



1. Identificación del curso

Redes Neuronales Artificiales y Aprendizaje Profundo							
Programa educativo				Departamento de adscripción			
Ingeniería en Computación				Departamento de Ingenierías			
Área de formación				Tipo de Unidad de Aprendizaje			
Área de Formación Especializante Selectiva				Curso - Taller			
Carga horaria				Créditos		Clave	
Teoría	40	Práctica	40	Total	80	8	IL383
Modalidad de Enseñanza - Aprendizaje				Prerrequisito			
Presencial				Algoritmos Metaheurísticos			
Academia				Profesor responsable			
Ciencias Computacionales							
Elaboró / Modificó				Fecha de elaboración / modificación			
Roberto Plascencia Jiménez Fernando Cornejo Gutiérrez Primitivo Emanuel Díaz Guerrero				21 de octubre de 2025			

2. Competencias que abonan al perfil de egreso

Transversal	Disciplinar	Profesional
Aplica habilidades en el uso de lenguaje oral y escrito a partir de las necesidades del egresado en cuanto al desarrollo de procedimientos e ideas y proyectos relacionados a su profesión. Conoce estrategias de gestión de información para su selección, asimilación y exposición.	Posee capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático para resolver problemas dentro de su área de estudio a través de modelos abstractos que reflejan situaciones reales. Demuestra conocimientos y habilidades en la aplicación de procedimientos algorítmicos en el uso de las tecnologías de la información para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos.	Diseñar sistemas de software y de información, implementando arquitecturas, infraestructuras y características de seguridad, para dar solución a problemáticas reales. Se formará con ética y responsabilidad, en búsqueda de la calidad y la innovación tecnológica en las organizaciones. Podrá trabajar en equipo, con liderazgo y una visión emprendedora para aportar soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, sustentable y social.

3. Saberes previos

Conocimientos fundamentales de aprendizaje automático, incluyendo los tipos de aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo, así como las técnicas de optimización de modelos y el uso adecuado de métricas de evaluación y generalización para asegurar el rendimiento y la robustez del modelo.

4. Presentación de la unidad de aprendizaje

La unidad de aprendizaje del curso de Redes Neuronales Artificiales y Aprendizaje Profundo es una asignatura teórico-práctica diseñada para proporcionar los conocimientos fundamentales sobre las técnicas y conceptos clave en el campo del aprendizaje profundo. Durante el curso, los estudiantes explorarán las bases teóricas y los principios que sustentan las redes neuronales, así como las metodologías utilizadas para



entrenar y evaluar modelos de aprendizaje profundo. Con un enfoque práctico, se fomentará el desarrollo de habilidades para aplicar estos modelos en la resolución de problemas complejos, para permitir a los estudiantes adquirir las herramientas necesarias para abordar desafíos reales en el campo de la inteligencia artificial.

5. Objetivo de aprendizaje

La unidad de aprendizaje tiene como objetivo formar a los estudiantes para identificar, aplicar y evaluar modelos de redes neuronales artificiales y aprendizaje profundo, por medio de un enfoque práctico, los estudiantes aprenderán a diseñar soluciones eficaces a problemas complejos, utilizando técnicas avanzadas de redes neuronales, optimización y generalización para abordar desafíos en diversas áreas de la inteligencia artificial.

6. Competencia general de la unidad de aprendizaje

CE.CC.202 Capacidad para conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación. (BOE/SFIA CE.CC.202)

7. Habilidades, valores y actitudes

Para el desarrollo de la unidad de aprendizaje se requiere que los estudiantes comprendan y apliquen habilidades como el pensamiento crítico en el análisis y resolución de problemas, manejo de herramientas computacionales para la implementación y validación de modelos. Responsabilidad ética, colaboración y trabajo en equipo con una actitud proactiva y de interés por el aprendizaje continuo, resiliencia y enfoque en la solución de problemas.

