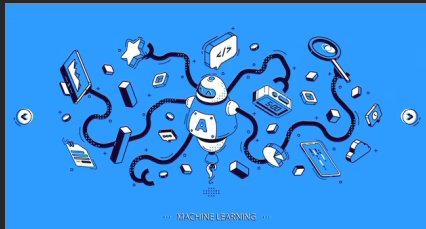


# Syllabus

## Deep Learning



**Marco Teran**  
**Universidad Sergio Arboleda**

2023

# Contenido

## 1 Presentación

## 2 Información del curso

- Objetivos
- Horarios
- Calificación y expectativas del curso

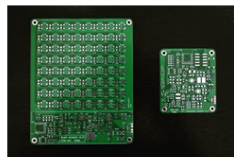
## 3 Proyecto

- Sistemas de posicionamiento en interiores utilizando aprendizaje automático
- Entregas

## 4 Bibliografía

## 5 Contactos

# Presentación



# Información del curso

# Información del curso

## Deep Learning

Este curso de **Deep Learning** se enfoca en proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de los fundamentos de la teoría y aplicación del Deep Learning. Los estudiantes aprenderán cómo procesar datos, trabajar con problemas de clases desbalanceadas, reducir la dimensionalidad, y aplicar técnicas de regularización. El curso también se enfoca en las redes neuronales, cubriendo MLP, redes convolucionales y autoencoders.

## Información del curso

- **Enfoque teórico y práctico:** los estudiantes aprenderán los fundamentos teóricos de **Deep Learning**, pero también aplicarán lo aprendido a través de casos de estudio y proyectos prácticos.
- **Profundidad en redes neuronales:** el curso cubre una amplia variedad de tipos de redes neuronales, lo que permite a los estudiantes explorar diferentes aplicaciones y entender cómo funcionan.
- **Prácticas con herramientas populares:** los estudiantes trabajarán con herramientas y bibliotecas populares en el mundo del **Deep Learning**, como Scikit-Learn, Tensorflow y Keras.

# Objetivos general del curso

Aprender a aplicar técnicas y algoritmos de *Deep Learning* para resolver problemas complejos de clasificación, regresión y predicción en diferentes campos, con énfasis en imágenes y datos no estructurados.



# Objetivos específicos del curso

Al terminar el curso, los estudiantes deben estar en capacidad de:

- Comprender los conceptos fundamentales del *Deep Learning* y su diferencia con el aprendizaje automático tradicional.
- Adquirir habilidades para trabajar con diferentes tipos de datos y aplicar técnicas de preparación, exploración, preprocesamiento y visualización.
- Familiarizarse con algoritmos de aprendizaje supervisado, no supervisado y de refuerzo, y aprender a ajustar sus hiperparámetros.
- Aprender a diseñar, entrenar y evaluar redes neuronales convolucionales y recurrentes para la clasificación y predicción de imágenes y datos no estructurados, utilizando técnicas avanzadas de transfer learning y aumentación de datos.

# Contenido

- 1 Introducción a Deep Learning
- 2 Exploración de datos y clases desbalanceadas
- 3 Reducción de la dimensionalidad
- 4 Redes neuronales y MLP
- 5 Redes convolucionales y aplicaciones a imágenes
- 6 Autoencoders

# Horarios

Día	Hora		Salón
Jueves	18:00	21:00	F403
Viernes	18:00	21:00	F403
Sábado	07:00	11:00	F403

**Cuadro 1:** Horario de clases, 2023-01.

# Calificación y expectativas del curso

En la tabla 2 se relacionan las evaluaciones y su porcentaje de calificación correspondiente para cada uno de los tres cortes.

(Sujeto a ajustes)

<b>Primera y segunda semana, 30 %</b>	Proyecto	70 %
	Talleres, tareas y <i>quices</i>	30 %
<b>Cuarta y tercera semana, 30 %</b>	Proyecto	70 %
	Talleres, tareas y <i>quices</i>	30 %
<b>Quinta corte, 40 %</b>	Proyecto	80 %
	Presentación	80 %

**Cuadro 2:** Porcentajes de evaluación, 2023 (2023-01).

**Proyecto**

## Objetivos general

Ejecutar un proyecto de *Deep learning* de forma efectiva usando la *metodología* y las *herramientas* presentadas en el curso. Llevar a cabo un proceso de análisis de datos completo utilizando la metodología **CRISP-DM** y aplicar técnicas y algoritmos de *Deep Learning* para resolver problemas complejos de clasificación, regresión y predicción en diferentes campos, con énfasis en imágenes, series de tiempo y datos no estructurados, con el fin de obtener conclusiones valiosas a partir de un conjunto de datos seleccionado.

# Metodología CRISP-DM

La metodología CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) es un marco de trabajo que se utiliza para el desarrollo de proyectos de minería de datos. Aquí tienes los cinco puntos clave de la metodología CRISP-DM:

- **Comprensión del negocio:** En esta etapa, se establecen los objetivos del proyecto y se comprenden las necesidades del negocio. Se define el problema y se determina cómo el análisis de datos puede ayudar a resolverlo.
- **Comprensión de los datos:** En esta etapa, se recopilan y exploran los datos disponibles. Se realiza una exploración inicial de los datos para determinar su calidad y se seleccionan las variables relevantes.
- **Preparación de los datos:** En esta etapa, se preparan los datos para el análisis. Esto puede incluir la limpieza de datos, la transformación de datos y la selección de características.

