

Lic. Mg.  
Yanina Bellini  
Saibene

@yabellini

[bellini.yanina@  
inta.gob.ar](mailto:bellini.yanina@inta.gob.ar)

[https://yabellini.  
netlify.com/](https://yabellini.netlify.com/)



Instituto Nacional  
de Tecnología Agropecuaria

CHARLA:

# GEOTECNOLOGÍAS en la era del BIG DATA

DÍA DE LA CHARLA:  
13 de Noviembre de 2019

EVENTO: #GISDAy2019

LUGAR: Universidad Nacional de La Pampa. Instituto de Geografía, Santa Rosa, La Pampa

The illustration features a woman with red hair in a lab coat using a tablet to view a 3D map. In the background, there's a satellite in space, a quadcopter drone, a weather radar tower, and two smaller figures in blue uniforms examining a plant sample. A large arrow points upwards over a grid, and a map of Argentina is visible at the bottom.

INTA  
Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación  
Universidad Nacional  
de La Pampa

# Geotecnologías

IDE

Sensor Remoto

TIG

Georeferenciación

Servidor de  
Mapas

GPS  
SIG

Teledetección

Drone

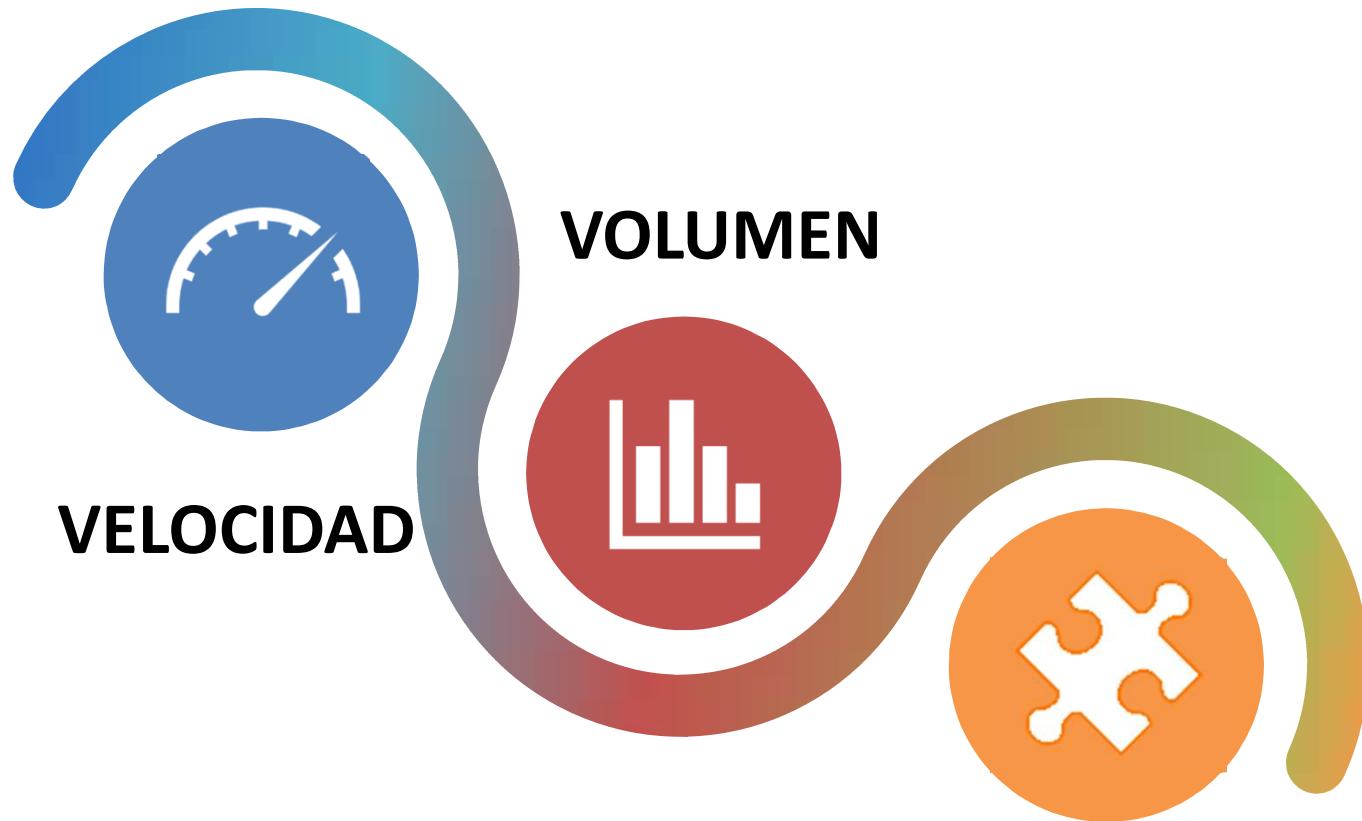
# **Geotecnología**

**Conjunto de herramientas,  
métodos, técnicas y  
procedimientos orientados a la  
gestión de la Información  
Geográfica Digital**



# Big Data

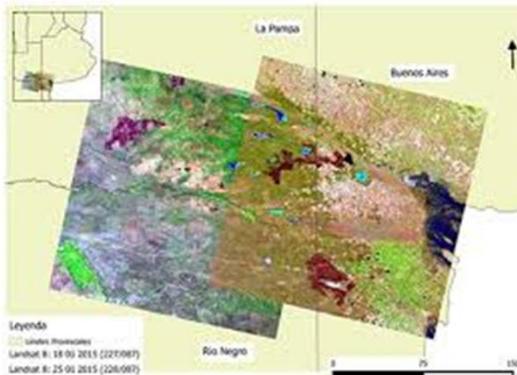
**Big Data se escribe con V**



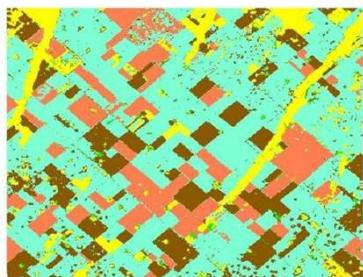
¿ y estas dos  
cosas juntas  
que tienen  
que ver?



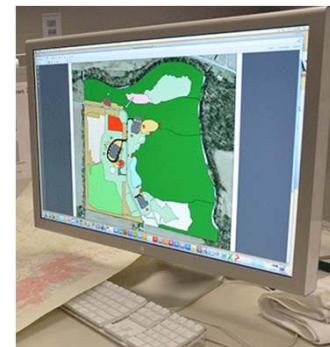
**1998**



COMISIÓN NACIONAL  
DE ACTIVIDADES ESPACIALES



\$\$



1998

20 años

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*



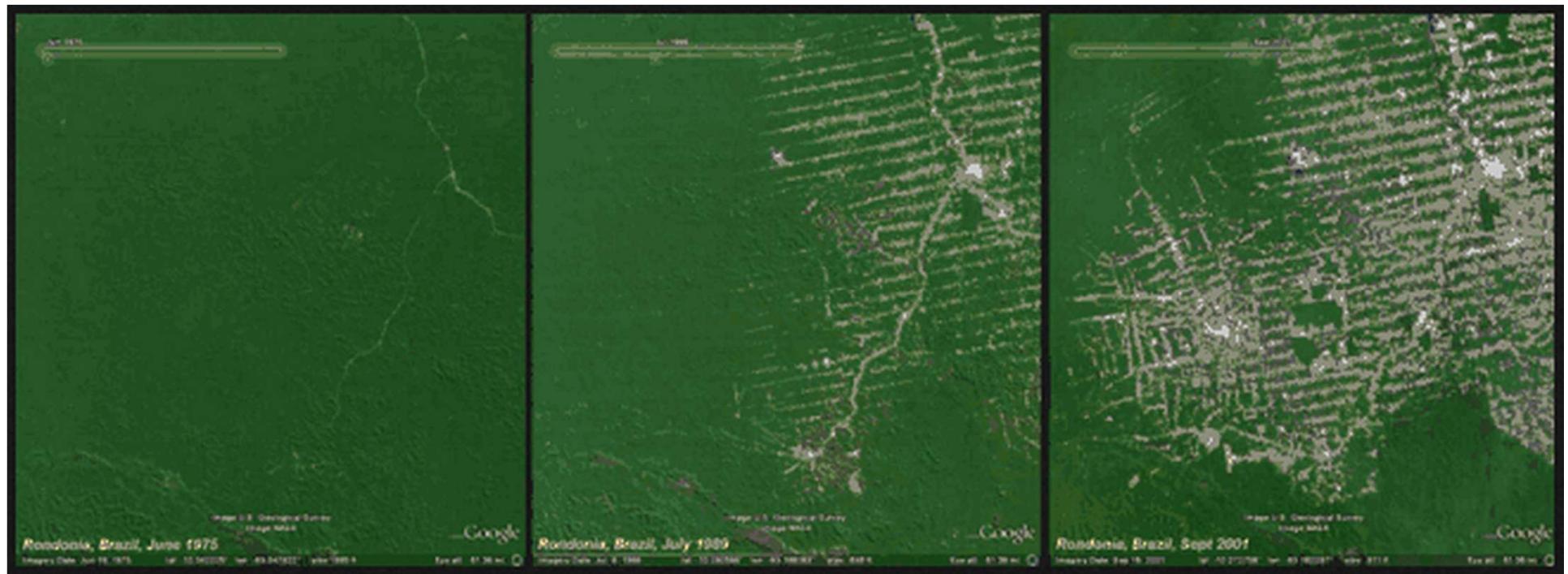
# 2005



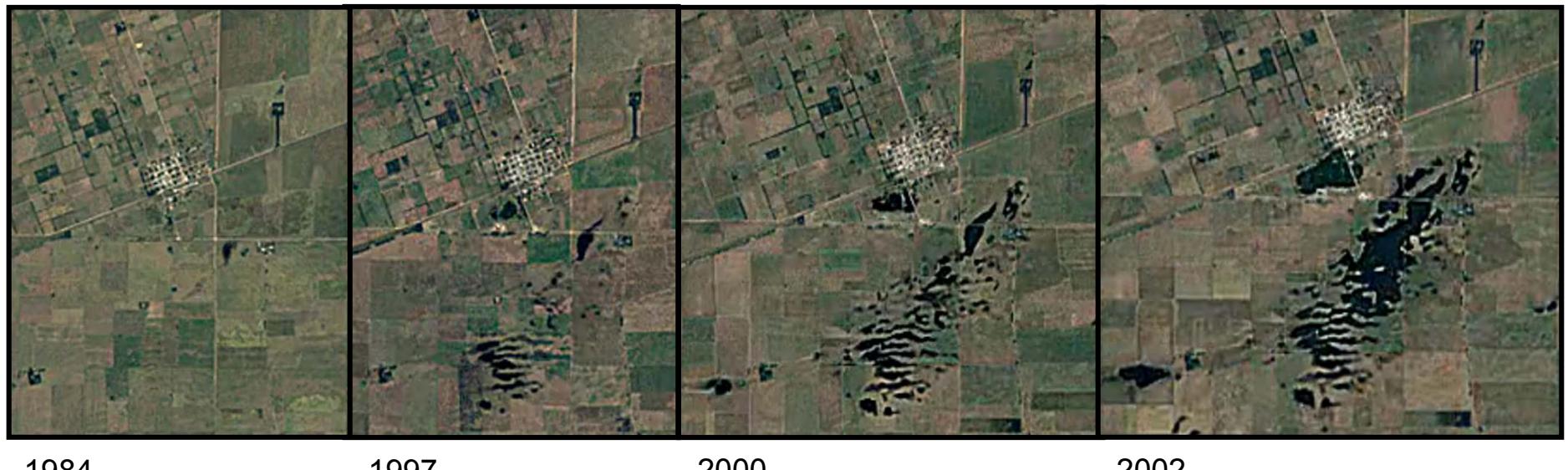
Visualizador de imágenes (actuales e históricas)  
Gratis  
Intuitivo



# Obteniendo información desde datos remotos: el Amazonas



# Obteniendo información desde datos remotos: Anguil



1984

1997

2000

2002

SPOT 4 Y 5 - Catálogos (L) SPOT 4 y 5 - Segmentos SPOT 4 y 5 - Pedidos (L)

Sensor MODIS

AQUA (\*) TERRA (\*)

Serie NOAA

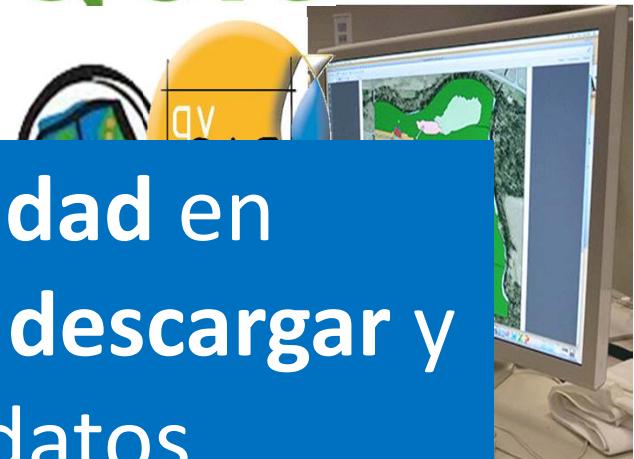
NOAA 15, 18 y 19 SNPP (\*\*)

Serie Landsat

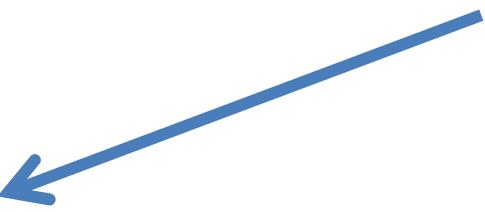
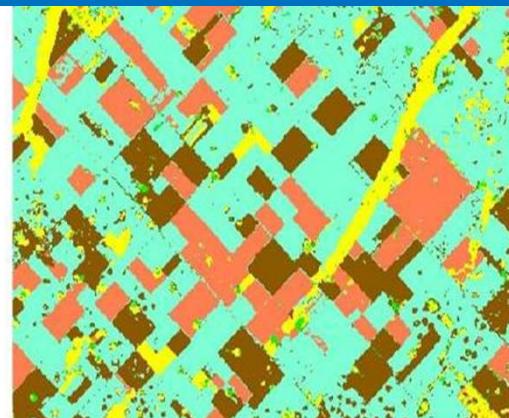
LANDSAT 8 (\*\*)

VER TODOS

(\*) Acceso Libre  
(\*\*) Acceso con Registro  
(L) Acceso bajo Licencia



Falta de capacidad en  
equipamiento para descargar y  
analizar los datos



2010



Google Earth Engine



- 
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)

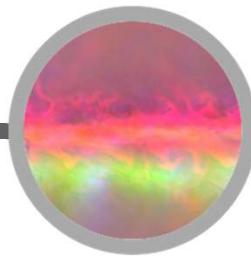
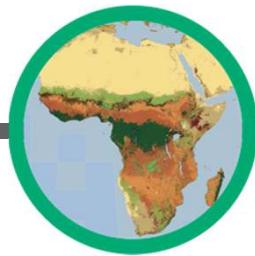
+40 años de datos remotos

Datos «crudos»

Gratuitos\*



# El Catálogo Público de Earth Engine



## MODIS

Daily, NBAR, LST, ...

## Terrain

SRTM, GTOPO, NED,

## Land Cover

GlobCover, NLCD, ...

...

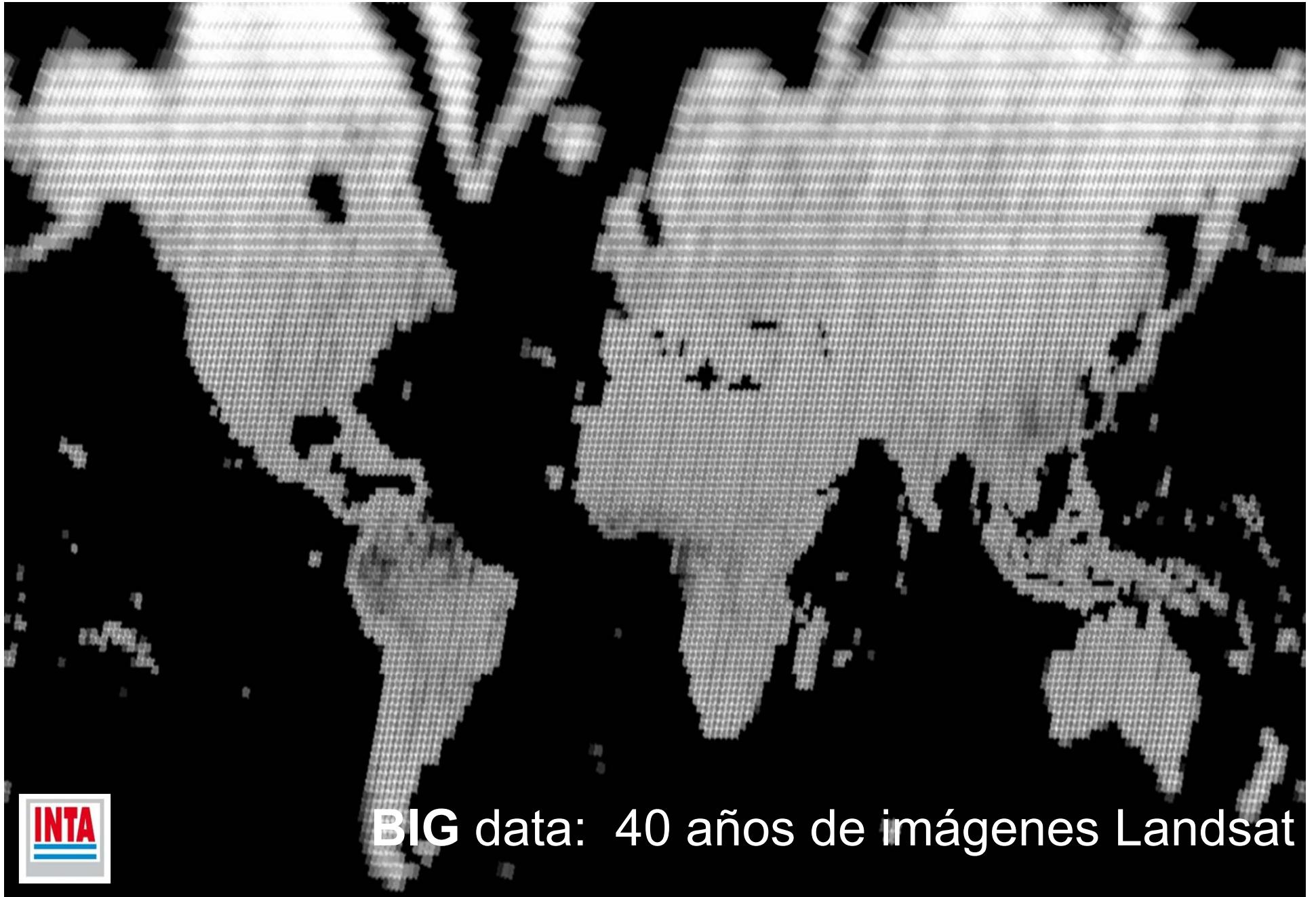
... y muchos más, actualizados diariamente

