



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA

PROGRAMA ACADÉMICO: Licenciatura en Ciencias de Datos

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Estadística

SEMESTRE: IV

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Construye modelos estadísticos a partir de la inferencia paramétrica, no paramétrica, causal y la regresión.

CONTENIDOS:	I. Estadística descriptiva II. Inferencia estadística paramétrica III. Estadística no paramétrica IV. Regresión V. Inferencia causal			
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	
EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:	Analítico	X		
	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos X	
	Solución de casos		Organizadores gráficos	
	Problemas resueltos	X	Problemarios	
	Reporte de proyectos		Reporte de seminarios	
	Reportes de indagación	X	Otras evidencias a evaluar: Uso de software y discusión dirigida.	
	Reportes de prácticas	X		
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	Evaluación escrita	X		
	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial / ISBN
	Bruce, P. & Bruce, A.	2017	Practical Statistics for Data Scientist	O'Reilly Media / 9781491952962
	Correa, J. & Barrera, C.	2019	Introducción a la Estadística Bayesiana	Fondo Editorial ITM / 9788585414723
	Judea, P., Glymour, M, & Jewell, N.	2016	Causal Inference in Statistics	Wiley / 9781119186847
	Matloff, N.	2019	Probability and Statistics for Data Science	Chapman and Hall / 9781138393295
	Vladimirovna, O. & Gutiérrez, E.	2016	Estadística Inferencial 1 para Ingeniería y Ciencias	Grupo Editorial Patria / 9786077444053

PROGRAMA DE ESTUDIOS



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Estadística

HOJA 2 DE 8

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA

PROGRAMA ACADÉMICO: Licenciatura en Ciencia de Datos

SEMESTRE: IV	ÁREA DE FORMACIÓN: Científica Básica	MODALIDAD: Escolarizada
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórica-Práctica/Obligatoria		
VIGENTE A PARTIR DE: Agosto, 2021	CRÉDITOS: Tepic: 10.5	SATCA: 8.4

INTENCIÓN EDUCATIVA

Esta unidad contribuye al perfil de egreso del Licenciado en Ciencia de Datos con las habilidades de análisis y aplicación de los principios y desarrollo de herramientas y modelos estadísticos en la Ciencia de datos. Asimismo, fomenta la toma de decisiones basada en estadística, la responsabilidad y el trabajo en equipo con un alto sentido ético.

La presente unidad se relaciona de manera antecedente con Probabilidad, Programación para ciencia de datos y Métodos numéricos, y de manera consecuente con Procesos estocásticos, Análisis de series de tiempo, Matemáticas avanzadas para ciencia de datos y Modelos econométricos.

PROPOSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Construye modelos estadísticos a partir de la inferencia paramétrica, no paramétrica, causal y la regresión.

TIEMPOS ASIGNADOS	UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR:	AUTORIZADO Y VALIDADO POR:
HORAS TEORÍA/SEMANA: 4.5	Comisión de Diseño del Programa Académico.	
HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5		
HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 81.0		
HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 27.0	APROBADO POR: Comisión de Programas Académicos del H. Consejo General Consultivo del IPN.	
HORAS APRENDIZAJE AUTÓNOMO: 32.0		
HORAS TOTALES/SEMESTRE: 108.0	22/10/2020	Ing. Juan Manuel Velázquez Peto Director de Educación Superior



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Estadística

HOJA 3 DE 8

UNIDAD TEMÁTICA I Estadística descriptiva	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Explica las principales características de los datos a partir de descriptores muestrales de centralización y dispersión, y herramientas gráficas.	1.1. Elementos de la estadística descriptiva 1.1.1. Poblaciones, muestras y variabilidad 1.2 Descriptores muestrales de centralización y dispersión 1.2.1 Media y mediana muestrales 1.2.2 Unimodalidad y multimodalidad 1.2.3 Varianza muestral y desviación estándar 1.2.4 Intercuartiles 1.3 Herramientas gráficas para observaciones univariadas 1.3.1 Histogramas y elección de sus intervalos 1.3.2 Gráficas de caja 1.3.3 Gráficas "bigote" 1.4 Herramientas gráficas para observaciones multivariadas 1.4.1 Representación de rasgos esenciales y proyecciones 1.4.2 Representación de espacios de estados y sus proyecciones 1.5 Covarianza y matriz de covarianza muestral 1.5.1 Covarianza entre las respectivas muestras de dos variables aleatorias 1.5.2 Matriz de covarianza y sus propiedades	1.5 3.0 3.0 3.0	1.0 1.0 1.0 1.0	1.5 1.5 1.5 1.5
		12.0	5.0	7.5



