



**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:** Temas selectos de aprendizaje profundo

**SEMESTRE:** VI, VII

**PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Evalúa modelos de redes neuronales con base en la aplicación, la arquitectura, el modelo de aprendizaje y su desempeño.

<b>CONTENIDOS:</b>	I. Fundamentos de redes neurales II. El perceptrón III. Modelos de aprendizaje supervisado IV. Modelos de aprendizaje no supervisado V. Redes neuronales profundas			
<b>ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:</b>	<b>Métodos de enseñanza</b>		<b>Estrategias de aprendizaje</b>	
	a) Inductivo		a) Estudio de casos	
	b) Deductivo	X	b) Aprendizaje Basado en Problemas	
	c) Analógico		c) Aprendizaje orientado a proyectos	
<b>EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:</b>	d) Heurístico	X	d)	
	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos	
	Solución de casos	X	Organizadores gráficos	
	Problemas resueltos		Problemarios	
	Reporte de proyectos	X	Exposiciones	
	Reportes de indagación		Otras evidencias a evaluar:	
	Reportes de prácticas	X		
	Evaluaciones escritas			
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Año</b>	<b>Título del documento</b>	
	<b>Editorial/ISBN</b>			
	Aggarwal, C.C.	2018	<i>Neural Networks and Deep Learning: a textbook</i>	Springer / 9783319944623
	Livshin, I.	2019	<i>Artificial Neural Networks with Java: tools for building neural network applications</i>	Apress / 9781484244203
	Michelucci, U.	2019	<i>Advanced Applied Deep Learning: convolutional neural networks and object detection</i>	Apress / 9781484249758
	Michelucci, U.	2018	<i>Applied Deep Learning: a case-based approach to understanding deep neural networks</i>	Apress / 9781484237892
Soares, F.M. y Souza, A.M.F.	2016	<i>Neural Network Programming with Java</i>	Packt Publishing 9781785880902	



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

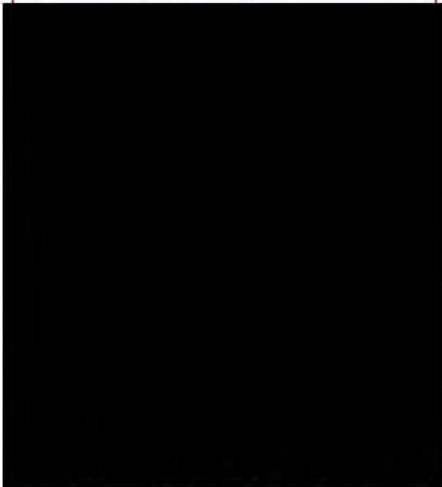
**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Temas selectos de aprendizaje profundo

**HOJA 2 DE 10**

<b>UNIDAD ACADÉMICA:</b> UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA (UPIIC), ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO (ESCOM), UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA (UPIIT)		
<b>PROGRAMA ACADÉMICO:</b> Licenciatura en Ciencia de Datos		
<b>SEMESTRE:</b> VI, VII	<b>ÁREA DE FORMACIÓN:</b> Profesional	<b>MODALIDAD:</b> Escolarizada
<b>TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b> Teórica-Práctica/Optativa		
<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> Agosto 2022/ Enero 2023	<b>CRÉDITOS:</b> <b>TEPIC:</b> 7.5 <b>SATCA:</b> 6.3	
<b>INTENCIÓN EDUCATIVA</b>		
<p>La unidad de aprendizaje Temas Selectos de aprendizaje profundo, proporciona a la Licenciatura en Ciencia de Datos los elementos prácticos para la implementación de sistemas basados en conocimiento que resuelvan problemas de clasificación, asociación, agrupación u optimización a partir de modelos de aprendizaje de redes neuronales. Todo ello asumiendo una actitud de responsabilidad y ética en su desempeño profesional y personal.</p> <p>Esta unidad de aprendizaje se relaciona de manera antecedente con Aprendizaje de máquina; de manera paralela con Metodología de la investigación y divulgación científica; y de manera consecuente con Reconocimiento de voz.</p>		
<b>PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>		
Evalúa modelos de redes neuronales con base en la aplicación, la arquitectura, el modo de aprendizaje y su desempeño.		

