

Planeación General del Curso

Machine Learning			
Universidad Iberoamericana Ciudad de México			
Programa: Actuaría		Semestre ideal: Séptimo semestre	
Conocimientos esenciales: Cálculo de varias variables, optimización no lineal, álgebra, álgebra lineal, probabilidad, programación estructurada (Python).			
Profesor: Luis Norberto Zuñiga Morales			Grupo: A1
Correo electrónico de contacto docente: p40887@correo.uia.mx			
Fines de aprendizaje: 1. Proveer al estudiante de un primer acercamiento teórico y práctico al campo del Machine Learning (aprendizaje automático). 2. Analizar y comprender distintos modelos de aprendizaje supervisado y no supervisado, su formulación teórica, implementación práctica en un lenguaje de programación, analizar sus ventajas y desventajas. 3. Introducir al estudiante en el ciclo de entrenamiento de modelos de aprendizaje automático. 4. Introducir distintas herramientas de cómputo para la implementación de distintos modelos en Python 3.			
Objetivo: Analizar las tendencias y paradigmas del aprendizaje automático, contemplando el fundamento matemático y desarrollo de distintos modelos para su implementación en diversos proyectos de ciencia de datos.			
Semanas: 17	Clases: 34	Horas: 2	Total de horas: 68

Temario

1. Introducción al Machine Learning
 - a. ¿Qué es el Machine Learning?
 - b. Componentes del aprendizaje
 - c. Tipos de aprendizaje (supervisado, no supervisado y por refuerzo)
2. Primeros modelos de aprendizaje
 - a. Regresión lineal simple y múltiple
 - b. Gradiente descendiente como método para optimizar parámetros
 - c. Métricas de evaluación de modelos de regresión
 - d. Regresión logística
 - e. Métricas de evaluación de modelos de clasificación

- f. Idea general de la regularización de modelos de aprendizaje y su aplicación en modelos de regresión (Ridge y/o Lasso)
- 3. Otros modelos de aprendizaje supervisado
 - a. K Vecinos Más Cercanos
 - b. Redes Neuronales
 - i. Neurona de McCulloch-Pitts
 - ii. Perceptrón de Rosenblatt
 - iii. Perceptrón Multicapa
 - iv. Entrenamiento de redes neuronales: Backpropagation
 - v. Implementación de redes neuronales con Keras
 - vi. Consideraciones prácticas durante el entrenamiento
- 4. Entrenamiento de Modelos Supervisados en Machine Learning
- 5. Modelos de aprendizaje no supervisado
 - a. Clústering
 - b. K-Means
 - c. Análisis de componentes principales y reducción de dimensionalidad
- 6. Teoría sobre Machine Learning
 - a. Factibilidad de aprender de datos
 - b. Medidas de error
 - c. Teoría de la generalización
 - d. Límite de la generalización
 - e. Intercambio entre generalización y aproximación

Actividades Propuestas

1. **Presentación de los temas** contemplados en el curso por parte del profesor. Los archivos de las presentaciones se diseñan con la finalidad de que sirvan como una síntesis de lo más importante del tema y que el estudiante las complemente con sus notas.
2. **Prácticas de laboratorio de cómputo** mediante [Google Colab](#) (en Python 3) para la implementación de los métodos de aprendizaje automático vistos en clase y/o mostrar diversos detalles técnicos de los modelos.
3. **Lecturas de artículos científicos** relativos a aplicaciones, paradigmas y filosofía sobre el Machine Learning. Dichas lecturas pueden ser útiles como una introducción o punto de partida para ejemplificar el objetivo de las prácticas de laboratorio y para entender el panorama actual del Machine Learning como una disciplina en la academia y/o la industria.
4. **Evaluaciones** para examinar el proceso de aprendizaje del estudiante en la materia. En total son tres evaluaciones: una escrita, un ejercicio de programación y un proyecto final.

Fechas Importantes

- **Primer examen:** 08 de octubre de 2026.
- **Segundo examen:** 10 de noviembre de 2026.
- **Proyecto final:** hasta el 01 de diciembre de 2026.
- **Entrega de tareas:** hasta el 01 de diciembre de 2026.

- **Entrega de calificaciones:** 03 de diciembre de 2026.
- **Fin de clases:** 05 de diciembre de 2026 (04 de diciembre).

Bibliografía Sugerida

1. Abu-Mostafa, Y. S., Magdon-Ismael, M., & Lin, H.-T. (2012). *Learning from Data: A Short Course*. AMLBook.com.
2. Calin, O. (2020). *Deep Learning Architectures: A Mathematical Approach*. Springer International Publishing.
3. Courville, A., Bengio, Y., & Goodfellow, I. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
4. Dixon, M. F., Halperin, I., & Bilokon, P. (2020). *Machine Learning in Finance: From Theory to Practice*. Springer International Publishing.
5. James, Gareth, et al. *An Introduction to Statistical Learning: With Applications in Python*. Springer International Publishing, 2023. Springer Texts in Statistics.
6. Géron, A. (2019). *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow* (2nd ed.). O'Reilly Media, Inc.
7. Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. H. (2009). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer.
8. Lopez de Prado, M. (2018). *Advances in Financial Machine Learning*. Wiley.
9. Müller, A. C., & Guido, S. (2016). *Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists*. O'Reilly Media, Inc.
10. Murphy, Kevin P. *Probabilistic Machine Learning: An Introduction*. MIT Press, 2022. ([Github](#)).
11. Wuthrich, Mario V., y Christoph Buser. "Data Analytics for Non-Life Insurance Pricing". *SSRN Electronic Journal*, 2017. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.2139/ssrn.2870308>.*