8. Elementos de competencia

Bloque No. I Redes Neuronales Artificiales	
Sub-competencia	Construye redes neuronales artificiales (ANN) optimizadas a partir de los principios del aprendizaje profundo, arquitectura y funcionamiento con respecto a problemas reales.
Cognitivos (Contenido)	
1. Introducción a las Redes Neuronales Artificiales	
a. Contexto histórico y aplicaciones	
b. Definición y relación con el aprendizaje máquina	
c. Arquitectura básica de una red neuronal artificial (neuronas, capas, pesos)	
d. Analogía con neurona biológica	
2. Redes Neuronales Básicas	
a. Perceptrón simple	
b. Funciones de activación	
c. Propagación (<i>feedforward</i>) y retropropagación (<i>backforward</i>)	
d. Concepto de gradiente descendente	
3. Optimización en Redes Neuronales	
a. Función de pérdida y su relevancia en el entrenamiento	
b. Métodos de optimización (Gradiente descendente, Gradiente estocástico, etc)	
c. Regularización	
4. Evaluación	



- a. Métricas de rendimiento (Precisión, Sensibilidad, F1-Score)
- b. Validación cruzada
- 5. Redes neuronales profundas (Deep Learning)
 - a. Redes multicapa (MLP)
 - b. Redes profundas

Procedimentales

Resuelve ejercicios sobre construcción de redes neuronales artificiales a partir de los principios y conceptos básicos.

Estrategias didácticas

Aprendizaje basado en problemas, simulación de procesos, prácticas de laboratorio.

Criterios de desempeño	Producto esperado	Sesiones estimadas
Implementa correctamente mecanismos para la construcción, optimización y evaluación de una red neuronal artificial.	Construye una red neuronal desde cero para resolver un problema de clasificación o regresión aplicado a un conjunto de datos.	15

Bloque No. II Redes Neuronales de Convolución

Sub-competencia	Aplica los conceptos de redes neuronales convolucionales (CNN), su arquitectura, y las técnicas de optimización y regularización para la construcción de modelos de aprendizaje profundo aplicados al procesamiento y análisis de imágenes.
-----------------	---

Cognitivos (Contenido)

- 1. Arquitectura de redes CNN
 - a. Capa de convolución (Paso, padding, RELU)
 - b. Capa de agrupación (pooling).
 - c. Capa totalmente conectada.
- 2. Entrenamiento de una CNN
 - a. Retropropagación por medio de convoluciones
 - b. Retropropagación como convolución con filtro invertido/transpuesto
 - c. Convolución/Retropropagación como Multiplicación de Matrices
 - d. Aumento de datos (Data Augmentation)
- 3. Regularización
 - a. Dropout.
- 4. Casos de estudio sobre arquitecturas convolucionales

Procedimentales

Implementa modelos de redes neuronales convolucionales por medio de *frameworks* de aprendizaje profundo para resolver problemas de clasificación y detección de imágenes.

Estrategias didácticas

Aprendizaje basado en problemas, simulación de procesos, prácticas de laboratorio.



Criterios de desempeño	Producto esperado	Sesiones estimadas
Implementa correctamente mecanismos para la construcción, optimización y evaluación de una red neuronal de convolución.	Construye una red neuronal de convolución para resolver un problema de clasificación a un conjunto de imágenes.	20

Bloque No. III Redes Neuronales Recurrentes y Modelos Secuenciales

Sub-competencia	Aplica los conceptos de redes neuronales recurrentes y secuenciales (RNN), su arquitectura, las técnicas de optimización y regularización para la construcción de modelos de aprendizaje profundo aplicados al procesamiento de datos.	
Cognitivos (Contenido)		
<ol style="list-style-type: none">1. Arquitectura de redes RNN y secuenciales<ol style="list-style-type: none">a. Funciones de activación (<i>tanh</i>) y ecuaciones básicasb. Conexión recurrentec. LSTM (<i>Long Short-Term Memory</i>)d. GRU (<i>Gated Recurrent Unit</i>)2. Entrenamiento<ol style="list-style-type: none">a. Retropropagación3. Regularización<ol style="list-style-type: none">a. <i>Dropout</i>4. Casos de estudio sobre arquitecturas secuenciales<ol style="list-style-type: none">a. Series de tiempob. Modelado de lenguaje natural		
Procedimentales		
Implementa modelos de redes neuronales recurrentes y secuenciales por medio de <i>frameworks</i> de aprendizaje profundo para resolver problemas de análisis de datos.		
Estrategias didácticas		
Aprendizaje basado en problemas, Simulación de procesos, Prácticas en laboratorio.		
Criterios de desempeño	Producto esperado	Sesiones estimadas
Implementa correctamente mecanismos para la construcción, optimización y evaluación de una red neuronal recurrente.	Construye una red neuronal recurrente para resolver un problema de análisis de datos.	25

