Programación para Física y Astronomía

Departamento de Física.

Corodinadora: C Loyola
Profesoras/es C Loyola / C Femenías / Y Navarrete / C Ruiz / F Bugini

Primer Semestre 2025

Universidad Andrés Bello
Departamento de Física y Astronomía

Universidad Andrés Bello®

python powered

Resumen - Sesión 1 (Semana 1)

Contexto e Introducción

Herramientas Principales

Fundamentos de Python

Actividad Práctica

Curiosidades y Recursos

Conclusiones

Contexto e Introducción

Contexto del Curso

- **Asignatura:** Programación para la Física y Astronomía.
- **Período:** 1er semestre (de acuerdo al Syllabus).
- **Objetivo principal de esta sesión:**
  - Presentación de Syllabus Oficial
  - Introducir las herramientas fundamentales del curso.
  - Familiarizarnos con el entorno de programación (Python, Google Colab).
- Corresponde a la **Sesión 1, Semana 1**.

¿Por qué Programar en Física y Astronomía?

- Muchas áreas de la Física y Astronomía requieren simulaciones y análisis de grandes volúmenes de datos.
- Python se ha vuelto esencial para:
  - Resolver problemas numéricos complejos.
  - Procesar y visualizar datos (observacionales o experimentales).
  - Facilitar la reproducibilidad de la investigación.
- Además, tiene una enorme comunidad científica activa.

Breve Vista al Syllabus

- **Unidad I:** Elementos Básicos (GNU/Linux, Google Colab, Python).
- **Unidad II:** Programación en Python (tipos, aritmética, funciones).
- **Unidad III:** Controladores y arreglos (if, while, for, listas, slicing).
- **Unidad IV:** Gráficas con Matplotlib.
- **Unidad V:** Manejo de datos (clases, estadística, NumPy/Pandas).
- **Unidad VI:** Algoritmos y Performance (sorting, recursividad, hilos, etc.).

Syllabus 2025

Vamos entonces a revisar el detalle del Syllabus de este período.

Herramientas Principales

Google Colab

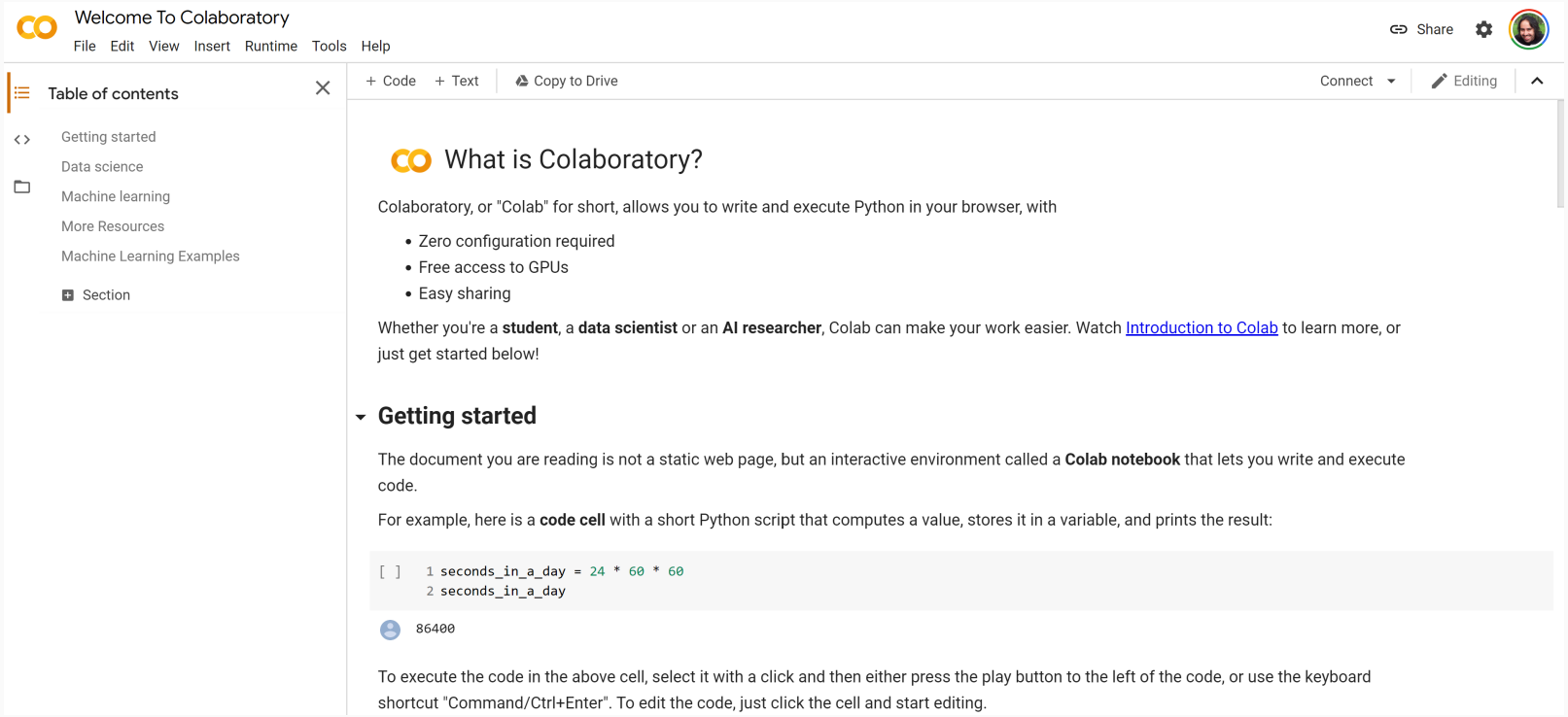
- Plataforma online gratuita de Google para programar en Python.
- **Ventajas:**
  - No requiere instalación local.
  - Integrada con Google Drive (colaboración sencilla).
  - Ejecución en la nube (libera recursos locales).
- Sólo necesitas una cuenta de Google.

