

FORMATO DEL PROGRAMA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

NOMBRE DE LA ENTIDAD:		Campus <u>León</u> , División de <u>Ciencias e Ingenierías</u>			
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Licenciatura en Física			
NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:		Machine Learning (Aprendizaje Automático)		CLAVE:	
FECHA DE APROBACIÓN:		FECHA DE ACTUALIZACIÓN:	25 enero 2021	ELABORÓ: Dr. Luis Carlos Padierna García	
HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE CON EL PROFESOR:		HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE:		CRÉDITOS	
HORAS SEMANA/SEMESTRE:	6	HORAS TOTALES DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE:		:	
PRERREQUISITOS NORMATIVOS:	Programación Básica, Álgebra Lineal, Cálculo de Varias Variables,		PRERREQUISITOS RECOMENDABLES:	Programación Orientada a Objetos, Probabilidad y Estadística	

CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD DE APENDIZAJE	
TIPO DE CONOCIMIENTO: (<input checked="" type="checkbox"/>) Disciplinaria (<input type="checkbox"/>) Formativa (<input type="checkbox"/>) Metodológica	
ÁREA DE ORGANIZACIÓN CURRICULAR: (<input type="checkbox"/>) General (<input type="checkbox"/>) Básica común (<input type="checkbox"/>) Formación disciplinar (<input type="checkbox"/>) Nuclear (<input checked="" type="checkbox"/>) Profundización (<input type="checkbox"/>) Complementaria (<input type="checkbox"/>) Investigación (<input type="checkbox"/>) Profesionalización	
MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO: (<input checked="" type="checkbox"/>) Curso (<input type="checkbox"/>) Taller (<input type="checkbox"/>) Laboratorio (<input type="checkbox"/>) Seminario	
CARÁCTER DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: (<input type="checkbox"/>) Obligatoria (<input type="checkbox"/>) Recursable (<input checked="" type="checkbox"/>) Optativa (<input type="checkbox"/>) Selectiva (<input type="checkbox"/>) Acreditable	
PERFIL DEL DOCENTE:	
<p>Para la impartición de esta unidad se sugiere la participación de profesionales con estudios o experiencia en Ciencias Computacionales, Electrónica, Mecatrónica, Física y afines. El profesor deberá contar con habilidades avanzadas de programación en lenguajes como C/C++, Python, Matlab y/o Javascript para el desarrollo de algoritmos inteligentes (reconocimiento de patrones, regresión, procesamiento de imágenes, entre otros). También necesita contar con experiencia en el desarrollo de proyectos que incluyan procesamiento de datos, análisis de señales y de imágenes.</p>	
CONTRIBUCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE AL PERFIL DE EGRESO DEL PROGRAMA EDUCATIVO:	
<p>La unidad de Aprendizaje incide de manera directa en la formación de la competencia genérica institucional: Competencia del Modelo Educativo de la Universidad de Guanajuato (MEUG) 3. Maneja en forma responsable y ética las tecnologías de la información en sus procesos académicos y profesionales. Competencia MEUG 9. Es un líder innovador y competitivo en la disciplina o campo de su elección, que aprende continuamente sobre sí mismo y sobre nuevos conceptos, procesos y metodologías que le permiten aportar soluciones y tomar decisiones con integridad moral, compromiso social y enfoque de sustentabilidad</p> <p>Además, contribuye a la competencia específica del programa: Utiliza y elabora programas o sistemas embebidos (hardware y software) para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación y/o control de procesos físicos, químicos y/o biomédicos.</p>	
CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:	

La importancia de esta unidad de aprendizaje reside en que es un punto de convergencia donde se integran, extienden y aplican conocimientos de múltiples unidades de aprendizaje relacionadas con cálculo, optimización, el desarrollo de software y análisis de datos.

Esta unidad de aprendizaje se caracteriza porque proporciona al estudiante conocimientos, habilidades y actitudes para construir software para aprendizaje automático (machine learning) y analizar las grandes cantidades de información. Mediante el proceso de construcción y análisis que brinda esta UDA, el estudiante identificará puntos de innovación en diversos dispositivos y de oportunidad para la generación de nuevo conocimiento sobre sus mecanismos, funcionalidad y aplicación. Empleará tecnologías de vanguardia a la solución de problemas reales de su entorno y fortalecerá su perfil de egreso al adquirir competencias para el diseño y evaluación de sistemas complejos de software y hardware.

Se imparte en el **(por definir sexto o superior)** semestre y se relaciona con las unidades de aprendizaje Cálculo Vectorial, Álgebra Lineal, Probabilidad y Estadística, Programación Básica, Programación orientada a objetos y eventos, Procesamiento digital de señales e imágenes, investigación de operaciones.

