

Machine Learning para Docentes

El contenido se enfoca en los **prerrequisitos esenciales** para abordar, en futuras sesiones, temas más avanzados como **Redes Neuronales de Aprendizaje Profundo (DNN)** y **Visión Computacional**. La capacitación se estructura en dos componentes clave para asegurar un aprendizaje integral: **teoría y práctica**.

Contenido

A continuación, se presenta la lista de temas propuestos y el número de horas asignadas para el desarrollo del curso, conforme a las conversaciones previas.

Aula	Tema
1	Python. Análisis de Componentes Principales.
2	Python. Regresión y selección de modelos.
3	Aprendizaje no supervisado: Agrupamiento <i>k-means</i> , Agrupamiento jerárquico <i>dendrograma</i> .
4	Aprendizaje supervisado: Discriminantes lineales, Máquinas de Vectores de Soporte.
5	Árboles de Clasificación y Bosques Aleatorios
6	Redes neuronales artificiales
7	Aprendizaje profundo. Capas convolucionales y capas recurrentes
8	<i>Transformers</i>

1: Reducción de Dimensionalidad

- **Descomposición en Valores Singulares (SVD):** Es una de las factorizaciones de matrices más importantes. Se utiliza para obtener aproximaciones de bajo rango y para el cálculo de pseudoinversas.
- **Análisis de Componentes Principales (PCA):** Un uso clave de la SVD es el algoritmo de PCA, que descompone datos de alta dimensión en factores estadísticamente descriptivos.
- **Aplicación:** SVD y PCA se aplican en una amplia variedad de problemas de ciencia e ingeniería.

2: Regresión y Selección de Modelos

El **aprendizaje automático** se centra en la optimización. Herramientas de **regresión y selección de modelos** permiten crear modelos interpretables, simples y eficientes. Cuando el modelo ideal no está predefinido, se aplican métodos de optimización para seleccionar el mejor.

3: Aprendizaje No Supervisado

El objetivo es agrupar datos sin etiquetas.

- **Agrupamiento K-Means:** Particiona un conjunto de m observaciones vectoriales en k grupos. El número de particiones (k) generalmente es desconocido y debe determinarse.
- **Agrupamiento Jerárquico (Dendrograma):** Esta técnica agrupa datos según su similitud, creando una jerarquía en forma de árbol. Comienza con cada observación como un grupo separado y las fusiona progresivamente.

4: Aprendizaje Supervisado

En este tipo de aprendizaje, los datos etiquetados guían el algoritmo de clasificación.

- **Análisis Discriminante Lineal (LDA):** Una técnica de clasificación estándar cuyo objetivo es encontrar una combinación lineal de características que separe dos o más clases de objetos.
- **Máquinas de Vectores de Soporte (SVM):** Algoritmo de clasificación que encuentra un hiperplano óptimo para maximizar la distancia entre las clases en un espacio N-dimensional.

5: Árboles de Decisión y Bosques Aleatorios

- **Árbol de Decisión:** Estructura jerárquica supervisada que divide los datos para lograr una clasificación y regresión robustas. Al ser supervisado, utiliza datos etiquetados para optimizar las divisiones.
- **Bosques Aleatorios:** Método de aprendizaje en conjunto que crea múltiples árboles de decisión para mejorar la robustez. Es una mejora significativa, ya que los árboles individuales pueden ser sensibles a las variaciones en los datos de entrenamiento.

6: Redes Neurales Artificiales (ANN)

Las **Redes Neuronales Artificiales** son sistemas de aprendizaje compuestos por neuronas interconectadas jerárquicamente. El aprendizaje se logra ajustando los “pesos sinápticos” para minimizar una función de costo. El algoritmo de **retropropagación** fue un avance crucial para entrenar estas redes de forma eficiente.

7: Aprendizaje Profundo (Deep Learning)

Las **redes neuronales profundas** se componen de múltiples capas de neuronas interconectadas que refinan y optimizan las predicciones o clasificaciones.

- **Redes Neuronales Convolucionales (CNN):** Ideales para visión por computadora. Detectan características y patrones en imágenes para tareas como detección de objetos y reconocimiento de patrones.
- **Redes Neuronales Recurrentes (RNN):** Utilizadas para datos secuenciales como series de tiempo o texto. Pueden procesar datos de forma secuencial y son comunes en el procesamiento del lenguaje natural y el reconocimiento de voz. Se identifican por sus bucles de retroalimentación.

8: Transformers

- **Transformers:** Arquitectura de red neuronal que ha revolucionado el Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP).
- **Mecanismo de Autoatención:** Su principal innovación es la capacidad de capturar dependencias globales entre los elementos de una secuencia de entrada.
- **Ventaja:** Pueden procesar datos en paralelo, lo que los hace altamente eficientes y escalables para el entrenamiento en hardware moderno.

Dr. Cs. Miguel Pari Soto y Dr. Cs. Claver Pari Soto