



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/18/125-00
ACTA 1226/25/08/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA ESTRATEGIAS DE PLANIFICACIÓN Y BÚSQUEDA, DE LA CARRERA INGENIERÍA EN INFORMÁTICA – PLAN 2026, SEDE SAN LORENZO”

VISTO: El Memorando DA/1707/2025 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Ecurra, con el cual remite el Memorando CCPTCC/030/2025 de la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado de la FP-UNA, en el que presenta la propuesta de Programas de Estudio de las Asignaturas de la Carrera Ingeniería en Informática.

CONSIDERANDO: La Ley 4995/2013 de Educación Superior, el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción y las deliberaciones sobre el tema.

Que la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado, solicita la aprobación del Programa de Estudio de la asignatura **“Estrategias de Planificación y Búsqueda”**, de la carrera Ingeniería en Informática – Plan 2026.

Que los programas fueron elaborados conforme a las disposiciones establecidas por el Consejo Nacional de Educación Superior (CONES) en materia de **créditos académicos**, según lo dispuesto en la Resolución CONES N.º 221/2024, que regula el *Sistema de Créditos Académicos – Paraguay* y los criterios para su publicación en las carreras de grado.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD POLITÉCNICA
RESUELVE:**

25/18/125-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Estrategias de Planificación y Búsqueda”** de la carrera Ingeniería en Informática – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 87 de la presente Acta.

25/18/125-02 COMUNICAR, copiar y archivar.

Prof. Abg. Joel Arsenio Benítez Santacruz
Secretario



Prof. Ing. Silvia Teresa Leiva León, MSc.
Presidenta



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución 25/18/125-00 Acta 1226/25/08/2025
ANEXO 87

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

Nivel		Grado									
Asignatura		Estrategias de Planificación y Búsqueda									
Carrera		Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre		Prerrequisitos	
Ingeniería en Informática		2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Noveno		Fundamentos de IA	
Semanal					Periodo						
HT	HP	HTD	HTI	HS	PA	THTD	THTI	THA	CA-PY		
1	3	4	4	8	18	72	72	144	5		

IDENTIFICACIÓN

- *HT: Horas Teóricas semanales.
- *HP: Horas Prácticas semanales.
- *HTD: Horas semanales de Trabajo académico con acompañamiento Docente.
- *HTI: Horas semanales de Trabajo académico Independiente del estudiante.
- *HS: Horas Semanales (HTD+HTI).
- *PA: Periodo Académico en semanas.
- *THTD: Total de Horas de Trabajo académico con acompañamiento Docente (HTD*PA).
- *THTI: Total de Horas de Trabajo académico Independiente del estudiante (HTI*PA).
- *THA: Total de Horas de trabajo Académico (THTD+THTI).
- *CA-PY: Créditos académicos de la asignatura.

I. FUNDAMENTACIÓN

En el contexto actual de la revolución digital y la cuarta revolución industrial, se vuelve crucial desarrollar habilidades para procesar grandes cantidades de datos y tomar decisiones óptimas y eficientes. En este ámbito, juegan un rol fundamental las estrategias de planificación y búsqueda estocástica, así como las metaheurísticas, ya que estas técnicas permiten encontrar soluciones aproximadas a problemas complejos en tiempos razonables siendo esto algo esencial en aplicaciones de logística y planificación de recursos, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, entre otros.

La inclusión de esta asignatura en la malla curricular de la carrera responde a la necesidad de formar profesionales capaces de enfrentar desafíos complejos con herramientas avanzadas. Con el conocimiento de estrategias de planificación y búsqueda, los futuros ingenieros informáticos estarán mejor equipados para desarrollar soluciones innovadoras y eficientes en diversos campos, contribuyendo así al avance tecnológico y al desarrollo sostenible. De igual forma, la capacidad para aplicar estas técnicas fortalece el pensamiento crítico y analítico, habilidades esenciales de la ingeniería.

