



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/18/236-00
ACTA 1226/25/08/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA TOMA DE DECISIONES, DE LA CARRERA INGENIERÍA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN – 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 Sistemas de Producción.

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 **“Toma de Decisiones”**, de la Carrera Ingeniería en Sistemas de Producción – Plan 2026, Sede San Lorenzo.

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:**

25/18/236-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Toma de Decisiones”**, de la carrera Ingeniería en Sistemas de Producción – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 198 de la presente Acta.

25/18/236-02 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

Resolución 25/18/236-00 Acta 1226/25/08/2025
ANEXO 198

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel		Grado									
Asignatura		Toma de Decisiones									
Carrera		Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre		Prerrequisitos	
Ingeniería en Sistemas de Producción		2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Séptimo		Modelos de Inventarios y Colas, Modelos Matemáticos.	
Semanal					Periodo						
HT	HP	HTD	HTI	HS	PA	THTD	THTI	THA	CA-PY		
2	2	4	4	8	18	72	72	144	5		

- *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.

II. FUNDAMENTACIÓN

Esta asignatura capacita al estudiante en sistemas complejos de decisiones: la aplicación de criterios matemáticos para toma de decisiones bajo incertidumbre con enfoques probabilísticos y no probabilísticos, en diferentes áreas de la ingeniería. Además, se prevé la introducción a la modelación de problemas de interacción desde el punto de vista de la teoría de juegos entre dos agentes, y multiagentes en conflicto o cooperación. Por último, el curso también está diseñado para introducir al estudiante al modelamiento matemático para problemas multiobjetivo, atendiendo a casos de varios objetivos conflictivos y relevantes para el tomador de decisiones y al abordaje estocástico de problemas de optimización lineales.

La naturaleza de la asignatura es teórica-práctica y se organiza en función a los siguientes ejes temáticos a ser abordados presentando la base teórica y una gran cantidad de ejemplos de aplicación: Toma de decisiones bajo incertidumbre, Teoría de Juegos, Toma de decisiones con objetivos múltiples, y optimización bajo incertidumbre.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Comunicarse en las lenguas oficiales del país y en una lengua extranjera.
2. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.



- 3. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
- 4. Adaptarse respetuosamente a contextos nuevos o adversos, así como a diversidades personales, disciplinares y culturales.
- 5. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.
- 6. Evaluar el comportamiento de diversos fenómenos disciplinares e interdisciplinares con una visión de sistema, mediante modelos teóricos validados y actualizados, capaces de abarcarlos integralmente en un contexto de incertidumbre en el ámbito de la ingeniería en sistemas de producción.
- 7. Seleccionar, construir y utilizar instrumentos innovadores asociados al ejercicio de la profesión en la ingeniería en sistemas de producción.
- 8. Producir, aplicar y difundir conocimientos técnicos y científicos en el área de la ingeniería en sistemas de producción.
- 9. Modelar, interpretar y comunicar información pertinente referida a la ingeniería en sistemas de producción.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
1. Toma de decisiones bajo incertidumbre.	1.1. Criterios de decisión 1.1.1. Criterios probabilísticos. Maximización del valor esperado. Ponderación del valor esperado y varianza. 1.1.2. Criterios no probabilísticos. Maximín. Regla Pesimismo-Optimismo. 1.2. Teoría de utilidad. 1.2.1. Loterías. Valor esperado. Aversión al riesgo. 1.2.2. Utilidad de von Neumann – Morgenstern. Representación de la utilidad. 1.2.3. Loterías de pagos cuantificables. Equivalente de certeza. Premio al riesgo. Interpretación geométrica. Actitudes frente al riesgo. 1.2.4. Críticas a la teoría de la utilidad. Supuestos cognitivos de la teoría.	1. Reconoce los criterios de decisión bajo incertidumbre. 2. Distingue los criterios probabilísticos y no probabilísticos en la toma de decisiones. 3. Resuelve problemas con criterios probabilísticos y no probabilísticos para problemas particulares planteados. 4. Interpreta las soluciones de los problemas de toma de decisiones planteados. 5. Define la teoría de utilidad en el contexto de toma de decisiones. 6. Practica la toma de decisiones con estrategias y metodologías planteados por la teoría de utilidad. 7. Describe las críticas a la teoría de la utilidad en el contexto de la toma de decisiones. 8. Construye árboles de decisiones bajo incertidumbre. 9. Examina los resultados de los árboles de decisiones contruidos.



