


Revisión 03	FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD	
ITGAM-AC-007-02		
Página 1 de 11		

1. Datos Generales de la asignatura.

Nombre de la asignatura:	Aprendizaje Automático Para La Web.
Clave de la asignatura:	DWM-2501.
SATCA¹:	2-4-6.
Carrera:	Ingeniería Informática e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

2. Presentación.

Caracterización de la asignatura.
<p>La asignatura "Aprendizaje Automático para la Web" aporta significativamente al perfil de egreso del estudiante al proporcionarles habilidades avanzadas en el desarrollo de aplicaciones web utilizando algoritmos de Machine Learning implementados en JavaScript. Esta materia es crucial porque combina dos campos de gran relevancia y demanda en la actualidad: el desarrollo web y el aprendizaje automático, permitiendo a los estudiantes crear aplicaciones inteligentes y adaptativas.</p> <p>La asignatura se centra en la implementación práctica de algoritmos de Machine Learning, desde la programación en Python hasta la aplicación de técnicas avanzadas en JavaScript. Además, se abordan tanto los fundamentos teóricos como las aplicaciones prácticas, asegurando un entendimiento integral del tema.</p> <p>Se relaciona estrechamente con asignaturas como "Introducción a la Programación", "Matemáticas Discretas" y "Desarrollo de Aplicaciones Web". En "Introducción a la Programación", los estudiantes adquieren habilidades básicas de codificación que son esenciales para implementar algoritmos de Machine Learning. "Matemáticas Discretas" proporciona conocimientos fundamentales en álgebra y cálculo, que son la base matemática para comprender los algoritmos. Finalmente, "Desarrollo de Aplicaciones Web" permite a los estudiantes integrar el aprendizaje automático en contextos web reales, generando proyectos integradores que aplican competencias específicas de cada materia.</p>
Intención didáctica

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Revisión 03	FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD	
ITGAM-AC-007-02		
Página 2 de 11		

La asignatura "Aprendizaje Automático para la Web" será abordada de manera integral, combinando contenidos teóricos y prácticos para asegurar un entendimiento completo del tema. Los contenidos se presentarán de forma secuencial, iniciando con los fundamentos teóricos y avanzando hacia aplicaciones prácticas utilizando JavaScript. Se enfatizará en la comprensión de los algoritmos de Machine Learning y su implementación en el desarrollo web.


El enfoque será interactivo y colaborativo, promoviendo la participación activa de los estudiantes a través de discusiones en clase, estudios de caso y trabajos en grupo. La extensión y profundidad de los contenidos estarán alineadas con el objetivo de capacitar a los estudiantes en la implementación de algoritmos de Machine Learning en aplicaciones web, asegurando que puedan desarrollar proyectos integradores y funcionales.

Las actividades de aprendizaje resaltarán la programación práctica, la resolución de problemas y el análisis de datos. Se fomentará el autoaprendizaje y el pensamiento crítico mediante ejercicios prácticos y proyectos de investigación. Las competencias genéricas que se desarrollarán incluyen la capacidad de aprender de manera autónoma, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comunicación efectiva.

El papel del docente será el de facilitador y guía, proporcionando recursos y apoyo continuo a los estudiantes. El docente deberá motivar la participación activa, fomentar el trabajo en equipo y guiar a los estudiantes en la aplicación práctica de los conceptos teóricos. Además, deberá evaluar el progreso de los estudiantes de manera continua, ofreciendo retroalimentación constructiva para mejorar su comprensión y habilidades.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa.

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero a 5 de agosto de 2024.	PhD. Jorge Iván Rivalcoba Rivas. PhD. Álvaro Cárdenas Reyes M.S.C Rodrigo Alfredo Gris Suarez. M.G.T.I. Josué Manuel Díaz Nava.	Programa diseñado para la especialidad de Desarrollo de Aplicaciones Web Inteligentes.

Revisión 03	FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD	
ITGAM-AC-007-02		
Página 3 de 11		

	M.I.E. Luis Alberto Ibáñez Zamora. M. en C. María Gracia Montalvo. Ing. Lorena López Sánchez	
--	--	--

