

# ANÁLISIS NUMÉRICO I/ANÁLISIS NUMÉRICO – 2021

## Trabajo de Laboratorio N<sup>o</sup> 3

1. Programar una función en **python** que evalúe el polinomio interpolante  $p$  usando la forma de Lagrange. La función debe llamarse “**ilagrange**” y tener como entrada  $(x, y, z)$  donde  $x, y \in \mathbb{R}^n$  son las coordenadas de los pares a interpolar (o sea  $p(x_i) = y_i, i = 1, \dots, n$ ) y  $z \in \mathbb{R}^m$  son valores para evaluar  $p$ . La salida debe ser  $w \in \mathbb{R}^m$  tal que  $w_j = p(z_j), j = 1, \dots, m$ . La sintaxis a utilizar debe ser:

```
>>> w = ilagrange(x, y, z)
```

2. Realizar una función en **python** análoga a la del ejercicio 1 pero utilizando la forma de Newton del polinomio interpolante, calculando los coeficientes mediante *diferencias divididas*. La función debe llamarse “**inewton**”.
3. Considerar la función  $f$  tal que  $f(x) = 1/x$ . Utilizando el ejercicio anterior, graficar en una misma figura  $f$  y  $p$  que interpole  $\{(i, f(i))\}_{i=1}^5$ , usando para ambas los puntos equiespaciados  $z_j = 24/25 + j/25, j = 1, \dots, 101$ .
4. El polinomio interpolante se puede ver afectado por el conjunto de puntos elegidos. Considerar la función  $f$  tal que  $f(x) = 1/(1 + 25x^2)$ .

Graficar  $f, p_n$  y  $q_n$  en una misma figura usando 200 puntos igualmente espaciados en el intervalo  $[-1, 1]$ , donde:

- (a)  $p_n$  es el polinomio que interpola los pares  $\{(x_i, f(x_i))\}_{i=1}^{n+1}$  con

$$x_i = \frac{2(i-1)}{n} - 1,$$

para  $i = 1, \dots, n+1$ .

- (b)  $q_n$  es el polinomio que interpola los pares  $\{(x_i, f(x_i))\}_{i=0}^n$  con

$$x_i = \cos\left(\frac{2i+1}{2n+2}\pi\right),$$

para  $i = 0, \dots, n$ . Estos puntos son conocidos como nodos de Tchebychev.

Varíe  $n$  entre 1 y 15. Implementar la resolución de este ejercicio en el **script** “lab3ej4”. Al ejecutarlo debe mostrar 15 gráficos.

5. Leer cómo utilizar la función “**interp1d**” del paquete “**scipy.interpolate**” de **python** en la página <https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/generated/scipy.interpolate.interp1d.html>  
El archivo **datos\_aeroCBA.dat** contiene una matriz con los datos de la página <https://www.tutiempo.net/clima/ws-873440.html>  
Cargar la matriz de datos en **python** usando **np.loadtxt** y extraer los datos existentes de temperatura media anual registrados en el Aeropuerto de Córdoba. Mediante un spline

cúbico estimar los valores faltantes y graficar. Observación: en algunos casos será necesario extrapolar.

Implementar la resolución de este ejercicio en el **script** “lab3ej5”, que realice el gráfico y devuelva los valores de temperatura media para TODOS los años entre 1957 y 2017.

6. Consideremos la siguiente tabla de datos:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
f	1	2	5	10	5	2	1

Interpolar la tabla utilizando los métodos de Lagrange, Newton y el de la función `interp1d`, luego graficar los 3 polinomios juntos. ¿Cuál polinomio parece más suave?

7. Escriba una función `rinterp(fun,x0,x1,x2,err,mit)` que encuentre un cero de la función `fun` de la siguiente forma. En cada paso, sea  $q_2$  el polinomio interpolante cuadrático de los puntos  $(x_{n-2}, f(x_{n-2}))$ ,  $(x_{n-1}, f(x_{n-1}))$  y  $(x_n, f(x_n))$ . Elegir como  $x_{n+1}$  al cero de  $q_2$  que esté más cerca de  $x_n$ . Comparar su performance con los métodos para encontrar raíces del laboratorio 2.