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Estadística

HOJA 4 DE 8

UNIDAD TEMÁTICA II Inferencia estadística paramétrica	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Infiere los parámetros de una distribución de probabilidad subyacente a partir de estimadores, pruebas de hipótesis y elementos de inferencia Bayesiana.	2.1 Estimadores y estimación puntual 2.1.1 Estimadores puntuales; sesgo, error cuadrático medio, propiedades asintóticas 2.1.2 Estimadores basados en momentos; propiedades 2.1.3 Estimadores basados en máxima verosimilitud; propiedades 2.2 Estimación por intervalos 2.2.1 Noción de intervalo de confianza en función de la distribución del estimador 2.2.2 Obtención de intervalos de confianza para diferentes niveles de confianza 2.3 Pruebas de hipótesis 2.3.1 Requisitos e inferencia 2.3.2 Intervalos de aceptación y rechazo 2.3.3 Prueba de hipótesis simple 2.3.4 Prueba de contraste 2.4 Elementos de inferencia Bayesiana 2.4.1 Teorema de Bayes en el contexto estadístico 2.4.2 Distribuciones a priori y a posteriori con respecto a una muestra 2.4.3 Evaluación numérica de distribuciones a posterior	6.0	2.0	1.5
	Subtotal	21.0	6.0	6.0

UNIDAD TEMÁTICA III Estadística no paramétrica	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Infiere una distribución de probabilidad no subyacente a partir de re-muestreo, pruebas no signo, permutaciones y de bondad de ajuste.	3.1 Distribuciones no subyacentes de poblaciones y estadísticas 3.2 Elementos de re-muestreo y Bootstrap 3.2.1 Ética estadística en la inferencia a partir de una muestra 3.2.2 Casos y aplicación de re-muestreo 3.2.3 Necesidad y aplicación del Bootstrap 3.3 Pruebas de signo y permutaciones 3.3.1 Pruebas de signo 3.3.2 Pruebas de rangos 3.4 Pruebas de bondad de ajuste de distribuciones 3.4.1 Pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Lilliefors 3.4.2 Prueba chi-cuadrada 3.4.3 Pruebas de homogeneidad 3.4.4. Elementos de tablas de contingencia	1.5 6.0 4.5 6.0	 3.0 1.0 2.0	1.5 1.5 1.5 1.5
	Subtotal	18.0	6.0	6.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Estadística

HOJA 5 DE 8

UNIDAD TEMÁTICA IV Regresión	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Analiza la regresión lineal a partir de sus métodos, uso, aplicación en predicción y clasificación.	4.1. Regresión lineal 4.1.1. Método de los mínimos cuadrados 4.1.2. Intervalos de confianza de los parámetros estimados por regresión lineal 4.1.3. Regresión lineal multivariable	6.0	2.0	2.0
	4.2. Regresión logística 4.2.1. Uso de la regresión logística 4.2.2. Intervalos de confianza en la regresión logística	6.0	2.0	2.0
	4.3. Predicción y clasificación estadística	4.5	2.0	2.5
		Subtotal	16.5	6.0
				6.5

UNIDAD TEMÁTICA V Inferencia estadística causal	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Determina la relación estadística a partir de los modelos causales, gráficos y efectos de intervenciones.	5.1. Estadística y modelos causales 5.1.1. Razones para estudiar causalidad 5.1.2. Paradoja de Simpson 5.1.3. Modelos causales estructurales	4.5	2.0	3.0
	5.2. Modelos gráficos 5.2.1. Conectando modelos a datos 5.2.2. Cadenas y tenedores	6.0	1.0	1.5
	5.3. Efectos de intervenciones 5.3.1. Intervenciones 5.3.2. Criterios backdoor y frontdoor	3.0	1.0	1.5
		Subtotal	13.5	4.0
				6.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Estadística

HOJA 6 DE 8

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<p>Aprendizaje Basado en Problemas</p> <p>El estudiante desarrollará las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Indagación documental acerca de distribuciones de probabilidad a partir de datos.2. Resolución de problemas teóricos relacionados con los temas vistos en las unidades temáticas.3. Discusión grupal dirigida de preguntas estratégicas preparadas por el profesor que ayuden al alumno a construir los conocimientos con base a la teoría.4. Uso de software de acceso libre para realizar análisis estadístico de datos.5. Realización de prácticas.	<p>Evaluación diagnóstica. Portafolio de evidencias:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Reporte de indagación.2. Problemas resueltos.3. Conclusión de discusión.4. Solución de problemas con uso de software.5. Reporte de prácticas.6. Evaluación escrita.

