



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de
Ciencia de la Computación
Sílabo 2026-I

1. CURSO

AI368. Computación Evolutiva (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	: AI368. Computación Evolutiva
2.2 Semestre	: 10 ^{mo} Semestre.
2.3 Créditos	: 4
2.4 Horas	: 2 HT; 4 HP;
2.5 Duración del periodo	: 16 semanas
2.6 Condición	: Obligatorio
2.7 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
2.8 Prerrequisitos	: AI264. Aprendizaje Profundo. (7 ^{mo} Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

La Computación Evolutiva es un subcampo de la Inteligencia Artificial inspirado en la selección natural y la evolución biológica. Este curso explora algoritmos metaheurísticos de optimización como Algoritmos Genéticos, Estrategias de Evolución y Programación Genética. Estas técnicas son esenciales para resolver problemas complejos de optimización y búsqueda donde los métodos analíticos tradicionales son insuficientes. Los estudiantes aprenderán a diseñar, implementar y analizar sistemas evolutivos aplicados a ingeniería, ciencia de datos y agentes autónomos.

5. OBJETIVOS

- Entender los principios de la selección natural aplicados a la computación.
- Dominar el diseño de representaciones, operadores y funciones de aptitud (fitness).
- Implementar y ajustar Algoritmos Genéticos y Estrategias de Evolución.
- Analizar la convergencia y el rendimiento de algoritmos bioinspirados.
- Aplicar técnicas evolutivas a problemas de optimización multiobjetivo.

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

AG-C08) Análisis de Problemas: Identifica, formula y analiza problemas complejos de computación. (Usage)

AG-C12) Usa enfoques sistémicos para seleccionar, desarrollar, aplica, integrar y administrar tecnologías seguras de computación para lograr los objetivos del usuario. (Usage)

7. TEMAS

Unidad 1: Fundamentos de la Computación Evolutiva (12 horas)	
Resultados esperados: AG-C08,AG-C12	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
• Introducción a los Algoritmos Evolutivos (EAs) y metáforas biológicas. • El ciclo general del Algoritmo Evolutivo: Inicialización, Selección, Variación, Reemplazo. • Componentes: Poblaciones, cromosomas, genes, alelos. • Paisajes de aptitud (<i>fitness, landscapes</i>), mapeo genotipo-fenotipo y espacios de búsqueda.	• Explicar la relación entre la evolución biológica y los procesos de búsqueda artificial [Familiarizarse] • Identificar los componentes de un algoritmo evolutivo genérico y sus roles [Usar] • Describir el concepto de paisajes de aptitud y su impacto en el rendimiento de los EAs [Familiarizarse]
Lecturas : [ES15], [Bac96]	

Unidad 2: Algoritmos Genéticos y sus Variantes (16 horas)	
Resultados esperados: AG-C08,AG-C12	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
• Algoritmos Genéticos Canónicos (CGA): representación binaria, esquemas de selección (ruleta, torneo). • Operadores Genéticos: Cruza (un punto, uniforme, aritmética), Mutación (bit-flip, Gaussiana). • Teorema de Esquemas e Hipótesis de Bloques de Construcción. • Variantes avanzadas de AG: AG con codificación real, Programación Genética (GP) con representaciones de árbol.	• Diseñar representaciones y operadores apropiados para problemas específicos de optimización [Evaluar] • Implementar un Algoritmo Genético Canónico para optimización de funciones [Usar] • Aplicar Programación Genética a tareas de regresión simbólica o programación automática [Evaluar]
Lecturas : [ES15], [Mit98]	

Unidad 3: Estrategias de Evolución y Programación Evolutiva (18 horas)	
Resultados esperados: AG-C08,AG-C12	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
• Estrategias de Evolución (ES): mecanismos de selección (μ, λ) y $(\mu + \lambda)$. • Auto-adaptación de parámetros de estrategia (tamaños de paso de mutación). • Adaptación de Matriz de Covarianza (CMA-ES). • Programación Evolutiva (EP) y su enfoque en la evolución de comportamiento.	• Implementar Estrategias de Evolución con mutación auto-adaptativa para optimización continua [Evaluar] • Comparar el rendimiento de AG vs ES en problemas de referencia [Usar] • Explicar el papel de la adaptación de parámetros de estrategia en la velocidad de convergencia [Familiarizarse]
Lecturas : [ES15], [Deb01]	

Unidad 4: Algoritmos Evolutivos Multiobjetivo e Híbridos (18 horas)	
Resultados esperados: AG-C08,AG-C12	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
• Optimización Multiobjetivo: optimalidad de Pareto, relaciones de dominancia. • EAs Multiobjetivo: NSGA-II, SPEA2, MOEA/D. • Mecanismos de preservación de diversidad y estrategias de archivo. • Algoritmos Meméticos: Hibridización con búsqueda local. • Técnicas de manejo de restricciones en búsqueda evolutiva.	• Resolver problemas multiobjetivo usando métodos de selección basados en Pareto [Evaluar] • Diseñar un algoritmo memético combinando búsqueda global y local [Evaluar] • Evaluar las compensaciones entre convergencia y diversidad en MOEAs [Usar]
Lecturas : [ES15], [Deb01]	

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

***** EVALUATION MISSING *****

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [Bac96] Thomas Back. *Evolutionary Algorithms in Theory and Practice*. Oxford University Press, 1996.
- [Mit98] Melanie Mitchell. *An Introduction to Genetic Algorithms*. MIT Press, 1998.
- [Deb01] Kalyanmoy Deb. *Multi-Objective Optimization using Evolutionary Algorithms*. Wiley, 2001.
- [ES15] Agoston E. Eiben and James E. Smith. *Introduction to Evolutionary Computing*. 2nd. Springer, 2015.