

## **Páctica 2, curso 2022-2023**

Análisis de extremos, análisis espectral y filtros

Esta práctica se hace en grupo . El resultado se debe presentar en forma de **presentación**. Haremos un mini congreso para presentar los resultados.

Te propongo un reto. Intentad decidir en grupo la metodología a aplicar, dentro de los contenidos del tema de Análisis Univariante. Puedes usar varias metodologías, para cada cosa.

Cada grupo va a emplear un índice de extremos de los repartidos en clase

**Grupo 1:**

**Grupo 2:**

**Grupo 3:**

**Grupo 4:**

**Grupo 5:**

**Grupo 6:**

**Region de estudio**

**Vamos a dividir la Península Ibérica en 5 regiones**

Norte=region1(-6, 0, 42.5, 43.8)

Sur=region2(-8, 0, 36, 38)

Este=region3(-2, 4, 36.2, 43)

Oeste=region4(-9, -6, 42, 43.8)

Centro=region5(-7, -1, 38, 42)

**Objetivo:**

Para cada región

- Calcula el índice de extremos de tu grupo a partir de datos diarios
- Analizar el ajuste a GEV ó GEP y los periodos de retorno
- Analizar las frecuencias fundamentales de tus índices
- Filtra la señal en las diferentes frecuencias

- Identifica eventos y analiza algún campo

### **Instrucciones generales:**

Vamos a trabajar con dos bases de datos. Dependiendo de tu índice, emplearás una u otra. Os recomiendo que, para que los miembros de un grupo sepan usar TODA la metodología, cada miembro se centre en una región.

Lo primero que necesitáis es acceder a estos datos. Los tienes compartidos en la siguiente carpeta:

Tmax: base de datos STEAD

<https://ucmdrive.ucm.es/s/qrYeEz2PkQiiYt7>

Tmin: base de datos STEAD

<https://ucmdrive.ucm.es/s/QxGgjNLoeFXoz9W>

Adicionalmente, de forma opcional, podéis usar datos de estaciones (estación representativa de cada región).

Los datos de las estaciones los tienes que bajar tal y como os he ido enseñando.

Estos datos están localizados en subcarpetas organizadas según la fuente de datos. Para esta práctica necesitas descargarte las siguientes subcarpetas:

- STEAD: se trata de una base de datos del CSIC (Serrano-Notivoli, R., & De Luis, M. (2019). Beguería., S.: STEAD (Spanish TEMperature At Daily scale), puedes acceder a ella a través del siguiente enlace: <https://digital.csic.es/handle/10261/177655>). Proporciona temperatura mínima y máxima diaria para la Península Ibérica en el periodo 1901-2014 en una malla de 5km x 5km.
- SPAIN02: El conjunto de datos Spain02 corresponde a una rejilla de 20 km que cubre la España peninsular y Baleares, en la que se han interpolado los datos diarios de precipitación de más de 2000 estaciones de la Agencia Estatal de Meteorología. Este conjunto de datos ha sido elaborado conjuntamente por AEMET y el grupo de Meteorología de Santander ( [Universidad de Cantabria-CSIC, www.meteo.unican.es](http://www.unican.es)).

El resultado de la práctica ha de resumirse en una presentación hecha por cada grupo, que se realizará en clase en un “mini congreso” y donde se incluirán los principales análisis comentados. Esta PRESENTACIÓN ha de entregarse en formato pdf a través de la herramienta de entrega habilitada en el campus virtual, junto con el código Python del trabajo en grupo.

Además, en el pdf se debe detallar el trabajo realizado por cada miembro del grupo

Si necesitas ayuda, contacta conmigo en [brfonsec@ucm.es](mailto:brfonsec@ucm.es)

## **Análisis de extremos de temperaturas o lluvia en las diferentes localizaciones**

En esta primera parte de la práctica 2 se pretende analizar algunos índices de extremos de temperatura o precipitación en las regiones definidas empleando bases de datos de temperatura y precipitación

### **1. Selecciona los datos de tu localización xx**

Emplea el periodo (1973-2015) y calcula el/los índices de Extremos que correspondiente. Puedes analizar si ha habido cambios en los extremos dividiendo tu muestra en 2. Hazlo para las diferentes estaciones del año.

Compara los datos más cercanos de las estaciones ISD

### **2. Calcula el periodo de retorno, el valor de retorno para cada región. Compara**

*Pregunta científica: ¿Cómo se comportan los índices de extremos analizados en las diferentes regiones? Han cambiado? Hay algún (os) años representativos? ¿Que ocurrió en estos años?*

Puedes emplear páginas de dibujo de las aprendidas en el tema 1 para analizar lo que ocurrió en alguno de vuestros años significativos.

Recuerda que, para el diagnóstico es útil la representación de la probabilidad, los cuantiles, el periodo de retorno y el ajuste de la pdf (ver página 72)

## **Análisis de las periodicidades fundamentales de tus extremos**

Centrate en las series temporales del apartado anterior y calcula su periodograma. Con la información y lo aprendido en clase, aprende a diseñar y aplicar un filtro digital y analizar efecto de un filtro sobre el contenido espectral de una señal

Analiza el espectro de la serie para la ventana temporal disponible, filtrala y compara el espectro de la señal filtrada.

Elige una estación del año, y calcula las anomalías.

-Tienes que obtener los datos para la región que te interesa.

-A continuación, con la serie obtenida, has de calcular la media estacional y restarle la climatología (media de la serie para todo el periodo)

-Deberías conseguir una serie temporal con un solo dato por año (114 valores). Dibuja la serie en función del año. Estima el espectro de la serie temporal

Es importante que emplees la técnica del periodograma para estimar el espectro de la serie temporal: obtén la transformada de Fourier discreta de la serie (con el ajuste armónico o con FFT) y estima el espectro como la suma del cuadrado de los coeficientes para cada frecuencia. Presenta el espectro en función de la frecuencia. ¿Se destaca algún pico espectral? ¿A qué frecuencia / periodo corresponde?

Sugerencia: si empleas Python, puedes reutilizar el código del cuaderno de Python Tema4\_AnalisisEspectrosFiltros.ipynb, donde viene el cálculo del espectro como función.

3 Filtra la serie original. Puedes usar dos métodos: Butterworth y media móvil

3.3 Dibuja en una misma figura la señal original y las filtradas por ambos métodos.

Comenta los resultados.

4 Estima el espectro de las series filtradas

5. Toma una de las series filtradas y elije los años cuya anomalía supera 1 std (anomalía estandarizada). Para esos años, calcula la media de la temperatura de la superficie del mar y de otras variables para ver qué ocurrió. Haz otro mapa para los años cuya anomalía supera -1std