

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE <b>CHIHUAHUA</b></p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p style="text-align: center;"><u>RECONOCIMIENTO DE PATRONES</u></p>	DES:	Ingeniería
	Programa académico	Maestría en Ingeniería en Computación
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Optativa
	Clave de la materia:	MICOP2316
	Semestre:	2,3,4
	Área en plan de estudios (G y E):	G, E
	Total de horas por semana:	7
	Teoría: Presencial o Virtual	2
	Laboratorio o Taller:	0
	Prácticas:	2
	Trabajo extra-clase:	3
	Créditos Totales:	7
	Total de horas semestre (x 16 sem):	112
	Fecha de actualización:	Agosto 2023
Prerrequisito (s):	Ninguno	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO:**

En este curso el estudiante estudia y aplica métodos matemáticos que tienen el objetivo de clasificar patrones (objetos) en un número específico de categorías o clases. Dependiendo de la aplicación, estos objetos pueden ser imágenes, audio, caracteres, células, en general, señales producto de mediciones o registro de datos que deben ser clasificados. El estudiante desarrollará una actitud de comprensión para conceptos abstractos, pero también debe identificar escenarios de aplicación para reconocimiento de patrones. La habilidad que el estudiante debe desarrollar le permitirá mejorar sus fortalezas cognitivas para aplicar lo estudiado en problemas computacionales para diferentes contextos de aplicación.

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

Genéricas.

**GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.** Demuestra conocimientos y habilidades para la búsqueda, análisis crítico, síntesis y procesamiento de información para su transformación en conocimiento, con actitud ética.

**GESTIÓN DE PROYECTOS.** Coordina y administra de forma responsable, proyectos que atienden criterios de sustentabilidad para contribuir a la mejora de la calidad de vida.

**INVESTIGACIÓN.** Desarrolla investigación original, tecnología y/o innovaciones en procesos, servicios o productos que contribuyan a la solución de problemas, mejoren la convivencia, generen oportunidades para el desarrollo sustentable y propicien una mejor calidad de vida.

Específica.

**INTELIGENCIA ARTIFICIAL.** Aplica la Inteligencia Artificial para resolver problemas en los sectores industrial, gubernamental, académico y social bajo esquemas de colaboración ética y multidisciplinaria.

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
Accede a diferentes fuentes de información (journals o revistas científicas, bases)	1. Introducción 1.1. Sistemas de Reconocimiento de Patrones. 1.2. Teoría Bayesiana	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce y aplica los conceptos y fundamentos de un sistema de reconocimiento de patrones desde la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lectura Crítica.</li> <li>Búsqueda de Información.</li> <li>Implementación de Algoritmos Computacionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas de Investigación.</li> <li>Ejercicios extra clase resuelto.</li> <li>Código generado</li> </ul>

<p>de datos, índices, etc.) de calidad.</p> <p>Analiza y recupera información pertinente mediante diversas estrategias de búsqueda de datos científicos.</p> <p>Evalúa de manera crítica la información, considerando su calidad y pertinencia.</p>	<p>1.2.1. Función de densidad de probabilidad normal univariada y multivariada.</p> <p>1.2.2. Funciones discriminantes para densidad normal.</p> <p>1.2.3. Regiones de decisión.</p> <p>1.3. Curvas ROC.</p>	<p>perspectiva de la teoría bayesiana y las funciones de densidad normal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas analíticos</li> </ul>	<p>de ejemplos.</p>
<p>Se comunica en forma oral y escrita con propiedad, relevancia, oportunidad y ética.</p> <p>Aplica los elementos fundamentales de la redacción científica.</p> <p>Interpreta y expresa ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico (universal).</p> <p>Aplica procesos metodológicos para el desarrollo de investigación o intervención, en congruencia con el planteamiento y objetivos del proyecto a abordar</p> <p>Comprueba los resultados obtenidos de un prototipo contra las investigaciones recientes a fin de identificar nuevas contribuciones</p>	<p>2. Estimación de Funciones de Densidad y Algoritmos de Agrupamiento</p> <p>2.1. Métodos de Estimación no Paramétricos.</p> <p>2.1.1. Estimación por Ventanas de Parzen.</p> <p>2.1.2. Estimación por k Vecinos más Cercanos.</p> <p>2.1.3. Estimación por Método Monte Carlo.</p> <p>2.2. Medidas de Similitud y Distancias Métricas.</p> <p>2.2.1. Medidas para datos numéricos.</p> <p>2.2.2. Medidas entre clústeres.</p> <p>2.3. Técnicas de Agrupamiento Jerárquicas</p> <p>2.3.1. n-Tree.</p> <p>2.3.2. Dendograma</p> <p>2.3.3. Otros métodos.</p> <p>2.4. Técnicas de Agrupamiento basadas en Centroides.</p> <p>2.4.1. k-medias.</p> <p>2.4.2. k-vecinos mutuos.</p> <p>2.4.3. k-medias difusas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y aplica diferentes métodos para estimar funciones de densidad de probabilidad para datos uni o multi variados.</li> <li>• Conoce y aplica diferentes métricas para medir la similitud o la distancia entre diferentes conjuntos de datos y clústeres.</li> <li>• Conoce y aplica diferentes técnicas de agrupamiento de datos para formar categorías o clases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura Crítica.</li> <li>• Búsqueda de Información.</li> <li>• Implementación de Algoritmos Computacionales.</li> <li>• Resolución de problemas analíticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas de Investigación.</li> <li>• Ejercicios extra clase resuelto.</li> <li>• Código generado de ejemplos.</li> </ul>

<p>Manifiesta capacidad de innovar y creatividad al producir soluciones apropiadas para los contextos en los que se desenvuelve</p> <p>Aplica los fundamentos de las Ciencias de la Computación para la identificación, formulación, análisis y solución de problemas complejos con el fin de alcanzar conclusiones fundamentadas.</p> <p>Construye prototipos innovadores utilizando herramientas de software y hardware adecuadas a la solución de problemas en cualquier ámbito de desempeño.</p>	<p>2.5. Otros métodos de agrupamiento</p> <p>2.5.1. Agrupamiento Espectral</p>			
	<p>3. Métodos de Máxima Verosimilitud y Clasificadores</p> <p>3.1. Algoritmo Expectation-Maximization (EM).</p> <p>3.2. Mezcla de Gaussianas (MG).</p> <p>3.2.1. Estimación de la función de densidad de probabilidad.</p> <p>3.2.2. Uso de MG como clasificador.</p> <p>3.3. Modelos Ocultos de Markov</p> <p>3.3.1. Discretos</p> <p>3.3.2. Continuos</p> <p>3.4. Estado de Creencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y aplica diferentes enfoques para la estimación de una función de densidad de probabilidad, así como la clasificación de datos o patrones a partir de métodos de máxima verosimilitud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura Crítica.</li> <li>• Búsqueda de Información.</li> <li>• Implementación de Algoritmos Computacionales.</li> <li>• Resolución de problemas analíticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas de Investigación.</li> <li>• Ejercicios extra clase resuelto</li> <li>• Código generado de ejemplos.</li> </ul>
	<p>4. Reconocimiento de Patrones en Cadenas</p> <p>4.1. String Matching</p> <p>4.2. Múltiple String Maching</p> <p>4.3. Medidas de similitud para cadenas.</p> <p>4.3.1. Algoritmo Long Common Subsequence</p> <p>4.3.2. Distancia de Levenshtein</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y aplica técnicas para hacer reconocimiento de caracteres en una secuencia de cadenas.</li> <li>• Conoce y aplica diferentes algoritmos para medir la similitud o la distancia entre cadenas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura Crítica.</li> <li>• Búsqueda de Información.</li> <li>• Implementación de Algoritmos Computacionales.</li> <li>• Resolución de problemas analíticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas de Investigación.</li> <li>• Ejercicios extra clase resuelto.</li> <li>• Código generado de ejemplos.</li> </ul>

FUENTES DE INFORMACIÓN	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Navarro, G. &amp; Raffinot, M. (2002). Flexible Pattern Matching in Strings. United Kingdom. Cambridge University Press.</li> <li>2. Duda, R. O. &amp; Hart, P. E. &amp; Stork, D. G. (2001). Pattern Classification (2<sup>nd</sup> Ed). United States. John and Sons. Inc.</li> <li>3. Gan, G. &amp; Ma, C. &amp; Wu, J. (2007). Data Clustering: Theory, Algorithms, and Applications. United States. ASA-SIAM.</li> <li>4. Wu, J. (2020). Essentials of Pattern Recognition: An Accessible Approach. Cambridge University Press.</li> <li>5. Thouheed, S. &amp; Muzamil, S. &amp; Ram, S. &amp; Kodabagi, M. (2021). Pattern Recognition: An Introduction. MileStone Research Publications.</li> </ol>	<p>El parcial uno cubrirá el contenido del primer objeto de estudio del curso.</p> <p>El parcial dos cubrirá el contenido del segundo objeto de estudio.</p> <p>El parcial tres cubrirá el contenido del resto de los objetos de estudio del curso.</p> <p>Las tareas de clase y los ejercicios extra-clase tienen una ponderación del 100% para evaluar un parcial. En caso de que un parcial se evalúe también con la implementación de algoritmos, la ponderación para la evaluación del parcial será la siguiente:</p> <p>- 40% para implementación de algoritmos.</p>

	<p>- 60% para tareas y ejercicios extra clase.</p> <p>Para cada uno de los temas del curso se desarrollará una tarea y/o se implementará un algoritmo para la evidencia del curso.</p>
--	--

**CRONOGRAMA**

Objetos de aprendizaje	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Introducción																
2. Estimación de Funciones de Densidad y Algoritmos de Agrupamiento																
3. Métodos de Máxima Verosimilitud y Clasificadores																
4. Reconocimiento de Patrones en Cadenas																