

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA**



Clave: 08MSU0017H

FACULTAD INGENIERÍA



Clave: 08USU4053W

PROGRAMA DEL CURSO:

REDES NEURONALES

DES:	Ingeniería
Programa(s) Educativo(s):	Ingeniería Matemática
Tipo de materia:	Optativa
Clave de la materia:	OPIM04
Semestre:	9
Área en plan de estudios:	Ingeniería Aplicada
Créditos	5
Total de horas por semana:	5
	<i>Teoría:</i> 4
	<i>Práctica</i>
	<i>Taller:</i>
	<i>Laboratorio:</i> 1
	<i>Prácticas complementarias:</i>
	<i>Trabajo extra clase:</i>
Total de horas semestre:	80
Fecha de actualización:	31/10/2017
Clave y Materia requisito:	OPIM01

Propósitos del Curso:

Al finalizar la materia, los alumnos conocen el concepto de redes neuronales, y con ello, el concepto de aprendizaje de máquina, basado en el proceso natural de aprendizaje observado en muchos mamíferos, y que es producto de años de investigación y de uso.

Al final del curso el estudiante será capaz de:

- El alumno será capaz de plantear la solución a muy variados problemas de clasificación de patrones, y de reconocimiento de patrones en general. El alumno será capaz de plantear la solución a un problema de acuerdo a las necesidades del mismo, propondrá un modelo de aprendizaje para la solución del mismo y demostrará la efectividad de su elección.

COMPETENCIAS**Específicas:***Investigación y Estudios Avanzados:*

Demuestra las habilidades para realizar investigación y capacidades para continuar con estudios de posgrado en las áreas de Física, Matemáticas, Ingeniería y áreas afines, contribuyendo a la solución de problemas relacionados con su área de competencia.

- Desarrolla proyectos básicos en el área de física, matemáticas e ingeniería dirigidos al ámbito científico, tecnológico, social y productivo-empresarial.
- Simula matemáticamente procesos o sistemas en instituciones y sistemas productivos empresariales.
- Apoya en proyectos de diseño ingenieril y de investigación científica.
- Expone resultados de carácter científico e ingenieril en medios afines a su campo de estudio, apegado a las normas éticas y de calidad.
- Desarrolla actividades de enseñanza y divulgación científica con carácter inter, multi y transdisciplinario.
- Diseña experimentos para el estudio de problemas tecnológicos, de ingeniería y ciencia básica.

CONTENIDOS (Unidades, Temas y Subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Por Unidad)
1. FUNDAMENTOS 1.1. Bases Biológicas de las Redes Neuronales Artificiales. 1.2. La Neurona Artificial. 1.2.1. El patrón de entrada. 1.2.2. El vector de pesos. 1.2.3. El valor Net de una neurona. 1.2.4. La respuesta y la función de transferencia. 1.3. La Red Neuronal Artificial. 1.3.1. Capas de entrada, ocultas y de salida. 1.4. Ejemplos Básicos de Redes Neuronales.	Explica el modelo matemático general de una red neuronal en la resolución de problemas reales de clasificación con sustento en las bases biológicas de la neurona.

<p>2. RED BACKPROPAGATION</p> <p>2.1. El Concepto de Desempeño. 2.2. La Medición de Optimalidad. 2.3. La Superficie de Desempeño y los Puntos Optimos. 2.4. Técnicas de Optimización. 2.4.1. El gradiente descendiente. 2.4.2. El gradiente estocástico descendiente. 2.5. La Regla Delta y el Aprendizaje Widdrow-Hoff. 2.6. La red ADALINE. 2.7. El Perceptrón Multicapa. 2.1.1. La regla delta generalizada. 2.1.2. El algoritmo de retropropagación. 2.8. Conjunto de Entrenamiento, Validación y Prueba. 2.9. Sobre entrenamiento y Poder de Generalización.</p>	<p>Aplica el concepto de aprendizaje basado en desempeño como una forma de optimizar un conjunto de parámetros durante el proceso de aprendizaje de la red neuronal para la clasificación de datos de entrada. Compara el desempeño de diferentes arquitecturas de redes neuronales artificiales entrenadas con el algoritmo de backpropagation para resolver un problema real de reconocimiento de patrones con sustento en su base teórica.</p>
<p>3. APRENDIZAJE COMPETITIVO</p> <p>3.1. La Red Auto-Organizada de Kohonen. 3.2. Red Learning Vector Quantization.</p>	<p>Analiza y evalúa estrategias de aprendizaje no supervisado o competitivo para resolver problemas reales de clasificación.</p>
<p>4. APRENDIZAJE PROFUNDO</p> <p>4.1 Redes Convolucionales. 4.1.1 Tamaño del kernel, zero padding, stride y pooling. 4.1.2 Topologías de redes convolucionales. 4.2 Autoencoders. 4.2.1 Fundamentación. 4.2.2 Aplicaciones. 4.2.3 Implementación.</p>	<p>Comprende y explica implementaciones de redes neuronales artificiales utilizando técnicas de aprendizaje profundo empleadas para la clasificación automática de imágenes con base en su fundamento matemático.</p>

METODOLOGÍA 1. Para cada Unidad, se presenta una introducción por parte del maestro, utilizando un organizador previo temático. 2. Se entrega el material gráfico para su lectura. Se diseña un cuestionario para el manejo de los contenidos y debe entregarse una copia al maestro al inicio de la clase, este producto se utiliza para la discusión de tema por equipo y para el resto del grupo.	
Métodos	Estrategias
<ul style="list-style-type: none"> ● Centrado en la tarea 	Trabajo de equipo en la elaboración de tareas, planeación, organización, cooperación en la obtención de un producto para presentar en clase.
<ul style="list-style-type: none"> ● Inductivo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Observación ● Comparación ● Experimentación
<ul style="list-style-type: none"> ● Deductivo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aplicación ● Comprobación ● Demostración

<ul style="list-style-type: none"> ● Sintético 	<ul style="list-style-type: none"> ● Recapitulación ● Definición ● Resumen ● Esquemas ● Modelos matemáticos ● Conclusión
Técnicas <ul style="list-style-type: none"> ● Lectura ● Lectura comentada ● Expositiva ● Debate dirigido ● Diálogo simultáneo 	
Material de Apoyo didáctico: Recursos <ul style="list-style-type: none"> ● Manual de Instrucción ● Prácticas de laboratorio ● Materiales gráficos: artículos, libros, diccionarios, etc. ● Cañón ● Rotafolio ● Pizarrón, pintarrones ● Proyector de acetatos ● Modelos tridimensionales 	

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Se entrega por escrito: <ul style="list-style-type: none"> ● Realización de actividades. ● Pruebas de ejecución. ● Pruebas escritas. ● Trabajos y proyectos. ● Técnicas de observación (registros, listas de control, etc.). ● Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simulaciones. ● Portafolio. 	<p>Los resúmenes deberán abarcar la totalidad del contenido programado para dicha actividad.</p> <p>Las exposiciones deberán presentarse en un orden lógico. Introducción resaltando el objetivo a alcanzar, desarrollo temático, responder preguntas y aclarar dudas y finalmente concluir.</p> <p>Los trabajos se reciben si cumplen con la estructura requerida, es muy importante reportar las referencias bibliográficas al final en estilo APA.</p> <p>Las prácticas se entregan con su código y los datos necesarios para que puedan ser ejecutadas sin problemas.</p>

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía/Lecturas por unidad)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)
<p>DEEP LEARNING Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). MIT press.</p> <p>PATTERN RECOGNITION AND MACHINE LEARNING Bishop, C. M. (2006). Springer, New York, NY.</p> <p>MACHINE LEARNING: A PROBABILISTIC PERSPECTIVE Murphy, K. P. (2012). The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.</p>	<p>Se toma en cuenta para integrar calificaciones parciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 3 evaluaciones parciales donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación. Con un valor del 30%, 30% y 40% respectivamente. <p>La acreditación del curso se integra: Exámenes parciales: 100%</p>

Cronograma del Avance Programático

S e m a n a s

Unidades de aprendizaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Fundamentos	X	X														
2. Red backpropagation			X	X	X	X										
3. Aprendizaje competitivo							X	X	X	X						
4. Aprendizaje profundo											X	X	X	X	X	X