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Características principales de un conjunto de datos	I	
2	Distribuciones a priori	II	
3	Estimadores con uso Bootstrap	III	
4	Modelo de regresión lineal	IV	Sala de cómputo
5	Causalidad en variables	V	
			TOTAL DE HORAS: 27.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Estadística

HOJA 7 DE 8

Bibliografía						
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial	Documento	
					L ib r o	A nt o l o g r a
C	*Arellano, E.	2011	<i>Introducción a la Inferencia Estadística Bayesiana</i>	Editorial Academia Española / 9783845498164	X	
B	Bruce, P. & Bruce, A.	2017	<i>Practical Statistics for Data Scientist</i>	O'Reilly Media / 9781491952962	X	
B	Correa, J. & Barrera, C.	2019	<i>Introducción a la Estadística Bayesiana</i>	Fondo Editorial ITM / 9788585414723	X	
B	Judea, P., Glymour, M. & Jewell, N.	2016	<i>Causal Inference in Statistics</i>	Wiley / 9781119186847	X	
B	Matloff, N.	2019	<i>Probability and Statistics for Data Science</i>	Chapman and Hall / 9781138393295	X	
C	*Ross, M.	2014	<i>Probability and Statistics for Engineers and Scientists</i>	Academic Press / 9780123948113	X	
C	*Spiegel, S.	2015	<i>Estadística No Paramétrica</i>	Trillas / 9789682451010	X	
B	Vladimirovna, O. & Gutiérrez, E.	2016	<i>Estadística Inferencial 1 para Ingeniería y Ciencias</i>	Grupo Editorial Patria / 9786077444053	X	
Recursos digitales						
Autor, año, título y Dirección Electrónica						
International Statistical Institute, Glosario de términos estadísticos. Recuperado el 3 de noviembre de 2019, de: http://isi.cbs.nl/glossary/blofsp00.htm						X
Pablo Cazau, Fundamentos de Estadística (descriptiva e Inferencial). Recuperado el 15 de noviembre de 2019, de: https://www.researchgate.net/profile/Chris_Leach/publication/49303936_Fundamentos_de_estadistica/links/0c96051764e3e98a83000000.pdf	X					
Savage Consultores, Intervalos de Confianza en R y Bootstrapping. Recuperado el 15 de enero de 2020, de: https://www.youtube.com/watch?v=mOT914ZQjX8&vl=es-419				X		
Sociedad Ecuatoriana de Estadística. (2019). Bases de R y Estadística en Ciencia de Datos. Recuperado el 15 de noviembre de 2019, de: https://www.youtube.com/playlist?list=PL2PpISw8vp_qiCJ-Id_iIRZLi1Cq8xLEs					X	
The R Foundation, The R Project for Statistical Computing. New Zealand Recuperado el 11 de noviembre de 2019, de: https://www.r-project.org/						X
This is Statistics, American Statistical Association. Recuperado el 3 de noviembre de 2019, de: https://thisisstatistics.org/				X X X		
Universidad de Guanajuato y Centro de Investigación en Matemáticas CIMAT. (2013). Internacional de la Estadística y El Mundo de la Estadística. Recuperado el 3 de noviembre de 2019, de: http://www.mundoestadisticacimat.mx/				X X X		X
Wolfram Alpha LLC. (2019). Wolfram Alpha computational intelligence. England. Recuperado el 3 de noviembre de 2019, de: www.wolframalpha.com						X

*Bibliografía clásica



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Estadística

HOJA 8 DE 8

PERFIL DOCENTE: Ingeniería, Licenciatura y/o Maestría en Ciencias Físico Matemáticas o afines

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
Preferentemente 2 años en el área de ciencias básicas relacionadas con matemáticas o ingeniería. Mínima de dos años de docencia a Nivel Superior.	En estadística a nivel superior y uso de softwares para análisis estadístico de datos. Del Modelo Educativo Institucional (MEI).	Discursivas Cognoscitivas Metodológicas De conducción del grupo Para evaluar	Responsabilidad Tolerancia Honestidad Respeto Paciencia Disciplina Constancia

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

Dr. Víctor Manuel Pérez Abreu Carrión
Profesor Coordinador

M. en C. Andrés Ortigoza Campos
Director ESCOM

M. en C. Andrea Alejandra Rendón
Peña
Profesora Colaboradora

M. en C. Iván Giovanny Mosso
García
Subdirección Académica

Ing. Carlos Alberto Paredes Treviño
Director UPIIC

Dr. Alín Andrei Carsteanu
Profesor Colaborador