COMPETENCIAS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Desarrollar software inteligente para el análisis de la información, con el fin de generar herramientas de apoyo en el proceso de toma de decisiones orientadas a la solución de problemas reales del entorno.

Integrar conocimientos avanzados para la formulación de modelos de aprendizaje automático.

Identificar puntos de mejora en software para proponer soluciones novedosas, plantear y/o responder preguntas de investigación en las líneas interrelacionadas con Machine Learning. Midiendo su desempeño con reportes técnicos, prototipos, artículos científicos, entre otros productos derivados de las mejoras identificadas.

CONTENIDOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Momento de Aprendizaje 1: Implementación de técnicas de aprendizaje no supervisado

1. Introducción a la Inteligencia Artificial y Machine Learning
2. Bases matemáticas y plataformas para desarrollo de software de Machine Learning
3. Vectores de características, datasets y preprocesamiento de datos
4. Técnicas de clustering: k-means y otros
5. Técnicas de reducción de dimensionalidad, selección y extracción de características: PCA, ICA, Random Forest y otros.
6. Aplicaciones del aprendizaje no supervisado en problemas reales

Momento de Aprendizaje 2: Implementación de técnicas de aprendizaje supervisado

7. Técnicas de clasificación: k-NN, bayesiano, support vector classifiers y otros
8. Técnicas de regresión: ridge regression, support vector regressors y otros
9. Aplicaciones del aprendizaje supervisado en problemas reales

Momento de Aprendizaje 3: Implementación de técnicas de aprendizaje profundo

10. Bases del procesamiento de imágenes
11. Introducción a las Redes Neuronales
12. Redes Neuronales Convolucionales para el procesamiento de imágenes
13. Aplicaciones del aprendizaje profundo en problemas reales

Momento de Aprendizaje 4: Implementación de técnicas de aprendizaje por refuerzo y proyecto integrador

14. Introducción al aprendizaje por refuerzo
15. Ejemplos de aplicación
16. Proyecto integrador, aplicación de Machine Learning para la solución de problemas físicos, químicos y biomédicos.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE SUGERIDOS:	RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS SUGERIDOS:
(1) Búsqueda y análisis de información (2) Elaboración de diagramas, diseños y prototipos (3) Desarrollo de códigos y depuración de errores (4) Elaboración de reportes y exposición de avances y resultados	Resúmenes, Mapas Conceptuales, Ensayos, Diagramas, Diapositivas, Códigos y Laboratorios Virtuales de Programación
PRODUCTOS O EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE SUGERIDOS:	SISTEMA DE EVALUACIÓN SUGERIDA:
Se sugiere reunir resúmenes, mapas conceptuales, códigos, diseños, prototipos, reportes, diapositivas y artículos como evidencias del aprendizaje de los estudiantes.	Debido a la naturaleza de la Unidad de Aprendizaje, se sugiere distribuir los criterios de evaluación con mayor ponderación (70-80%) a la parte práctica: actividades relacionadas con la generación de diseños, códigos, prototipos, etc. Y el porcentaje (20-30%) restante a las actividades relacionadas con actividades documentales: reportes, exposiciones, artículos, etc. Los instrumentos de evaluación sugeridos son: Rúbricas, Listas de Cotejo, Portafolios de Evidencias, entre otros.

FUENTES DE INFORMACIÓN	
BIBLIOGRÁFICAS:	OTRAS:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Machine Learning. Ethem Alpaydin. Fourth Edition. MIT Press. 2020 2. Linear Algebra and Optimization for Machine Learning. Charu C. Aggarwal. Springer. 2020. 3. Mathematics for Machine Learning. Marc Peter Deisenroth, A. Aldo Faisal & Cheng Soon Ong. Cambridge University Press. 2019. 4. Hands-On Image Processing with Python. Sandipan Dey. Packt Publishing. 2018. 5. Neural Networks and Deep Learning. Charu C. Aggarwal. Springer. 2018 6. Python Data Science Handbook. Jake Vandeplas. O'Reilly 2017. 7. Deep Learning. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. MIT Press, 2016 8. Support Vector Machines – Optimization based theory algorithms, and extensions. Naiyang Deng, Yingjie Tian, Chunhua Zhang. CRC Press. 2013. 9. Otras fuentes que el alumno encuentre convenientes para su comprensión (videos, tutoriales, foros de Internet, etc.) 	Repositorios públicos para adquisición de datos, tales como UCI Machine Learning Repository (https://archive.ics.uci.edu/ml/index.php), Kaggle (https://www.kaggle.com/) BrainSpan Atlas, y similares. https://scholar.google.com/ - Para consulta de artículos científicos https://books.google.com/ - Para consulta de libros en línea