



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA (UPIIC), ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO (ESCOM), UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA (UPIIT)	
PROGRAMA ACADÉMICO: Licenciatura en Ciencia de Datos	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis de series de tiempo	SEMESTRE: VI

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:				
Evalúa series de tiempo de datos con base en modelos estadísticos.				
CONTENIDOS:	I. Características de series de tiempo II. Procesos lineales en tiempo discreto III. Análisis espectral y filtrado			
ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:	Métodos de enseñanza		Estrategias de aprendizaje	
	a) Inductivo	X	a) Estudio de casos	
	b) Deductivo	X	b) Aprendizaje basado en problemas	X
	c) Analógico		c) Aprendizaje orientado proyectos	
	d) Analítico	X		
EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos	X
	Solución de casos		Organizadores gráficos	X
	Problemas resueltos	X	Problemarios	
	Reporte de proyectos		Reporte de seminarios	
	Reportes de indagación	X	Otras evidencias a evaluar: conclusión de discusión	
	Reportes de prácticas	X		
	Evaluación escrita	X		
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial / ISBN
	Guerrero, G. V.	2003	<i>Análisis estadístico de series de tiempo económicas</i>	Thomson / 9706863265
	Hamilton, J.D.	2012	<i>Time series analysis</i>	Princeton University Press / 9789380663432
	Hyndman, R & G. Athanasopoulos	2018	<i>Forecasting: principles and practice</i>	OTexts / B07G6NRC3M
	Peña, D.	2010	<i>Análisis de series de tiempo temporales</i>	Alianza Editorial / 9788420669458
	Shumway, R. H. & Stoffer D. S.	2017	<i>Time Series Analysis and its Applications: With R Examples</i>	Springer / 978-3319524511

* Bibliografía clásica



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis de series de tiempo

HOJA 2 DE 7

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA (UPIIC), ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO (ESCOM), UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA (UPIIT)		
PROGRAMA ACADÉMICO: Licenciatura en Ciencia de Datos		
SEMESTRE: VI	ÁREA DE FORMACIÓN: Científica Básica	MODALIDAD: Escolarizada
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórica-Práctica/Obligatoria		
VIGENTE A PARTIR DE: Agosto 2022	CRÉDITOS: Tepic: 7.5	SATCA: 6.3
INTENCIÓN EDUCATIVA <p>La presente unidad contribuye al perfil de egreso de la Licenciatura en Ciencia de Datos con las habilidades para el desarrollo de modelos estadísticos que evolucionan en el tiempo que son útiles para tomar decisiones basadas en datos de dependientes del tiempo. Así mismo, pensamiento crítico, resolución de problemas y trabajo colaborativo.</p> <p>Esta unidad se relaciona de manera antecedente con Estadística y Procesos Estocásticos, lateral con Modelado predictivo y Analítica avanzada de datos, y consecuente con Modelos econométricos.</p>		
PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE Evalúa series de tiempo de datos con base a modelos estadísticos.		

TIEMPOS ASIGNADOS HORAS TEORÍA/SEMANA: 3.0 HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5 HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 54.0 HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 27.0 HORAS APRENDIZAJE AUTÓNOMO: 24.0 HORAS TOTALES/SEMESTRE: 81.0	UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR: Comisión de Diseño del Programa Académico. APROBADO POR: Comisión de Programas Académicos del H. Consejo General Consultivo del IPN dd/mm/aaaa	AUTORIZADO Y VALIDADO POR: <hr/> Mtro. Mauricio Igor Jasso Zaranda Director de Educación Superior
--	--	---



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis de series de tiempo

HOJA 3 DE 7

UNIDAD TEMÁTICA I Características de series de tiempo	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Analiza series de tiempo a partir de su naturaleza y la estacionariedad.	1.1. Naturaleza de series de tiempo 1.1.1. Visualización gráfica de una serie de tiempo 1.1.2. Modelos estadísticos de series de tiempo 1.1.3. Medidas de dependencia 1.1.4. Series de tiempo estacionarias 1.1.5. Estimación de correlación	9.0	4.5	3.5
	1.2. Estacionariedad y sus pruebas estadísticas 1.2.1. Alcances de las pruebas estadísticas y estacionariedad como propiedad de escala 1.2.2. Estacionariedad de la media, homoscedasticidad y estacionariedad en sentido amplio 1.2.3. Estacionariedad en sentido amplio: razones de su existencia e implicaciones 1.2.4. Pruebas de tendencia y ruptura en la media y para homoscedasticidad y función de autocorrelación estacionaria	9.0	4.5	4.0
		18.0	9.0	7.5

UNIDAD TEMÁTICA II Procesos lineales en tiempo discreto	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Caracteriza procesos lineales a partir de procesos autorregresivos y de media móvil	2.1. Tipos de series de tiempo y su parametrización 2.1.1. Procesos autorregresivos 2.1.2. Procesos de promedio móvil 2.1.3. Procesos de media móvil autorregresiva AutoRegressive Moving Average (u)* 2.1.4. Estimación de parámetros en modelos ARMA	7.5	3.0	3.0
	2.2. Pronósticos con Modelos ARMA	3.0	3.0	1.5
	2.3. Procesos dependientes de variables externas Autoregressive Moving Average eXogenous (ARMAX)*	4.5		1.5
	2.4. Evaluación de órdenes de integración: procesos de Medias móviles integradas autorregresivas Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*	3.0	3.0	1.5
	*Por sus siglas en inglés			
	Subtotal	18.0	9.0	7.5



