

1. Información del equipo pedagógico y horarios de atención a estudiantes

Clase magistral

Profesor: **Camilo Vega Barbosa** (jc.vega611@uniandes.edu.co)
Horario de atención a estudiantes: miércoles y viernes de 10 a 11 am.
Lugar de atención a estudiantes: Facultad de economía o vía Zoom.

Profesor complementario: **Sergio Julian Zona Moreno** (sj.zona@uniandes.edu.co)
Horario de atención a estudiantes: con [cita previa](#).
Lugar de atención a estudiantes: Facultad de economía o vía Zoom.

Link de **Zoom** para las clases virtuales: <https://uniandes-edu-co.zoom.us/j/91735400245>

2. Descripción del curso

Este curso capacita a los estudiantes en el uso práctico de inteligencia artificial aplicada a problemas económicos. Los participantes aprenderán Machine Learning supervisado, no supervisado y profundizarán especialmente en modelos generativos, incluyendo arquitecturas Transformer y Modelos de Lenguaje de Gran Escala (LLM como GPT) y sistemas multimodales, explorando sus aplicaciones en análisis económico.

3. Resultados de aprendizaje

En las evaluaciones de este curso los estudiantes deben demostrar un desarrollo suficiente de las siguientes habilidades:

Desarrollo de proyectos IA:

- Construye modelos predictivos para análisis económico (regresión, clasificación).
- Implementa soluciones usando modelos generativos modernos (Transformers, LLMs).
- Evalúa y selecciona modelos apropiados para diferentes problemas económicos.

Programación:

- Implementa modelos de Machine Learning usando Python y frameworks modernos.

- Desarrolla pipelines completos desde el procesamiento de datos hasta el despliegue.
- Utiliza herramientas de desarrollo colaborativo como Github.

Comunicación:

- Explica conceptos complejos de IA a audiencias no técnicas.
- Presenta resultados técnicos de manera clara y efectiva.
- Documenta soluciones y código de forma profesional y comprensible.

Trabajo en equipo:

- Colabora efectivamente en proyectos de IA aplicada.
- Participa constructivamente en revisiones de código y diseño.
- Gestiona proyectos técnicos en equipo de manera efectiva.

4. Cronograma

CRONOGRAMA DEL CURSO

BLOQUE I: IA PREDICTIVA (Semanas 1-8)

MÓDULO 1: APRENDIZAJE SUPERVISADO CLÁSICO

Semana 1: Introducción (mantener igual)

- **Miércoles:** Introducción a la Inteligencia Artificial.
- **Viernes:** Introducción a Python y Github.

Semana 2: Fundamentos de Aprendizaje Supervisado y regresiones

- **Miércoles:** Fundamentos de aprendizaje supervisado y métricas de evaluación.
- **Viernes:** Implementación práctica con regresión logística y regresiones con regularización (Ridge y Lasso).

Semana 3: Algoritmos basados en distancias y no supervisados

- **Miércoles:** KNN, SVM, K-means (Clustering) y PCA (reducción de dimensionalidad).
- **Viernes:** Implementación práctica y casos de uso.

Semana 4: Árboles y Ensamblados

- **Miércoles:** Árboles de Decisión, Random Forest y XGBoost.
- **Viernes:** Implementación práctica y comparación de modelos.

Semana 5: Primer Parcial

- **Miércoles:** Monitoría del Parcial 1.
- **Viernes:** Examen Parcial 1 y retroalimentación.

MÓDULO 2: FUNDAMENTOS DE DEEP LEARNING (Semanas 6-8)

Semana 6: Arquitectura Básica de Redes Neuronales

- **Miércoles:** Teoría de Redes Neuronales (neuronas, capas, funciones de activación).
- **Viernes:** Implementación de una red neuronal simple desde cero.

Semana 7: Entrenamiento y Optimización

- **Miércoles:** Teoría de backpropagation, optimizadores y regularización.
- **Viernes:** Implementación práctica con TensorFlow y técnicas de optimización.

Semana 8: Segundo Parcial

- **Miércoles:** Monitoría del Parcial 2.
- **Viernes:** Examen Parcial 2 y retroalimentación.

BLOQUE II: IA GENERATIVA (Semanas 9-16)

MÓDULO 3: DEEP LEARNING AVANZADO Y GENERATIVO (Semanas 9-13)

Semana 9: Fundamentos de NLP

- **Miércoles:** Fundamentos de NLP, embeddings y tokenización.
- **Viernes:** Implementación práctica con Hugging Face.

Semana 10: Transformers

- **Miércoles:** Teoría de RNN y arquitectura Transformer.
- **Viernes:** Implementación de inferencia con modelos pre-entrenados.

Semana 11: LLMs y Técnicas de Prompt Engineering

- **Miércoles:** Arquitecturas de LLMs y técnicas de prompting.
- **Viernes:** Implementación de Chain-of-Thought y otras técnicas avanzadas.

Semana 12: Modelos de Difusión

- **Miércoles:** Teoría de modelos de difusión.
- **Viernes:** Implementación práctica con Diffusers.

Semana 13: Técnicas de Mejora

- **Miércoles:** Teoría de Fine-tuning y RAG.
- **Viernes:** Implementación práctica de Fine-tuning y RAG.

MÓDULO 4: ÉTICA Y EVALUACIÓN FINAL (Semanas 14-16)

Semana 14: Ética en IA

- **Miércoles:** Fundamentos Éticos en IA y Casos de Estudio.
- **Viernes:** Responsabilidad y Futuro de la IA.

Semana 15: Monitoría Final

- **Miércoles:** Monitoría del Parcial Final - Parte 1.
- **Viernes:** Monitoría del Parcial Final - Parte 2.

Semana 16: Parcial Final

- **Miércoles:** Presentación Parcial Final.
- **Viernes:** Presentación Parcial Final.

5. Recursos del curso

Referencias principales:

- [Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, 2nd Edition](#)
- [Understanding Deep Learning](#)
- [CS229 Machine Learning – MIT Lecture Notes](#)
- [LLM Engineer's Handbook](#)
- [An Introduction to Statistical Learning](#)
- [The Hundred-Page Machine Learning Book](#)
- [The Hundred-Page Language Models Book](#)

Repositorio Github:

https://github.com/CamiloVga/IA_Aplicada

Notebook LLM

<https://notebooklm.google.com/notebook/d5826222-87e0-43fd-ae1c-e3073fc84889>

CS299 Machine Learning Repository

<https://github.com/afshinea/stanford-cs-229-machine-learning?tab=readme-ov-file>

Attention is all you need

<https://paperswithcode.com/paper/attention-is-all-you-need>

Deep Learning applied to NLP

<https://arxiv.org/abs/1703.03091>

Generative IA at BBC

<https://www.bbc.co.uk/mediacentre/articles/2023/generative-ai-at-the-bbc/>

Curso Python Microsoft

<https://learn.microsoft.com/es-es/training/modules/intro-to-python/2-what-is-python>

Manual Google Colab

<https://colab.research.google.com/github/cs231n/cs231n.github.io/blob/master/python-colab.ipynb>

6. Metodología

El aprendizaje se basa en proyectos prácticos con datos económicos reales. Los estudiantes desarrollarán modelos de IA usando Python, presentarán sus resultados y construirán un portafolio profesional en GitHub. Se enfatiza tanto la implementación técnica como la interpretación económica de los resultados.

7. Evaluaciones

Las calificaciones

Todos los parciales y actividades se califican **entre 1 y 5**. Además, el estudiante tiene la oportunidad de ganar bonos a discreción del profesor (que explicarán previo a la evaluación).

- **Primer Parcial 30%**
- **Segundo parcial: 25 %**
- **Parcial final: 30%**
- **Participación / Certificaciones: 15%**

Explicación evaluaciones

Este curso implementa un sistema de evaluación que permite a los estudiantes explorar diferentes campos de la economía aplicando distintas técnicas de IA. En cada corte, los grupos abordarán un nuevo desafío económico utilizando las herramientas aprendidas en ese módulo específico, permitiendo así una comprensión práctica y diversa de las aplicaciones de IA en economía.

Objetivo: Los estudiantes desarrollarán la capacidad de identificar oportunidades de aplicación de IA en diversos campos económicos, demostrando versatilidad en la implementación de diferentes técnicas y comprensión de distintos contextos económicos. A través de tres proyectos independientes, explorarán cómo diferentes herramientas de IA pueden aportar valor en situaciones económicas específicas.

Metodología de Trabajo:

- Grupos de 4-6 estudiantes que pueden reorganizarse entre cortes.
- Desarrollo de proyectos usando GitHub.
- Presentaciones de cada proyecto.
- Retroalimentación específica para cada campo abordado.

Para cada parcial:

Entregables (50%)

- Repositorio GitHub documentado.
- Código funcional.
- README detallado.
- Gestión de proyecto.
- Contribuciones individuales verificables.

Presentación (50%)

- Demo de la solución.
- Justificación económica y técnica.
- Análisis de resultados.
- Participación de todo el equipo.

Estructura de Evaluación:

Parcial 1 (30%) - Semana 5 - ML Clásico: El primer corte se centra en la aplicación de algoritmos de aprendizaje automático clásico para resolver un problema económico elegido por el grupo. Los estudiantes deberán implementar y comparar el desempeño de diferentes técnicas como regresión logística, KNN, SVM, K-means y algoritmos basados en árboles. El énfasis estará en la selección apropiada de algoritmos, la interpretabilidad de los resultados y su relevancia práctica.

