

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                               |                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                               |                                                |
| <b>FUNDAMENTOS DEL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                               |                                                |
| <b>OBJETIVO GENERAL Y PARTICULARES DE LA ASIGNATURA:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                                               |                                                |
| <p><b>General:</b><br/>Conocer, analizar y aplicar en forma eficiente y sistemática los fundamentos matemáticos de los conceptos básicos del aprendizaje automático.</p> <p><b>Particulares:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Representar datos numéricos como vectores y matrices</li> <li>2. Analizar similitud y distancia de conjunto de datos.</li> <li>3. Interpretación de datos a través de la descomposición de matrices.</li> <li>4. Cuantificar la incertidumbre de observaciones ruidosas</li> <li>5. Aplicar técnicas de entrenamiento de modelos de aprendizaje de máquina.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                               |                                                |
| <b>Duración del ciclo:</b> 24<br>SESIONES DE 2.5 HRAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Horas totales con docente:</b> 60 HORAS | <b>Horas totales independientes:</b> 60 HORAS | <b>Instalaciones:</b> AULA, EQUIPO AUDIOVISUAL |
| <b>CICLO, ÁREA O MÓDULO:</b> OPCIONAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            | <b>CRÉDITOS:</b> 4                            | <b>CLAVE:</b> COC-14                           |
| <b>TEMAS Y SUBTEMAS:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                                               |                                                |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Álgebra lineal             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Sistemas de ecuaciones lineales</li> <li>1.2. Matrices</li> <li>1.3. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales</li> <li>1.4. Espacios vectoriales</li> <li>1.5. Independencia lineal</li> <li>1.6. Base y rango</li> <li>1.7. Mapeos lineales</li> <li>1.8. Espacios afines</li> </ol> </li> <li>2. Geometría analítica             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Normas</li> <li>2.2. Productos internos</li> <li>2.3. Longitudes y distancias</li> <li>2.4. Ángulos y ortogonalidad</li> <li>2.5. Base ortonormal</li> <li>2.6. Complemento ortogonal</li> <li>2.7. Producto interno de funciones</li> <li>2.8. Proyecciones ortogonales</li> <li>2.9. Rotaciones</li> </ol> </li> <li>3. Descomposiciones de matrices             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Determinante y traza</li> <li>3.2. Valores propios y vectores propios</li> <li>3.3. Descomposición de Cholesky</li> <li>3.4. Descomposición propia y diagonalización.</li> <li>3.5. Valor singular de descomposición</li> <li>3.6. Aproximación matricial</li> <li>3.7. Filogenia matricial</li> </ol> </li> <li>4. Cálculo vectorial             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Diferenciación de funciones univariadas</li> <li>4.2. Diferenciación parcial y gradientes</li> <li>4.3. Gradientes de funciones con valores vectoriales</li> <li>4.4. gradientes de matrices</li> <li>4.5. Identidades útiles para calcular gradientes</li> <li>4.6. Propagación hacia atrás y diferenciación automática</li> </ol> </li> </ol> |                                            |                                               |                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.7. Derivados de orden superior<br>4.8. Linealización y series de Taylor multivariadas<br>5. Probabilidad y Distribuciones<br>5.1. Construcción de un espacio de probabilidad<br>5.2. Probabilidades discretas y continuas<br>5.3. Regla de la suma, regla del producto y teorema de Bayes<br>5.4. Resumen de estadísticas e independencia<br>5.5. Distribución gaussiana<br>5.6. La conjugación y la familia exponencial<br>5.7. Cambio de Variables/Transformación Inversa<br>6. Optimización continua<br>6.1. Optimización mediante descenso de gradiente<br>6.2. Optimización restringida y multiplicadores de Lagrange<br>6.3. Optimización convexa |
| <b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1. El estudiante diseñará modelos de aprendizaje de máquina.<br>2. El estudiante analizará patrones en datos basado en conceptos teóricos.<br>3. El estudiante obtendrá algoritmos de aprendizaje de máquina basado en conceptos básicos<br>4. El estudiante validará modelos de aprendizaje de máquina con fundamento teórico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DEL DOCENTE:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1. Exposición oral<br>2. Presentación audiovisual<br>3. Simulaciones en clase<br>4. Prácticas de simulación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTE:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1. Estudio independiente<br>2. Desarrollo de prácticas.<br>3. Trabajos y tareas fuera de clase.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>MEDIOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| La calificación final se obtendrá de forma ponderada de la siguiente manera:<br>30% Exámenes parciales.<br>30% Examen Final<br>10% Tareas<br>30% Reportes de Prácticas.<br>Escala de evaluación 0 a 10.<br>Mínimo aprobatorio 8.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>RECURSOS Y MATERIALES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Una computadora personal por alumno con software de simulación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1. Deisenroth, M. P., Faisal, A., Ong, C. S. (2020). Mathematics for Machine Learning. Cambridge University Press. ISBN: 9781108455145.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>REQUISITOS ACADÉMICOS DEL PERSONAL DOCENTE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Se requiere de profesores con estudios de posgrado y experiencia en campo, investigadores dentro del área de afín, interesados en la transmisión de sus experiencias.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |