

# Trabajo Final GEOPYTHON

programación  
algoritmos  
modelado  
eficiencia  
Python  
datos  
análisis  
visualización  
gráficos

Diego Rosyur CASTRO MANRIQUE  
Amelia Silvia Matilde Anahí ROMO SANTAGOSTINO

# MOTIVACIÓN

Hace un año, hicimos un curso de Teledetección básico de la CoNAE y usamos el programa SNAP de la ESA para procesar imágenes satelitales y obtener resultados.

Nos preguntamos: ¿Podremos hacerlo usando Python, poniendo en práctica lo que aprendimos en este curso? ¿Cómo?

Nos propusimos realizar los tres ejercicios que fueron el trabajo final de aquel curso y comparar lo obtenido con el resultado obtenido entonces.

¡Allá vamos!

# ¿Qué es la Teledetección?

- Es una disciplina que utiliza las imágenes que obtienen los satélites de distintos países para poder observar y estudiar fenómenos en la superficie del planeta o en la atmósfera, que resultaría muy difícil registrar de otras maneras.

## DOS parámetros importantes:

- resolución espacial: determina el detalle de la imagen
- resolución temporal: determina la frecuencia de adquisición de imágenes.

Tenemos tres casos para analizar:

- Deforestación en el NOA
- Detección de glaciares en Cuyo
- Incendios en la Patagonia

¿Nos acompañan?

Usamos imágenes de satélites Landsat 5 y 8, heliosincrónicos que orbitan a una altura cercana a los 900 km sobre la superficie, con resolución espacial de 30 m x 30 m y resolución temporal de 16 días.

Las descargamos gratuitamente desde el sitio de USGS:

<https://earthexplorer.usgs.gov/>

Más info aquí: <http://www.gisandbeers.com/lo-deberias-saber-imagenes-landsat/>

Decidimos tomar dos enfoques para desarrollar el código:

- Usar Google Colab para correr el código sin usar los recursos de las computadoras locales
  - \* Ventaja: Se puede correr el código desde una PC con modestos recursos de hardware
  - \* Desventaja: Se necesita conexión de internet estable y permanente
- Usar un IDE o el intérprete de Python para desarrollar y correr el código en la máquina local (ideal para fanáticos del control que no quieren que Google curioseee en sus scripts ;) )
  - \* Ventaja: tener las imágenes y los códigos en su propia máquina, sólo hay necesidad de conectarse a internet para descargarlas
  - \* Desventaja: requiere usar una PC con recursos de medianos a más

# DEFORESTACIÓN EN EL NOA

## OBJETIVO:

- analizar la variación de la superficie cubierta por vegetación en los alrededores de la ciudad de Joaquín V. González, Salta, Argentina, ocurrida entre 1986 y 2017.

## PROCEDIMIENTO:

- Descargar imágenes de enero 1986 (LANDSAT 5) y de diciembre 2017 (LANDSAT 8) y recortar la zona entre  $24.867^{\circ}\text{N}$ ,  $64.539^{\circ}\text{W}$ ,  $25.290^{\circ}\text{S}$ ,  $63.829^{\circ}\text{E}$
- Calcular el NDVI para cada imagen, apilar y clasificar el apilado de NDVI utilizando el método de k-means con 3 clases espectrales
- Reclasificar y graficar la escena según:
  - \* zonas con alto NDVI que no cambiaron (color RGB: 45, 207, 96)
  - \* zonas con bajo NDVI que no cambiaron (color RGB: 255, 255, 191)
  - \* zonas con disminución de NDVI (color RGB: 252, 141, 89)

# DETECCIÓN DE GLACIARES EN CUYO

## OBJETIVO:

detectar zonas cubiertas por nieve y hielo, en el Cerro de la Majadita, San JUAN, RA

## PROCEDIMIENTO:

- Descargar imágenes de enero de 2018 y julio de 2018 (Landsat 8) y recortar la zona entre las coordenadas: 30.052°N, 70.112°W, 30.610°S, 69.026°E
- Calcular el Índice de Nieve ( $SI = red/swir1$ ) para cada escena de verano / invierno
- Buscar un valor UMBRAL para la presencia de nieve y construir un mapa de presencia de nieve:  $(si\_invierno > UMBRAL\_invierno) * 2 + (si\_verano > UMBRAL\_verano) * 1$
- Graficar mapa de nieve con la siguiente clasificación:
  - \* Zonas sin nieve (color RGB: 239, 243, 255)
  - \* Zonas con nieve sólo en verano (color RGB: 189, 215, 231)
  - \* Zonas con nieve sólo en invierno (color RGB: 107, 174, 214)
  - \* Zonas con nieve todo el año (color RGB: 33, 113, 181)
- Alternativa: clasificar con el método de k-means en 4 clases espectrales



# INCENDIOS EN LA PATAGONIA

## OBJETIVO:

detectar las zonas afectadas por los incendios en Lago Cholila, Chubut, Argentina ocurridos durante los meses de febrero, marzo y abril de 2015

## PROCEDIMIENTO:

- > Descargar las imágenes con Path: 232; Row: 89 de los días 21 de enero y 11 de abril de 2015 correspondientes al satélite Landsat 8 (Landsat Collection 1 Level 2 On-Demand)
- > Recortar las imágenes a la zona comprendida entre las coordenadas: 42.054°N, 72.323°W, 42.578°S, 71.347°E
- > Calcular índice de área quemada NBR ( $NBR = (nir - swir2) / (nir + swir2)$ ) para cada escena y nombrarlas como nbr\_pre y nbr\_post

>Calcular la variación de NBR como  $\Delta NBR = NBR_{pre} - NBR_{post}$

>Construir y graficar un mapa según la siguiente clasificación:

- \* Recrecimiento alto: menos de -0.25 (color RGB: 26, 152, 80)

- \* Recrecimiento bajo: de -0,25 a -0.1 (color RGB: 145, 207, 96)

- \* No incendiado: de -0.1 a 0.1 (color RGB: 217, 239, 139)

- \* Incendio de baja severidad: de 0.1 a 0.27 (color RGB: 255, 255, 191)

- \* Incendio de severidad moderada baja: de 0.27 a 0.44 (color RGB: 254, 224, 139)

- \* Incendio de severidad moderada alta: de 0.44 a 0.66 (color RGB: 252, 141, 89)

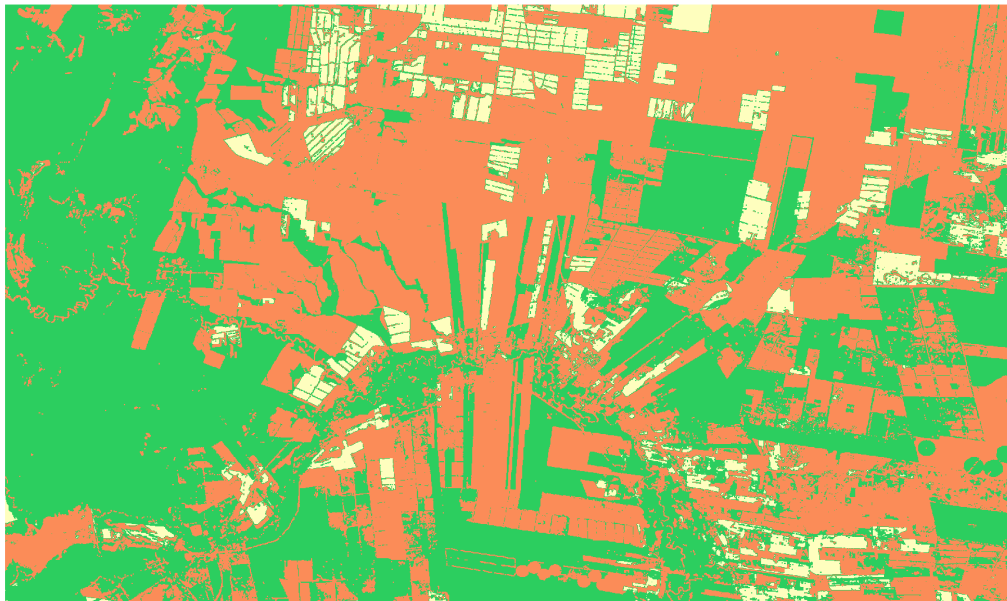
- \* Incendio de severidad alta: más de 0.66 (color RGB: 215, 48, 39)

# RESULTADO PARA DEFORESTACIÓN EN EL NOA

Deforestación Noroeste Argentino

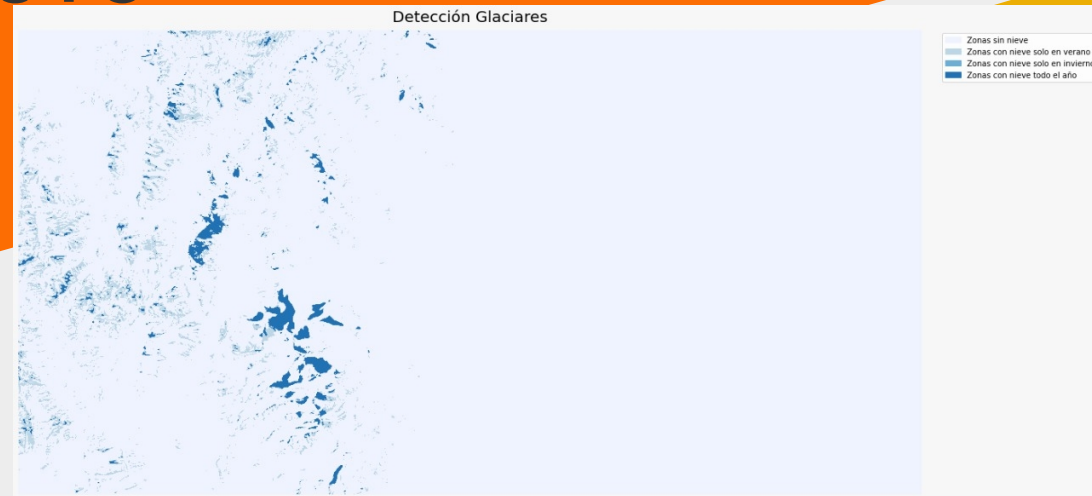


Deforestación en NOA

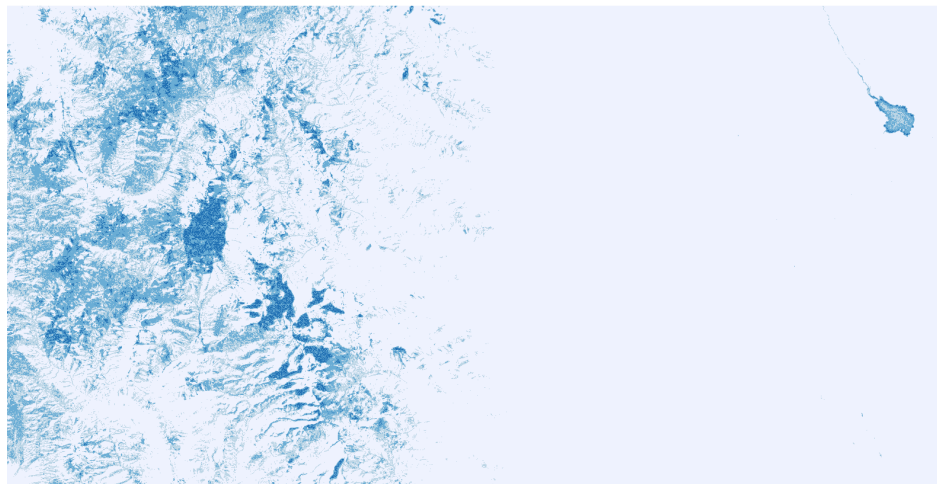




# RESULTADO PARA DETECCIÓN DE GLACIARES EN CUYO



Detección de Glaciares en Cuyo



Nieve todo el año Nieve sólo en invierno Nieve sólo en verano Zona sin nieve

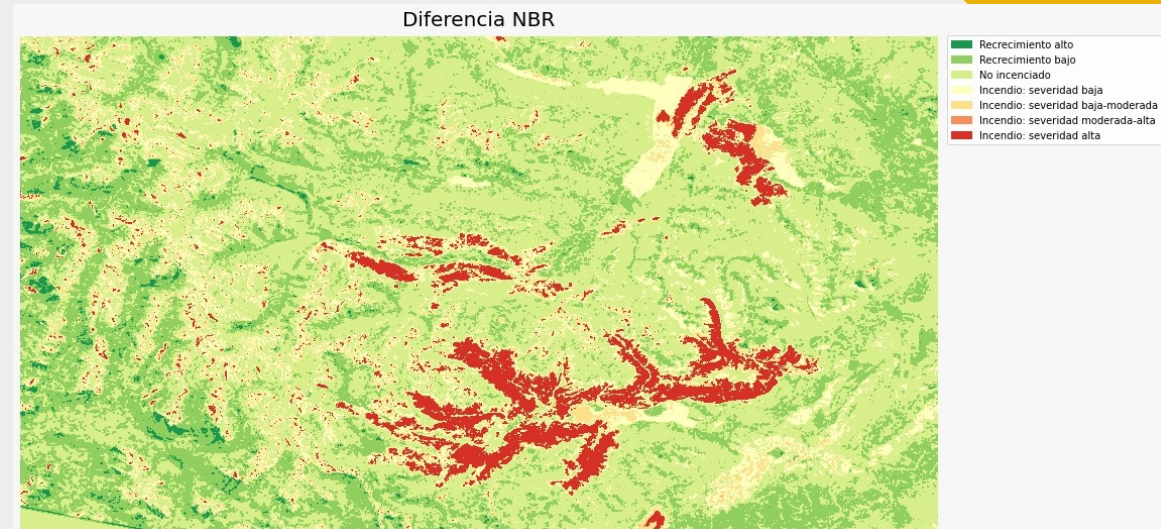
Glaciares en Cuyo - Clasificación k-means



