

PROGRAMA DE ASIGNATURA							
<b>I. DATOS GENERALES</b>							
Nombre de la Carrera o Programa: <b>Ingeniería Informática</b>							
Nombre de la Asignatura: <b>Aprendizaje Automático</b>							
Departamento y/o Cátedra:							
Régimen: <b>Semestral</b>				Numero de Unidades Crédito: <b>4</b>			
Ubicación en el plan de estudios: <b>Noveno o décimo semestre</b>							
Tipo de Asignatura:	Obligatoria:	Electiva:	<b>X</b>	Nº horas Teóricas Semanales:	<b>3</b>	Prácticas/Seminarios:	Laboratorio:
Prelaciones/Requisitos: <b>Estadística y Probabilidades</b>				Asignaturas a las que aporta:			
Fecha de aprobación del programa en el Consejo de Facultad:							

<b>II. JUSTIFICACION</b>
<p>Actualmente, el aprendizaje automático [1] es una de las áreas de la computación que más contribuyen a transformar a la sociedad moderna. Y existe también una alta demanda, a nivel global, de profesionales especializados en esta disciplina. Los algoritmos de aprendizaje automático están presentes cuando interactuamos con nuestros dispositivos móviles a través de la voz, cuando los abrimos mediante reconocimiento facial, cuando buscamos en la web, y cuando los sistemas de recomendación nos sugieren publicaciones para ver, amigos que agregar, productos que comprar y anuncios que ver. El aprendizaje automático es también un área con profundas consideraciones éticas, como el sesgo algorítmico y los ciclos de refuerzo que pueden producir en los usuarios, y la desaparición de puestos de trabajo producto de la automatización, que es una importante tendencia económica, social y política de nuestros días.</p>

<b>III. CONTRIBUCION DE LA ASIGNATURA AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS</b>		
<b>Unidades de Competencia</b>	<b>Definición</b>	<b>Criterios de Desempeño</b>
Modela matemáticamente situaciones reales para apoyar la toma de decisiones	Apoya la toma de decisiones basadas en criterios objetivos de datos experimentales, científicos o de simulación, usando modelos matemáticos que representan la situación real.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifica el modelo que represente la situación real para lograr el objetivo planteado</li> <li>2. Formula matemáticamente el modelo seleccionado</li> <li>3. Resuelve el modelo matemático</li> <li>4. Realiza análisis de post-optimización</li> </ol>
Cumple con el código de ética profesional y el marco legal vigente	Se desempeña con responsabilidad y ética profesional cumpliendo con el marco legal correspondiente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diferencia casos que están fuera de la ética profesional en la Ingeniería</li> <li>2. Aplica el código de ética en su ambiente profesional</li> <li>3. Cumple con el marco legal vigente</li> </ol>
Toma decisiones efectivas para resolver problemas	Aplica un proceso sistemático de toma de decisiones para elegir la mejor alternativa en la resolución de problemas en beneficio propio y de los otros	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifica el problema</li> <li>2. Analiza el problema</li> <li>3. Plantea alternativas de solución</li> <li>4. Ejecuta la opción que considera más adecuada para la solución del problema</li> <li>5. Asegura la calidad de los resultados en el tiempo</li> </ol>

<b>IV. UNIDADES TEMATICAS</b>	
<b>UNIDADES</b>	<b>TEMAS</b>
Introducción al aprendizaje automático (ML)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concepto de aprendizaje automático</li> <li>2. Ejemplos de aplicaciones</li> <li>3. Tipos de sistemas de ML</li> <li>4. Retos del aprendizaje automático</li> <li>5. Pruebas y validaciones</li> </ol>
Clasificación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificación binaria</li> <li>2. Medidas de desempeño</li> <li>3. Clasificación multiclase</li> <li>4. Análisis de error</li> <li>5. Clasificación multietiqueta</li> <li>6. Clasificación multisalida</li> </ol>
Métodos de entrenamiento	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regresión lineal</li> <li>2. Descenso del gradiente</li> <li>3. Regresión polinomial</li> <li>4. Regularización</li> <li>5. Regresión logística</li> </ol>
Máquinas de vectores de soporte (SVM)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificación lineal por SVM</li> <li>2. Clasificación no lineal por SVM</li> <li>3. Regresión por SVM</li> </ol>
Reducción de la dimensionalidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La maldición de la dimensión</li> <li>2. Proyección</li> <li>3. Aprendizaje de variedades (manifold learning)</li> <li>4. Análisis de componentes principales (PCA)</li> </ol>
Ensamblajes de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificadores por votación</li> <li>2. Boosting</li> </ol>
Aprendizaje no supervisado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agrupamiento (clustering)</li> <li>2. Modelos de mezcla gaussiana (gaussian mixture models)</li> </ol>
Redes neuronales artificiales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perceptrón</li> <li>2. Perceptrón multicapa (MLP)</li> <li>3. Retropropagación</li> <li>4. Regresión por MLP</li> <li>5. Clasificación por MLP</li> <li>6. Entonación de hiperparámetros</li> </ol>
Redes neuronales profundas (DNN)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Problema de desvanecimiento de gradiente</li> <li>2. Aprendizaje por transferencia</li> <li>3. Métodos optimizados de entrenamiento</li> <li>4. Métodos de regularización: dilución (dropout), dilución de Monte Carlo, regularización Max-Norm</li> </ol>

#### **V. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

Clases teóricas, demostraciones de código, laboratorios, proyectos de investigación, tareas, visualización de datos.

#### **VI. ESTRATEGIAS DE EVALUACION**

Resolución de problemas, proyectos, tareas cortas, proyectos de investigación, desarrollo de un proyecto abierto a lo largo del semestre (varias entregas).

**VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| [1] Géron, Aurélien             | Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow (2019). |
| [2] ACM Data Science Task Force | Computing Competencies for Undergraduate Data Science Curricula (2021).    |

**Material de Apoyo:**

- 1.- Preparados por el profesor