



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 Ciencias de Datos

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Modelado predictivo

SEMESTRE: VI

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Realiza predicciones en el análisis de conjuntos de datos a partir de modelos de regresión y clasificación y estrategias de modelado.

CONTENIDOS:	I. Estrategias para el modelado predictivo II. Modelos predictivos de regresión III. Modelos predictivos de clasificación			
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:	d) Analítico	X		
	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos	X
	Solución de casos	X	Organizadores gráficos	X
	Problemas resueltos	X	Problemarios	
	Reporte de proyectos		Reporte de seminarios	
	Reportes de indagación		Otras evidencias a evaluar: Conclusión de discusión dirigida, ejercicios resueltos	
Reportes de prácticas	X			
Evaluación escrita	X			
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial / ISBN
	Devroye, L., Györfi, L., & Lugosi, G.	1997*	A probabilistic Theory of Pattern Recognition*	Springer / 9780387946184
	Hastie, T.; Tibshirani, R. & Friedman, J.	2009*	The elements of Statistical Learning*	Springer / 9780387848570
	Kuhn, M & Johnson, K.	2018	Applied Predictive Modeling	Springer / 9781461468486
	Lantz, B.	2019	Machine Learning with R	Packt / 9781788295864
Ratner, B.	2020	Statistical and Machine-Learning Data Mining	CRC Press / 9780367573607	

* Bibliografía clásica



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Modelado predictivo

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: Profesional	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

La presente unidad contribuye al perfil de egreso de la Licenciatura en Ciencia de Datos con las habilidades de modelar y analizar situaciones futuras o comportamientos probables, que ayudarán a la toma de decisiones de alta dirección con base en el análisis de conjuntos de datos. Además de fomentar dinámicas de trabajo colaborativo con sentido ético y de responsabilidad.

Esta unidad se relaciona de manera antecedente con Minería de datos, Aprendizaje de máquina e inteligencia artificial y Procesos estocásticos, lateral con Analítica avanzada de datos, Análisis de series de tiempo, y de manera consecuente con Big Data.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Realiza predicciones en el análisis de conjuntos de datos a partir de modelos de regresión y clasificación y estrategias de modelado.

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: Mtro. Mauricio Igor Jasso Zaranda Director de Educación Superior
--	---	---



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Modelado predictivo

HOJA 3 DE 7

UNIDAD TEMÁTICA I Estrategias para el modelado predictivo	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Distingue estrategias de predicción, a partir del proceso de modelado predictivo	1.1. Proceso de modelado predictivo	4.5	1.5	1.0
	1.1.1. Diferencia entre modelos predictivos y modelos explicativos			
	1.1.2. Elementos de un modelo predictivo			
	1.1.3. Escenarios típicos de un conjunto de datos			
	1.2. Pre procesamiento de datos	3.0	1.5	1.5
	1.2.1. Transformaciones de datos			
	1.2.2. Tratamiento de datos faltantes			
	1.2.3. Agregando y removiendo predictores			
	1.3. Ajuste y calibración de modelos	6.0	3.0	3.0
	1.3.1. Ajuste de un modelo			
1.3.2. Calibración de un modelo				
1.3.3. Separación de modelos				
1.3.4. Técnicas de re muestreo				
1.3.5. Elección entre varios modelos				
Subtotal		13.5	6.0	5.5

UNIDAD TEMÁTICA II Modelos predictivos de regresión	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA	
		T	P		
UNIDAD DE COMPETENCIA Analiza conjuntos de datos a partir de modelos predictivos de regresión, aditivos generalizados y árboles de regresión.	2.1. Medición del desempeño de modelos de regresión	4.5	1.5	1.5	
	2.1.1. Medidas cuantitativas de desempeño				
	2.1.2. Balance entre varianza y sesgo				
	2.1.3. Aspectos computacionales				
	2.2. Variantes del modelo de regresión	6.0	3.0	2.0	
	2.2.1. Mínimos cuadrados parciales				
	2.2.2. Modelos penalizados				
	2.2.3. Aspectos computacionales				
	2.3. Modelos aditivos generalizados	7.5	4.5	3.5	
	2.3.1. Base polinómica				
	2.3.2. Splines de regresión				
	2.3.3. Splines de suavizado				
	2.3.4. Aspectos computacionales				
	2.4. Árboles de regresión aplicados a la predicción	3.0	1.5	1.0	
	Subtotal		21.0	10.5	8.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Modelado predictivo

HOJA 4 DE 7

UNIDAD TEMÁTICA III Modelos predictivos de clasificación	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Analiza modelos predictivos a partir de clasificadores lineales, no lineales y su desempeño.	3.1 Evaluación del desempeño de clasificadores	4.5	1.5	2.5
	3.1.1 Clases de predicciones			
	3.1.2 Evaluación de las clases predictivas			
	3.1.3 Evaluación de la probabilidad de clases			
	3.1.4 Aspectos computacionales			
	3.2 Modelos de clasificación Lineal	6.0	4.5	3.5
	3.2.1 Regresión logística en análisis discriminante			
	3.2.2 Discriminante regularizado			
	3.2.3 Discriminante lineal de rango reducido			
	3.2.4 Análisis discriminante con mínimos cuadrados parciales y modelos penalizados			
3.2.5 Aspectos computacionales				
3.3 Modelos de clasificación no lineal	6.0	3.0	3.5	
3.3.1 Máquinas de soporte vectorial no lineal				
3.3.2 Algoritmo k-vecinos más cercanos (k-NN)				
3.3.3 Algoritmo Naive Bayes				
3.3.4 Redes neuronales				
3.3.5 Aspectos computacionales				
3.4 Árboles de clasificación	3.0	1.5	1.0	
	Subtotal	19.5	10.5	10.5