La asignatura se plantea como teórico-práctica; además de adquirir los conocimientos fundamentales sobre las estrategias de planificación y búsqueda, los estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar estos conocimientos a través de ejercicios prácticos, estudios de caso y proyectos a fin de conseguir una comprensión profunda de los temas y fomentar la capacidad de aplicar la teoría a situaciones reales.

La asignatura se organiza en ocho unidades temáticas, cada una dedicada a un aspecto específico de las estrategias de planificación y búsqueda:

- Introducción a la búsqueda estocástica y metaheurísticas: se establecen las bases teóricas, destacando la relevancia y aplicaciones de estas técnicas.
- Algoritmos genéticos: se profundiza en una de las metaheurísticas más populares y versátiles, desde sus fundamentos hasta sus aplicaciones prácticas.
- Recocido simulado (Simulated Annealing): se explora esta técnica inspirada en la física, destacando su capacidad para encontrar soluciones óptimas en espacios complejos de búsqueda.
- Búsqueda tabú (Tabu Search): se estudia esta estrategia que utiliza memoria para guiar la búsqueda y evitar ciclos, aplicable en diversos contextos.
- Optimización multiobjetivo: se aborda la complejidad de los problemas que involucran múltiples objetivos, esencial en la toma de decisiones del mundo real.

- Problemas de satisfacción de restricciones (CSP) y metaheurísticas: se aplica el conocimiento adquirido a los CSP, un tipo de problema común en la informática.
- Otras metaheurísticas y estrategias híbridas: se amplía el panorama con otras técnicas y estrategias híbridas, preparando a los estudiantes para elegir la herramienta adecuada para cada problema.
- Herramientas y plataformas para búsqueda con metaheurísticas: se proporciona a los estudiantes un conocimiento práctico sobre las herramientas, software y bibliotecas más relevantes y utilizadas en la implementación de metaheurísticas.

II. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
2. Actuar proactivamente frente a los problemas sociales y ambientales.
3. Adaptarse respetuosamente a contextos nuevos o adversos, así como a diversidades personales, disciplinares y culturales.
4. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.
5. Evaluar el comportamiento de diversos fenómenos disciplinares e interdisciplinares relacionados con la ingeniería informática con una visión de sistema, mediante modelos teóricos validados y actualizados, capaces de abarcarlos integralmente en un contexto de incertidumbre.
6. Aplicar, producir y difundir conocimientos técnicos y científicos en el área de la ingeniería informática.
7. Planificar, proyectar, diseñar y ejecutar proyectos sostenibles e integrales para la resolución de problemas, la mejora y la innovación en el ámbito de la ingeniería informática.

III. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
1. Introducción a la búsqueda estocástica y metaheurísticas.	1.1 Definición y características. 1.2 Aplicaciones y ventajas de la búsqueda estocástica y metaheurísticas.	1. Reconoce las definiciones y conceptos clave de búsqueda estocástica y metaheurísticas, y la diferencia de otros enfoques. 2. Explica las características principales de la búsqueda estocástica y metaheurísticas, destacando su relevancia en la resolución de problemas complejos. 3. Identifica aplicaciones comunes de la búsqueda estocástica y metaheurísticas, y las vincula con casos prácticos en diferentes dominios. 4. Analiza las ventajas de utilizar búsqueda estocástica y metaheurísticas en problemas específicos, comparándolas con otros enfoques. 5. Aplica estas técnicas para resolver un problema práctico, demostrando su efectividad y