4. Competencia(s) a desarrollar.

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla algoritmos de aprendizaje automático utilizando JavaScript en el contexto del desarrollo web. • Aplica conceptos matemáticos fundamentales en la implementación de algoritmos de aprendizaje automático para aplicaciones web. • Analiza y resuelve problemas prácticos utilizando técnicas avanzadas de Machine Learning en proyectos integradores.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Aplica la definición de integral y las técnicas de integración para resolver problemas de ingeniería. • Identifica, selecciona y aplica eficientemente tipos de datos abstractos, métodos de ordenamiento y búsqueda para la optimización del rendimiento de soluciones de problemas del mundo real. • Desarrolla aplicaciones web dinámicas del lado cliente y del servidor, considerando la conectividad a orígenes de datos, la interconectividad entre aplicaciones y cómputo en la nube. • Resuelve problemas de modelos lineales aplicados en ingeniería para la toma de decisiones de acuerdo a la interpretación de resultados utilizando matrices y sistemas de ecuaciones. Analiza las propiedades de los espacios vectoriales y las transformaciones lineales para vincularlos con otras ramas de las matemáticas y otras disciplinas.
--

6. Temario.


No.	Temas	Subtemas
1	Python para aprendizaje automático	1.1 Introducción a Python 1.2 Librerías importantes para Machine Learning 1.3 Manejo de datos con Python 1.4 Visualización de datos

2	Matemáticas para aprendizaje automático	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Álgebra lineal 2.2 Cálculo 2.3 Probabilidad y estadística 2.4 Optimización
3	Introducción al aprendizaje automático	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 Definición de Machine Learning 3.2 Aplicaciones de Machine Learning en la web 3.3 Configuración del entorno de trabajo
4	Aprendizaje supervisado	<ul style="list-style-type: none"> 4.1 Introducción 4.2 Regresión lineal 4.3 Regresión Logística
5	Redes neuronales	<ul style="list-style-type: none"> 5.1 Redes Neuronales 5.2 Redes neuronales profundas 5.3 Redes Neuronales convolucionales
6	Aprendizaje no supervisado	<ul style="list-style-type: none"> 6.1 Introducción al aprendizaje no supervisado 6.2 Algoritmos de clustering 6.3 Algoritmos de reducción de la dimensionalidad <ul style="list-style-type: none"> 6.3.1 Análisis de componentes principales (PCA) 6.4 Sistemas de recomendación

7. Actividades de aprendizaje de los temas.

Python para aprendizaje automático.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Desarrolla la capacidad de programar en Python para la implementación de algoritmos de aprendizaje automático.</p> <p>Genéricas: Fomenta la capacidad de aprender de manera autónoma, el pensamiento crítico y la resolución de problemas.</p>	<p>Realizar ejercicios prácticos de programación en Python, análisis y manipulación de datos, y visualización de resultados.</p>
Matemáticas para aprendizaje automático.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Comprende y aplica conceptos matemáticos fundamentales como álgebra lineal, cálculo, probabilidad y estadística en el contexto de algoritmos de aprendizaje automático.</p> <p>Genéricas: Desarrolla habilidades analíticas y de razonamiento lógico, así como la capacidad de aplicar conocimientos matemáticos a problemas prácticos.</p>	<p>Resolver problemas matemáticos relacionados con el aprendizaje automático y realizar ejercicios que integren estos conceptos en algoritmos prácticos.</p>
Introducción al aprendizaje automático.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Entiende los principios básicos y aplicaciones del aprendizaje automático, así como la configuración de entornos de trabajo para su implementación.</p>	<p>Estudiar casos de uso reales de aprendizaje automático en la web y configurar entornos de trabajo para proyectos de aprendizaje automático.</p>

<p>Genéricas: Fomenta la capacidad de investigación, el aprendizaje autónomo y la aplicación de conocimientos en contextos prácticos.</p>	
<p>Aprendizaje supervisado.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Implementa y evalúa algoritmos de aprendizaje supervisado, como regresión lineal y logística.</p> <p>Genéricas: Mejora las habilidades de resolución de problemas y el pensamiento crítico, así como la capacidad de trabajar con datos reales.</p>	<p>Programar y probar algoritmos de aprendizaje supervisado utilizando conjuntos de datos reales, y analizar su desempeño.</p>
<p>Redes neuronales.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Diseña, implementa y evalúa redes neuronales y sus variantes, como redes neuronales profundas y convolucionales.</p> <p>Genéricas: Desarrolla habilidades técnicas avanzadas y capacidad de innovación en el uso de tecnologías emergentes.</p>	<p>Crear modelos de redes neuronales utilizando frameworks populares y evaluar su desempeño en tareas específicas.</p>
<p>Aprendizaje no supervisado.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Comprende e implementa algoritmos de aprendizaje no supervisado, incluyendo clustering y reducción de dimensionalidad.</p> <p>Genéricas: Fomenta la capacidad de análisis de datos y la identificación de patrones sin supervisión.</p>	<p>Aplicar algoritmos de clustering y reducción de dimensionalidad a conjuntos de datos para descubrir patrones ocultos y realizar recomendaciones.</p>

Revisión 03	FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD	
ITGAM-AC-007-02		
Página 7 de 11		

8. Práctica(s).

Python para aprendizaje automático

1. Práctica 1: Análisis de Datos con Python

- **Descripción:** Realizar un análisis exploratorio de un conjunto de datos utilizando librerías como Pandas y Matplotlib.
- **Producto esperado:** Un informe detallado con visualizaciones y análisis de los datos.
- **Aprendizaje esperado:** Comprender cómo manipular y visualizar datos en Python.

