

Trabajo Práctico Final

Laboratorio de Procesamiento de Información Meteorológica/Oceanográfica 2C-2023

DATOS:

https://drive.google.com/drive/folders/17TlqMGhRwLd5lluW5GLxuLQcV4XKht3-?usp=drive_link

1) Estadística de la concentración de hielo marino

- Leer el archivo y extraer la información de la concentración de hielo marino a escala global.
- Seleccionar la información para el área de interés de estudio (Antártida y océanos circundantes) (mínimo 60°S). Seleccionar el período climatológico 1990-2019.
- Tomar puntos cercanos a la costa de la Antártida, que representen a la Base Esperanza (63°23.8175'S 56°59.8832'O) y a la Base Belgrano II (77°52.4666'S 34°37.6166'O). Obtener la serie temporal de los valores mensuales que muestran la evolución temporal de la concentración, graficarla y almacenarla en una tabla que contenga latitud, longitud de cada punto y los valores mensuales, en formato txt.
- Realizar la climatología mensual (valor medio mensual considerando todo el periodo) de la información total seleccionada en el ítem b). Graficar en 12 campos los valores de concentración de hielo marino antártico. (proyección polar).
- Relacionar por medio de una correlación lineal la concentración estacional (season) de los puntos seleccionados en el ítem c) con el fenómeno del Niño (índice SOI a igual tiempo). Almacenar los resultados en una tabla cuyas filas sean las "season" y las columnas identifiquen a los puntos. Exportar el archivo con formato ascii.

Índice SOI (usar las anomalías): <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/enso/soi>

archivo: icec.sfc.mon.mean.nc

Estudiante: Lara

2) Estadísticas de Precipitación

Una planilla Excel contiene datos de precipitación mensual para las estaciones Observatorio Central de Buenos Aires y Corrientes.

- Leer el archivo y contabilizar la cantidad de datos faltantes para cada mes de ambas estaciones. Generar una tabla donde se muestre el detalle de la cantidad de faltantes por mes y el año con mayor cantidad de datos faltantes (sin distinción del mes). Guardar la tabla en un archivo ascii incluyendo un encabezado (mencionando el nombre de la estación y el período de información) y las leyendas necesarias. Generar un archivo para cada estación.

- b) Calcular la media y el desvío estándar para cada mes y presentarlo en un gráfico para cada estación en la misma figura. En el gráfico debe estar la línea que representa a la media y las 2 líneas que representan al desvío sumado y restado a la media.
- c) Calcular la cantidad de meses que se ubicaron por encima de dos veces el desvío estándar de cada estación. Mostrar en una tabla el mes y el año y el acumulado de precipitación de ese mes.
- d) Calcular los valores de acumulado anual para todo el período de estudio y presentar en barras los valores anuales y, en línea negra el promedio de todo el período. Presentar y almacenar un gráfico para cada estación.

archivo: datos_corrientes_ocba.xls

Estudiante: Liana

3) ¿Lloverá en mi cumpleaños?

Un archivo NETCDF contiene datos de precipitación diaria grillados para la provincia de Buenos Aires.

- a) Leer el archivo. Generar una lista que contenga el nombre, la latitud y la longitud de 10 ciudades de la Provincia de Buenos Aires donde podría realizarse el cumpleaños. Generar una tabla donde se muestre el punto de retícula más cercano a cada una de las ciudades en la lista. Guardar la tabla en un archivo ascii incluyendo un encabezado y las leyendas necesarias.
- b) Calcular la media de la precipitación y el desvío estándar para cada día y presentarlo en un gráfico para cada ciudad. Es decir, una climatología diaria con un sombreado mostrando el desvío. Construya una única figura con un panel por ciudad.
- c) Realizar un mapa que muestre el porcentaje de años lluviosos para el 4 de Febrero en cada punto de grilla.
- d) Escribir una función que dada una de las ciudades en la lista y un día cualquiera del mes de febrero evalúe el porcentaje de años en los cuales llovió en esa ciudad.
- e) Desarrollar la función que, dada una fecha del mes de febrero, encuentre la ciudad y un día que no esté ni a más ni menos que 3 días de la fecha seleccionada en el cual el porcentaje de años lluviosos haya sido el menor.

archivo: daily_data_1996-2023.nc

Estudiante: Camila

4) SST en el Mar Argentino

Dado el archivo con información mensual de temperatura en la superficie del mar (SST):

- a) Seleccionar el área de interés: Mar Argentino y cercanías (aprox 20°-60°S, 40°-70°W, para incluir el continente como referencia).
- b) Realizar una climatología mensual de la variable. Graficar los 12 campos en 2 páginas con 6 figuras en cada una respetando la escala de colores.
- c) Tomar 3 puntos de interés cercanos a la costa en 40°S y en 30°S. Realizar la serie temporal promedio para cada latitud y graficar.

- d) Graficar la onda anual de las 2 series del punto anterior, justo con el desvío estándar.
- e) Ordenar las series del punto c), la de 40°S de menor a mayor y la de 30°S de mayor a menor. Generar 2 tablas con los 10 primeros meses en cada caso con la siguiente información: año, mes y valor de temperatura. Almacenar cada tabla en un archivo con formato ascii.

archivo: sst.mnmean_ERSST.nc

Estudiante: Candela

5) Estimaciones de precipitación por sensores remotos

Se tiene un archivo en formato HDF5, en el cual son datos de Nivel 2 del radar a bordo del satélite de órbita baja Global Precipitation Measurement (GPM), de una pasada durante el 30/10/2023.

- a) A partir de utilizar la librería “**rhdf5**” para abrir el archivo asociado. Generar una función que a partir de ingresar el nombre del archivo y una lista con las rutas a las variables requeridas devuelva una lista con los datos (arrays) de dichas variables.
Recomendación: nombrar cada elemento de la lista como el nombre de la variable.
- b) Graficar en 3 paneles, la tasa de precipitación estimada en superficie “**precipRateESurface**”, en el segundo el factor de reflectividad estimada en superficie “**zFactorFinalESurface**” ambas del escaneo Full Scan (“**FS**”) disponible en módulo Solver (“**SLV**”) sobre un sistema convectivo en la región que se ubica en Misiones y sur de Brasil, para ambos casos se debe graficar de fondo el mapa sobre la región, e incorporar la escala de colores asociada. El tercer gráfico debe ser de tipo dispersión entre ambas variables, incluir dentro del graficar un texto donde se presente la cantidad de correlación lineal entre ambas variables.
- c) Graficar transectas (cortes verticales) que crucen **en ancho** en la misma región del sistema convectivo donde tenga dos paneles, uno debe graficarse para la variable de factor de reflectividad “**zFactorFinal**” y el segundo la variable de tasa de precipitación “**precipRate**”, ambas del mismo escaneo y módulo.
Opcional: A dichos gráficos añadirle la topografía, dicha variable está dentro del archivo también.

Documentación asociada: [ATBD DPR V07A.pdf \(nasa.gov\)](#) (Página 133)

Archivo:

2A.GPM.DPR.V9-20211125.20231030-S074316-E091549.054943.V07B.HDF5

Estudiante: Gastón

6) Dispersión de Aerosoles

El archivo contiene las dos componentes del viento (u,v) cada 6 horas en dos capas de la atmósfera.

- a) Generar un mapa que muestre el valor medio de viento en cada capa para cada mes del año mostrando los vectores y la velocidad del viento con sombreado de color.

Mostrar todo junto en una figura con un panel por mes. Explore el paquete metR para realizar estos graficos.

- b) Elegir un volcán en el planeta y buscar su última erupción (te proponemos este: <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2018/07/mira-como-la-erupcion-del-volcan-kilauea-esta-dando-nueva-forma-a-hawai> como ejemplo). Buscar cuál fue la altura de la pluma y analizar: i) Y si encuentra la información. ¿Cuál sería la dirección en la que se movería la pluma del volcán para distintas épocas del año? ii) Si la pluma se queda en 500 hPa? y en 300 hPa?
- c) Generar mapas que permitan explicar su respuesta.
- d) La dispersión de contaminantes es un problema super interesante y complejo. Como una primera aproximación, supongamos que queremos ver cómo se mueve el centro de masa de la pluma (es decir tratarlo como una partícula) y que no se mueve de nivel (se mantiene en 500 hPa). Estimar dónde estará la pluma al cabo de un día si los vientos se mantienen constantes a lo largo del día. Armar una trayectoria de 5 días y graficarla en el mapa.

Archivos: u_component_300_500hPa.nc, v_component_300_500hPa.nc

Estudiante: Felipe

7) Pronóstico de Temperatura

Se tienen los datos públicos de las salidas del modelo operativo WRF del Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Link con los datos: <https://smn-ar-wrf.s3.amazonaws.com/index.html>

Más info: <https://registry.opendata.aws/smn-ar-wrf-dataset/>

- a) Generar una función de descarga de los archivos, para una dada fecha de inicialización de los pronósticos, y los plazos en los cuales es válido dicho pronóstico (es decir el pronóstico a 12, 24, 36 hs ...)

Para el día 20/10/2023:

- b) Graficar la temperatura y viento en superficie en Argentina(75°O-55°O,50|2°S-20°S), para los tiempos de pronósticos de 0hs, 12, 24, 36 y 48 hs.
- c) Graficar la serie temporal de temperaturas, y en un eje secundario la humedad relativa pronosticada de forma horaria durante 48 horas en el punto más cercano del modelo a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Recomendación: Usar Google Colab, en particular el punto 3) extraer la información de cada archivo necesario, luego cerrar y borrar el archivo, y avanzar el siguiente (la decisión será dependiente del modo de trabajo).