> 200 datasets públicos

> 4000 nuevas imágenes cada día

> 5 millones de imágines

> 5 petabytes de data



**BIG** data: 40 años de imágenes Landsat

Google Earth Engine



## 2. Procesamiento



Costa sudeste de Borneo (Asia)



Layers Map Satellite

 Costa sudeste de Borneo (Asia)

Map data ©2013 Tele Atlas Imagery ©2013 TerraMetrics - Terms of Use



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

doi:10.1038/nature20584

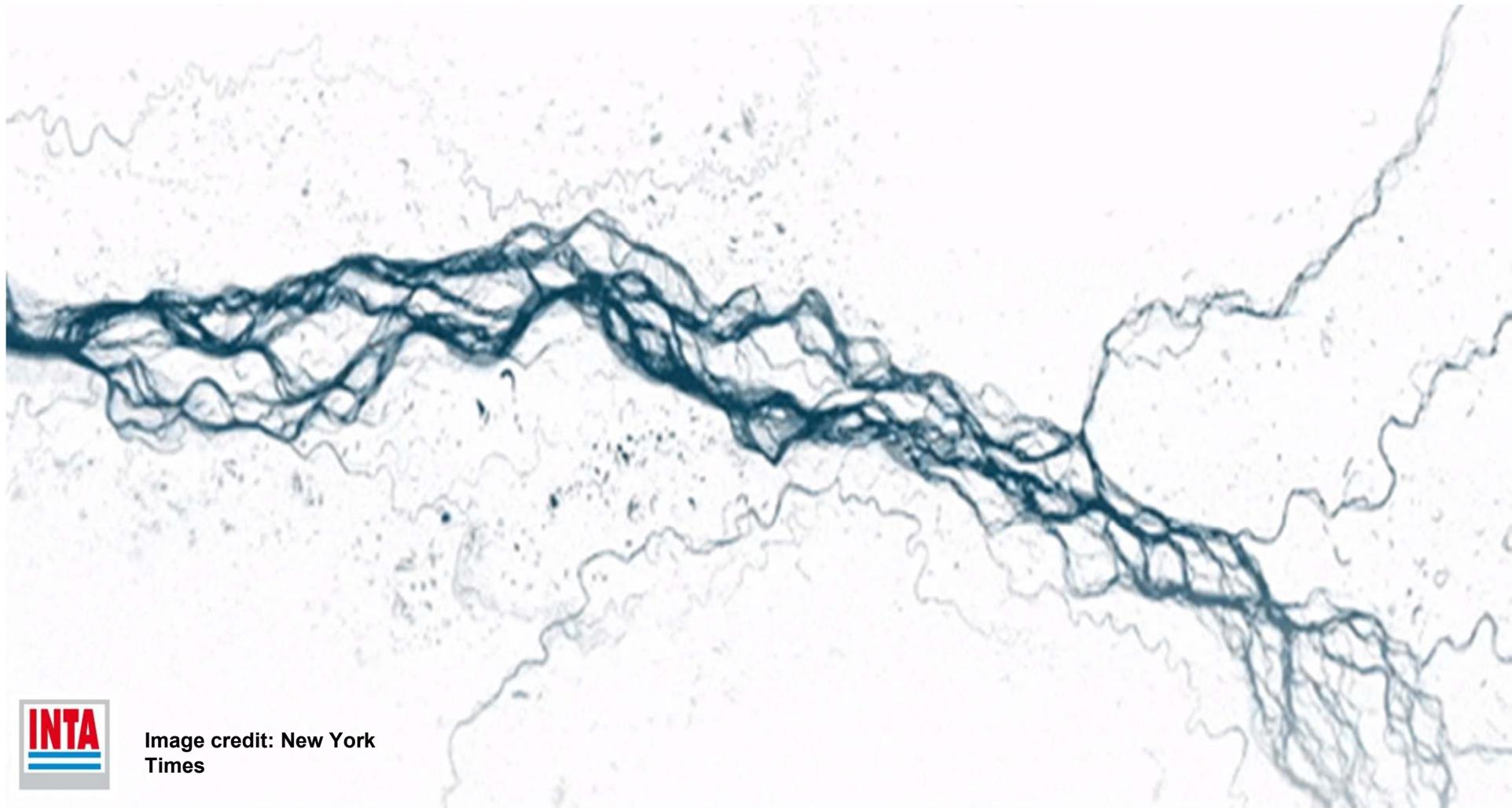
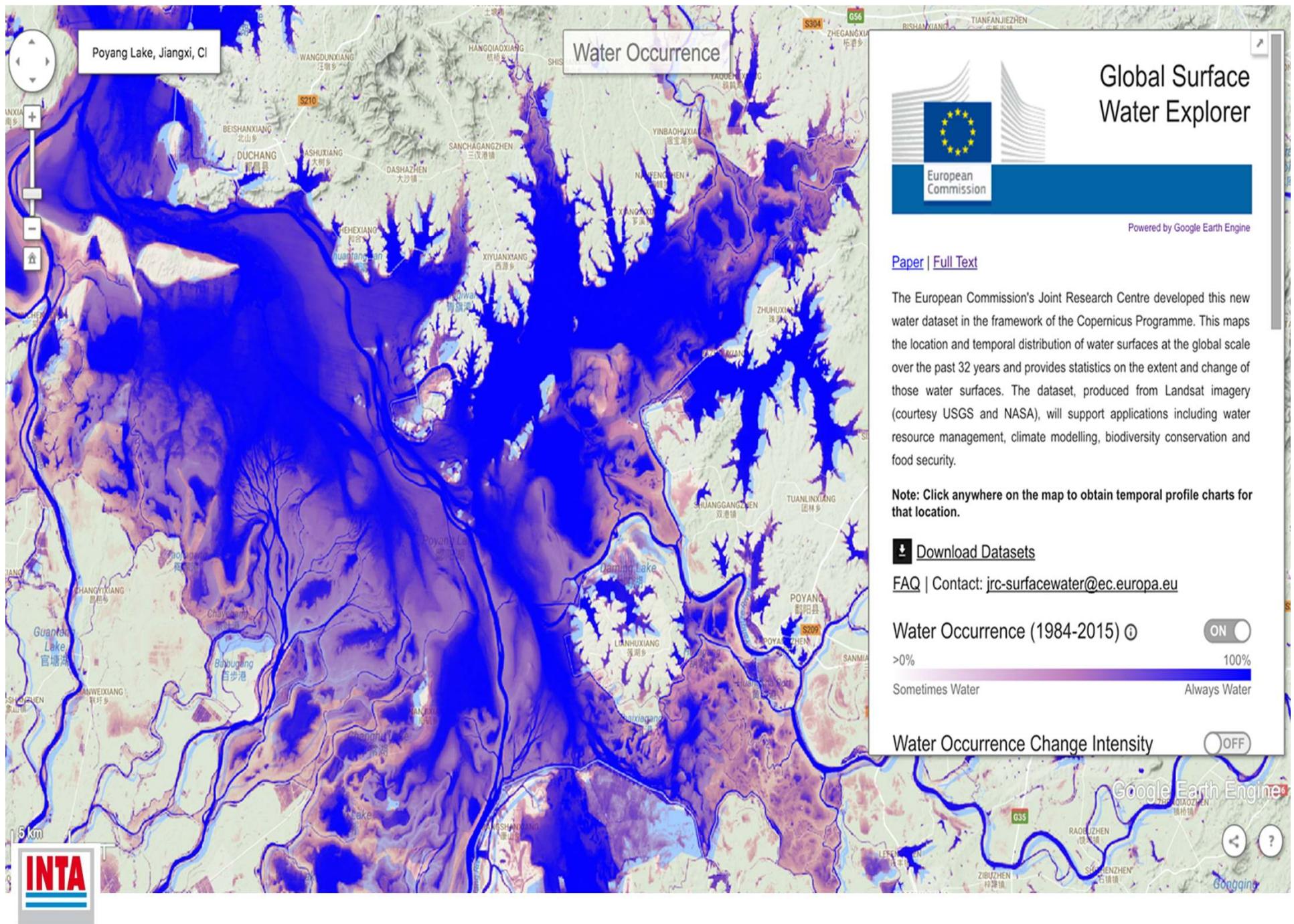
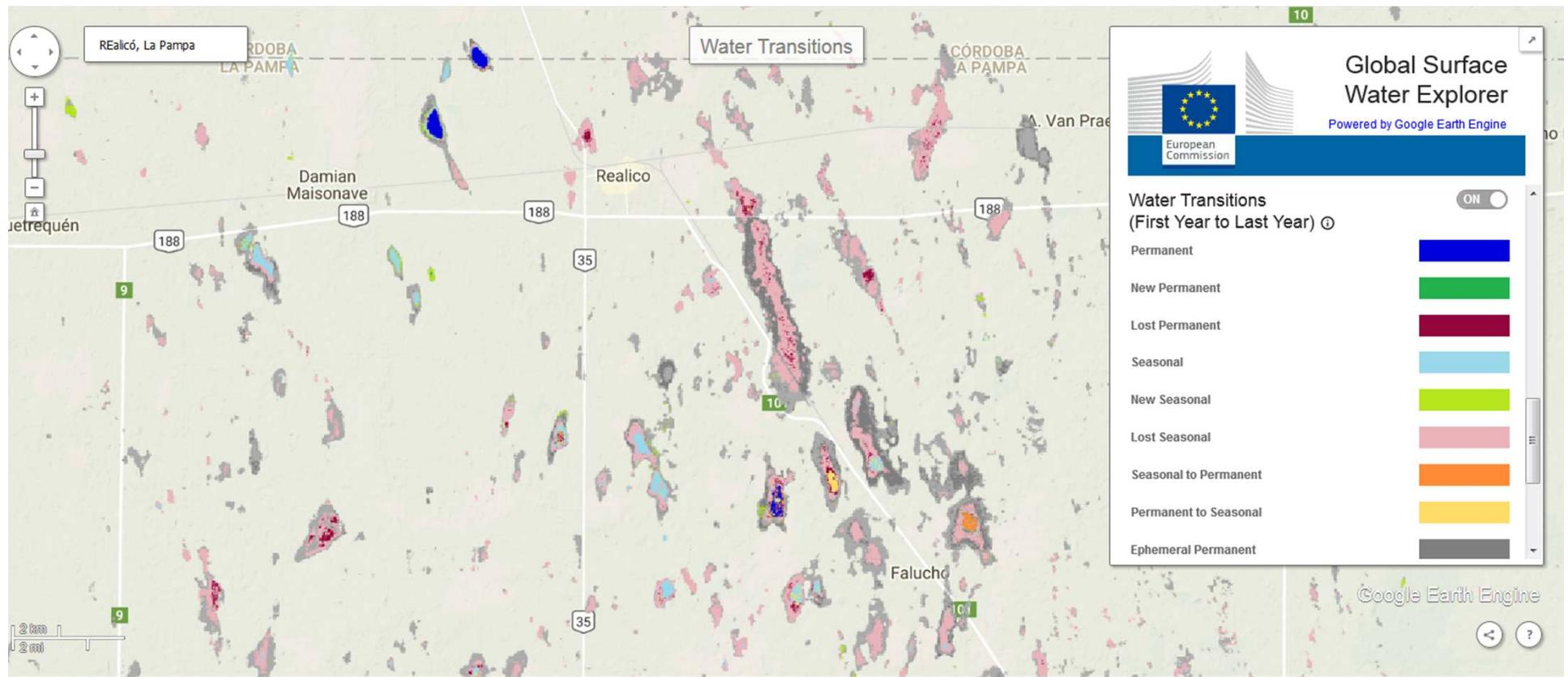