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	Propiedad de la independencia. 1.2.5. Árboles de decisiones. Valor esperado de la información de la muestra. Valor esperado de la información perfecta. Regla de Bayes.	
2. Teoría de Juegos.	2.1. Definiciones. Tipos de juegos. Representación de juegos. Introducción al estudio de la estrategia. 2.2. Juegos estáticos de información completa 2.2.1. Dominancia y equilibrio en estrategias puras. 2.2.2. Equilibrio en estrategias mixtas 2.2.3. Equilibrio en estrategias mixtas y convergencia 2.2.4. Interpretación poblacional del equilibrio de Nash. Convergencia individual en el equilibrio. 2.2.5. Estrategias en juegos de suma constante. 2.2.6. Aplicaciones económicas. Modelo de Cournot. Modelo de Bertrand. 2.3. Juegos dinámicos de información completa 2.3.1. Juegos Dinámicos finitos 2.3.2. Representación y equilibrio. 2.3.3. Jugadas estratégicas. Promesas y amenazas. 2.3.4. Juegos de Stackelberg. Duopolio de Stackelberg 2.4. Juegos estáticos de información incompleta. 2.4.1. Descripción y equilibrio. 2.4.2. Subastas con valor individual privado. 2.4.3. Subastas de valor común o correlacionado. 2.4.4. Diseño de mecanismos. 2.5. Juegos dinámicos de información incompleta 2.5.1. Razonamiento Bayesiano. 2.5.2. Selección adversa.	1. Identifica los tipos de juegos y sus representaciones en el contexto de teoría de juegos. 2. Diferencia los juegos estáticos y dinámicos de información completa y sus estrategias en el contexto de teoría de juegos. 3. Resuelve juegos estáticos y dinámicos de información completa utilizando estrategias particulares. 4. Interpreta los resultados obtenidos al solucionar juegos estáticos y dinámicos de información completa. 5. Distingue los juegos estáticos y dinámicos de información incompleta y sus estrategias en el contexto de teoría de juegos. 6. Soluciona juegos estáticos y dinámicos de información incompleta. 7. Examina los resultados de juegos estáticos y dinámicos de información incompleta. 8. Describe los tipos de juegos con n personas en el contexto de teoría de juegos. 9. Construye juegos con n personas en el contexto de teoría de juegos. 10. Interpreta los resultados obtenidos para juegos con n personas.



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	2.5.3. Señalización estratégica. 2.6. Juegos con n personas. 2.6.1. Introducción a los juegos cooperativos. Ejemplos de juegos. 2.6.2. El conjunto de imputaciones. 2.6.3. Repartos. Núcleo, Nucléolo, Valor Shapley. Otros repartos.	
3. Toma de decisiones con objetivos múltiples.	3.1. Proceso de Jerarquía Analítica. 3.1.1. Definiciones. Pesos. Matriz de comparación. 3.1.2. Normalización de matrices de comparación. Consistencia. Cálculo del Índice de consistencia. 3.1.3. Mejora de la consistencia de una matriz 3.1.4. Cálculo del vector propio de una matriz 3.2. ThePrometheemethod. 3.2.1. Información para modelar la preferencia. 3.2.2. Parámetros previos para la implementación. 3.2.3. Variantes del método. Promethee para clasificación parcial. Promethee para clasificación completa. Perfiles de alternativas. 3.3. Programación por metas 3.3.1. Aspectos básicos. Estructura general de un modelo de programación por metas. 3.3.2. Programación por metas ponderadas. 3.3.3. Programación por metas lexicográficas. 3.3.4. Métodos de resolución. Secuencial y otros. 3.3.5. Extensiones de programación por metas. 3.4. Programación lineal multiobjetivo 3.4.1. Conceptos básicos.	1. Define el Proceso de Jerarquía Analítica, ThePrometheemethod, la Programación por metas y la programación lineal multiobjetivo como métodos para la toma de decisiones con objetivos múltiples. 2. Diferencia los métodos para la toma de decisiones con objetivos múltiples presentados. 3. Resuelve problemas de tomas de decisiones con objetivos múltiples aplicando los métodos en estudio. 4. Contrasta los resultados obtenidos al solucionar los problemas de tomas de decisiones con objetivos múltiples con los diferentes métodos planteados. 5. Programa computacionalmente problemas de toma de decisiones con objetivos múltiples.