Estudiante: Candelaria

8) Niebla

Una de las condiciones para que se desarrolle niebla es que la diferencia entre la temperatura y la temperatura de punto de rocío sea menor o igual a 3°C

El archivo contiene datos **horarios** T y Td ERA5 (2m). Puntos de retícula cercano a la ciudad de Buenos Aires para los 31 días de Julio para los años 2013-2022

- a) Seleccione la información para el punto de grilla más cercano a la ciudad de Buenos Aires
- b) Determine la frecuencia de días con niebla en la ciudad de Buenos Aires para cada año en el periodo de datos
- c) En qué momento del día se produjo el mayor número de eventos?
- d) Realice un diagrama boxplot que resuma la información por rangos horarios y una tabla que resuma la información por año y por rango horario.
- e) ¿Cuál fue el evento de mayor duración? ¿Cómo fue la evolución de cada variable desde un día antes hasta un día después del evento?

Archivo: T y Td_era5_BsAs_horario_jul_2013_2022.nc

Estudiante: Maite

9) El Niño

El archivo skt.mon.mean.nc contiene datos mensuales de temperatura de superficie para el período 1948-2020.

- a) Graficar la temperatura media de enero y de julio para el período 1981-2010. Ubicar a las figuras en el mismo panel.
- b) Generar la serie del índice Niño 3.4 para el período 1960-2020. (El índice Niño 3.4 se define como la media de las SST en la región comprendida entre 5°N-5°S y 170°W-120°W).
- c) Graficar la serie (1960-2020) de anomalías con respecto al período base 1981-2010 del índice. Y marcar los umbrales de +0.5°C y -0.5°C.
- c) Identificación de los eventos (<https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/enso/sst>). Los períodos El Niño y La Niña se definen como aquellos con valores de anomalías de la serie filtrada (promedio móvil de 3 meses) superiores a 0.5°C durante al menos 5 meses consecutivos.
- d) Obtener un resumen que muestre para los eventos La Niña y El Niño (por separado), la fecha de inicio, la fecha de fin y la duración de cada evento. Almacenarlo en formato ascii.
- e) Obtener la serie de índice SOI (usar las anomalías): <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/enso/soi> y volver a realizar el gráfico del punto b) ahora con los valores del índice SOI superpuestos.

Archivo: skt.mon.mean.nc

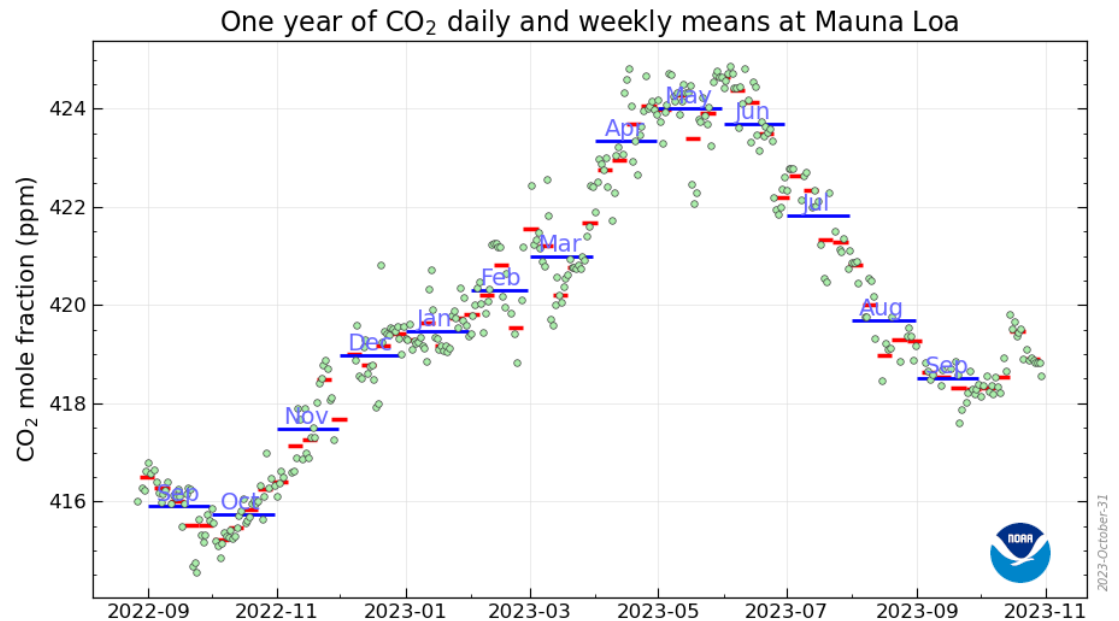
Estudiante: Caterina

10) Hawaii

En el Mauna Loa se miden las concentraciones de CO2 en la atmósfera y otros gases.

<https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/mlo.html>

- a) Con los datos provistos, reproducir una figura a elección de las que aparecen en la página de la NOAA. Por ejemplo:



- b) Guardar los promedios correspondientes a la figura en una tabla en formato ascii.
c) Proponer una nueva figura con los mismos datos y realizarla.
d) ¿Se puede ver una variabilidad estacional (cambios dependiendo la estación del año) en el CO₂? Mostrar en todo el período (1984-2022).
e) ¿Se puede ver un cambio en el registro de CO₂ debido al COVID?

Archivos: co2_mm_mlo.csv

Estudiante: Luca