2. Práctica 2: Implementación de Algoritmos Básicos de Machine Learning

- **Descripción:** Implementar algoritmos básicos como regresión lineal y k-vecinos más cercanos utilizando Scikit-learn.
- **Producto esperado:** Scripts de Python que implementan y evalúan los algoritmos en un conjunto de datos.
- **Aprendizaje esperado:** Familiarizarse con la implementación de algoritmos de aprendizaje automático en Python.

Matemáticas para aprendizaje automático


1. Práctica 1: Resolución de Problemas de Álgebra Lineal y Cálculo

- **Descripción:** Resolver problemas matemáticos aplicados a Machine Learning en el contexto del desarrollo web, utilizando bibliotecas de JavaScript como math.js para operaciones con matrices y derivadas.
- **Producto esperado:** Un conjunto de problemas resueltos y documentados en JavaScript.
- **Aprendizaje esperado:** Aplicar conceptos matemáticos fundamentales en el contexto de Machine Learning y desarrollo web con JavaScript.

2. Práctica 2: Aplicación de Probabilidad y Estadística

- **Descripción:** Realizar ejercicios que involucren distribuciones estadísticas, pruebas de hipótesis y análisis de resultados utilizando bibliotecas de JavaScript como D3.js para visualización y análisis.
- **Producto esperado:** Un informe con los resultados de los análisis estadísticos, implementado y visualizado con JavaScript.
- **Aprendizaje esperado:** Entender y aplicar conceptos de probabilidad y estadística en problemas de Machine Learning y desarrollo web con JavaScript.

Introducción al aprendizaje automático

Revisión 03	FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD	
ITGAM-AC-007-02		
Página 8 de 11		

1. Práctica 1: Configuración del Entorno de Trabajo

- **Descripción:** Configurar un entorno de trabajo para desarrollo web utilizando Node.js, npm y las librerías necesarias para Machine Learning en JavaScript, como TensorFlow.js.
- **Producto esperado:** Un entorno de trabajo operativo y configurado para desarrollo de Machine Learning en la web.
- **Aprendizaje esperado:** Familiarizarse con las herramientas y bibliotecas utilizadas en Machine Learning y desarrollo web con JavaScript.

2. Práctica 2: Estudio de Caso de Machine Learning en la Web

- **Descripción:** Analizar un caso de uso real donde Machine Learning se ha aplicado exitosamente en una aplicación web, implementando una pequeña prueba de concepto en JavaScript.
- **Producto esperado:** Un informe detallado sobre el caso de estudio analizado y una prueba de concepto en JavaScript.
- **Aprendizaje esperado:** Comprender las aplicaciones prácticas de Machine Learning en la web y cómo implementarlas con JavaScript.

Aprendizaje supervisado

1. Práctica 1: Implementación de Regresión Lineal

- **Descripción:** Implementar y evaluar un modelo de regresión lineal utilizando JavaScript y TensorFlow.js en un conjunto de datos real.
- **Producto esperado:** Un script de JavaScript y un informe con los resultados de la evaluación del modelo.
- **Aprendizaje esperado:** Entender y aplicar regresión lineal en problemas de predicción en el contexto del desarrollo web con JavaScript.


2. Práctica 2: Implementación de Regresión Logística

- **Descripción:** Implementar y evaluar un modelo de regresión logística utilizando JavaScript y TensorFlow.js en un conjunto de datos de clasificación.
- **Producto esperado:** Un script de JavaScript y un informe con los resultados de la evaluación del modelo.
- **Aprendizaje esperado:** Familiarizarse con la regresión logística y su aplicación en problemas de clasificación en el desarrollo web con JavaScript.

Redes neuronales

1. Práctica 1: Diseño e Implementación de una Red Neuronal Simple

- **Descripción:** Diseñar e implementar una red neuronal simple utilizando TensorFlow.js para una aplicación web.
- **Producto esperado:** Un modelo de red neuronal implementado en JavaScript y un informe con los resultados de su evaluación.
- **Aprendizaje esperado:** Comprender los conceptos básicos de las redes neuronales y su implementación en el desarrollo web con JavaScript.