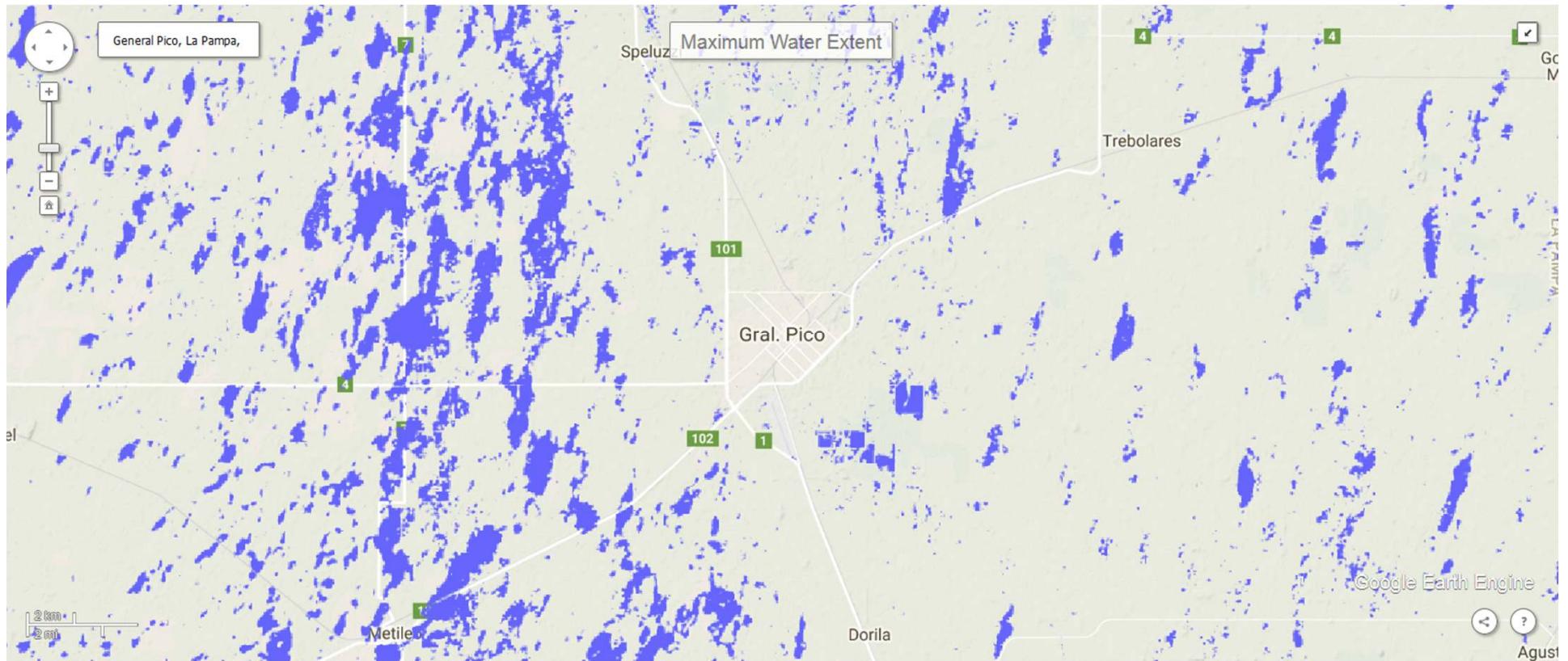
Image credit: New York  
Times



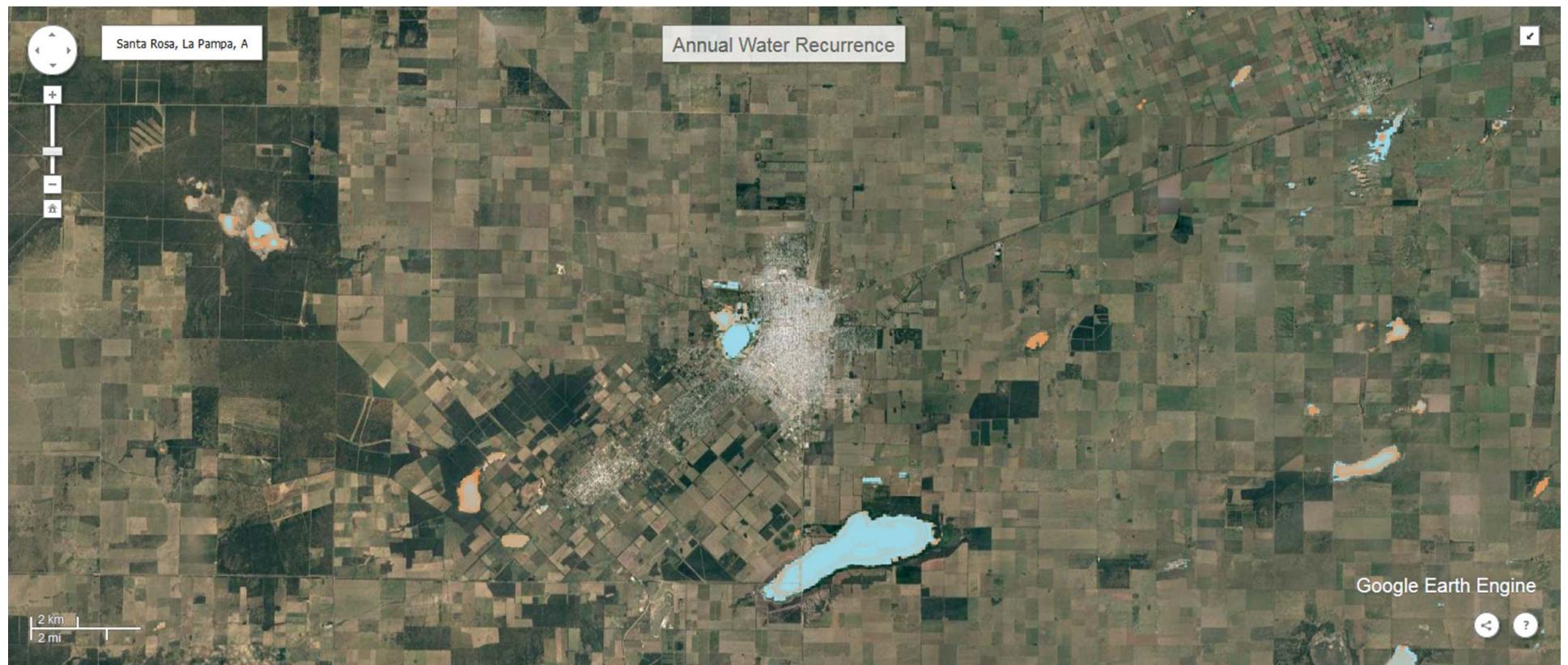


## Transiciones del agua zona Realicó





