DateRange(date, date.advance(1, 'year'));
11  var image = collection.filterDate(dateRange).first();
12  Map.addLayer({
13    eeObject: ee.Image(image),
14    visParams: {
15      min: 0,
16      max: 1,
17      palette: ['000000', 'FFFFFF', 'FF4500', 'FF4500', 'FF0000']
18    },
19    name: String(year)
20  });
21 }
```

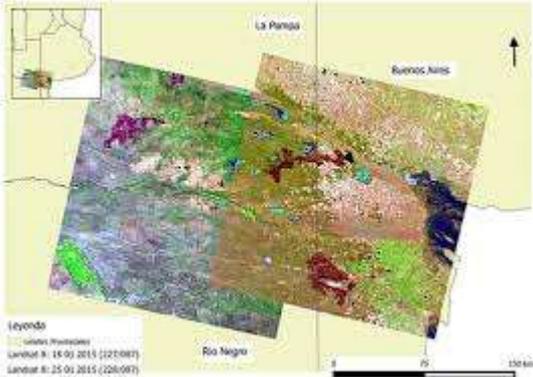
The console on the right contains the instruction: "Use print(...) to write to this console."



IDE de desarrollo de GEE

# Proceso

1998

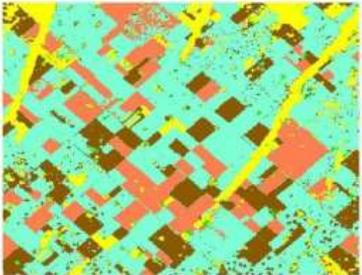


COMISIÓN NACIONAL DE  
ACTIVIDADES ESPACIALES

\$\$

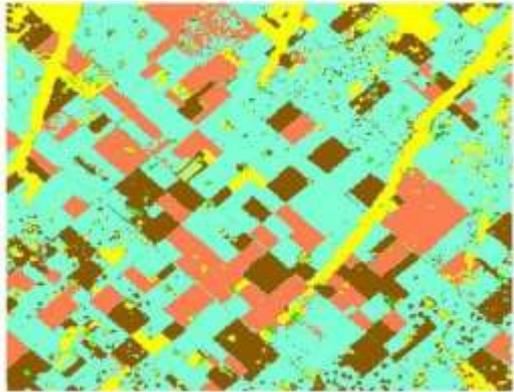


\$\$



# Proceso

1998-2018



## Fuentes de esta presentación:

What is Google Earth Engine?. *Nick Clinton, EEDR.*

<https://goo.gl/n5Gh5Q>

Curso GEE de GeoINTA. Banchemo Santiago.

<https://github.com/GeoINTA/curso-gee>



# Taller: Google Earth Engine desde Cero

*Hernan Elena (INTA Salta)*

*Yanina Bellini Saibene (INTA EEA Anguil)*

