

# Programa

**Título:** Aprendizaje Automático Básico para Científicos (AABC)

**Año:** 2022

**Fechas:**

- Inicio: martes 30 de agosto de 2022
- Fin: martes 11 de octubre de 2022

**Plantel docente:**

- Ignacio Ramírez <nacho@fing.edu.uy>, Facultad de Ingeniería, UdelaR (Responsable)
- Ayudantes: uno cada 20 estudiantes (a definir)

**Público:**

Científicos e investigadores en general, sin conocimientos específicos de matemáticas y/o computación más allá de lo básico que se puede asumir de cualquier graduado universitario en Uruguay.

**Objetivo general:**

Introducir los conceptos, metodología, y teoría básicos para que científicos de cualquier perfil académico logren familiarizarse y aplicar métodos de Aprendizaje Automático en sus áreas de especialidad, y/o acceder a publicaciones en sus áreas que utilicen dichas herramientas.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar el curso, se espera que el estudiante sea capaz de:

- A. Comprender las generalidades del Aprendizaje Automático, sus ventajas y falencias
- B. Familiarizarse con las distintas etapas de un sistema de AA
- C. Desarrollar *scripts* sencillos que logren hilvanar las distintas etapas de un sistema de AA: desde la carga de archivos, preprocesamiento, aplicación de métodos, y presentación de resultados. Para esto se utilizará el lenguaje Python
- D. Reconocer distintos tipos de problemas de AA
- E. Identificar problemas que pueden resolverse con AA dentro de su dominio

**Alcance:**

Esto no es un curso de programación, ni pretende que los estudiantes tengan conocimientos de programación previos. Se introducirán los elementos más básicos de la programación de *scripts*, como una secuencia de comandos que manipulan datos.

## Metodología:

El curso es de carácter teórico-práctico. El temario se divide en 7 módulos de 2 clases cada una: una teórica (2h), y un taller (3h): en las clases teóricas, el docente expone aspectos teóricos, y luego los aplica de inmediato a algún problema práctico.

Los talleres se presentan como Notebooks de Python interactivos. Estos Notebooks intercalan varios tipos de contenidos:

- Reseña teórica del tema del ejercicio
- Código de demostración (*demos*), listo para su ejecución
- Preguntas teóricas relacionadas a resultados obtenidos en las *demos*
- Pequeñas tareas de programación, por ejemplo modificaciones a parámetros de los algoritmos. *No se pretende que los estudiantes desarrollen algoritmos.*

Se dará una clase teórico-práctica y un taller por semana.

Los primeros 4 módulos del curso siguen de cerca los capítulos 1,2,3 y 5 del libro principal citado en la bibliografía más abajo. Otros tres módulos presentan de manera reorganizada material que en su mayoría también se encuentra en ese libro.

## Aprobación y créditos:

El curso consta de 7 módulos. Cada módulo insume 2 horas de clase teórico-práctica, más un taller de 3 horas, más otras 5 horas de trabajo del estudiante de manera no presencial. En total son  $7*(2+3+5) = 70$  horas, lo que equivale a 5 créditos.

La aprobación del curso se obtiene completando las preguntas y realizando los ejercicios que se presentan en cada taller en tiempo y forma.

## Temario:

1. Introducción
2. Aprendizaje supervisado
3. Aprendizaje no supervisado:
  - a. Clustering
  - b. Factorizaciones
  - c. Embeddings
4. Representación y modelado
5. Selección y evaluación de modelos
6. Sistema de punta a punta
7. Aprendizaje profundo, aprendizaje por refuerzos

**Calendario tentativo:**

- 2022-08-30 mar Módulo 1 teórico
- 2022-09-01 jue Módulo 1 taller
- 2022-09-06 mar Módulo 2 teórico
- 2022-09-08 jue Módulo 2 taller
- 2022-09-13 mar Módulo 3 teórico
- 2022-09-15 jue Módulo 3 taller
- 2022-09-20 mar Módulo 4 teórico
- 2022-09-22 jue Módulo 4 taller
- 2022-09-27 mar Módulo 5 teórico
- 2022-09-29 jue Módulo 5 taller
- 2022-10-04 mar Módulo 6 teórico
- 2022-10-06 jue Módulo 6 taller
- 2022-10-11 mar Módulo 7 teórico

**Bibliografía:**

- **A. Müller, S. Guido, “Introduction to Machine Learning with Python”, O’Reilly**
- G. James, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani, “An Introduction to Statistical Learning,” Springer