Código de la Asignatura: IO4F3

Nombre del programa académico	Maestría en Investigación Operativa y Ciencia de Datos
Nombre completo de la asignatura	Diseño Estadístico de Experimentos
Área académica o categoría	Investigación de Operaciones
Semestre y año de actualización	Primer semestre 2025
Tipo de asignatura	[X] Obligatoria [ ] Electiva
Número de créditos ECTS	5.22 ECTS
Intensidad horaria	10 Horas Semanales - 40 Horas mensuales
Director o contacto del programa	Eliana Mirledy Toro Ocampo
Coordinador o contacto de la asignatura	Délany Ramírez del Río – delram@utp.edu.co CvLAG Délany Ramírez

Descripción y Contenidos

1. Breve descripción:

El curso de Diseño de Experimentos ofrece a los estudiantes una comprensión profunda de las técnicas y metodologías utilizadas para planificar, ejecutar y analizar experimentos de manera eficiente. A través de enfoques estadísticos y de optimización matemática, el curso busca capacitar a los estudiantes para tomar decisiones informadas que aborden desafíos actuales y futuros en ambientes académicos y empresariales, promoviendo la sostenibilidad y la eficiencia en el uso de recursos.

2. Objetivos del programa académico

OP1. Analizar y combinar conocimientos y técnicas de optimización matemática con el objetivo de tomar decisiones informadas, esenciales para abordar los desafíos actuales y futuros en ambientes académicos y empresariales. OP3. Analizar y extraer conocimientos significativos a partir de enfoques estadísticos multivariados, tanto cualitativos como cuantitativos, para examinar simultáneamente múltiples variables o factores en un conjunto de datos, con el objetivo de obtener información más completa y profunda sobre las relaciones y patrones entre ellas, aplicados en diferentes campos, como la investigación científica, la ingeniería, la economía, la medicina, entre otras. OP5. Fomentar dimensiones humanas que permitan generar espacios participativos de diálogo y reflexión con un enfoque sostenible, que contribuyan a la formación de profesionales capaces de abordar desafíos de manera integral y responsable.

Objetivos de la asignatura

OA1. Capacitar en el diseño avanzado de experimentos (factoriales, bloques y superficies de respuesta) mediante el pensamiento crítico, integrando la estadística y la optimización para maximizar la eficiencia operativa y la sostenibilidad de los recursos en entornos productivos.OA2. Fundamentar la toma de decisiones informadas en modelos experimentales rigurosos, asegurando que el análisis de varianza (ANOVA) y la validación de supuestos se basen en la honestidad científica y la formación humana integral.OA3. Abordar desafíos organizacionales complejos promoviendo soluciones transparentes y responsables que fortalezcan la ciudadanía y la competitividad, comunicando los hallazgos con juicio profesional.

3. Resultados de aprendizaje de la asignatura

RAA1: Estructura y planifica matrices experimentales eficientes para diagnosticar sistemas complejos, aplicando el pensamiento crítico para seleccionar factores y niveles que permitan optimizar procesos bajo estrictos criterios de sostenibilidad económica y ambiental. RAA2: Analiza la información experimental mediante modelos de regresión y varianza con rigor científico, garantizando que la interpretación de los resultados y la detección de efectos significativos se realicen bajo la ética profesional de la formación humana. RAA3: Integra la estadística experimental con técnicas de optimización para la resolución de problemas en contextos globales, sustentando soluciones transparentes que promuevan la eficiencia organizacional y el fortalecimiento de la democracia y la ciudadanía.

4. Contenido

- Semana 1: Fundamentos del diseño de experimentos, conceptos básicos, ANOVA de un factor y práctica en R.
- Semana 2: Diseños completamente aleatorizados, en bloques y factoriales 2^k; análisis e interpretación de resultados con práctica aplicada.
- Semana 3: Diseños factoriales fraccionados, confusión de efectos y metodología de superficie de respuesta (RSM), con aplicación práctica
- Semana 4: Métodos avanzados (Taguchi, parcelas divididas y modelos mixtos), aplicaciones en simulación y desarrollo de un proyecto final aplicado.

5. Requisitos: Conocimientos previos en estadística básica: Estadística descriptiva, Probabilidad, Inferencia estadística. Familiaridad con software estadístico R es recomendable.

6. Recursos

Libros de texto: Design and Analysis of Experiments, Douglas C. Montgomery, 8ª edición (2024). Artículos académicos y lecturas complementarias proporcionadas durante el curso. Bases de datos reales para ejercicios prácticos. Software: R y RStudio para prácticas y análisis de datos. Plataforma virtual, Acceso a materiales del curso, foros de discusión y comunicaciones.

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

Aulas y laboratorios equipados: Computadores con software estadístico instalado. Recursos multimedia: Presentaciones interactivas y/o videos explicativos. Plataforma de aprendizaje en línea: Para distribución de materiales, tareas y comunicación con el docente.

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

Sesiones prácticas semanales con aplicación de conceptos teóricos mediante ejercicios y uso de software estadístico. Diseño y análisis de un experimento (individual o grupal) con presentación e informe. Desarrollo de estudios de caso, simulaciones y prácticas de laboratorio.

9.Métodos de aprendizaje

Clases magistrales ● Aprendizaje basado en proyectos, desarrollo del proyecto final a lo largo del curso. Resolución de problemas en grupo. Discusiones y debates en clase. ●Sesiones de laboratorio y uso de software estadístico ● Análisis y discusión de aplicaciones prácticas en diferentes campos.

10. Métodos de evaluación

Participación y actividades prácticas (20%): Evaluación continua de la participación en clase. Calidad y entrega de ejercicios prácticos y tareas. Talleres (40%): Talleres prácticos sobre el contenido del curso. Proyecto final (40%): Desarrollo y presentación de un proyecto aplicado.