Nota: Otras alternativas incluyen Jupyter, VSCode, etc.

IMPORTANTE!!!

El que nuestro curso sea de programación, es **altamente recomendado** que cada estudiante tenga su propio cuaderno, en donde vamos a anotar cosas importante a medida que las clases avancen.

Google Colab



Creación de un Notebook en Colab

1. Visita: `https://colab.research.google.com`
2. Inicia sesión con tu cuenta de Google.
3. Crea un nuevo cuaderno (*New Notebook*).
4. Almacena el archivo en tu Google Drive.

Sugerencia: Organiza tus carpetas en Drive para mantener un buen orden.

Nuestra Primera Ejecución en Colab

```
1 print("¡Hola, mundo de la Física y Astronomía!")
```

- Presiona **Shift+Enter** o haz clic en el “play” para ejecutar.
- Observa el resultado inmediatamente.

Fundamentos de Python

Tipos de Datos y Variables

- **int** (enteros), **float** (reales), **str** (cadenas), **bool** (True/False).
- En Python, basta con asignar para crear una variable:

$$x = 10 \quad \text{(int)}$$

$$saludo = \text{"}Hola\text{"} \quad \text{(str)}$$

- **No se requiere declaración previa** de tipo. Otros lenguajes sí, por ejemplo C, o C++.

Reglas de Nombrado de Variables

- Usar nombres descriptivos (`masa_objeto`, `velocidad_inicial`, etc.).
- No comenzar con dígitos (`2variable` es inválido, `variable2` es válido).
- **Distinción de mayúsculas/minúsculas**: `Radio` vs `radio`.
- Evitar palabras reservadas (`if`, `else`, `class`, etc.).

Operaciones Básicas con Python

```
1  a = 5
2  b = 2
3  suma       = a + b     # 7
4  resta      = a - b     # 3
5  producto   = a * b     # 10
6  division   = a / b     # 2.5 (float)
7  exponente  = a ** b    # 25 (5^2)
8  modulo     = a % b     # 1 (resto de la división)
```

- `/` produce un resultado float.
- `//` realiza *división entera*.

Acá si ejecutamos no veremos los resultados, ya que para mostrar estos resultados en la pantalla, debemos utilizar la función `print` de python.

Entrada y Salida de Datos

- `input()` para capturar información del usuario (devuelve `str`).
- `print()` para mostrar resultados en pantalla.

```
1 nombre = input("¿Cuál es tu nombre?: ")
2 print("Hola", nombre, "bienvenido/a al curso!")
```

Esta forma de la función `print` es hoy día mayoritariamente utilizada con *f-string*, lo que sería:

```
1   nombre = input("¿Cuál es tu nombre?: ")
2   print(f'Hola {nombre} bienvenido/a al curso!')
```

Para el curso, trataremos de utilizar *f-string*, aunque otras alternativas no estan obsoletas, ni prohibídas.

