

# Planeación General del Curso

<b>Machine Learning</b>			
Universidad Iberoamericana Ciudad de México			
<b>Programa:</b> Actuaría		<b>Semestre ideal:</b> Séptimo semestre	
<b>Conocimientos esenciales:</b> Cálculo de varias variables, optimización no lineal, álgebra, álgebra lineal, probabilidad, programación estructurada (Python).			
<b>Profesor:</b> Luis Norberto Zuñiga Morales			<b>Grupo:</b> A
<b>Fines de aprendizaje:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Proveer al estudiante de un primer acercamiento teórico y práctico al campo del Machine Learning (aprendizaje automático).</li><li>2. Analizar y comprender distintos modelos de aprendizaje supervisado y no supervisado, su implementación, ventajas y desventajas.</li><li>3. Introducir al estudiante en el ciclo de entrenamiento de modelos de aprendizaje automático.</li><li>4. Introducir distintas herramientas de cómputo para la implementación de distintos modelos en Python 3.</li></ol>			
<b>Objetivo:</b> 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.			
<b>Semanas:</b> 17	<b>Clases:</b> 34	<b>Horas:</b> 2	<b>Total de horas:</b> 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)
  - d. Ingeniería de características
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. 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
- c. Entrenamiento de Modelos de Machine Learning
4. Modelos de aprendizaje no supervisado
  - a. Clústering
  - b. K-Means
  - c. Análisis de componentes principales y reducción de dimensionalidad
5. 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](#) (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:** 14 de octubre de 2024.
- **Segundo examen:** 13 de noviembre de 2024.
- **Proyecto final:** hasta el 2 de diciembre de 2024.
- **Entrega de tareas:** hasta el 2 de diciembre de 2024.
- **Entrega de calificaciones:** 4 de diciembre de 2024.
- **Fin de clases:** 6 de diciembre de 2024 (4 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. Géron, A. (2019). *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow* (2nd ed.). O'Reilly Media, Inc.
6. Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. H. (2009). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer.
7. Lopez de Prado, M. (2018). *Advances in Financial Machine Learning*. Wiley.
8. Müller, A. C., & Guido, S. (2016). *Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists*. O'Reilly Media, Inc.

# Instrumentos de Evaluación

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

# Cronograma

Módulo	Fecha	Tema	Actividad
Introducción al curso	12/08/24	Bienvenida	Presentación del Curso
			Syllabus
			Preguntas sobre el curso
	14/08/24	Introducción al Machine Learning	¿Qué es el Machine Learning?
			Componentes del aprendizaje
			Tipos de aprendizaje
Tarea 1: Intro a Machine Learning			
Aprendizaje Supervisado	19/08/24	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
	21/08/24		Práctica 1a: Modelos de regresión lineal y polinomial con gradiente descendiente
	26/08/24	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
28/08/24		Práctica 1b: Regresión logística en Scikit-learn	
02/09/24	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
	04/09/2024	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
	09/09/24	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
	11/09/24	Redes Neuronales	Historia de las Redes Neuronales
			Neurona de McCulloch-Pitts
			Perceptrón Multicapa
	Tarea 7: XNOR en RRNN		
	16/09/24		No hay clases
	18/09/24		Entrenamiento de redes neuronales: algoritmo de backpropagation
			Tarea 8: Traducir y copiar a mano el blog sobre backpropagation
	23/09/24		Entrenamiento práctico de redes neuronales
			Práctica 4: Implementación de redes neuronales con Keras
	25/02/24		Problemas durante el entrenamiento de redes neuronales
		Actividad: Infografía sobre redes neuronales	

			Práctica 5: Entrenamiento de redes neuronales
	30/09/24	Entrenamiento de modelos de Machine Learning	Evaluación de Algoritmos
			Validación Cruzada
			Bias vs Variance
	02/10/24		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.
	07/10/24		Práctica 6: Precio del Dogecoin
	09/10/24		Práctica 7: Entrenamiento desequilibrado con el conjunto de datos Haberman
Evaluación	14/10/24	Primera evaluación	
Aprendizaje No Supervisado	16/10/24	Clustering	Clustering
		K-Means	Idea del aprendizaje no supervisado
			Idea básica de K-Means
	21/10/24		Tarea 9: Complejidad de K-Means
	23/10/24	Reducción de Dimensionalidad	Análisis de Componentes Principales
	28/10/24		Práctica 9: Implementación de PCA
Teoría sobre Machine Learning	30/10/24	Factibilidad del aprendizaje	Diseño de modelos y aprender de datos
			¿Es factible aprender de los datos?
			Error y ruido
	04/11/24	Entrenamiento vs prueba	Teoría de la generalización
	06/11/24		Límite de la generalización
	11/11/24		Intercambio entre generalización y aproximación
Evaluación	13/11/24	Segunda evaluación	

	18/11/24	No hay clases
Asesorías	20/11/24	Asesorías para el proyecto final
	25/11/24	Asesorías para el proyecto final
	27/11/24	Asesorías para el proyecto final
Entrega de Calificaciones	02/12/24	Entrega de materiales para su evaluación
	04/12/24	Entrega y corrección de calificaciones
<b>Fin del curso</b>		