Algunos campos sugeridos para este corte:

- Análisis de riesgo crediticio usando regresión logística y árboles de decisión.
- Segmentación de mercados mediante técnicas de clustering.

- Desarrollo de sistemas de recomendación económica.
- Detección de fraudes financieros.
- Predicción de comportamiento de consumidores.

Parcial 2 (25%) - Semana 8 - Deep Learning: En el segundo corte, los grupos desarrollarán un proyecto que aproveche las capacidades del deep learning para abordar un nuevo problema económico. El proyecto debe demostrar la implementación de redes neuronales, incluyendo aspectos como el diseño de la arquitectura, la optimización del entrenamiento y la evaluación del desempeño.

Algunos campos sugeridos para este corte:

- Análisis de series temporales financieras.
- Predicción de indicadores macroeconómicos complejos.
- Desarrollo de sistemas de trading automático.
- Modelado de riesgos financieros.
- Análisis de patrones en comercio internacional.

Parcial Final (30%) - Semana 16 - IA Generativa: El proyecto final explora la aplicación de modelos generativos y procesamiento de lenguaje natural en economía. Los grupos implementarán soluciones utilizando *transformers*, *diffusers* u otros modelos generativos, demostrando su comprensión de técnicas como el prompt engineering, fine-tuning y RAG.

Algunos campos sugeridos para este corte:

- Análisis de sentimiento en documentos económicos.
- Generación y análisis automatizado de reportes financieros.
- Desarrollo de asistentes especializados en consultoría económica.
- Análisis multimodal de datos económicos.
- Automatización de análisis de políticas económicas.

Esta estructura permite que los estudiantes desarrollen un portafolio diverso de proyectos, cada uno demostrando el dominio de diferentes técnicas de IA aplicadas a problemas económicos relevantes. La flexibilidad en la elección de temas dentro de cada corte permite que los grupos se enfoquen en áreas de su interés mientras aplican las herramientas específicas de cada módulo.

Participación / Certificaciones: 15%

El estudiante podrá elegir al final del semestre cualquiera de las dos opciones para esta evaluación:

Opción 1: Al final del semestre, los estudiantes deben tener 15 participaciones reconocidas por el profesor para sacar 5 en este 15%. Si tiene menos participaciones, la nota de este rubro se obtendrá por regla de 3.

Opción 2: Para sacar cinco debe completar al final las cinco certificaciones señaladas por el profesor. Debo mostrar el diploma que certifique la aprobación del curso virtual.

Bonos: El profesor podrá dar bonos durante las clases que tendrán efectos sobre la nota de las diferentes evaluaciones.

8. Asistencia

La falta de asistencia no tiene consecuencias en las evaluaciones. Pero la puntualidad y asistencia puede ser reconocida por medio de bonos.

9. Políticas generales del curso

Aproximación notas

No habrá sistema de aproximación de notas definitivas. Todas las calificaciones del curso tendrán una unidad y máximo dos décimas: 4.00, 4.55, etc.

Reclamos

Todos los reclamos serán atendidos por el **profesor complementario**, y si el estudiante lo pide por el **profesor magistral**.

Según los artículos 62 y 63 del Reglamento general de estudiantes de pregrado, el estudiante tendrá **cuatro** días hábiles después de la entrega de la evaluación calificada para presentar un reclamo. El profesor responderá al reclamo en los **cinco** días hábiles siguientes. Si el estudiante considera que la respuesta no concuerda con los criterios de evaluación podrá solicitar un segundo calificador al Consejo de la Facultad en los **cuatro** días hábiles posteriores a la recepción de la decisión del profesor.

Fraude

El uso de modelos de inteligencia artificial representa una obligación por respetar la propiedad intelectual. Por lo que es vital respetar los códigos, fuentes que se utilicen durante las actividades, y dar crédito a cada repositorio que se utilice. Además, se considera fraude si se utiliza el código o material de otros estudiantes. **El profesor magistral** estudiará cada caso de posible fraude y lo llevará a las instancias pertinentes.

Inteligencia Artificial

El uso de la inteligencia artificial en las actividades académicas debe ser informado, transparente, responsable, ético, crítico y coherente con las instrucciones de las actividades académicas de cada curso, con los reglamentos de la Universidad y con los valores de libertad, integridad, excelencia y solidaridad de la Universidad de los Andes. La Facultad invita a los profesores a

explicar cómo se manifiestan estos principios generales en sus cursos, ya sea en los programas o en las instrucciones de las actividades académicas.

Fechas importantes

- Semana de receso: 17-22 de marzo.
- Fecha de retiros 11 de abril.
- Último día de clases.