<b>TIEMPOS ASIGNADOS</b>
<b>HORAS TEORÍA/SEMANA:</b> 3.0
<b>HORAS PRÁCTICA/SEMANA:</b> 1.5
<b>HORAS TEORÍA/SEMESTRE:</b> 54.0
<b>HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:</b> 27.0
<b>HORAS APRENDIZAJE AUTÓNOMO:</b> 24.0
<b>HORAS TOTALES/SEMESTRE:</b> 81.0

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR:</b>
Comisión de Diseño del Programa Académico
<b>APROBADO POR:</b>
Comisión de Programas Académicos del H. Consejo General Consultivo del IPN
27/06/2022

<b>AUTORIZADO Y VALIDADO POR:</b>

<b>Director de Educación Superior</b>



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Temas selectos de aprendizaje profundo

HOJA 3 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA I Fundamentos de redes neurales	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA	
		T	P		
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>  Diferencia modelos de red neuronal biológica y los diferentes modelos de redes neuronales artificiales con base a parámetros de desempeño y aplicaciones	1.1. Modelos de red neuronal 1.1.1. Modelo biológico 1.1.2. Modelo artificial	1.0	0.0		
	1.2. Aplicaciones generales de las redes neurales 1.2.1. Clasificación 1.2.2. Asociación y agrupación 1.2.3. Optimización	0.5			
	1.3. Desempeño de una red neuronal artificial 1.3.1. Habilidad de aproximación 1.3.2. Tiempo de aprendizaje 1.3.3. Complejidad de la red	1.0			
	1.4. Modelo McCulloch-Pitts 1.4.1. Arquitectura 1.4.2. Aplicaciones	2.0			1.0
	Subtotal	4.5	0.0		1.0

UNIDAD TEMÁTICA II El perceptrón	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA	
		T	P		
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>  Implementa el perceptrón con base en su arquitectura, su regla de aprendizaje y aplicaciones.	2.1. Arquitectura	0.5			
	2.2. Regla de aprendizaje	1.5	0.5		
	2.3. Simple	1.5	1.5		1.0
	2.4. Multicapa	1.5	1.5		1.0
	2.5. Aplicaciones	1.0	1.0		1.0
Subtotal	6.0	4.5	3.0		



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Temas selectos de aprendizaje profundo

HOJA 4 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA III Modelos de aprendizaje supervisado	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>  Implementa una red neuronal supervisada con base en su arquitectura, su regla de aprendizaje y aplicaciones.	3.1. Modelo de propagación hacia atrás 3.1.1. Arquitectura	1.5		
	3.2. Regla de aprendizaje 3.2.1. Fundamento teórico 3.2.2. Generalización 3.2.3. Complejidad	3.0	2.0	1.0
	3.3. Funciones de base radial 3.3.1. Arquitectura 3.3.2. Regla de aprendizaje 3.3.3. Aplicaciones	1.5	2.0	2.0
	3.4. Recurrentes 3.4.1. Memoria de Hopfield 3.4.2. Perceptrón multicapa recurrente 3.4.3. Recurrente con propagación hacia atrás	4.5	2.0	1.5
	3.5. Aplicaciones	1.5	3.0	1.0
	Subtotal	12.0	9.0	5.5

UNIDAD TEMÁTICA IV Modelos de aprendizaje no supervisado	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>  Implementa un modelo neuronal no supervisado con base en su modelo, regla de aprendizaje, la teoría de la resonancia adaptativa y mapas auto-organizativos de Kohonen.	4.1 Teoría de la resonancia adaptativa (ART) 4.1.1 El modelo ART discreto 4.1.2 El modelo ART continuo 4.1.3 El modelo ART difuso	4.5	2.0	1.5
	4.2 Mapas auto-organizativos de Kohonen 4.2.1 Regla de aprendizaje 4.2.2 Modelo en una dimensión 4.2.3 Modelo en dos dimensiones	4.5	2.0	1.0
	4.3 Aplicaciones		2.0	1.0
	Subtotal	9.0	6.0	4.0



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Temas selectos de aprendizaje profundo

**HOJA 5 DE 9**

UNIDAD TEMÁTICA V Redes neuronales profundas	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b>  Implementa una red neuronal profunda a partir de mecanismo de aprendizaje, métodos de regularización y autoencoders.	5.1 Redes convolucionales	4.5	1.5	2.0
	5.1.1 Mecanismo de aprendizaje			
	5.2 Métodos de regularización	4.5	1.5	2.0
	5.3 Autoencoders	4.5	1.5	2.0
	5.4 Recurrentes	4.5	1.5	2.0
	5.5 Recursivas	4.5	1.5	2.0
	Subtotal	22.5	7.5	10.0



