



## TAREA 3

Fecha de entrega: 04/09/2019 23:59 hrs

### Problema 1

El objetivo de este problema es investigar cómo se comporta la interpolación con polinomios versus la interpolación spline en algunos casos interesantes.

Considere la siguiente función Gaussiana:

$$f(x) = e^{-x^2/0.05}$$

en el intervalo  $[-1, 1]$ . Divida el intervalo en 4 tramos equiespaciados (es decir, escoja 5 puntos en el intervalo  $[-1, 1]$ ). Ahora interpole un polinomio (usando, por ejemplo, el método de Lagrange) que pase por esos 5 puntos. Haga lo mismo usando una interpolación Spline.

Ahora aumente secuencialmente el número de puntos y compruebe cómo se comportan los dos métodos (mejoran?, empeoran?, es lo que esperaba?).

#### Nota.

Puede programar su propio método de Lagrange y/o Spline, o puede utilizar alguna librería que le parezca adecuada. Investigue, por ejemplo, el módulo de interpolación de `scipy`. Si decide usar una librería, asegúrese de entender los detalles de las implementaciones (¿qué pasa en los extremos de la interpolación spline, por ejemplo?). Incluya esta información en el informe.

### Problema 2

En este problema exploraremos una de las múltiples aplicaciones para los métodos de interpolación: la estimación de datos faltantes y la extrapolación.

El archivo `GLB.Ts+dSST-short.csv` es un archivo de datos separado por comas. Los datos provienen del *Goddard Institute for Space Science* (GISS) y contienen información sobre las anomalías de temperatura medidas en la tierra y los océanos a lo largo de los años. Para ser precisos, la columna titulada `J-D` indica la diferencia entre la temperatura base (elegida como la temperatura promedio entre los años 1951 y 1980) y el promedio anual (*January-December*) para ese año, el cual se indica en la columna titulada `Year`.

a) Estime el valor de la anomalía de temperatura promedio para el año 2016 y compárelo con el valor medido que fue 1.02. Explique cómo hizo la estimación y por qué eligió hacerla de esa manera. ¿Puede justificar la diferencia entre su estimación y el valor real medido?

b) Estime el valor que tendrá la anomalía de temperatura promedio para el año 2019. Explique cómo hizo la estimación y cómo esta depende del método escogido y sus detalles.

- Utilice métodos de interpolación que pasen por todos los puntos. Más adelante veremos otros métodos que interpolan funciones suaves sin pasar exactamente por todos los puntos.
- Si le interesa obtener más información sobre los datos utilizados en esta pregunta, consulte la siguiente página: <https://data.giss.nasa.gov/gistemp/>
- Para leer el archivo CSV y cargarlo en un formato útil, le pueden ser útiles las siguientes tareas: `numpy.genfromtxt`, ó `pandas.read_csv`. Revise la ayuda para aprender cómo utilizarlos.

## Instrucciones importantes.

- Utilice `git` durante el desarrollo de la tarea para mantener un historial de los cambios realizados. La siguiente [cheat sheet](#) le puede ser útil. **Esta vez revisaremos el uso apropiado de la herramienta y asignaremos una fracción del puntaje a este ítem.** Realice cambios pequeños y guarde su progreso (a través de *commits*) regularmente. No guarde código que no corre o compila (si lo hace por algún motivo deje un mensaje claro que lo indique). Escriba mensajes claros que permitan hacerse una idea de lo que se agregó de un `commit` al siguiente.
- También comenzaremos a revisar su uso correcto de python. Si define una función relativamente larga o con muchos parámetros, recuerde escribir el *docstring* que describa los parámetros que recibe la función, el output, y el detalle de qué es lo que hace la función. Recuerde que generalmente es mejor usar varias funciones cortas (que hagan una sola cosa bien) que una muy larga (que lo haga todo). Utilice nombres explicativos tanto para las funciones como para las variables de su código. El mejor nombre es aquel que permite entender qué hace la función sin tener que leer su implementación.
- La distribución de puntaje para esta tarea será: 50 % resolución correcta del problema (principalmente el código); 40 % calidad del informe (claridad del texto, calidad de las figuras o tablas si corresponde, etc); 5 % uso apropiado de `git`; y 5 % calidad del código (en cuanto a su modularidad, claridad, etc.).
- La tarea se entrega subiendo su trabajo a github. Clone este repositorio (el que está en su propia cuenta privada), trabaje en el código y en el informe y cuando haya terminado asegúrese de hacer un último `commit` y luego un `push` para subir todo su trabajo a github.
- El informe debe ser entregado en formato `pdf`, este debe ser claro sin información de más ni de menos. Esto es importante, no escriba de más, esto no mejorará su nota sino que al contrario. Asegúrese de utilizar figuras efectivas y tablas para resumir sus resultados. Revise su ortografía.