Ejemplo 1: Cálculo de Área de un Círculo

```python
import math

r_str = input("Ingresa el radio del círculo: ")
r = float(r_str)
area = math.pi * (r**2)
print(f'El área del círculo es: {area}')
```

- `import math` habilita funciones y constantes matemáticas (ej. `math.pi`).
- **Observación:** Si se introduce un valor no numérico, el programa fallará (manejo de errores).

Mini-Ejercicio Guiado

Ejercicio

- Escribe un programa que pida la masa (kg) y la aceleración (m/s^2).
- Calcula la fuerza resultante ($F = m \times a$).
- Muestra el resultado en pantalla.

Tip: Recuerda convertir la cadena de `input()` a `float`.

Solución Propuesta

```python
m_str = input("Ingresa la masa (kg): ")
a_str = input("Ingresa la aceleración (m/s^2): ")

m = float(m_str)
a = float(a_str)
F = m * a

print(f'La fuerza resultante es: {F} N')
```

- Añadir unidades en la salida (ej.: “N” para Newtons).
- Discutir manejo de errores, validación de datos, etc.

Actividad Práctica

Problema 1: Suma de Enteros Consecutivos

Enunciado

- Pedir un número entero n.
- Calcular $\sum_{k=1}^{n} k$.
- Mostrar el resultado final.

Pistas:

- Usar un bucle o la fórmula $\frac{n(n+1)}{2}$.
- ¿Cambios si n es muy grande?

Claramente, no hemos revisado bucles, ni cosas similares ya que es nuestra primera clase, pero anímese e investigue online sobre distintas formas de atacar este problema. Más adelante vamos a ir conociendo más sobre python.

Problema 2: Cálculo de Energía Cinética

Enunciado

- Dada masa m y velocidad v, calcular $E_c = \frac{1}{2}mv^2$.
- Pedir m y v repetidamente.
- Detener cuando $m = 0$.

Discusión:

- ¿Por qué usar `while`?
- ¿Cómo terminar el bucle de forma limpia?

Actividad Práctica

Indicaciones

- Organizarse en grupos de 2-3 personas.
- Revisen las soluciones de todos.
- Anoten dificultades o errores surgidos.
- Elaboren pequeñas conclusiones o dudas para la clase siguiente.

Retroalimentación

- ¿Problemas encontrados?
- ¿Qué fue lo más intuitivo / confuso?
- ¿Dudas para la próxima clase?

Mantenga estos datos en su cuaderno, le servirá para estudiar.

Curiosidades y Recursos

Pequeña Historia de Python

- Creado por Guido van Rossum a finales de los 80.
- Nombre inspirado en el grupo de comedia *Monty Python*.
- Filosofía: legibilidad, sencillez y productividad.

Recursos Online

- **python.org** - Documentación oficial.
- **Google Colab** - Entorno en la nube.
- **Real Python** (sitio con tutoriales y guías).
- **Stack Overflow** (para consultas y dudas).

Comunidad y Foros

- **Stack Overflow**: millones de preguntas y respuestas.
- **Reddit /r/learnpython**: foros de principiantes.
- **GitHub**: proyectos y ejemplos de ciencia y Python.

Tip: Buscar soluciones o inspiración es parte del desarrollo como programador.

Conclusiones

Resumen de la Sesión

- Configuramos Google Colab y ejecutamos nuestro primer código en Python.
- Conocimos los tipos de datos y operaciones aritméticas básicas.
- Hicimos ejercicios de entrada/salida y ejemplos físicos sencillos.
- Exploramos recursos para continuar aprendiendo.

Próximos Pasos

- **Unidad II:** Estructuras de control (`if`, `for`, `while`) y funciones en Python.
- **Tarea Sugerida**:
  - Practicar más ejercicios con `input()` y conversión de tipos.
  - Explorar `math`, `random`, etc.

¡Gracias y hasta la próxima sesión!

- Revisen la plataforma (Colab) para ejercicios adicionales.
- Traigan sus dudas la próxima clase.