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Temas selectos de aprendizaje profundo

HOJA 5 DE 9

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<p><b>Estrategia de Aprendizaje Orientado a Proyectos</b></p> <p>El alumno desarrollará las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo de conceptos teóricos e indagación documental con lo que elaborará organizadores gráficos.</li> <li>2. Realización de prácticas en equipo de los temas que sean vistos en clase que le permita el análisis de los mismos.</li> <li>3. Resolución de casos de estudio en equipo de los temas que sean vistos en clase que le permita el análisis de los mismos.</li> <li>4. Desarrollo de un proyecto final donde se implemente uno de los algoritmos de alguno de los temas vistos en clase.</li> <li>5. Presentación oral del proyecto final</li> </ol>	<p>Evaluación diagnóstica.</p> <p>Portafolio de evidencias</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mapas mentales, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, mapas cognitivos.</li> <li>2. Reporte de prácticas</li> <li>3. Solución de los casos</li> <li>4. Reporte de proyecto final</li> <li>5. Reporte de exposiciones</li> </ol>

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Red de McCulloch-Pitts	I	Laboratorio de cómputo
2	Perceptrón multicapa	II	
3	Propagación hacia atrás	III	
4	Funciones de base radial	III	
5	Memoria de Hopfield	III	
6	ART (modelo a escoger y cambiar)	IV	
7	Modelo de Kohonen en dos dimensiones	IV	
8	Red convolucional	V	
9	Red profunda recurrente	V	
10	Red profunda recursiva	V	
		<b>TOTAL DE HORAS 27.0</b>	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Temas selectos de aprendizaje profundo

HOJA 7 DE 9

Bibliografía								
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial	Documento			
					Libro	Antología	Otros	
B	Aggarwal, C.C.	2018	<i>Neural Networks and Deep Learning: a textbook</i>	Springer / 9783319944623	X			
C	Kim, P.	2017	<i>Matlab Deep Learning with Machine Learning, neural networks and artificial intelligence</i>	Apress / 9781484228449	X			
B	Livshin, I.	2019	<i>Artificial Neural Networks with Java: tools for building neural network applications</i>	Apress / 9781484244203	X			
B	Michelucci, U.	2019	<i>Advanced Applied Deep Learning: convolutional neural networks and object detection</i>	Apress / 9781484249758	X			
B	Michelucci, U.	2018	<i>Applied Deep Learning: a case-based approach to understanding deep neural networks</i>	Apress / 9781484237892	X			
C	Moolayil, J.	2019	<i>Learn Keras for Deep Neural Networks: A fast-track approach to modern deep learning with Python</i>	Apress / 9781484242391	X			
B	Soares, F.M. y Souza, A.M.F.	2016	<i>Neural Network Programming with Java</i>	Packt Publishing / 9781785880902	X			
C	Tadeusi, R., Chaki, R. y Chaki, N.	2015	<i>Exploring Neural Networks with C#</i>	CRC Press / 9781482233407	X			







**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Temas selectos de aprendizaje profundo

**HOJA 9 DE 9**

**PERFIL DOCENTE:** Ingeniería en Informática o Ingeniería en Sistemas Computacionales o carrera afín preferentemente con un posgrado en IA o cómputo

<b>EXPERIENCIA PROFESIONAL</b>	<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>HABILIDADES DIDÁCTICAS</b>	<b>ACTITUDES</b>
Dos años de docencia en un área afín	En Inteligencia artificial En computación En desarrollo de sistemas En el Modelo Educativo Institucional (MEI)	Discursivas Investigativas Metodológicas Conducción del grupo Planificación de la enseñanza Manejo de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje Evaluativas Manejo de las TIC	Compromiso social e Institucional Congruencia Empatía Honestidad Respeto Responsabilidad Tolerancia Disponibilidad al cambio Vocación de servicio Liderazgo

**ELABORÓ**

M. en C. Edgar Armando Catalán Salgado  
**Coordinador**

Dr. Eric Manuel Rosales Peña Alfaro  
**Participante**

**Subdirector Académico UPIIP**