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
		justificando su uso.
2. Algoritmos genéticos.	2.1 Fundamentos y terminología. 2.2 Representación, inicialización, selección, cruce y mutación. 2.3 Casos prácticos y aplicaciones.	1 Reconoce las definiciones y conceptos clave de búsqueda estocástica y metaheurísticas, diferenciándose de otros enfoques. 2 Explica las características principales de la búsqueda estocástica y metaheurísticas, destacando su relevancia en la resolución de problemas complejos. 3 Identifica aplicaciones comunes de la búsqueda estocástica y metaheurísticas, y las vincula con casos prácticos en diferentes dominios. 4 Analiza las ventajas de utilizar búsqueda estocástica y metaheurísticas en problemas específicos, comparándolas con otros enfoques. 5 Aplica estas técnicas para resolver un problema práctico, demostrando su efectividad y justificando su uso.
3. Recocido Simulado(Simulated Annealing).	3.1 Principios y analogía termodinámica. 3.2 Función de costo y función de temperatura. 3.3 Aplicaciones en optimización.	1. Describe los principios fundamentales del recocido simulado, destacando su analogía con los procesos termodinámicos. 2. Diseña y aplica funciones de costo y esquemas de temperatura adaptados a problemas específicos de optimización. 3. Analiza la aplicación del recocido simulado en diferentes problemas de optimización, identificando sus ventajas y limitaciones. 4. Evalúa la eficacia del recocido simulado en diversos escenarios, considerando métricas de rendimiento y adecuación al problema.
4. Búsqueda tabú (Tabu Search).	4.1 Conceptos básicos y estructuras de memoria. 4.2 Mecanismos de aspiración y diversificación. 4.3 Aplicaciones y ejemplos prácticos.	1. Describe los conceptos básicos de la búsqueda tabú, incluyendo las estructuras de memoria utilizadas y su propósito en el proceso de optimización. 2. Implementa mecanismos de aspiración y diversificación en un algoritmo de búsqueda tabú, y los

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
		adapta a problemas específicos. 3. Analiza la aplicación de la búsqueda tabú en diferentes ejemplos prácticos, evaluando su eficacia y adecuación a cada caso.
5. Optimización multiobjetivo.	5.1 Conceptos básicos y definiciones. 5.2 Frente de Pareto y dominancia. 5.3 Métodos escalarizados y enfoques basados en la población. 5.4 Algoritmos genéticos multiobjetivo (como NSGA-II y SPEA2). 5.5 Casos prácticos y aplicaciones.	1. Identifica conceptos básicos y definiciones clave relacionadas con la optimización multiobjetivo. 2. Describe el concepto de frente de Pareto y explica cómo se establece la dominancia en optimización multiobjetivo. 3. Aplica métodos escalarizados y enfoques basados en la población para resolver problemas de optimización multiobjetivo. 4. Analiza los algoritmos genéticos multiobjetivo, comparando su desempeño y características. 5. Evalúa la eficacia de diferentes algoritmos genéticos multiobjetivo al aplicarlos a problemas específicos. 6. Examina casos prácticos donde se han utilizado técnicas de optimización multiobjetivo, destacando sus resultados y aprendizajes. 7. Evalúa los resultados obtenidos en los casos prácticos, considerando métricas relevantes y objetivos específicos. 8. Explica cómo las metaheurísticas pueden ser aplicadas a problemas de satisfacción de restricciones, destacando su adecuación y eficacia.
6. Problemas de Satisfacción de Restricciones (CSP) y metaheurísticas.	6.1 Aplicación de metaheurísticas en CSP. 6.2 Ejemplos prácticos y soluciones propuestas.	1. Desarrolla e implementa una metaheurística para resolver problemas de satisfacción de restricciones, adaptándola a un caso específico. 2. Analiza ejemplos prácticos de problemas de satisfacción de restricciones, evaluando las estrategias utilizadas en las soluciones propuestas. 3. Evalúa la eficacia de las soluciones propuestas, considerando métricas de rendimiento y cumplimiento de restricciones.
7. Otras	7.1 Algoritmos evolutivos,	1. Describe otros tipos de algoritmos

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
metaheurísticas y estrategias híbridas.	estrategias de evolución y algoritmos meméticos. 7.2 Combinación de metaheurísticas: hibridación. 7.3 Aplicaciones y ventajas.	metaheurísticos, incluyendo algoritmos evolutivos, estrategias de evolución y algoritmos meméticos, destacando sus características principales. 2. Aplica algoritmos metaheurísticos en problemas específicos, diseñando soluciones adaptadas a las características del problema. 3. Analiza cómo la combinación de diferentes metaheurísticas puede mejorar los resultados de búsqueda, identificando ventajas y limitaciones. 4. Evalúa la eficacia de estrategias híbridas al aplicarlas a problemas específicos, considerando métricas de rendimiento y resultados obtenidos. 5. Examina las aplicaciones y ventajas de utilizar estrategias híbridas y otros algoritmos metaheurísticos, justificando su uso en distintos contextos.
8. Herramientas y plataformas para búsqueda con metaheurísticas.	8.1 Software y bibliotecas relevantes. 8.2 Implementación, experimentación y benchmarking.	1. Identifica y describe herramientas y plataformas relevantes para la búsqueda con metaheurísticas, destacando sus características y aplicaciones. 2. Explica cómo utilizar estas herramientas en la resolución de problemas de optimización y búsqueda. 3. Implementa soluciones prácticas utilizando las herramientas y bibliotecas mencionadas, adaptándolas a problemas específicos. 4. Diseña y realiza experimentos y benchmarking para evaluar la eficacia de las soluciones implementadas, comparando diferentes enfoques. 5. Analiza y evalúa los resultados obtenidos, tomando decisiones informadas sobre las herramientas y estrategias más efectivas para cada contexto. 6. Aplica las herramientas seleccionadas para resolver problemas complejos de optimización y búsqueda,

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
		demonstrando su efectividad en casos reales.

IV. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo del curso Estrategias de Planificación y Búsqueda, se emplearán estrategias didácticas que combinen teoría y práctica, fomentando el aprendizaje activo, la resolución de problemas y el pensamiento crítico. Estas estrategias son:

- **Clases magistrales:** El docente expondrá los fundamentos de la búsqueda estocástica, metaheurísticas y planificación, utilizando recursos como diapositivas, ejemplos prácticos y estudios de caso. Las sesiones incluirán explicaciones detalladas de algoritmos, aplicaciones y su implementación. Se promoverá la participación de los estudiantes a través de preguntas y debates sobre los principios y aplicaciones de las técnicas.
- **Aula invertida:** Se proporcionará acceso a materiales previos, como tutoriales, videos y lecturas sobre temas clave (por ejemplo, algoritmos genéticos, recocido simulado, y herramientas de optimización). Esto permitirá que las sesiones presenciales se centren en resolver problemas prácticos y realizar actividades colaborativas.
- **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):** Los estudiantes trabajarán en casos prácticos que requieran la implementación de metaheurísticas para resolver problemas reales, como optimización de rutas, planificación de recursos o satisfacción de restricciones. Esto ayudará a conectar los conceptos teóricos con aplicaciones prácticas.
- **Trabajos colaborativos:** Los estudiantes trabajarán en equipos para diseñar e implementar soluciones a problemas complejos mediante metaheurísticas. Estos trabajos integrarán conocimientos de las distintas unidades y fomentarán habilidades de colaboración, asignación de roles y gestión de proyectos.
- **Talleres prácticos:** En sesiones de laboratorio, los estudiantes implementarán algoritmos como recocido simulado, búsqueda tabú y algoritmos genéticos utilizando herramientas y plataformas especializadas. Estas actividades estarán guiadas por el docente y se enfocarán en resolver problemas específicos.
- **Simulaciones y benchmarking:** Los estudiantes realizarán simulaciones para evaluar el rendimiento de las soluciones implementadas, considerando métricas como tiempo de ejecución, calidad de las soluciones y balanceo de recursos. También se analizarán comparativamente los resultados obtenidos con distintas metaheurísticas.
- **Proyecto Final Integrador:** Al final del curso, los estudiantes desarrollarán un proyecto donde apliquen técnicas y herramientas aprendidas. Este proyecto integrará conceptos de varias unidades y consistirá en diseñar, implementar y evaluar una solución para un problema de planificación u optimización específico. El trabajo incluirá un informe técnico y una presentación justificando las decisiones tomadas.
- **Análisis crítico y evaluativo:** Los estudiantes asumirán roles de evaluadores al analizar aplicaciones de metaheurísticas en diversos contextos. Esto incluirá discusiones sobre las ventajas, limitaciones y posibles mejoras de las técnicas utilizadas.

La elección particular de la estrategia didáctica aplicada será explícita en el Planeamiento de la Asignatura, de acuerdo con el perfil de los estudiantes, los recursos disponibles y el contexto educativo.

V. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Procesos de producción grupales e individuales: Los estudiantes desarrollarán proyectos prácticos que incluyan el diseño, implementación y evaluación de estrategias de planificación y metaheurísticas aplicadas a problemas de optimización y satisfacción de restricciones. Evaluaciones para medir el conocimiento teórico sobre búsqueda estocástica, metaheurísticas y su aplicabilidad a distintos tipos de problemas, así como el análisis de sus ventajas y limitaciones. Los estudiantes diseñarán y programarán soluciones utilizando metaheurísticas como algoritmos genéticos, recocido simulado y búsqueda tabú, aplicándolas a problemas específicos. Elaborarán informes técnicos donde evalúen la eficacia, eficiencia y aplicabilidad de diferentes metaheurísticas en problemas reales, considerando métricas de rendimiento, tiempo y calidad de las soluciones. Participación en actividades prácticas para evaluar el desempeño de las soluciones implementadas mediante simulaciones y análisis comparativos, explorando factores como escalabilidad y robustez en diferentes contextos. Desarrollo de un proyecto integrador que combine varias técnicas de planificación y búsqueda para resolver un problema complejo.

Con fines de calificación y promoción se aplicará el Reglamento Académico vigente en la institución que prevé valoraciones de proceso y final.

VI. MEDIOS AUXILIARES

Aula virtual, pizarrón, proyector, marcadores, equipo de audio, wifi, plataformas para videoconferencias, aplicaciones, software, etc.

VII. IX. BIBLIOGRAFÍA

- Wirsansky, E. (2020). Hands-on genetic algorithms with Python: applying genetic algorithms to solve real-world deep learning and artificial intelligence problems. Packt Publishing Ltd.
- Eiben, A.E.; Smith, J.E. (2015). Introduction to Evolutionary Computing. Natural Computing Series (2nd ed.). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Deb, K. (2001). Multi-objective optimization using evolutionary algorithms. Wiley. ISBN: 047187339X.
- Aarts, E., Korst, J., & Michiels, W. (2005). Simulated annealing. Search methodologies: introductory tutorials in optimization and decision support techniques, 187-210.
- Dorigo, M., Birattari, M., & Stützle, T. (2006). Ant colony optimization. IEEE computational intelligence magazine, 1(4), 28-39.
- Dorigo, M., & Stützle, T. (2019). Ant colony optimization: overview and recent advances (pp. 311-351). Springer International Publishing.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Malaysia; Pearson Education Limited.
- Kirkpatrick, S., Gelatt Jr, C. D., & Vecchi, M. P. (1983). Optimization by simulated annealing. Science, 220(4598), 671-680.
- Luke, S. (2013). Essentials of Metaheuristics. Lulu. (Gratuito, <https://cs.gmu.edu/~sean/book/metaheuristics/>)
- Slowik, A., & Kwasnicka, H. (2020). Evolutionary algorithms and their applications to engineering problems. Neural Computing and Applications, 32, 12363-12379. (Gratuito, doi:10.1007/s00521-020-04832-8)
- Ma, Xiaoliang; Li, Xiaodong; Zhang, Qingfu; Tang, Ke; Liang, Zhengping; Xie, Weixin; Zhu, Zexuan (2019), "A Survey on Cooperative Co-Evolutionary Algorithms.", IEEE Transactions on Evolutionary Computation, 23 (3): 421-441, doi:10.1109/TEVC.2018.2868770
- Páginas de Software y bibliotecas relevantes.

- Goldberg, D. E. (1989). Genetic algorithms in search, optimization and machine learning. Addison-Wesley Pub. Co. ISBN: 0201157675.
- Mitchell, M. (1996). An introduction to genetic algorithms (Complex Adaptive Systems). The MIT Press. ISBN: 0262133164.
- Whitley, D. (1993). A genetic algorithm tutorial. Technical Report CS-93-103, Colorado State University. Recuperado de <https://www.cs.colostate.edu/~genitor/MiscPubs/tutorial.pdf>

