

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO

Propuesta de Actividad de Postgrado de actualización

CURSO: “Programación en Python orientada a construcción de modelos predictivos por Machine Learning”

Organizado por: Cátedra de Informática Médica de la Facultad de Ciencias Médicas, UNLP

Responsable docente: *Prof. Dr. Osvaldo Mateo Spinelli*

Año lectivo: 2025

Carga horaria: 51 hs

Período: 02/10/2025 – 27/11/2025

Días y horarios: lunes y jueves de 17 a 20 hs

Sede de dictado: *Facultad de Ciencias Médicas, UNLP*

Opción pedagógica y didáctica: a distancia

Cuerpo Directivo a cargo

Director: Joaquín Pardo, Licenciado en Bioquímica, Doctor en Ciencias Médicas, Investigador de CONICET, Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata, Prof. Dr. Rodolfo Brenner.

Coordinador: Santiago Ariza, Licenciado en Biotecnología, MSc. en Bioinformática - Universidade da Coruña

Secretario: Santiago Ariza, Licenciado en Biotecnología, MSc. en Bioinformática - Universidade da Coruña

Docentes disertantes

- Joaquín Pardo, Licenciado en Bioquímica, Doctor en Ciencias Médicas, Investigador de CONICET, Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata, Prof. Dr. Rodolfo Brenner.

- Santiago Ariza, Santiago Ariza, Licenciado en Biotecnología, MSc. en Bioinformática - Universidade da Coruña

FUNDAMENTACIÓN

En el siglo XXI la digitalización es y será una parte íntegra en cada aspecto de nuestras vidas, incluyendo la salud. El campo de las ciencias biomédicas está experimentando un proceso de transformación a partir de la revolución iniciada por la enorme disponibilidad de datos y el fácil acceso a herramientas computacionales para procesarlos. Hoy en día conocer estas herramientas es, más que nunca, una necesidad.

La programación en Python es una herramienta sumamente versátil que permite democratizar el acceso a los recursos. Mediante Python es posible procesar datos para realizar gráficos y análisis estadísticos, obtener información a partir de imágenes y videos, y realizar predicciones y otras operaciones mediante aprendizaje automático, entre otras aplicaciones, sin la necesidad de comprar licencias comerciales como en el caso de otros programas.

Como ejemplos de posibles aplicaciones del lenguaje Python, en este curso manipularemos y graficaremos datos provenientes de un data set de biopsias posiblemente tumorales, y finalmente nos adentraremos en el mundo del aprendizaje automático (machine learning), en particular lo aplicaremos para la clasificación de muestras biológicas en benignas o malignas. El presente curso ofrece una oportunidad a aquellos profesionales en ciencias de la salud o afines que busquen incursionar en el mundo de los datos, la programación y el aprendizaje automático. Está dirigido a estudiantes de doctorado dedicados a la investigación científica. Por consiguiente, la aprobación de este curso permitirá obtener créditos para la carrera de doctorado.

OBJETIVOS

- Adquirir conocimientos sólidos de programación en Python.
- Utilizar Python como una herramienta versátil para manipular, analizar y visualizar datos.
- Profundizar en los fundamentos del aprendizaje automático, comprendiendo los conceptos esenciales y las técnicas avanzadas para la construcción de modelos predictivos y descriptivos.
- Trabajar sobre una base de datos reales a lo largo del curso para la aplicación directa de lo aprendido.
- Permitir a los estudiantes que compartan datos sobre sus trabajos y apliquen lo aprendido en el curso.

Con estos objetivos, el curso proporcionará a los estudiantes una experiencia integral en el uso de Python y el aprendizaje automático.

DESTINATARIOS/AS Y PERFIL DEL ALUMNO/A

Este curso está destinado a todo profesional de ciencias de la salud o afines que no tenga conocimientos previos, pero esté interesado en incursionar en programación y aprendizaje automático.

Cupos	Máximo	Mínimo	
Graduados/as con título de la Facultad de Ciencias Médicas UNLP	10	0	
Graduados/as con título de educación superior de nivel universitario del país	60	30	
Graduados/as con título de educación superior de nivel universitario de otros países	60	0	
Graduados/as con título de educación superior de nivel terciario	50	0	
Total de alumnos	180	30	

Nota: la mínima cantidad de total de alumnos de esta tabla (30) representa el número mínimo de alumnos, independientemente de su categoría, pagadores del arancel (ver debajo aranceles y detalle de gastos programados), necesario para realizar el curso.