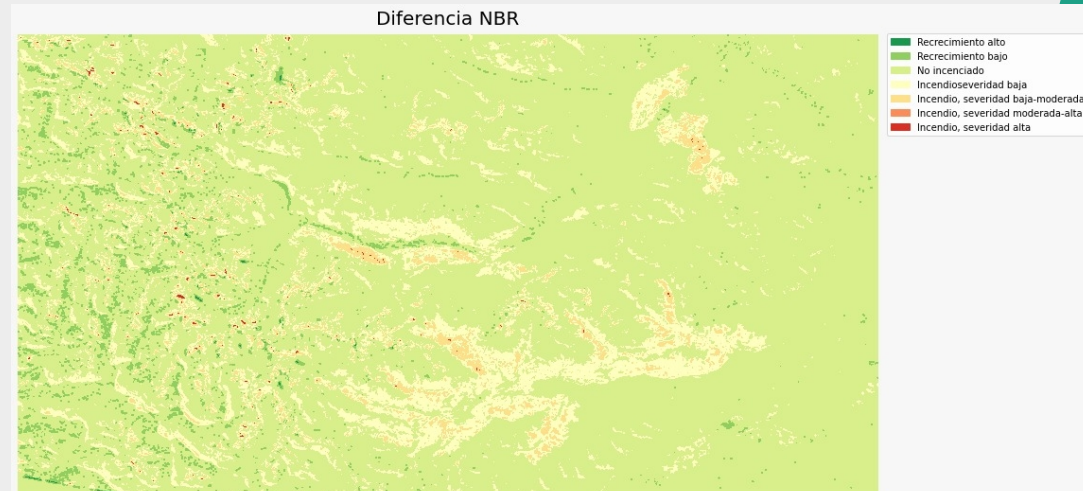
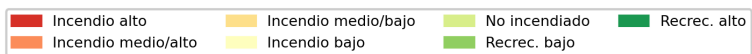
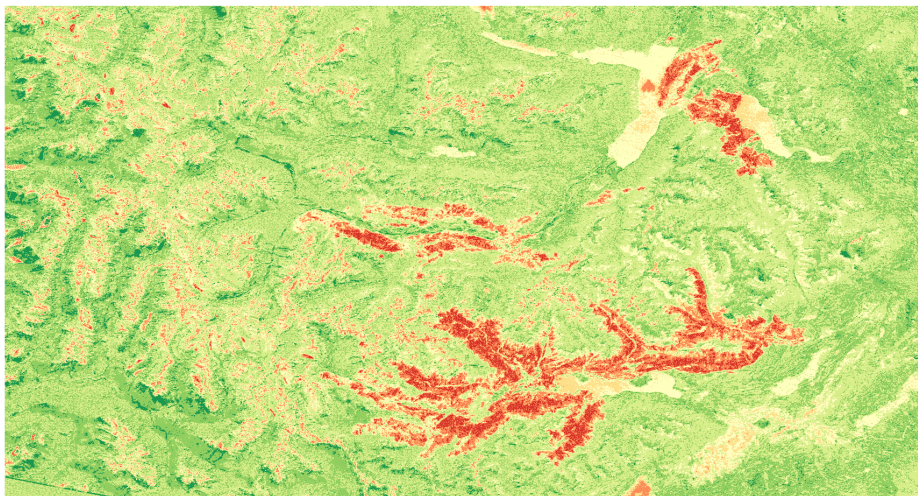
Nieve todo el año Nieve sólo en invierno Nieve sólo en verano Zona sin nieve



# RESULTADO PARA INCENDIOS EN LA PATAGONIA



Incendios en Lago Cholila, Patagonia



The background is a white canvas with several large, overlapping triangles in various colors: red, orange, yellow, teal, blue, and purple. The triangles are arranged in a dynamic, non-symmetrical pattern.

***¿PREGUNTAS?***





**LEARN GEOPYTHON**

***¡GRACIAS POR ESCUCHAR!***

# AGRADECIMIENTOS:

- \* Mariela Rajngewerc

- \* CoNAE

- \* un montón de sitios en Internet como Stack Overflow, donde hay gente que responde consultas y ayuda con los problemas que los que preguntamos no sabemos resolver...