UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS

SÍLABO

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Curso	:	Análisis de series temporales
1.2 Código	:	CS273
1.3 Programa Académico	:	Computación Científica
1.4 Créditos	:	4
1.5 Prerrequisitos	:	MA351. Estadística y Probabilidades. (6^{to} 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

En diversas áreas como las finanzas, la meteorología y la ingeniería, los datos se recolectan secuencialmente a través del tiempo, presentando dependencias temporales únicas. Este curso introduce los fundamentos teóricos y prácticos para analizar, modelar y pronosticar series de tiempo. Se abordan desde métodos clásicos de descomposición hasta modelos estocásticos avanzados (ARIMA, GARCH), permitiendo al estudiante extraer información relevante de procesos dinámicos y tomar decisiones basadas en predicciones rigurosas.

4. OBJETIVOS

- Comprender los componentes fundamentales de una serie de tiempo (tendencia, estacionalidad, ciclo y residuo).
- Identificar y transformar series para alcanzar la estacionariedad.
- Modelar procesos estocásticos utilizando metodologías de Box-Jenkins.
- Evaluar la calidad de los pronósticos mediante métricas de error y validación cruzada temporal.
- Implementar modelos predictivos avanzados para series con volatilidad o dependencias complejas.

5. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

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)

ABET-2) Habilidad para formular o diseñar un sistema, proceso, procedimiento o programa para el propósito previsto. (Usage)

6. TEMAS

Unidad 1: Introducción y Conceptos Fundamentales (8 horas)	
Resultados esperados: ABET-2,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Definición y ejemplos de series temporales. ▪ Componentes de una serie: Tendencia, Estacionalidad y Ruido. ▪ Operadores de retardo (Lag) y diferencia. ▪ Operaciones de suavizamiento: Promedios móviles simples y ponderados.	▪ Descomponer una serie temporal en sus componentes básicos [Usar]. ▪ Identificar patrones visuales de dependencia temporal en datos reales [Familiarizarse].
Lecturas : [**Hyndman2021**], [**Box2015**]	

Unidad 2: Estacionariedad y Funciones de Correlación (8 horas)	
Resultados esperados: ABET-2,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Estacionariedad débil y fuerte. ▪ Función de Autocorrelación (ACF) y Autocorrelación Parcial (PACF). ▪ Ruido blanco y Caminata Aleatoria (Random Walk). ▪ Pruebas de raíz unidad (Dicky-Fuller aumentada).	▪ Determinar si una serie es estacionaria mediante pruebas estadísticas [Usar]. ▪ Interpretar correlogramas para identificar posibles modelos estocásticos [Evaluar].
Lecturas : [**Shumway2017**], [**Box2015**]	

Unidad 3: Modelos de Procesos Lineales (AR y MA) (8 horas)	
Resultados esperados: ABET-2,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Procesos Autoregresivos (AR). ▪ Procesos de Media Móvil (MA). ▪ Invertibilidad y condiciones de estabilidad. ▪ Estimación de parámetros y criterios de información (AIC, BIC).	▪ Modelar dependencias lineales en series de tiempo estacionarias [Usar]. ▪ Seleccionar el orden óptimo de un modelo basado en criterios estadísticos [Evaluar].
Lecturas : [**Shumway2017**], [**Brockwell2016**]	

Unidad 4: Metodología Box-Jenkins y Modelos ARIMA (8 horas)	
Resultados esperados: ABET-2,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Modelos Integrados (ARIMA). ▪ Identificación, estimación y verificación de diagnósticos. ▪ Análisis de residuos y prueba de Ljung-Box. ▪ Modelos estacionales (SARIMA).	▪ Implementar el ciclo completo de modelado de Box-Jenkins [Usar]. ▪ Validar la adecuación de un modelo mediante el análisis de sus residuos [Evaluar].
Lecturas : [**Box2015**], [**Hyndman2021**]	

Unidad 5: Pronóstico y Evaluación de Modelos (8 horas)	
Resultados esperados: ABET-2,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Pronósticos puntuales y por intervalos de confianza. ▪ Métricas de error: MAE, RMSE, MAPE y MASE. ▪ Validación cruzada para series temporales (Time Series Split). ▪ Combinación de pronósticos.	▪ Generar predicciones futuras con sus respectivos márgenes de incertidumbre [Usar]. ▪ Comparar el desempeño de múltiples modelos predictivos de forma rigurosa [Evaluar].
Lecturas : [**Hyndman2021**], [**Brockwell2016**]	

Unidad 6: Modelos de Volatilidad (ARCH y GARCH) (8 horas)	
Resultados esperados: ABET-2,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Heterocedasticidad condicional en series financieras. ▪ Modelos ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity). ▪ Modelos GARCH y sus extensiones. ▪ Estimación de riesgo y valor en riesgo (VaR).	▪ Identificar la presencia de volatilidad agrupada en datos financieros [Usar]. ▪ Modelar la varianza condicional de procesos dinámicos complejos [Evaluar].
Lecturas : [**Tsay2010**], [**Shumway2017**]	

Unidad 7: Ética y Responsabilidad en el Pronóstico (8 horas)	
Resultados esperados: ABET-2,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Consecuencias socioeconómicas de pronósticos erróneos. ▪ Transparencia en la comunicación de incertidumbre. ▪ Uso ético de datos temporales sensibles y privacidad. ▪ Sesgos en algoritmos de predicción automatizada.	▪ Reconocer el impacto ético de las decisiones basadas en predicciones [Familiarizarse]. ▪ Comunicar limitaciones y riesgos de los modelos a los interesados [Usar].
Lecturas : [**Hyndman2021**]	

Unidad 8: Implementación y Aplicaciones Reales (8 horas)	
Resultados esperados: ABET-2,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Herramientas computacionales (R: ‘forecast‘, ‘fable‘; Python: ‘statsmodels‘). ▪ Automatización de flujos de trabajo de pronóstico. ▪ Aplicaciones en demanda de energía, inventarios y mercados. ▪ Presentación de un proyecto final de predicción.	▪ Desarrollar sistemas de pronóstico automatizados utilizando software especializado [Evaluar]. ▪ Resolver un problema de predicción real integrando todas las etapas del curso [Evaluar].
Lecturas : [**Tsay2010**], [**Hyndman2021**]	

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