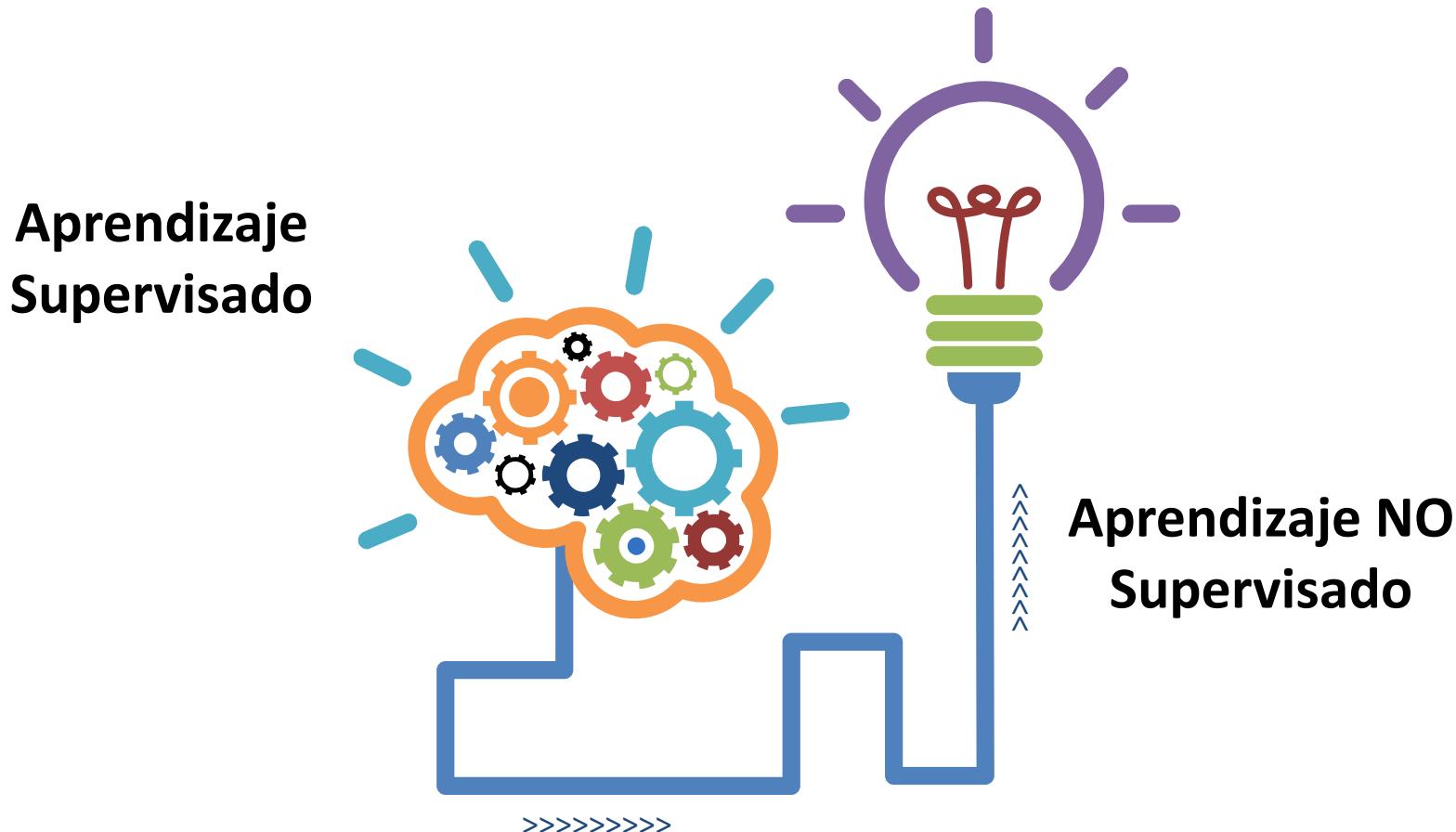
Máxima extensión del agua zona General Pico



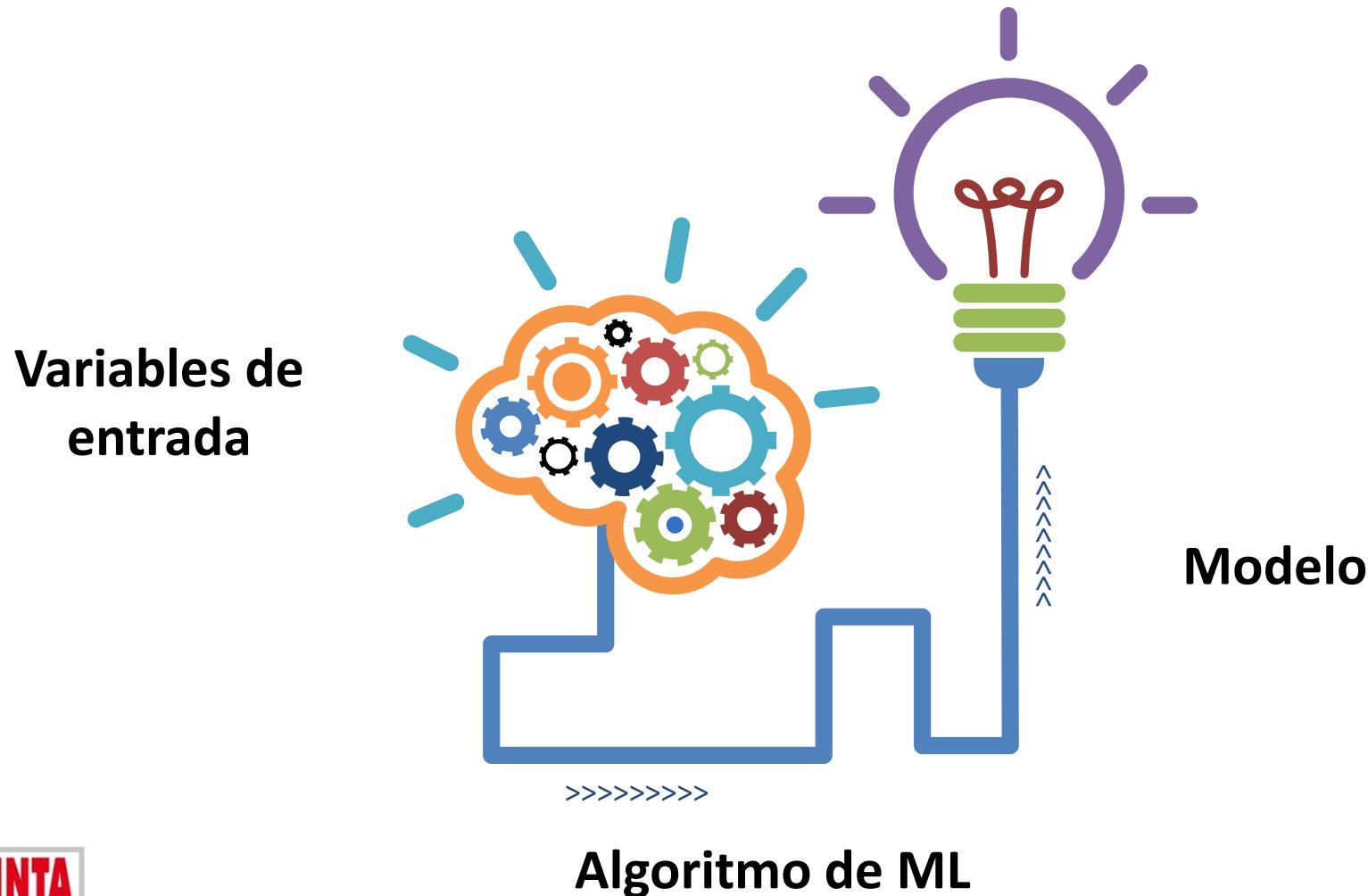
Recurrencia anual de agua, zona Santa Rosa



# Data Mining, Machine Learning → IA



# Data Mining, Machine Learning → IA



# Que se puede hacer con GEE?

AquaSentinelAgosto \*

Get Link Save Run Reset Inspector Console Tasks

```
8 // Seleccionar producto
9 // -----
10 // Indicar el ImageCollection ID
11 var producto = ee.ImageCollection('COPERNICUS/S2');
12
13 // área de estudio (de sección anterior)
14 var zona = ee.FeatureCollection("users/yabellini/zona_estudio");
15
16 // Filtrar colección
17 var producto_filtrado = producto
18     // Por área de estudio. Debe estar cargada el área
19     // en este caso en la variable "zona"
20     .filterBounds( zona )
21
22     //por rango de fechas
23     .filterDate('2017-08-01', '2017-08-31')
24
25     // por cobertura de nubes máxima - Sentinel 2
26     .filterMetadata('CLOUDY_PIXEL_PERCENTAGE','less_than', 40);
27
```

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

RECORDED WITH  
SCREENCAST MATIC

# ¿Qué se puede hacer con GEE?

osEnElAgua

Get Link Save Run Reset Inspector Console Tasks

```
// Asset List

var gsw = ee.Image('JRC/GSW1_0/GlobalSurfaceWater');
var occurrence = gsw.select('occurrence');
var change = gsw.select("change_abs");
//var roi = /* color: 084488 */ee.Geometry.Polygon(
//  [[[ -74.17213, -8.65569],
//    [-74.17419, -8.39222],
//    [-74.38362, -8.36980],
//    [-74.43031, -8.61293]]]);
/////

var roi = /* color: #0b4a8b */ee.Geometry.Polygon(
  [[[ -63.93768310546875, -34.99400375757576],
    [-63.9404296875, -35.277016331398826],
```

RECORDED WITH SCREENCASTOMATIC

# Que se puede hacer con Earth Engine?

## Obtener una imagen

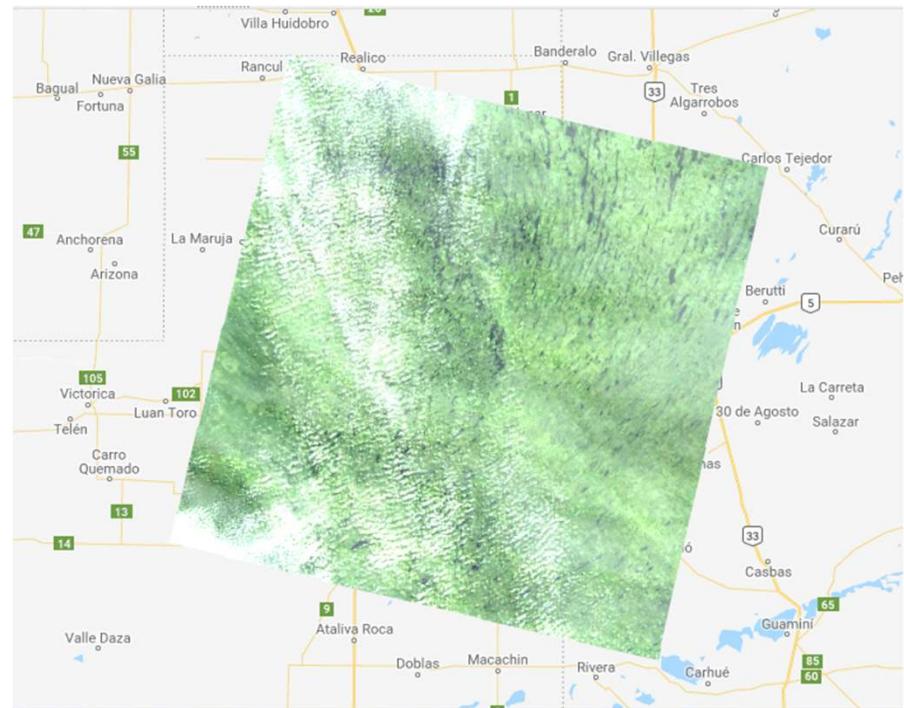
Seleccionar: Proyección, resolución, bandas, zona, visualización

Imagen: Landsat

Resolución: 30 metros

Zona: que abarque Santa Rosa, La Pampa

Composición: falso color



# Que se puede hacer con Earth Engine?

Obtener una imagen

Filtrar una colección de imágenes

Busqueda por fecha, lugar & metadatos

**Imagen:** Sentinel

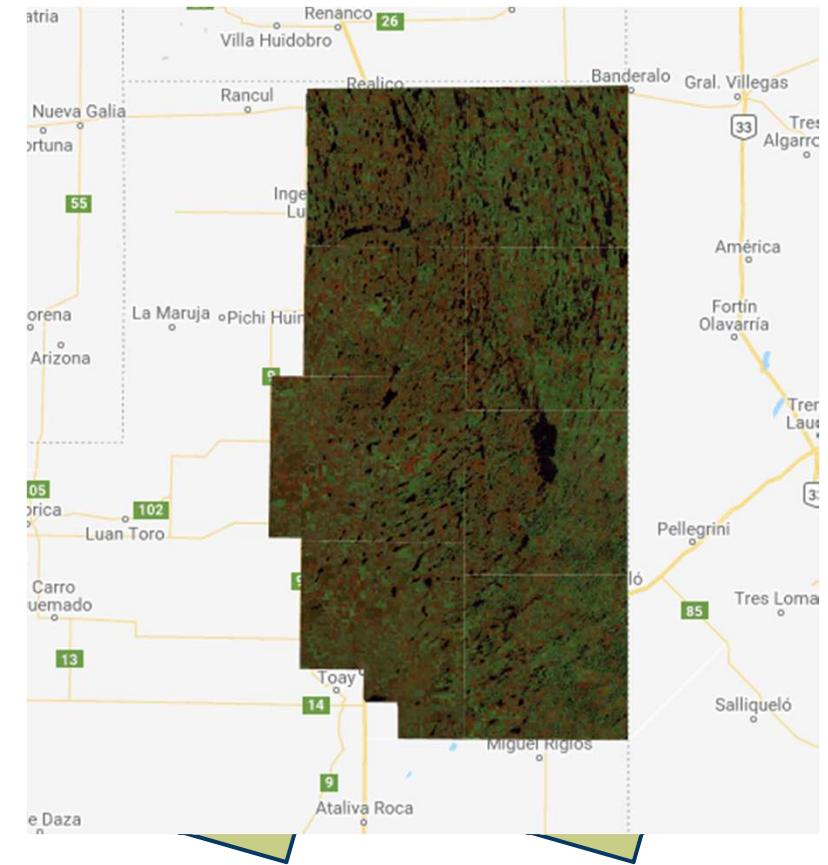
**Mosaico:** de la zona de estudio (8 departamentos)