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis de series de tiempo

HOJA 4 DE 7

UNIDAD TEMÁTICA III Análisis espectral y filtrado	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Evalúa series de tiempo a partir de la periodicidad, la densidad espectral y filtros lineales.	3.1. Comportamiento cíclico y periodicidad	6.0	3.0	3.0
	3.1.1. Densidad espectral			
	3.1.2. Periodograma y transformada de Fourier discreta			
	3.2. Estimación espectral			3.0
	3.2.1. Paramétrica	3.0	1.5	
	3.2.2. No paramétrica			
	3.3. Series múltiples y espectros cruzados			
3.4. Filtrado			3.0	
3.4.1. Filtros lineales	3.0	1.5		
3.4.2. Modelos de regresión con retraso	6.0	3.0		
3.4.3. Extracción de señales y filtro óptimo				
		18.0	9.0	9.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis de series de tiempo

HOJA 5 DE 7

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
Estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas El estudiante desarrollará las siguientes actividades: <ol style="list-style-type: none">1. Investigación documental de conceptos y la elección de modelos que correspondan a diferentes propiedades de las series de tiempo2. Problemas desarrollando los temas vistos a lo largo de las unidades temáticas3. Discusión dirigida de preguntas estratégicas4. Uso de Software de acceso libre para analizar series de tiempo5. Realización de prácticas.	Evaluación diagnóstica. Portafolio de evidencias: <ol style="list-style-type: none">1. Reportes de investigación y / u organizadores gráficos2. Problemas resueltos3. Conclusión de discusión4. Solución de problemas en software5. Reportes de prácticas6. Evaluación escrita

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Análisis descriptivo y exploratorio de series de tiempo	I	Sala de cómputo
2	Series de tiempo estacionarias y no estacionarias	I	
3	Regresión lineal en contexto de series de tiempo	I	
4	Suavizamiento de series de tiempo	I	
6	Construcción de modelos ARIMA	II	
7	Inferencia de parámetros en modelos ARIMA	II	
8	Pronósticos con modelos ARIMA	II	
9	Periodograma y transformada de Fourier discreta	III	
10	Filtrado de series de tiempo	III	
11	Extracción de señales	III	
		TOTAL, DE HORAS: 27.0	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis de series de tiempo

HOJA 6 DE 7

Bibliografía																		
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial	Documento													
					Libro	Antología	Otros	Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Video	Presentación	Diccionario	Otro			
*C	Brockwell, P.J. & Davis R.A.	1991	<i>Time series: theory and methods</i>	Springer / 9781441903204	X													
B	Guerreo, V. M.	2003	<i>Análisis estadístico de series de tiempo económicas</i>	Thomson / 9706863265	X													
B	Hamilton, J.D.	2012	<i>Time series analysis</i>	Princeton University Press / 9789380663432	X													
B	Hyndman, R & G. Athanasopoulos	2018	<i>Forecasting: principles and practice</i>	OTexts / B07G6NRC3M	X													
C	Najera, J.A.	2020	<i>Pronósticos Estratégicos de Series de Tiempo: Metodología practica para Economistas, Administradores y Científico de Datos</i>	Publicación Independiente / 9798697406823	X													
B	Peña, D.	2010	<i>Análisis de series temporales</i>	Alianza Editorial / 9788420669458	X													
B	Shumway, R. H. & Stoffer D. S.	2017	<i>Time Series Analysis and its Applications: With R Examples</i>	Springer / 9783319524511	X													
C	Zaraza, M.A.	2020	<i>Aplicativo para analizar series de tiempo de imágenes satelitales:</i>	Editorial Académica Española / 9786202810180	X													
Autor, año, título y Dirección Electrónica					Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Video	Presentación	Diccionario	Otro						
Financial Time Series Analysis using Wavelets. Recuperado el 30 de septiembre de 2020 de: https://www.youtube.com/watch?v=Z3UH3PYO_3A									X									
Modelos de series de tiempo en Phyton. Recuperado el 30 de septiembre de 2020 de: https://medium.com/datos-y-ciencia/modelos-de-series-de-tiempo-en-python-f861a25b9677								X										
Series temporales en Phyton. Recueprado el 30 de septiembre de 2020 de: https://www.youtube.com/watch?v=NeRjp3GIJgA									X									
Two Effective Algorithms for Time Series Forecasting. Recuperado el 30 de septiembre de 2020 de: https://www.youtube.com/watch?v=VYpAodcdFfA									X									

* Bibliografía clásica



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis de series de tiempo

HOJA 7 DE 7

PERFIL DOCENTE: Licenciatura o ingeniería en Matemáticas, Computación o áreas afines, preferentemente con posgrado.

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
Preferentemente dos años en la profesión en el área de probabilidad y estadística relacionadas con análisis de datos y dos años de docencia a nivel superior.	En series de tiempo con uso de software. Del Modelo Educativo Institucional.	Discursivas Cognoscitivas Metodológicas De conducción del grupo De evaluación	Responsabilidad Tolerancia Honestidad Respeto Paciencia Disciplina Constancia

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

Dr. Alín Andrei Casrteanu
Coordinador

M. en C. Iván Giovanni Mosso
García
Subdirector Académico ESCOM

M. en C. Andrés Ortigoza Campos
Director ESCOM

Dr. Roberto Eswart Zagal Flores
Participante

Ing. Enrique Lima Morales
Subdirector Académico UPIIT

Dr. Edgar Alfredo Portilla Flores
Director UPIIT

Dr. Víctor Manuel Pérez Abreu
Carrión
Participante

Ing. Carlos Alberto Paredes Treviño
Director Interino de UPIIC