Revisión 03	FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD	
ITGAM-AC-007-02		
Página 9 de 11		

2. Práctica 2: Implementación de una Red Neuronal Convolutiva

- **Descripción:** Diseñar e implementar una red neuronal convolutiva para la clasificación de imágenes en una aplicación web utilizando TensorFlow.js.
- **Producto esperado:** Un modelo de red neuronal convolutiva implementado en JavaScript y un informe con los resultados de su evaluación.
- **Aprendizaje esperado:** Entender y aplicar redes neuronales convolutivas en problemas de visión por computadora en el desarrollo web con JavaScript.


Aprendizaje no supervisado

1. Práctica 1: Aplicación de Algoritmos de Clustering

- **Descripción:** Implementar y evaluar algoritmos de clustering como K-means utilizando JavaScript y TensorFlow.js en un conjunto de datos.
- **Producto esperado:** Un script de JavaScript y un informe con los resultados del clustering.
- **Aprendizaje esperado:** Comprender y aplicar algoritmos de clustering en la identificación de patrones en el desarrollo web con JavaScript.

2. Práctica 2: Reducción de Dimensionalidad con PCA

- **Descripción:** Implementar y aplicar Análisis de Componentes Principales (PCA) para la reducción de dimensionalidad en un conjunto de datos utilizando JavaScript.
- **Producto esperado:** Un script de JavaScript y un informe con los resultados del análisis de PCA.
- **Aprendizaje esperado:** Entender y aplicar técnicas de reducción de dimensionalidad en el contexto de Machine Learning y desarrollo web con JavaScript.

Revisión 03	FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD	
ITGAM-AC-007-02		
Página 10 de 11		

9. Proyecto de asignatura.

Sistema de Análisis de Sentimientos en Redes Sociales

Objetivo: Desarrollar una aplicación web que utilice técnicas de aprendizaje automático para analizar y visualizar el sentimiento de los usuarios en redes sociales sobre temas específicos.


Características principales:

- Implementación de un modelo de procesamiento de lenguaje natural para clasificar el sentimiento de los textos (positivo, negativo, neutral).
- Integración con APIs de redes sociales para recopilar datos en tiempo real.
- Visualización interactiva de los resultados utilizando gráficos y dashboards.
- Análisis de tendencias y patrones en los sentimientos a lo largo del tiempo.

Etapas del proyecto:

1. Recopilación y preprocesamiento de datos de redes sociales.
2. Diseño e implementación del modelo de análisis de sentimientos utilizando TensorFlow.js.
3. Desarrollo de la interfaz de usuario para la visualización de resultados.
4. Implementación de funcionalidades para el análisis en tiempo real y histórico.
5. Pruebas, optimización y despliegue de la aplicación.

Este proyecto permitirá a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en el curso, integrando técnicas de procesamiento de lenguaje natural y aprendizaje automático en una aplicación web práctica y relevante.

Revisión 03	FORMATO PROGRAMA DE ESTUDIO DE ASIGNATURA DE ESPECIALIDAD	
ITGAM-AC-007-02		
Página 11 de 11		

10. Evaluación por competencias.

La evaluación de la asignatura se basa en un enfoque integral que abarca tres componentes principales:

Evaluación de conceptos teóricos (Conocer) - 40%: Este componente mide el entendimiento y la comprensión de los conceptos fundamentales de aprendizaje automático y su aplicación en el desarrollo web. Los estudiantes serán evaluados a través de exámenes escritos, cuestionarios y tareas teóricas que aseguren el dominio de los principios y teorías subyacentes.

Evaluación de elementos prácticos (Hacer) - 40%: Este componente se centra en la capacidad del estudiante para aplicar los conocimientos teóricos en contextos prácticos. Los estudiantes deberán desarrollar proyectos, prácticas de laboratorio y ejercicios de programación que demuestren su habilidad para implementar algoritmos de Machine Learning utilizando JavaScript. La evaluación incluirá la calidad del código, la funcionalidad de las aplicaciones y la capacidad para resolver problemas prácticos.

Evaluación de habilidades blandas (Ser) - 20%: Este componente evalúa las competencias genéricas y habilidades blandas que los estudiantes desarrollan a lo largo del curso. Incluye la capacidad de trabajar en equipo, la comunicación efectiva, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. La evaluación se basará en la participación en actividades grupales, presentaciones orales y la capacidad de autoevaluación y reflexión sobre el propio aprendizaje.

11. Fuentes de información

1. Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
2. Géron, A. (2019). *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems* (2nd ed.). O'Reilly Media.
3. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
4. McKinney, W. (2017). *Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython* (2nd ed.). O'Reilly Media.
5. Nielsen, M. (2015). *Neural Networks and Deep Learning: A Textbook*. Determination Press.