

**Materia:** Matemáticas para la Ciencia de Datos

**Docente:** Briceyda B. Delgado

**Tarea 5.**

**Fecha límite:** 7 de octubre de 2024.

1. Cuando se utilizan programas para construir simulaciones, a menudo se necesita una estimación del tiempo de CPU necesario para ejecutar la simulación, ya que algunos parámetros han cambiado. A veces, esto puede ser un problema muy difícil de resolver, porque no está claro cómo el esfuerzo de la CPU depende de los parámetros. En este ejercicio, consideraremos un programa muy simple para ilustrar cómo se pueden generar estimaciones de tiempo.

Supongamos que queremos una solución numérica del problema

$$y'(t) = e^{y(t)}, \quad y(0) = 0, \quad 0 \leq t \leq 1. \quad (1)$$

Si intentamos resolver (1) usando el esquema estándar de Euler, tenemos que

$$y_{k+1} = y_k + \Delta t e^{y_k}, \quad k = 0, 1, \dots, n-1.$$

con  $y_0 = 0$ . Aquí,  $\Delta t = 1/n$ , donde  $n > 0$  es un número entero. En la Tabla siguiente hemos enumerado el tiempo de CPU que necesita un sencillo programa en C para calcular  $y_n$  en el tiempo  $t = 1$  en un procesador Pentium III de 600 MHz.

n	CPU time	$y_n$
100 000	0.05	9.9181
200 000	0.09	10.549
300 000	0.13	10.919
400 000	0.18	11.183

A partir del esquema, es razonable suponer que el tiempo de CPU,  $c.n$ , puede modelarse adecuadamente utilizando una función lineal, es decir,

$$c(n) = \alpha + \beta n$$

- (a) Utilice los datos de la tabla para determinar  $\alpha$  y  $\beta$  por el método de mínimos cuadrados.
- (b) Estime el tiempo de CPU necesario en los casos de  $n = 10^6$  y  $n = 10^7$ .

2. Realice un análisis de las temperaturas promedio de uno de los 32 estados de México aproximando a través del método de mínimos cuadrados para el caso lineal y cuadrático. Los estados se asignarán de forma personalizada. Los datos provienen del Servicio Meteorológico Nacional <https://datos.gob.mx/busca/dataset/temperatura-promedio-excel>. Además, incluya las gráficas correspondientes.