**Valor:** promedio de los valores en los píxeles para **todas las bandas**

**Fecha:** desde 1/11/2017 al 30/11/2017

**La cantidad de pixeles con nube sea menor al 40%**

**Combinación de bandas:** 'B8A', 'B11', 'B4'



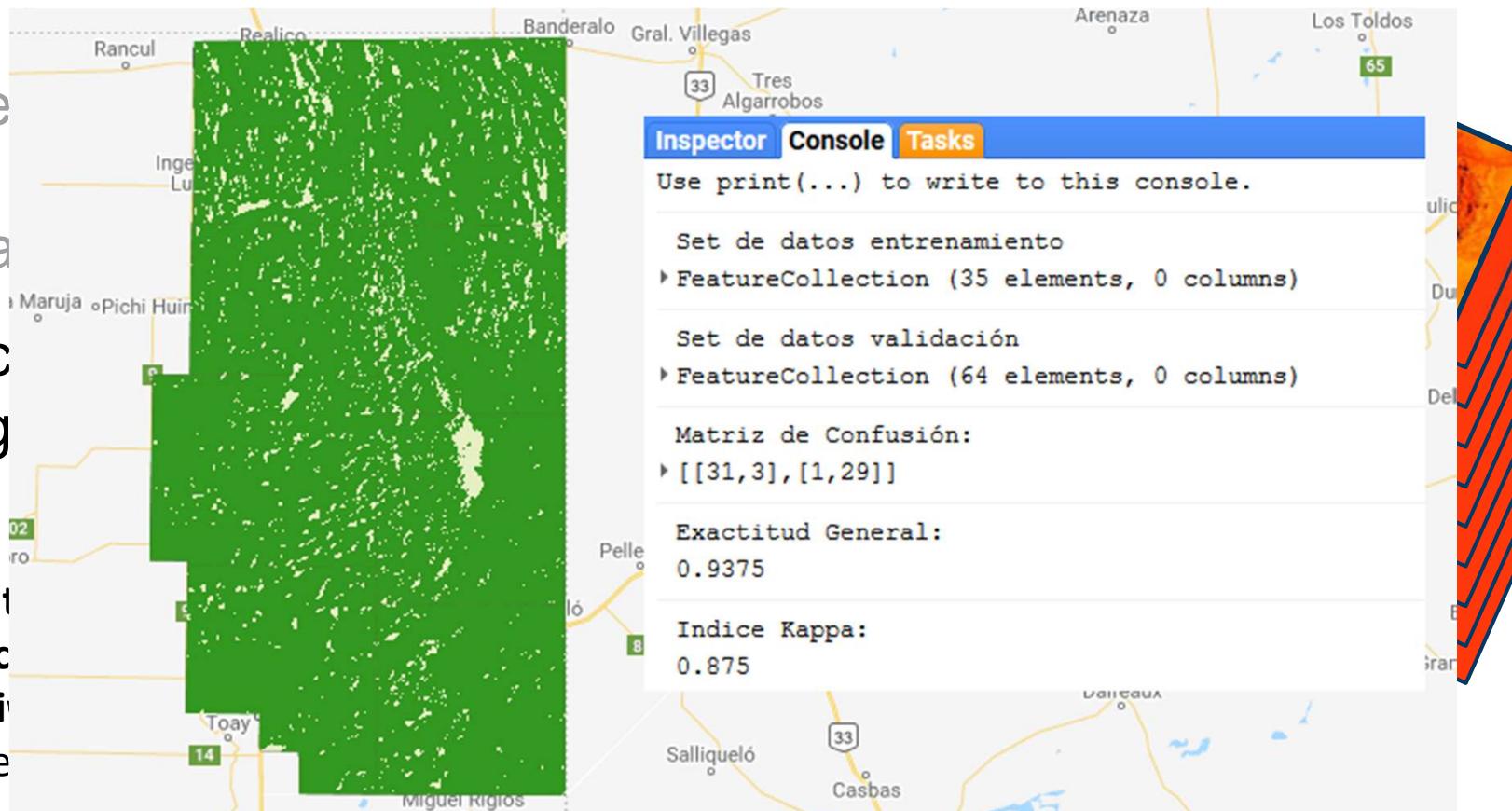
# Que se puede hacer con Earth Engine?

Obte

Filtrar

Aplicar  
imágenes

Algoritmos  
Colección  
Objetos  
agua e



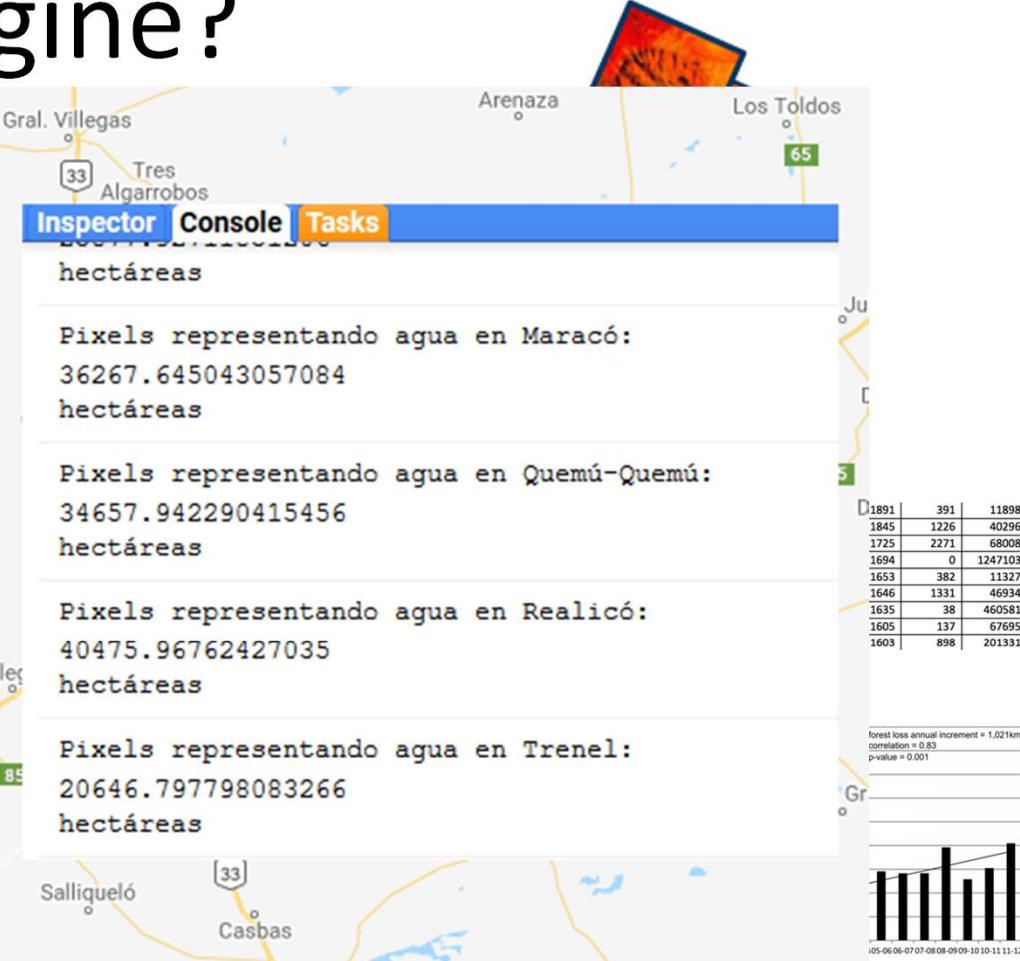
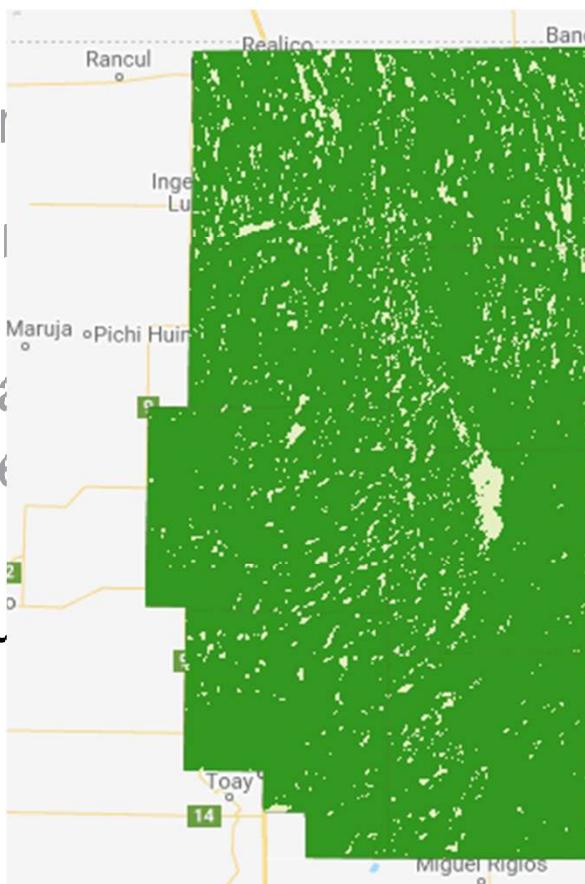
# Que se puede hacer con Earth Engine?