# Metodología CRISP-DM

- **Modelado:** En esta etapa, se construyen modelos para predecir o clasificar los datos. Se selecciona el algoritmo de aprendizaje automático adecuado para el problema y se ajustan los parámetros del modelo.
- **Evaluación:** En esta etapa, se evalúa la calidad del modelo y se determina si cumple con los objetivos del proyecto. Se realiza una validación cruzada para verificar el rendimiento del modelo en datos nuevos y se ajustan los parámetros del modelo para mejorar su rendimiento. Si el modelo no cumple con los objetivos, se puede volver a la etapa de modelado o se pueden agregar más datos para mejorar el rendimiento.



# Sistemas de posicionamiento en interiores utilizando Machine Learning

# Sistemas de posicionamiento interno utilizando Machine Learning

## Definición

Los sistemas de posicionamiento interno (IPS) se refieren a las soluciones tecnológicas que localizan objetos o personas dentro de estructuras, utilizando información recopilada de sensores y tecnologías de redes inalámbricas.

- Reconocimiento de patrones para interpretar señales inalámbricas
- Uso de algoritmos de aprendizaje automático para mejorar la precisión
- Integración de múltiples fuentes de datos para optimizar el rendimiento
- Implementación en diversas aplicaciones como navegación y seguridad

# Base de Datos UJIIndoorLoc

# Características de la base de datos UJIIndoorLoc para IPS

## Base de Datos UJIIndoorLoc

La base de datos UJIIndoorLoc es una amplia colección de datos creada para ayudar en el desarrollo y validación de sistemas de localización internos, conteniendo registros de múltiples variables asociadas con la localización interna.

- Contiene más de 20.000 registros
- Incluye información de la intensidad de señal WLAN
- Registra datos de ubicación geográfica y de edificio
- Ofrece etiquetas de localización para el entrenamiento supervisado

# Aplicación de la Metodología CRISP-DM

# Metodología CRISP-DM: Fase de Comprensión del Negocio

## Comprensión del Negocio

La fase de comprensión del negocio implica definir claramente el problema, estableciendo los objetivos y requisitos del proyecto de localización interna.

- Identificación de objetivos y criterios de éxito
- Evaluación de la situación actual
- Definición de términos, costos y beneficios
- Desarrollo del plan inicial de proyecto

# Metodología CRISP-DM: Fase de Comprensión de los Datos

## Comprensión de los Datos

Esta fase consiste en recopilar, describir y explorar los datos disponibles en la base de datos UJIIndoorLoc para desarrollar un entendimiento inicial de los mismos.

- Recopilación inicial de datos
- Descripción de los datos
- Exploración de los datos
- Verificación de la calidad de los datos

# Aplicación del Aprendizaje Profundo

## Aprendizaje Profundo

El aprendizaje profundo, una subdivisión del aprendizaje automático, se enfoca en algoritmos que intentan modelar abstracciones de alto nivel en datos a través de múltiples capas de procesamiento.

- Selección y preparación de datos
- Elección de un modelo adecuado
- Entrenamiento y validación del modelo
- Evaluación y ajuste del modelo



# Implementación con la Base de Datos UJIIndoorLoc

## Implementación

La implementación se refiere a la fase de desarrollo del proyecto en donde se pone en práctica la solución diseñada usando las herramientas de aprendizaje profundo y la base de datos UJIIndoorLoc.

- Desarrollo de la solución
- Pruebas de la solución
- Despliegue de la solución en un entorno operativo
- Monitoreo y mantenimiento del sistema

**Entregas**

# Entregas

## ■ Primera entrega

- Trabajos relacionados
- Extracción, pre-procesamiento, visualización y análisis de datos.
- Encontrar las principales características estadísticas de los datos.
- Representación y visualización de los datos.
- Archivos ZIP con Jupyter Notebook, reporte *IEEE Conference Template* y repositorio GIT.

## ■ Segunda entrega

- Aplicación de dos técnicas de Deep Learning y comparación.
- Archivos ZIP con Jupyter Notebook, reporte *IEEE Conference Template* y repositorio GIT.

## ■ Tercera entrega

- Aplicación de una técnica de Deep Learning y comparación.
- Aplicación de autoencoders para filtrado de la señal.
- Archivos ZIP con Jupyter Notebook, reporte *IEEE Conference Template* y repositorio GIT.
- Sustentación oral.

# Bibliografía

# Bibliografía

- **Bishop, C. M.** (2006). Pattern recognition and machine learning. Springer.
- **Duda, R. O., & Hart, P. E.** (1973). Pattern classification. John Wiley & Sons.
- **Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A.** (2016). Deep learning. MIT press.
- **Murphy, K. P.** (2012). Machine learning: A probabilistic perspective. MIT press.

# Contactos

# Repositorio de GitHub



**url:** [github.com/marcoteran/dl](https://github.com/marcoteran/dl)

# ¡Muchas gracias por su atención!

*¿Preguntas?*



**Contacto:** Marco Teran  
**webpage:** [marcoteran.github.io/](https://marcoteran.github.io/)  
**e-mail:** marco.teran@usa.edu.co

