Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)
Escuela Profesional de
Ciencia de la Computación
Sílabo 2027-I

1. CURSO

AI366. Sistemas de IA Distribuidos (Electivo)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	:	AI366. Sistemas de IA Distribuidos
2.2 Ciclo	:	CS300 Ciclo.
2.3 Créditos	:	4
2.4 Horas	:	2 HT; 4 HP;
2.5 Duración del periodo	:	16 semanas
2.6 Condición	:	Electivo
2.7 Modalidad de aprendizaje	:	Presencial
2.8 Prerrequisitos	:	▪ AI264. Aprendizaje Profundo. (7^{mo} Sem) ▪ AI265. Aprendizaje por Refuerzo.

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Este curso cubre el diseño e implementación de sistemas de IA distribuidos, incluyendo aprendizaje federado, inteligencia de enjambre y arquitecturas descentralizadas para entrenamiento colaborativo de modelos.

5. OBJETIVOS

- Implementar algoritmos de aprendizaje federado
- Diseñar arquitecturas descentralizadas para entrenamiento distribuido
- Evaluar compensaciones en privacidad-comunicación-eficiencia

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

AG-C05) Gestión de Proyectos: Aplica los principios de gestión en computación para gestionar proyectos. (Usage)

AG-C09) Diseño y Desarrollo de Soluciones: Diseña, implementa y evalúa soluciones para problemas complejos de computación. (Usage)

7. TEMAS

Unidad 1: Fundamentos de IA Distribuida (12 horas)	
Resultados esperados: AG-C05,AG-C09	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Arquitecturas centralizadas vs descentralizadas ▪ Protocolos de comunicación (gRPC, MPI) ▪ Sincronización en sistemas heterogéneos	▪ Comparar enfoques de distribución [Evaluar] ▪ Configurar entornos de prueba distribuidos [Usar]
Lecturas : [BKM19]	

Unidad 2: Técnicas Avanzadas (24 horas)	
Resultados esperados: AG-C05,AG-C09	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Aprendizaje federado (horizontal/vertical) ▪ Algoritmos de enjambre para optimización ▪ Blockchain para IA descentralizada	▪ Implementar FL con PySyft [Usar] ▪ Diseñar sistemas tolerantes a fallos [Evaluar]
Lecturas : [NNK22], [LLZ21]	

Unidad 3: Seguridad y Gobernanza (8 horas)	
Resultados esperados: AG-C05,AG-C09	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Ataques a sistemas distribuidos (poisoning, sybil) ▪ Mecanismos de consenso para modelos ▪ Gobernanza en sistemas autónomos colectivos	▪ Analizar vectores de ataque [Familiarizarse] ▪ Implementar defensas básicas [Usar]
Lecturas : [BKM19]	

8. PLAN DE TRABAJO

8.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

8.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

8.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Sesiones Teóricas:
Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

Sesiones de Laboratorio:
Para verificar que los alumnos hayan alcanzado el logro planteado para cada una de las unidades de aprendizaje, realizarán actividades que les permita aplicar los conocimientos adquiridos durante las sesiones de teoría y se les propondrá retos que permitan evaluar el desempeño de los alumnos.

Exposiciones individuales o grupales:
Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

Lecturas:
A lo largo del curso se proporcionan diferentes lecturas, las cuales podrían ser evaluadas. El uso de herramientas Online permite a cada estudiante acceder a la información del curso, e interactuar fuera de aula con el profesor y con los otros estudiantes.

La nota final NF depende de de las siguientes notas:

- EP: Examen Parcial.
- EF: Examen Final.
- P: Evaluacion permanente (Promedio de prácticas y Trabajos calificados).

La nota final NF se calcula así:

$$NF = \frac{EP + EF + P}{3}$$

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

[BKM19] Keith Bonawitz, Peter Kairouz y Brendan McMahan. *Federated Learning: Fundamentals and Advances*. MIT Press, 2019.

[LLZ21] Qiang Li, Yibo Lin y Zhengyuan Zhou. ■Decentralized Federated Learning: A Survey and Perspective■. En: *NeurIPS*. 2021.

[NNK22] Thi Nguyen, Dinh Nguyen y Nguyen Lu Dang Khoa. ■Swarm Intelligence for Distributed Machine Learning■. En: *IEEE Transactions on Neural Networks* 33.7 (2022).