

Python en Acción
Profesor: Alejandro Cartes
Ayudante: Laura Aspee



**Academia de Desarrollo
de Talentos UC**
 Rolando Chuaqui

Evaluación Intermedia

P1. Considere las siguientes expresiones para la función seno y coseno:

$$\sin x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!} x^{2n+1} = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots \quad \cos x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!} x^{2n} = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots$$

En donde ! es el operador factorial que se define como:

$$n! = n \cdot (n-1)! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2)! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \dots 1$$

Implementaremos una función en Python que calcule estas funciones dadas sus series y estudiaremos alguna de sus propiedades. Para ello:

- Cree una función llamada **factorial** que calcule el factorial de un número entero n .
- Usando la función factorial, construya dos funciones llamadas **seno** y **coseno** que calculen las sumas respectivas. Como no podemos sumar infinitamente, agregue un parámetro n_{stop} que detenga la suma cuando se alcance el n_{stop} -ésimo elemento.
- Grafique sus funciones entre $[-\pi, \pi]$, considerando n_{stop} lo suficientemente grande. Agregue nombre a los ejes y un título
- Grafique el comportamiento de $\sin^2 x + \cos^2 x$ entre $[-\pi, \pi]$. Comente
- Usando un algoritmo de búsqueda de raíces entre $[-\pi, \pi]$, determine:

i) x_* tal que: $\sin x_* = \frac{\sqrt{3}}{2}$

ii) x_{**} tal que: $\cos x_{**} = \frac{1}{2}$

¿Cuántas soluciones encontró para x_* ? ¿y para x_{**} ?

No es necesario que implemente los algoritmos vistos en clases, use el módulo **utils.py**.

- El paquete Numpy cuenta con implementaciones de estas funciones: **np.sin** y **np.cos**
 - Grafique su implementación y su respectiva función en Numpy en un mismo gráfico. ¿Observa diferencias?
 - Evalúe sus soluciones x_* y x_{**} en la respectiva función de Numpy. ¿Se respetan las soluciones?

Instrucciones

- Abra el repositorio de github subido a classroom. Este archivo será su entregable, por lo que tiene que abrirlo en Google Colab y realizar una copia en Drive.
- Sea claro y conciso en su código. No olvide agregar docstrings a sus funciones y comentarios
- Puede generar celdas de código o de texto adicionales si encuentra que es necesario
- Recuerde importar los módulos necesarios.
- Puede consultar los archivos subidos a classroom, como también buscar en google.
- Trabaje en **pareja**
- Debe subir 1 entrega por pareja. Descargue su código y suba el archivo a classroom