

Diseño y Análisis de Experimentos

ESTADÍSTICA

El presente documento es una síntesis de los elementos principales del curso de Diseño y Análisis de Experimentos. No es un syllabus ni microdiseño, ni tampoco sustituye a un documento institucional equivalente.

01 Presentación

La necesidad de profesionales en ingeniería y ciencias básicas (como biología) de desarrollar habilidades para innovar, diseñar, mejorar e implementar soluciones, experimentos y procesos es primordial en el panorama actual. El curso de Diseño y Análisis de Experimentos tiene como propósito dentro de la formación de estos profesionales, el brindar las herramientas esenciales para identificar factores clave, optimizar condiciones operativas o experimentales y tomar decisiones robustas basadas en datos, las cuales son indispensable tanto en un entorno altamente competitivo y orientado a la calidad, como en la búsqueda de rigor científico y descubrimiento. Además, esta área de formación contribuye sustancialmente al desarrollo de competencias transversales fundamentales como el pensamiento analítico, la resolución de problemas (incluyendo la resolución de retos experimentales) y la creatividad, fortaleciendo la capacidad para liderar procesos de mejora continua, proponer soluciones sostenibles e innovadoras y avanzar el conocimiento, tanto en un mercado globalizado como en un mundo científico en constante evolución. Así, al finalizar el curso, el estudiante que aprueba debe ser capaz de diseñar y analizar experimentos de manera rigurosa, seleccionando y aplicando metodologías estadísticas apropiadas para identificar factores influyentes, optimizar procesos o sistemas, y generar conocimiento robusto y basado en evidencia, lo que le permitirá la toma de decisiones informadas en contextos de su quehacer profesional, la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

02 Competencias genéricas

5

- Pensamiento: Analizar de manera efectiva procesos de comparación y clasificación en diversos contextos.
- Comunicación: Expresar con claridad ideas mediante la redacción de informe y en conversaciones o debates.
- Toma de decisión y resolución de problemas: Tomar decisiones ante problemáticas planteadas y propone posibles soluciones de acuerdo con cada contexto.
- Selección y uso de la información: Conocer las fuentes de información primaria, secundaria y terciaria.

- Trabajo en Equipo: Aportar ideas y sugerencias, buscando alcanzar los objetivos propuestos del grupo de trabajo al que pertenece.

03 Competencias específicas

5

- E5. Planificar, ejecutar y analizar experimentos utilizando diseños y métodos estadísticos adecuados, para optimizar procesos, investigar causas y/o mejorar la calidad en diversos sistemas de su campo de estudio.
- E7. Comunicar eficazmente, en formatos escrito y oral, los hallazgos, interpretaciones y recomendaciones derivadas de análisis estadísticos, adaptándose a audiencias nacionales e internacionales.
- E8. Utilizar con destreza software estadístico especializado (como Excel, R Studio, Statgraphics, SPSS, Phyton, Minitab) para la organización, procesamiento, análisis y visualización de datos dentro de su campo disciplinar, asegurando la precisión y la eficiencia en las tareas cuantitativas.
- E9. Integrar los resultados del análisis estadístico y la evidencia cuantitativa con consideraciones éticas, sociales y profesionales para emitir juicios fundamentados y tomar decisiones
- responsables en diversos contextos de su campo disciplinar, asegurando la transparencia y la probidad en el uso de la información

04 Resultado de aprendizaje del curso

Diseña y analiza experimentos de manera rigurosa, seleccionando y aplicando metodologías estadísticas apropiadas para identificar factores influyentes, optimizar procesos o sistemas, y generar conocimiento robusto y basado en evidencia, que permitan la toma de decisiones informadas en contextos de su quehacer profesional, la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

05 Unidades temáticas

3

1 Introducción al diseño experimental

Conceptos fundamentales de estadística inferencial y diseño de experimentos, principios y etapas de experimentación, y tipos de modelos estadísticos para diseños experimentales. Diseño y análisis de experimentos completamente aleatorizados: análisis de varianza de un factor y pruebas no paramétricas (Kruskall wallis y ANOVA Welch). Diagnóstico de los residuales del modelo y transformaciones (raíz cuadrada, logaritmica, inversa). Pruebas de comparaciones múltiples: LSD, Tukey, Bonferroni, Duncan.

2 Diseños factoriales

Diseño y análisis de diseños con bloques Completos al Azar (DBCA) y Diseños Balanceados. Modelos lineales generales. Diseño factoriales generales. Diseños factoriales 2^k : Sin bloque, con bloque y fraccionados.

3 Optimización de modelos

Puntos Centrales 2^k . Diseños factoriales robustos. Modelos con superficies de respuesta.

06 Bibliografía

4

- Montgomery, D. C. Diseño y análisis de experimentos. Limusa Wiley.
- Gutiérrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. Análisis y diseño de experimentos. McGraw-Hill.
- Kuehl, R. O. Diseño de experimentos: Principios estadísticos de diseño y análisis de investigación. Thomson Learning.
- Box, G. E. P., Hunter, J. S., & Hunter, W. G. Estadística para investigadores: Diseño, innovación y descubrimiento. Reverté.