UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS

SÍLABO

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Curso	:	Teoría de Aprendizaje Estadístico
1.2 Código	:	MA355
1.3 Programa Académico	:	Computación Científica
1.4 Créditos	:	4
1.5 Prerrequisitos	:	▪ MA352. Procesos estocásticos. (8vo Sem) ▪ MA372. Análisis funcional II. (8vo Sem)
1.6 Tipo de curso	:	Electivo
1.7 Área de Estudios	:	Estudios Generales
1.8 Número de Semanas	:	16
1.9 Horas por semana	:	2 HT; 4 HP;
1.10 Ciclo	:	I
1.11 Modalidad de aprendizaje	:	Presencial
1.12 Periodo Académico	:	2026-I
1.13 Inicio del semestre	:	
1.14 Fin del semestre	:	

2. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

3. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Este curso proporciona los fundamentos teóricos del aprendizaje estadístico, cubriendo los principios matemáticos que sustentan los algoritmos de aprendizaje automático. Se enfoca en el análisis teórico de la capacidad de generalización, complejidad de modelos, y garantías de rendimiento para diversos métodos de aprendizaje. El curso conecta la teoría con la práctica a través del estudio de cotas de generalización, compensación sesgo-varianza, y fundamentos de la teoría de aprendizaje computacional.

4. OBJETIVOS

- Comprender los fundamentos de la teoría de aprendizaje estadístico y sus bases probabilísticas.
- Analizar la compensación sesgo-varianza en la selección y evaluación de modelos de aprendizaje automático.
- Aplicar la teoría de Vapnik-Chervonenkis (VC) para analizar la complejidad y capacidad de generalización de modelos.
- Desarrollar y demostrar cotas de generalización para diferentes algoritmos de aprendizaje.
- Conectar los principios teóricos con la implementación práctica de algoritmos de aprendizaje estadístico.

5. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

ABET-1) Habilidad para identificar, formular y resolver problemas técnicos o científicos ampliamente definidos mediante la aplicación de conocimientos de matemáticas y ciencias y/o temas técnicos en áreas relevantes para la disciplina. (Usage)

ABET-3) Habilidad para desarrollar y llevar a cabo experimentos o probar hipótesis, analizar e interpretar datos y utilizar el juicio científico para obtener conclusiones. (Usage)

6. TEMAS

Unidad 1: Fundamentos del Aprendizaje Estadístico (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Compensación sesgo-varianza ▪ Teoría de Vapnik-Chervonenkis (VC) ▪ Minimización de riesgo empírico ▪ Cotass de generalización ▪ Fundamentos de teoría de aprendizaje	▪ Analizar la compensación sesgo-varianza en selección de modelos [Evaluar] ▪ Aplicar teoría VC para analizar complejidad de modelos [Usar] ▪ Implementar minimización de riesgo empírico [Usar] ▪ Interpretar cotas de generalización [Familiarizarse]
Lecturas : [**Vapnik1998**], [**Hastie2009**]	

Unidad 2: Métodos de Aprendizaje Supervisado (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Modelos lineales y extensiones ▪ Máquinas de Vectores Soporte (SVM) ▪ árboles de decisión y métodos de ensamblado ▪ Métodos de kernel ▪ Aprendizaje supervisado probabilístico	▪ Implementar y analizar modelos lineales [Usar] ▪ Aplicar SVM para clasificación y regresión [Usar] ▪ Construir métodos de ensamblado (bagging, boosting) [Usar] ▪ Usar métodos de kernel para problemas no lineales [Usar]
Lecturas : [**Hastie2009**], [**James2013**]	

Unidad 3: Métodos de Aprendizaje No Supervisado (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Algoritmos de clustering (k-means, jerárquico) ▪ Reducción de dimensionalidad (PCA, t-SNE) ▪ Estimación de densidad ▪ Aprendizaje de variedades ▪ Autoencoders y aprendizaje profundo no supervisado	▪ Aplicar algoritmos de clustering para exploración de datos [Usar] ▪ Implementar PCA y otros métodos de reducción de dimensionalidad [Usar] ▪ Usar estimación de densidad para aprendizaje no supervisado [Usar] ▪ Analizar técnicas de aprendizaje de variedades [Evaluar]
Lecturas : [**Murphy2012**], [**Bishop2006**]	

Unidad 4: Evaluación y Selección de Modelos (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Estrategias de validación cruzada ▪ Métricas de rendimiento para clasificación y regresión ▪ Comparación de modelos y pruebas estadísticas ▪ Optimización de hiperparámetros ▪ Curvas de aprendizaje y herramientas de diagnóstico	▪ Implementar validación cruzada para evaluación de modelos [Usar] ▪ Seleccionar métricas de rendimiento apropiadas [Evaluar] ▪ Comparar modelos usando pruebas estadísticas [Usar] ▪ Optimizar hiperparámetros usando métodos sistemáticos [Usar]
Lecturas : [**Hastie2009**], [**James2013**]	

7. PLAN DE TRABAJO

7.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

7.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

7.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

********* EVALUATION MISSING ********

9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA