

**Código de asignatura: 4785B4**

<b>Nombre del programa académico</b>	Maestría en Ingeniería Eléctrica		
<b>Nombre completo de la asignatura</b>	Representación de Datos		
<b>Número de créditos ECTS por categoría</b>	Ciencias naturales y matemáticas	Módulos profesionales y especiales	Humanidades y ciencias sociales y económicas
<b>Semestre y año de actualización</b>	2026-1		
<b>Semestre y año en que se imparte</b>	2026-1		
<b>Tipo de asignatura</b>	[ ] Obligatoria [X] Electiva		
<b>Director o contacto del programa</b>	Andrés Escobar Mejía		
<b>Coordinador o contacto de la asignatura</b>	Walter Serna Serna		
<b>Descripción y contenidos</b>			
<b>1. Breve descripción</b>	<p>Este curso aborda la representación de datos como un problema central de la analítica moderna, orientado a la comprensión y construcción de representaciones compactas que capturen la estructura latente de datos complejos. Se estudian fundamentos y métodos para la representación de datos mediante embeddings y espacios latentes, integrando enfoques basados en agrupamiento, aprendizaje de manifolds y aprendizaje de representaciones inductivas. El curso enfatiza el análisis crítico, la interpretación y la evaluación de representaciones de datos para la extracción de información relevante y la visualización, promoviendo la selección fundamentada de métodos según la estructura de los datos y la tarea de análisis.</p>		
<b>2. Objetivo del curso:</b>	<p>Desarrollar en el estudiante la capacidad de comprender y analizar las estructuras latentes presentes en datos de alta dimensionalidad, mediante el estudio y aplicación de técnicas de reducción de dimensión basadas en paradigmas de clustering, manifolds y modelos de aprendizaje profundo, con el fin de extraer información relevante y facilitar su interpretación y visualización.</p>		
<b>3. Resultados de aprendizaje. Los propósitos de formación en el estudiante de posgrado son:</b>	<p>Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de analizar, seleccionar, implementar y evaluar técnicas de reducción de dimensión para la extracción de información relevante y la visualización de datos de alta dimensionalidad, comprendiendo los fundamentos geométricos, estadísticos y computacionales de dichos métodos, y justificando su aplicación según la estructura de los datos y la tarea de análisis o aprendizaje considerada.</p>		
<b>4. Contenido</b>	<p><b>T1. Fundamentos del análisis de datos de alta dimensionalidad:</b> Características, desafíos y limitaciones del análisis y la visualización de datos de alta dimensionalidad.</p> <p><b>T2. Marco conceptual y paradigmas de la representación de datos:</b> Objetivos, categorizaciones y paradigmas fundamentales de la reducción de dimensión en analítica de datos.</p> <p><b>T3. Métodos de reducción de dimensión basados en el paradigma Cluster:</b> Técnicas orientadas a la identificación de estructuras de agrupamiento y subespacios relevantes.</p> <p><b>T4. Métodos de reducción de dimensión basados en el paradigma Manifold:</b> Métodos no lineales de embedding basados en la hipótesis de manifold y preservación de estructuras.</p> <p><b>T5. Aprendizaje de representaciones y autoencoders para reducción de dimensión:</b> Enfoques inductivos de aprendizaje de representaciones mediante autoencoders y autosupervisión.</p> <p><b>T6. Evaluación, estabilidad y confiabilidad de técnicas de reducción de dimensión:</b> Criterios y métricas para evaluar desempeño, estabilidad y confiabilidad de las proyecciones.</p> <p><b>T7. Tendencias actuales y aplicaciones avanzadas en la representación de datos:</b> Tendencias, escalabilidad y aplicaciones emergentes en reducción de dimensión para ingeniería.</p>		
<b>5. Requisitos.</b> Los definidos en requisito de admisión de la IES.			
<b>6. Recursos</b>	<p>Aula con proyector multimedia y acceso a internet.</p> <p>Sala de cómputo o equipos portátiles para los estudiantes.</p> <p>Lenguajes de programación para análisis de datos (Python o equivalente).</p> <p>Entornos de desarrollo interactivo (Jupyter Notebook o similares).</p> <p>Librerías para análisis numérico y científico.</p> <p>Librerías para aprendizaje automático y reducción de dimensión.</p> <p>Librerías para visualización de datos.</p> <p>Recursos computacionales para entrenamiento de modelos (CPU/GPU según disponibilidad).</p> <p>Repositorios de datos públicos para prácticas y estudios de caso.</p> <p>Plataforma institucional para gestión de contenidos y entregas académicas.</p>		

## **Bibliografía**

- Murphy, K. P. (2022). Probabilistic machine learning: an introduction. MIT press.
- Lee, J. A., & Verleysen, M. (2007). Nonlinear dimensionality reduction (Vol. 1). New York: Springer.
- Bishop, C. M., & Nasrabadi, N. M. (2006). Pattern recognition and machine learning (Vol. 4, No. 4, p. 738). New York: Springer.

## **7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza**

- Clase magistral y presentaciones en clase
- Estudio y análisis de artículos científicos
- Trabajo sobre material audiovisual y trabajos en grupo
- Laboratorios de programación en Python y Matlab.

## **8. Trabajos en laboratorio y proyectos**

Laboratorio 1: Exploración y caracterización de datos de alta dimensionalidad.

Laboratorio 2: Reducción de dimensión basada en estructuras de agrupamiento (Paradigma Cluster).

Laboratorio 3: Aprendizaje de embeddings no lineales (Paradigma Manifold).

Laboratorio 4: Evaluación, estabilidad y confiabilidad de métodos de reducción de dimensión.

## **9. Métodos de aprendizaje**

El curso se desarrollará mediante clases magistrales orientadas a la discusión conceptual, laboratorios de programación enfocados en el análisis crítico de datos reales, y estudios de caso que integren teoría y práctica. Se promoverá el aprendizaje activo a través de la comparación de métodos, la interpretación de resultados y la justificación técnica de decisiones, así como el trabajo autónomo y colaborativo en actividades de análisis y evaluación.

## **10. Métodos de evaluación**

La evaluación del curso se realizará mediante laboratorios de programación con informes técnicos, ejercicios de análisis comparativo de métodos y un proyecto integrador final orientado a la evaluación crítica y justificada de técnicas de reducción de dimensión. Se valorará la comprensión conceptual, la correcta interpretación de resultados, la solidez de los criterios de evaluación utilizados y la capacidad de argumentación técnica más allá del desempeño instrumental de los algoritmos.