Obten

Filtrar

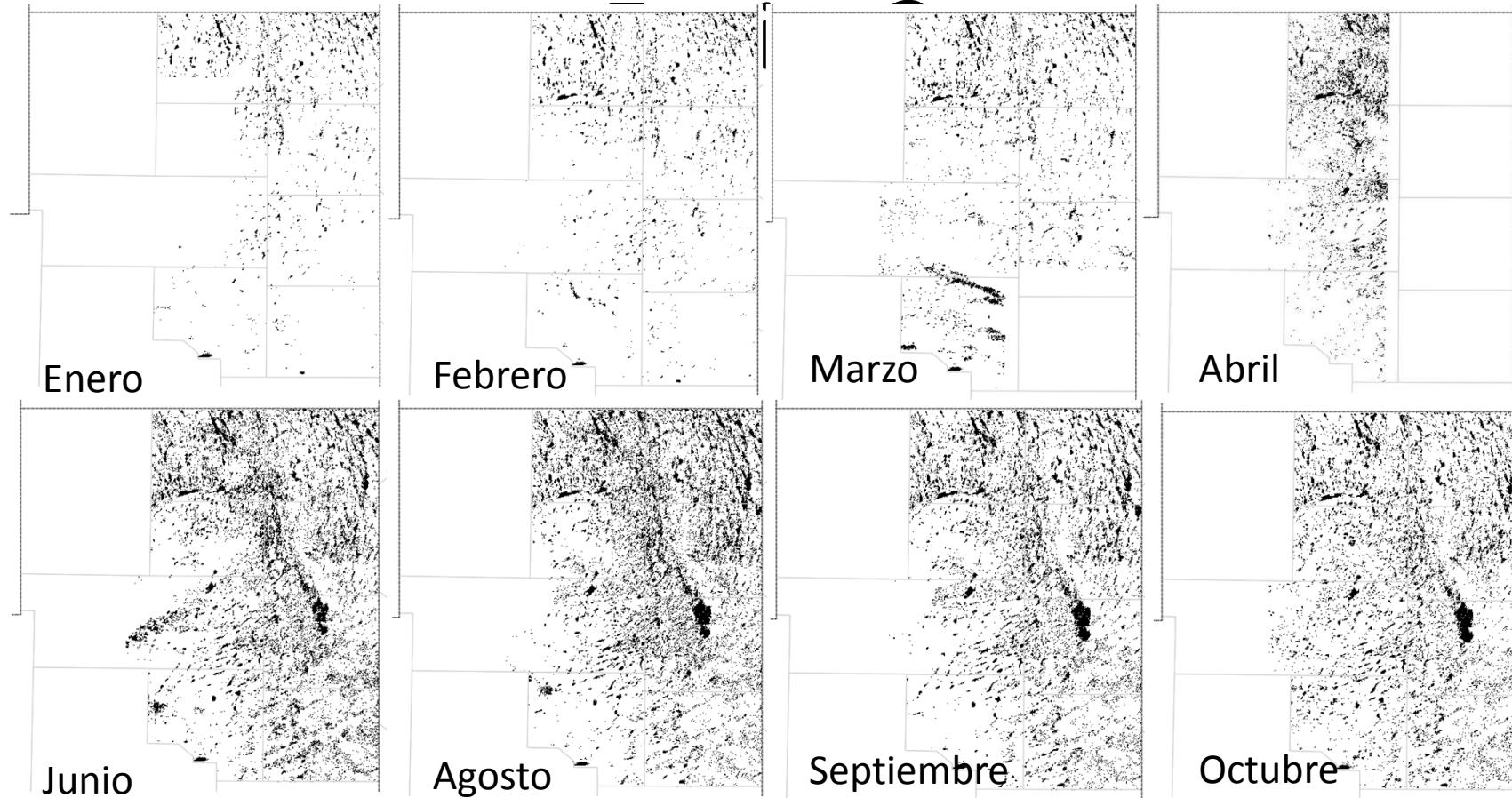
Aplicar  
image

Calcu



# Que se puede hacer con Earth

2017

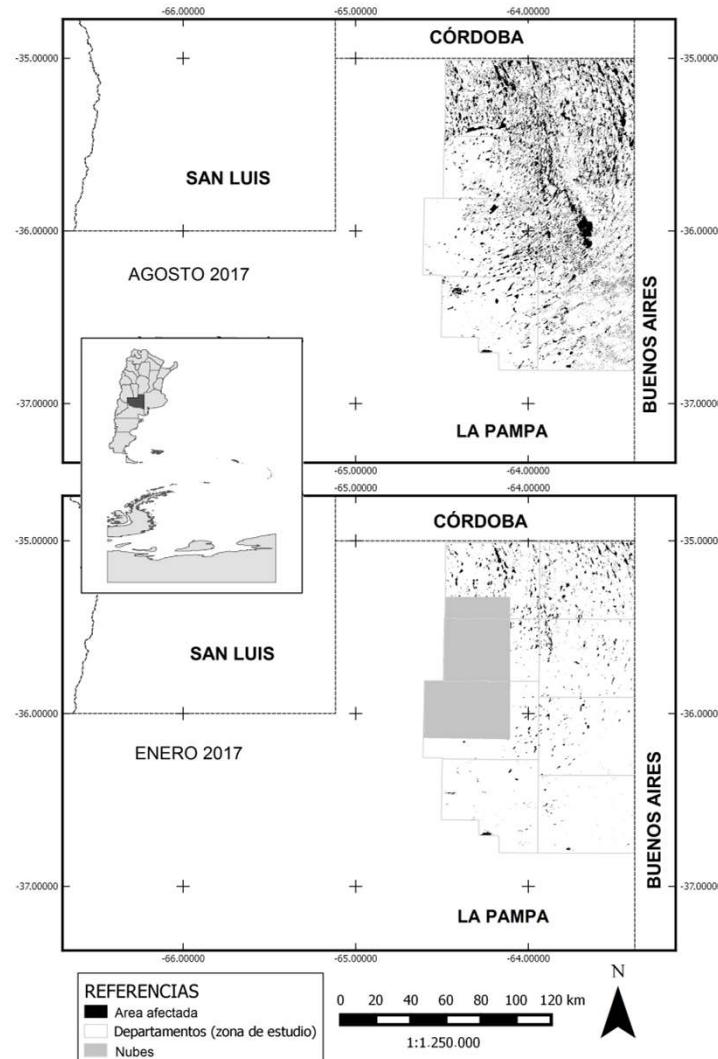


# Qué se puede hacer con Earth Engine?

Mes con **mayor** superficie afectada

2017

Mes con **menor** superficie afectada



# ¿Qué se puede hacer?

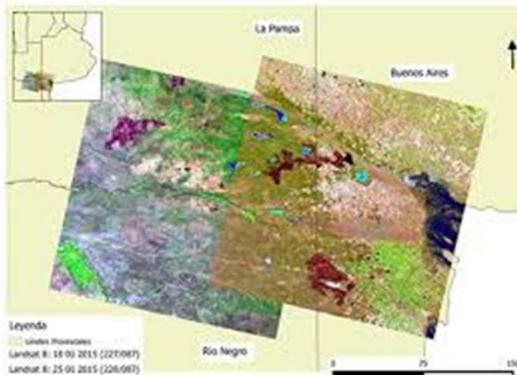
The screenshot shows a web browser window with two tabs. The left tab displays a satellite map of Argentina with a legend on the left side listing various crop types: Maíz, Soja, Trigo, Sorgo, Cebada, Arroz, Maíz silvestre, Cítricos, Frutas, Hortalizas, Vegetación natural de lechoza, Cultivo de lechoza, Formación natural de lechoza, Vegetación permanente, Pastura, Agricultura, Áreas recuperadas, and Áreas de agua. The right tab shows a detailed map of the Gran Chaco region with a legend for land cover: Bosques, Formación lechoza, Cultivo de lechoza, Formación natural de lechoza, Hortalizas, Vegetación permanente, Pastura, Agricultura, Áreas recuperadas, and No observado. Below the maps, there is descriptive text and social media sharing options.

Este proyecto forma parte de una red de instituciones de Latinoamérica que trabajan en el procesamiento automatizado de datos abiertos a través de una plataforma colaborativa denominada MapBiomas, disponible a partir del jueves en [chaco.mapbiomas.org](http://chaco.mapbiomas.org). Reúne a destacados especialistas de Argentina, Paraguay, Bolivia, Brasil y países de la cuenca amazónica en temas como uso del suelo, teledetección satelital, Sistema de Información Geográfica (SIG) y programación.

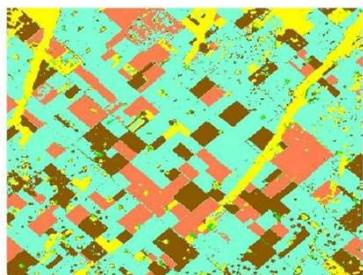
"Estamos presentando los resultados obtenidos, después de un año y medio de trabajo, en la Colección 1 del Gran Chaco Americano", explicó José Volante, coordinador general del Proyecto MapBiomas Chaco por Argentina, y del Programa Nacional de Recursos Naturales y Gestión Ambiental del INTA.



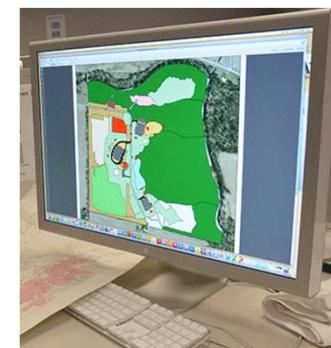
**1998**



COMISIÓN NACIONAL  
DE ACTIVIDADES ESPACIALES



\$\$



Proceso

1998-2019



# MUCHAS GRACIAS

Lic. Mg.  
Yanina Bellini  
Saibene

@yabellini

[bellini.yanina@  
inta.gob.ar](mailto:bellini.yanina@inta.gob.ar)

[https://yabellini.  
netlify.com/](https://yabellini.netlify.com/)



Instituto Nacional  
de Tecnología Agropecuaria

**CHARLA:**

# GEOTECNOLOGÍAS en la era del BIG DATA

**DÍA DE LA CHARLA:**  
13 de Noviembre de 2019

**EVENTO:** #GISDAy2019

**LUGAR:** Universidad Nacional de  
La Pampa. Instituto de Geografía,  
Santa Rosa, La Pampa

The illustration features a woman with red hair and brown eyes, wearing a white lab coat, looking at a tablet that displays a colorful map. In the background, there's a satellite in space, a quadcopter drone flying, a tall metal radar tower, and a graph showing a positive trend line. The overall theme is geotechnology and data analysis.

**INTA**   
Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación   
Universidad Nacional  
de La Pampa