

# Tarea 7

Algoritmos Computacionales. Grupo 3009  
Facultad de Ciencias  
Universidad Nacional Autónoma de México

Fecha de entrega: Viernes 01 de Mayo antes de las 23:59

**Instrucciones:** resolver todos los ejercicios de aquí mostrados dentro de un Notebook de Jupyter. La separación entre ejercicios debe de ser clara. El uso de celdas de Markdown para poner texto explicativo y los comentarios se recomiendan ampliamente.

Ya que cada notebook solo soporta un lenguaje, deben de entregar dos notebooks con nombre `apellidoPaterno_tarea7_lenguaje` donde `lenguaje` es “Python” o “Julia”, según sea el caso.

## Ingenio

1. Dos números naturales  $n, m$  son primos relativos si y solo si su máximo común divisor es 1. Es decir, no hay ningún número  $s > 1$  tal que  $s$  divide a  $n$  y a  $m$ . El máximo común divisor de dos números naturales  $n, m$  se puede calcular en Python con la función `np.gcd(n,m)` y en Julia con la función `gcd(n,m)`.

Escribe una función `phi(k)` que toma como argumento un número natural  $k$  y te regresa la cantidad de números naturales  $l$  tales que  $1 \leq l < k$  y  $l, k$  son primos relativos. Usando notación de conjuntos y recordando que  $|A|$  es la cardinalidad del conjunto  $A$ , podemos escribir

$$\text{phi}(k) = |\{l \in \mathbb{N} \mid 1 \leq l < k \ \& \ l \text{ y } k \text{ son primos relativos}\}| \quad (1)$$

**Sugerencia:** No es necesario construir todo el conjunto de primos relativos a  $k$ . Basta con usar un ciclo `for` para contarlos.

## Introducción a la Complejidad Computacional

En clases anteriores, construimos una función `primo(k)` que comprobaba si un número natural  $k$  era primo al iterar sobre todos sus valores.

2. Calcula el tiempo de ejecución de la función `primo(k)` para todos los  $k$  tales que  $1 \leq k \leq 50$  y haz una gráfica del tiempo de ejecución como función de  $k$ .

3. Usando tus conocimientos previos adquiridos en clases de laboratorio, intenta dar un estimado de la clase relación que hay entre  $k$  y el tiempo de ejecución (I. E. ¿el tiempo es una función lineal de  $k$ ? ¿es un polinomio de grado  $m$ ?). Puedes apoyarte de gráficas con escalas logarítmicas si así lo deseas.

## Análisis de Datos (solo resolver en Python)

Junto con la tarea, hay un archivo titulado *covid19.csv* que contiene una base de datos tomada de las conferencias de prensa diarias impartidas por el Gobierno Federal sobre el número total nacional de casos confirmados, sospechosos y negativos de Coronavirus

4. En una misma figura, realiza una gráfica de los casos confirmados, sospechosos, negativos y las defunciones como función del número de día (codificado en la columna `numeroDia`).
5. Define una nueva variable `logConfirmados` que corresponda al logaritmo natural del número de casos confirmados. Realiza un ajuste lineal de mínimos cuadrados para encontrar los valores  $m, b$  para la relación

$$\text{logConfirmados} = m \cdot \text{numeroDia} + b \quad (2)$$

Haz una gráfica que muestre los datos, tu ajuste y calcula la correlación.