CONTENIDOS

Módulo 1: Introducción a Python y Manipulación de Datos

Introducción a Python: Tipos de datos, variables, condicionales, bucles, listas, funciones, diccionarios, tuplas y conjuntos.

Python en el contexto de la programación orientada a objetos. Definición de clases. Pilas y colas. Módulos y librerías. Trabajo sobre archivos en la computadora y módulo OS.

Bibliotecas: introducción a bibliotecas NumPy, Pandas y Matplotlib para el análisis y visualización de datos.

Desafíos prácticos: Resolución de problemas reales utilizando Python.

Módulo 2: Fundamentos del Aprendizaje Automático y Aplicaciones Prácticas

Introducción al aprendizaje supervisado y no supervisado.

Clasificación y Regresión: comprendiendo los fundamentos de los modelos predictivos en el aprendizaje automático.

Introducción a Sci-kit Learn en Python para desarrollar y evaluar modelos de aprendizaje automático.

Módulo 3: Fundamentos del Aprendizaje Profundo

Conceptos esenciales e introducción a modelos de Redes Neuronales.

Introducción a TensorFlow en Python para desarrollar y evaluar modelos de aprendizaje de redes neuronales.

Construcción de modelos para clasificar muestras biomédicas y mejorar el diagnóstico médico.

Discusión sobre otras aplicaciones de vanguardia del aprendizaje profundo en diversos campos.

Aplicación de lo aprendido sobre datos de los alumnos.

METODOLOGÍA DE TRABAJO A DISTANCIA

Clases teóricas: presentación de las temáticas centrales de la materia. Son explicaciones de estructuras conceptuales que resultarían difíciles de asimilar sin una clara explicación oral. Permiten, por otra parte, una integración de distintas temáticas y representan un enriquecimiento de informaciones de difícil obtención por parte de los alumnos. Se desarrollan 10 clases teóricas de 3 horas de duración. Cada participante deberá contar con una computadora propia con conexión a internet, desde la que puedan ejecutar fácilmente el software Zoom y un navegador web de tipo Chrome (o basado en el mismo), junto a una cuenta de gmail que le permita acceder a la funcionalidad Google Co-Lab. Todo el material didáctico estará disponible en formato digital y provisto por el plantel docente. Las actividades teóricas se realizan en modalidad presencial remota sincrónica mediada con tecnología digital, reconfigurando y adaptando la clase presencial a las nuevas modalidades educativas: espacio-aula de videocomunicación. Las clases se transmitirán por Zoom, con una duración de 3 horas con un intervalo de 15 minutos, utilizando como herramienta de trabajo la plataforma Google Co-Lab con las librerías necesarias. Adicionalmente al tema del día, se dedicará en cada clase un espacio al inicio para resolver ejercicios representativos de la clase anterior y atender inquietudes generales.

Clases prácticas: los alumnos realizarán actividades prácticas, las cuales consistirán en la resolución de ejercicios relacionados a la temática del día anterior. Típicamente, los ejercicios serán guiados y permitirán afianzar los conocimientos adquiridos durante la clase teórica. Las actividades prácticas requerirán típicamente 3 horas (de 17 a 20 hs). Durante este tiempo los

docentes estarán sincrónicamente disponibles para responder consultas mediante mail o de ser necesario videoconferencia por Zoom.

Actividades de formación teórica

<i>Días 2, 6, 13, 20 y 27 de octubre, y 3, 10, 13, 17 y 20 de noviembre.</i> <i>El día 24 de noviembre se realizará una clase de repaso y consulta.</i>	De 17 a 20 hs	Soporte tecnológico: <i>Zoom</i>
--	---------------	----------------------------------

Actividades de formación práctica

<i>Días 9, 16, 23 y 30 de octubre, y 6 de noviembre</i>	De 17 a 20 hs	Los alumnos realizarán las prácticas en sus propias computadoras y podrán consultar sincrónicamente mediante Email y eventualmente por videoconferencia en Zoom
---	---------------	---

SISTEMA DE EVALUACIÓN

El curso se puede acreditar mediante el examen final. Este se realizará el último día del curso (27/11/2025) durante el horario de la clase (de 17 a 20 hs). Los alumnos deberán contestar preguntas y resolver problemas que engloben e integren los contenidos del curso en modalidad presencial remota sincrónica con carpeta abierta.

A fin de aprobar el curso, se deberá contar mínimamente con una asistencia del 80% y obtener una calificación en la evaluación final de 7 en adelante (en una escala de 1 a 10, siendo 10 la máxima nota).

BIBLIOGRAFÍA

- Matthes, E., Python Crash Course, 2nd Edition. O'Reilly for Higher Education (Firm). 2019.
- MCKINNEY, W. E. S. PYTHON FOR DATA ANALYSIS: Data wrangling with pandas, numpy, and jupyter. S.l.: O'REILLY MEDIA. 2022.
- Müller A, Guido S. Introduction to Machine Learning with Python.O'Reilly. 2017.
- Severance C. Python for everybody. Publicación independiente, *amazon.com (Kindle)*. 2016.
- Severance C. Python for informatics. Publicación independiente, *amazon.com (Kindle)* 2015.
- Singh, B. K., & Sinha, G. R. Machine Learning in Healthcare: Fundamentals and Recent Applications. Milton: Taylor & Francis Group. 2022.
- Spinelli O, Dreizzen E. QR Codes in Medical Education - Part 1. An Analog-Digital Bridge. An Fac Cienc Méd. 2021;54(2):111–20.
- Spinelli OM, Corrons FJ, Dreizzen E. QR Codes in Medical Education - Part 2. An Analog - Digital Technology Cooperation. An Fac Cienc Méd. 2021 Dec 30;54(3):129–42.

CRONOGRAMA DETALLADO

Fecha	Contenidos	Disertante/s
Jueves 02/10/25	Introducción a la programación. Explicación sobre la plataforma de trabajo del curso.	SA
Lunes 06/10/25	Python: tipos de datos, variables, condicionales, loops y listas.	JP
Jueves 09/10/25	Clase práctica N°1: Resolución de problemas relativos a la última clase.	N/A
Lunes 13/10/25	Continuación de objetos básicos de Python: funciones, diccionarios, tuplas y conjuntos.	JP
Jueves 16/10/25	Clase práctica N°2: Resolución de problemas relativos a la última clase.	N/A
Lunes 20/10/25	Python en el contexto de la programación orientada a objetos. Definición de clases. Pilas y colas. Módulos y librerías. Python desde línea de comandos.	JP
Jueves 23/10/25	Clase práctica N°3: Resolución de problemas relativos a la última clase.	N/A
Lunes 27/10/25	Ejecutando programas de Python sobre los archivos de nuestra computadora. Paquete OS. Introducción al paquete NumPy. Ejemplificación de uso para análisis de imágenes.	JP
Jueves 30/10/25	Clase práctica N°4: Resolución de problemas relativos a la última clase.	N/A
Lunes 03/11/25	Introducción a paquetes Pandas, Matplotlib y Seaborn.	JP
Jueves 06/11/25	Clase práctica N°5: Resolución de problemas relativos a la última clase.	N/A
Lunes 10/11/25	Integración y aplicación sobre datos reales. Interacción con los alumnos para trabajar sobre sus datos.	JP
Jueves 13/11/25	Introducción teórica a Machine Learning. Aprendizaje automático supervisado para clasificación y para regresión. Paquete Sci-kit Learn.	SA

Lunes 17/11/25	Aprendizaje automático no supervisado. Preprocesamiento de datos. Ingeniería de atributos. Evaluación de modelos predictivos.	SA
Jueves 20/11/25	Introducción a aprendizaje profundo (deep learning). Modelos de redes neuronales. Presentación y resolución de ejercicios guiados sobre construcción de modelos predictivos de aprendizaje automático aplicados a investigación biomédica y a predicción de precios bursátiles.	SA
Lunes 24/11/25	Clase de consulta	JP y SA
Jueves 27/11/25	Examen final. Se evaluarán tanto teoría sobre Python y Machine Learning como la puesta en práctica de los conceptos adquiridos para la resolución de problemas concretos.	N/A

Disertantes: Joaquín Pardo (JP), Santiago Ariza (SA). El grado académico, cargo e institución de los disertantes está explicitado en la página 1 del presente documento. N/A: no aplica, los alumnos resuelven la clase práctica sin docente disertante.

ARANCELES

Quedarán exentos del pago de arancel alumnas/os activas/os de la carrera de postgrado del Doctorado en Ciencias Médicas y las/os docentes ordinarios de la Facultad, no debiendo superar el 50% de las/os aspirantes.

	Arancel
Graduados/as con título de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNLP	\$60000
Graduados/as con título de educación superior de nivel universitario del país	\$60000
Graduados/as con título de educación superior de nivel universitario de otros países	\$60000



Graduados/as con título de educación superior de nivel terciario	\$60000
--	---------