Instrumentos de Evaluación

Instrumento	Porcentaje
Tareas, actividades y prácticas de cómputo	40%
Evaluación 1 (Examen)	20%
Evaluación 2 (Evaluación)	20%
Evaluación 3 (Proyecto Final)	20%
Total	100%

Cronograma

Módulo	Fecha	Tema	Actividad
Introducción al curso	11/08/26	Bienvenida	Presentación del Curso
			Syllabus
			Preguntas sobre el curso
	13/08/26	Introducción al Machine Learning	¿Qué es el Machine Learning?
			Componentes del aprendizaje
			Tipos de aprendizaje
			Tarea 1: Intro a Machine Learning
Aprendizaje Supervisado	18/08/26	Regresión lineal simple y múltiple	Idea del aprendizaje supervisado
			Presentación del modelo de regresión lineal simple y múltiple
			Función de costo
			Estimación de parámetros del modelo
			Gradiente Descendiente
			Tarea 2: Regresión lineal simple
	20/08/26		Práctica 1a: Modelos de regresión lineal y polinomial con gradiente descendiente
	25/08/26	Regresión logística	Problema de Clasificación
			Presentación del modelo de regresión

			logística
			Función de costo logarítmica
			Función de decisión
			Estimación de parámetros del modelo
			Tarea 3: Regresión Logística
	27/08/26		Práctica 1b: Regresión logística en Scikit-learn
	01/09/26	Regularización	Idea básica de la regularización
			Regularización en Regresión Lineal
			Regularización en Regresión Logística
			Tarea 4: Regularización
			Práctica 1c: Técnicas de regularización para modelos de regresión lineal
	03/09/26	Métricas de evaluación	Métricas de evaluación para problemas de clasificación y regresión
			Actividad: Cálculo de métricas de clasificación
			Tarea 5: Métricas de evaluación
		Primero proyecto de Machine Learning	Práctica 2: Primer proyecto de Machine Learning
	08/09/26	K Vecinos más cercanos	Presentación del Problema y derivación del modelo
			Actividad: Lectura de sitio web y derivación del modelo de KNN para regresión
			Tarea 6: KNN
			Práctica 3: kNN para predecir la edad de los abulones
	10/09/26	Redes Neuronales	Historia de las Redes Neuronales
			Neurona de McCulloch-Pitts
			Perceptrón Multicapa
			Tarea 7: XNOR en RRNN

	15/09/26		Entrenamiento de redes neuronales: algoritmo de backpropagation
			Tarea 8: Traducir y copiar a mano el blog sobre backpropagation
	17/09/26		Entrenamiento práctico de redes neuronales
			Práctica 4: Implementación de redes neuronales con Keras
	22/09/26		Problemas durante el entrenamiento de redes neuronales
			Actividad: Infografía sobre redes neuronales
			Práctica 5: Entrenamiento de redes neuronales
	24/09/26	Entrenamiento de modelos de Machine Learning	Evaluación de Algoritmos de ML
			Validación Cruzada
	Bias vs Variance		
	29/09/26		Lectura de artículo “ <i>Ten simple rules for reporting machine learning methods implementation and evaluation on biomedical data</i> ”
			Actividad: Leer un artículo de aplicación de ML e identificar los puntos mencionados en el artículo anterior.
	01/10/26		Práctica 6: Precio del Dogecoin
	06/10/26		Práctica 7: Entrenamiento desequilibrado con el conjunto de datos Haberman
Evaluación	08/10/26	Primera evaluación	
Aprendizaje No Supervisado	13/10/26	Clustering	Clustering
		K-Means	Idea del aprendizaje no supervisado
			Idea básica de K-Means
	15/10/26		Tarea 9: Complejidad de K-Means
		Práctica 8: Implementación de K-Means	

	20/10/26	Reducción de Dimensionalidad	Análisis de Componentes Principales
	22/10/26		Práctica 9: Implementación de PCA
Teoría sobre Machine Learning	27/10/26	Factibilidad del aprendizaje	Diseño de modelos y aprender de datos
			¿Es factible aprender de los datos?
			Error y ruido
	29/10/26	Entrenamiento vs prueba	Teoría de la generalización
	03/11/26		Límite de la generalización
	05/11/26		Intercambio entre generalización y aproximación
Evaluación	10/11/26	Segunda evaluación	
Proyecto	12/11/26	Proyecto de Aplicación: freMTPL2*	
Proyecto	17/11/26	Proyecto de Aplicación: ML en Finanzas*	
Asesorías	19/11/26	Asesorías para el proyecto final*	
	24/11/26	Asesorías para el proyecto final*	
	26/11/26	Asesorías para el proyecto final*	
Entrega de Calificaciones	01/12/26	Entrega de materiales para su evaluación	
	03/12/26	Entrega y corrección de calificaciones	
Fin del curso			