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	Optimalidadparetiana. Tasas de intercambio entre criterios decisionales. 3.4.2. Matriz de pagos en la programación multiobjetivo. 3.4.3. El método de las restricciones. 3.4.4. El método de las ponderaciones	
4. Optimización bajo incertidumbre.	4.1. Elementos básicos 4.1.1. Aspectos generales de la optimización bajo incertidumbre 4.1.2. Revisión de conceptos matemáticos requeridos 4.1.3. Modelamiento bajo supuestos diversos 4.2. Programación lineal estocástica de dos etapas 4.2.1. Dinámica del problema 4.2.2. Propiedades básicas 4.2.3. Métodos de solución exactos (descomposición). Descomposición de Benders. Relajación lagrangiana. 4.2.4. Métodos de solución aproximados (muestreo) 4.2.5. Extensiones a problemas multi-etapas	1. Describe los elementos básicos y aspectos generales de la optimización bajo incertidumbre. 2. Reproduce los conceptos matemáticos requeridos para comprender la optimización bajo incertidumbre. 3. Modela matemáticamente problemas de programación lineal en el contexto de optimización bajo incertidumbre. 4. Expresa modelos matemáticos empleando programación lineal estocástica de dos etapas. 5. Expresa la dinámica y las propiedades básicas del problema de programación lineal estocástica de dos etapas. 6. Desarrolla modelos estocásticos de dos etapas aplicando métodos de solución exactos y aproximados. 7. Soluciona problemas multi-etapas considerando la programación lineal estocástica de dos etapas.

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo del programa se aplicarán estrategias didácticas conducentes a la apropiación teórica y la ejecución práctica de procesos y procedimientos, a saber:

- **Estudio de casos:** es un método de enseñanza que utiliza problemáticas del contexto, donde el estudiante deberá aplicar sus conocimientos adquiridos.
- **Aprendizaje basado en problemas:** estrategia de enseñanza donde se busca resolver un problema a través del conocimiento que adquirió en el aula, el estudiante toma liderazgo de su aprendizaje e identifica la importancia de su aprendizaje y el conocimiento.
- **Aprendizaje basado en proyectos:** metodología donde el estudiante participa activamente en su aprendizaje, desarrollando diferentes habilidades para solucionar un problema a través de un proyecto, y que pueda implementarse para la mejora del contexto.



[Handwritten signature]

- **Estrategias y técnicas de enseñanzas grupales:** panel, foro, entrevista, simposio, taller, seminario, mesa redonda, entre otros.
- **Estrategia para el aprendizaje activo:** aprendizaje colaborativo, simulación, estudio de caso, aprendizaje basado en problemas, aula invertida, entre otros.

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.

VI. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

El docente recogerá sistemáticamente información sobre el estudiante evaluado. Para la evaluación de la parte teórica se emplearán la técnica de cuestionario y el instrumento de pruebas escritas. Para la evaluación de la parte práctica también se empleará la técnica de análisis de producciones y el instrumento de rúbrica. Conforme a la finalidad se contará con una prueba diagnóstica al principio del semestre, y luego pruebas formativas durante el desarrollo de las clases.

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

VII. MEDIOS AUXILIARES

Aula virtual, pizarrón, proyector, marcadores, equipo de audio, wifi, plataformas para videoconferencias, aplicaciones para respuesta a encuestas remotas, software de optimización, calculadora.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Binmore, K. (1994). Teoría de juegos. McGraw-Hill.
- GeoGebra. (s. f.). Calculadora GeoGebra. Recuperado de <https://www.geogebra.org/calculator>
- Gibbons, R. (1993). Un primer curso de teoría de juegos(1.ª ed.). Antoni Bosch.
- Gurobi. (s. f.). GurobiOptimization. Recuperado de <https://www.gurobi.com/>
- Hillier, F., & Lieberman, G. (2010). Introducción a la investigación de operaciones(9.ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Hillier, F., & Lieberman, G. (2015). Investigación de operaciones (10.ª ed.). México: McGraw-Hill Education.
- Hillier, F., & Lieberman, G. (2021). Introducción a la investigación de operaciones (11.ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Multi-CriteriaDecisionMaking (2021). Multi-criteriadecisionmaking. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-33-4745-8>
- Pérez Navarro, J., Jimeno Pastor, J. L., & Cerdá Tena, E. (2004). Teoría de juegos. Pearson.
- Singer, M. (2010). Una práctica teoría de juegos: estrategias para cooperar y competir (2.ª ed.).
- Singer, M. (2017). Una práctica teoría de las operaciones: Herramientas para una ejecución con eficiencia, efectividad y legitimidad (1.ª ed.). Ediciones UC. <https://doi.org/10.2307/j.ctt2111g6q>
- Taha, H. A. (2012). Investigación de operaciones (9.ª ed.). México: Pearson Education.
- Winston, W. L. (2005). Investigación de operaciones: aplicaciones y algoritmos (4.ª ed.). Canberra: Thomson.