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Modelado predictivo

HOJA 5 DE 7

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<p>Estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas</p> <p>El estudiante desarrollará las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Realización de organizadores gráficos2. Discusión grupal dirigida de preguntas estratégicas.3. Solución de problemas y ejercicios teóricos y prácticos con uso de software4. Realización de prácticas en equipo5. Exposición de análisis de casos	<p>Evaluación diagnóstica.</p> <p>Portafolio de evidencias:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mapas mentales, mapas cognitivos y/o cuadros sinópticos2. Conclusión de discusión3. Problemas y ejercicios resueltos4. Reporte de prácticas5. Solución de casos6. Evaluación escrita

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Herramientas para el modelado predictivo	I	Aula Salón de cómputo
2	Afinación de modelo predictivo	I	
3	Mínimos cuadrados parciales	II	
4	Árboles de regresión de predicción	II	
5	Modelos aditivos generalizados	II	
6	Regresión aditiva logística	III	
7	Análisis discriminante no lineal	III	
8	Regresión logística	III	
9	Clasificación con máquina de soporte vectorial no lineal	III	
10	Métricas de evaluación de modelos	III	
11	Evaluación de modelos de clasificación	III	
12	Combinación de modelos de clasificación	III	
		TOTAL DE HORAS: 27.0	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Modelado predictivo

HOJA 6 DE 7

Bibliografía										
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial / ISBN	Documento					
					Libro	Antología	Otros			
B	Devroye, L., Györfi, L., & Lugosi, G.	1997*	<i>A probabilistic Theory of Pattern Recognition*</i>	Springer / 9780387946184	X					
C	Gelman, A., Hill, J.	2006*	<i>Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models</i>	Cambridge / 9780521867061	X					
B	Hastie, T.; Tibshirani, R. & Friedman, J.	2009*	<i>The elements of Statistical Learning*</i>	Springer / 9780387848570	X					
B	Kuhn, M & Johnson, K.	2018	<i>Applied Predictive Modeling</i>	Springer / 9781461468486	X					
B	Lantz, B.	2019	<i>Machine Learning with R</i>	Packt / 9781788295864	X					
C	Mayor, E.	2015	<i>Learning Predictive Analytics with R</i>	Packt / 9781782169352	X					
C	Miller, W. T.	2014	<i>Modeling Techniques in Predictive Analytics</i>	Pearson / 9780133892062	X					
C	Nello, C. & Shawe-Taylor, J.	2000*	<i>An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-based Learning Methods.</i>	Cambridge University Press / 9780521780193	X					
B	Ratner, B.	2020	<i>Statistical and Machine-Learning Data Mining</i>	CRC Press / 9780367573607	X					
Recursos digitales										
Autor, año, título y Dirección Electrónica					Texto	Simulador	Imagen	Presentación	Diccionario	Otro
Análisis predictivo: Tres cosas que es necesario saber. La.mathworks.com. (2020). Recuperado el de 7 octubre de 2020 de: https://la.mathworks.com/discovery/predictive-analytics.html#-an%C3%A1lisis-predictivo-con-matlab .										X
Cómo construir un modelo predictivo con Machine Learning. Recuperado el 03 de octubre de 2020 de: https://youtu.be/aB88I7ko0aM										X
Elements of Statistical Learning: data mining, inference, and prediction.2nd Edition.. Web.stanford.edu. (2020). Recuperado el 7 de octubre de 2020 de: https://web.stanford.edu/~hastie/ElemStatLearn/ .										X
Modelos multivariados y Machine Learning, Capítulo 1, Tipos de modelos: Predictivos vs Explicativos. Recuperado el 03 de octubre de 2020 de: https://derek-corcoran-barrios.github.io/CursoMulti_book/index.html#bibliograf%C3%ADa										X
Ocw.mit.edu. (2020). Recuperado el 7 de octubre del 2020, de: https://ocw.mit.edu/courses/sloan-school-of-management/15-097-prediction-machine-learning-and-statistics-spring-2012/lecture-notes/MIT15_097S12_lec07.pdf.					X					
Stacy, S. (2018). The Best Public Datasets for Machine Learning and Data Science, Recuperado el 4 de mayo de 2020.de: https://medium.com/towards-artificial-intelligence/the-50-best-public-datasets-for-machine-learning-d80e9f030279 .										X
Statistics, P., & OpenCourseWare, M. (2020). Prediction: Machine Learning and Statistics. MIT OpenCourseWare. Recuperado el 5 de octubre de 2020 de: https://ocw.mit.edu/courses/sloan-school-of-management/15-097-prediction-machine-learning-and-statistics-spring-2012/index.htm .										X

* Bibliografía clásica



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Modelado predictivo

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 análisis predictivo con uso de software. Del Modelo Educativo Institucional.	Discursivas Cognoscitivas Metodológicas De conducción del grupo Para evaluar	Responsabilidad Tolerancia Honestidad Respeto Paciencia Disciplina Constancia

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

M. en C. Andrea A. Rendón Peña
Coordinador

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

M. en C. Andrés Ortigoza Campos
Director ESCOM

Dr. Víctor Manuel Pérez Abreu
Carrión
Participante

Ing. Enrique Lima Morales
Subdirector Académico UPIIT

Dr. Edgar Alfredo Portilla Flores
Director Interino UPIIT

Ing. Carlos Alberto Paredes Treviño
Director Interino de UPIIC