Bloque No. IV Aplicación del Aprendizaje Profundo

Sub-competencia	Implementa soluciones de aprendizaje profundo en entornos de producción mediante herramientas del mercado para la obtención de resultados en contextos organizacionales.
Cognitivos (Contenido)	



CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías
Departamento de Ingenierías

1. Aprendizaje por transferencia (*transfer learning*)
2. Ajuste fino (*fine-tuning*)
3. Modelos de investigación y modelos en producción
 - a. Ciclo de vida de un proyecto de *Machine Learning*
 - b. Concepto de MLOps (*Machine Learning Operations*)
 - c. Integración de *Deep Learning* en flujos de trabajo empresariales
4. Aplicación de modelo de aprendizaje profundo.
 - a. Definición del problema
 - b. Elección de modelo
 - c. Entrenamiento
 - d. Validación
 - e. Reporte de resultados

Procedimentales

Investiga, desarrolla y expone en equipos los modelos desarrollados mediante redes neuronales basadas en aprendizaje profundo.

Estrategias didácticas

Aprendizaje basado en retos, Simulación de procesos, Prácticas en laboratorio.

Criterios de desempeño	Producto esperado	Sesiones estimadas
Implementa correctamente mecanismos para la construcción, optimización y evaluación de una red neuronal basada en aprendizaje profundo.	Proyecto que represente de manera real el análisis de datos de un caso de estudio mediante la implementación de un modelo de aprendizaje profundo.	20

9. Recursos requeridos

Videoproyector, computadora, herramientas de desarrollo IDE, conjuntos de datos públicos y plataforma LMS.

10. Evaluación y acreditación de la unidad de aprendizaje

Exámenes Parciales	30%
Actividades de Investigación	15%
Resolución de Ejercicios	35%
Proyecto	20%

11. Referencias (APA)

Básica

- Chollet, F. (2021). *Deep learning with Python*. Simon and Schuster.
- Foster, D. (2021). *Generative deep learning: Teaching machines to paint, write, compose, and play* (2nd ed.). O'Reilly Media.
- Géron, A. (2022). *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*, 3rd Edition. O'Reilly Online Learning.

Complementaria



CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías

Departamento de Ingenierías

Aggarwal, C. (2018). *Neural Networks and Deep Learning*. En Springer eBooks.

<https://doi.org/10.1007/978-3-319-94463-0>

LeCun, Y., Bengio, Y. y Hinton, G. *Aprendizaje profundo*. Nature 521 , 436–444 (2015).

<https://doi.org/10.1038/nature14539>

Sitios web

Google LLC. (s. f.). *Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community*. Kaggle.

<https://www.kaggle.com/>

Guiding Tech Media (2025). *Data Science, Machine Learning & Analytics*. KDnuggets.

<https://www.kdnuggets.com/>

Prince, S. J. D. (2025). *Understanding Deep learning*. <https://udlbook.github.io/udlbook/>

12. Campo de aplicación profesional

El egresado diseña e implementa modelos de aprendizaje profundo para resolver problemas complejos en sectores industriales, empresariales y científicos.

13. Perfil docente

Domina los fundamentos y aplicaciones del aprendizaje profundo, promueve metodologías activas (casos prácticos, simulaciones) y se mantiene actualizado en inteligencia artificial. Fomenta un entorno colaborativo, pensamiento crítico y comunicación clara.



CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS
DIVISIÓN DE CIENCIAS AGROPECUARIAS E INGENIERÍAS

Dr. César Eduardo Aceves Aldrete

Jefe de departamento de ingenierías

Mtro. Héctor González Sánchez

Presidente de academia