Código de la Asignatura: IO1F3

Nombre del programa académico	Maestría en Investigación Operativa y Ciencia de Datos
Nombre completo de la asignatura	Análisis de Datos Envolvente
Área académica o categoría	Estadística Enfocada a la Ciencia de Datos
Semestre y año de actualización	Segundo semestre de 2023
Tipo de asignatura	[x] Obligatoria [ ] Electiva
Número de créditos ECTS	5.22 ECTS
Intensidad horaria	10 Horas semanales – 40 Mensuales
Director o contacto del programa	Eliana Mirledy Toro Ocampo
Coordinador o contacto de la asignatura	Wilson Arenas Valencia - warenas@utp.edu.co Google Scholar Wilson Arenas

Descripción y Contenidos

1. Breve descripción

El Análisis Envolvente de Datos (en inglés DEA, Data Envelopment Analysis) es una técnica de la Investigación de Operaciones que permite evaluar la eficiencia de diferentes Unidades Organizacionales conocidas como DMUs (del inglés Decision Making Units) las cuales se encuentran comprometidas en el proceso de convertir una serie de recursos (inputs) en una serie de productos (outputs). La eficiencia de este proceso de transformación es calculada para cada DMU mediante diferentes modelos de programación lineal. Esta asignatura presenta los fundamentos teóricos y prácticos del Análisis Envolvente de Datos.

2. Objetivos del programa académico

OP2. Identificar herramientas y enfoques efectivos para el uso de los recursos de las organizaciones con el fin de optimizar sus procesos, combinando las prácticas de investigación de operaciones y estadística, que permitan mejorar la eficiencia, optimizar la toma de decisiones, prever tendencias y mantener su competitividad en un mercado cada vez más complejo y basado en datos. 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.

Objetivos de la asignatura

OA1. Estructurar modelos de fronteras de eficiencia (DEA) para la evaluación de unidades de toma de decisiones (DMUs) complejas, aplicando el pensamiento crítico para identificar variables de entrada y salida que reflejen la realidad operativa y estratégica. OA2. Desarrollar y resolver modelos DEA (CCR, BCC, SBM) bajo principios de rigor científico, garantizando que el diseño de los modelos y la gestión de datos se realicen con la transparencia y honestidad ética de la formación humana. OA3. Plantear soluciones que optimicen el uso de recursos orientados a la sostenibilidad, generando diagnósticos que fortalezcan la transparencia, la ciudadanía y la democracia en contextos reales.

3. Resultados de aprendizaje de la asignatura

RAA1: Diseña modelos DEA para evaluar la eficiencia relativa de sistemas complejos, empleando el pensamiento crítico para seleccionar las orientaciones (input o output) que mejor representen el uso eficiente y sostenible de los recursos institucionales. RAA2: Ejecuta modelos de eficiencia mediante software especializado con precisión técnica, validando la consistencia de los resultados bajo los estándares de honestidad y ética de la formación humana, evitando el sesgo en la selección de DMUs pares.RAA3: Analiza tableros de mando y proyecciones de holguras derivados de modelos DEA para proponer mejoras operativas, comunicando los hallazgos con un juicio profesional que fortalezca la transparencia y la rendición de cuentas en la organización.RAA4: Evalúa el impacto de los niveles de eficiencia en contextos sociales y empresariales, sustentando soluciones que promuevan la equidad en la asignación de recursos y el fortalecimiento de la democracia.

4. Contenido : T1: Conceptos básicos (productividad, DMU, variables de entrada y de salida, eficiencia), (20 h: 6 h con docente y 14 h independientes). T2: Diferentes orientaciones de la eficiencia. Eficiencia de Pareto para entradas y salidas, (30 h: 9 h con docente y 21 h independientes). T3: La eficiencia en el modelo de valores de Farrel, (15 h: 4 h con docente y 11 h independientes). T4: Modelo CCR primal y dual (15 h: 4 h con docente y 11 h independientes). T5: Modelo BCC, (15 h: 4 h con docente y 11 h independientes). T6: Modelo Aditivo, (8 h: 2 h con docente y 6 h independientes). T7: Modelo SBM (Slack Based Measure), (8 h: 2 h con docente y 6 h independientes). T8: Modelo con restricciones en los multiplicadores, (8 h: 2 h con docente y 6 h independientes). T9: Modelos con variables fijadas exógenamente, (8 h: 2 h con docente y 6 h independientes). T10: Modelos de Asignación y de costos, (8 h: 2 h con docente y 6 h independientes). T11: Concepto de Retornos a Escala (Returns To Scale). Eficiencia de Escala. Tipos de Eficiencia y como Mejorar las Eficiencias. Tamaño de escala más productivo, MPSS, (9 h: 3 h con docente y 6 h independientes)

5. Requisitos Curso de Programación Lineal: entender el modelo de programación lineal y su modelo dual.

6. Recursos Libros de texto ● J. A. Soto Mejia; W. A. Valencia. “Análisis Envolvente de Datos-de la Teoría a la práctica.”. ISBN: 978-958-44-6403-3. Postergraph S. A..Pereira, Enero 2010. ● Thanassoulis, Emmanuel. “Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Analysis”. Kluwer Academic Publishers. Second Printing 2003. ● W.W. Cooper, L.M. Seiford and K. Tone. Data Envelopment Analysis -A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software. Kluwer Academic Publishers, 2004. Artículos académicos y lecturas complementarias proporcionadas durante el curso Software ● DEA Solver TM. ●WinQSB TM

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

● Prácticas de Laboratorio: Se desarrollarán 15 sesiones prácticas (1 hora cada una) enfocadas en la resolución de modelos mediante el software DEA Solver (diapositivas 30, 50, 54, 58, 63, 82-85, 94, 108, 114, 123, 166, 171, 175-183) y WinQSB (diapositivas 46, 49, 53, 57, 62, 94, 114, 175-183). El material guía detallado para estas actividades puede consultarse en el siguiente Las diapositivas que se pueden descargar del siguiente vínculo: https://docs.google.com/a/utp.edu.co/viewer?a=v&pid=sites&srcid=dXRwLmVkdS5 jb3xqb3Nlc290b21 lamlh fGd4OjcxYWZhNDkzOTkxMGMxYjY

8. Trabajos en laboratorio y proyectos Elaboración de talleres en GAMS según temas T1, T2, T3, T4 (6 horas cada uno, 24 horas) ●Elaboración de taller final en GAMS (10 horas) ● Caso de eficiencia en una organización pública o social, con análisis de equidad en la asignación de recursos (T1 y T10, 8 horas)

9. Métodos de aprendizaje

Lectura previa obligatoria del libro *Análisis Envolvente de Datos: De la teoría a la práctica*. Desarrollo en clase de los talleres del libro, utilizando los software WinQSB TM y DEA Solver TM, con acompañamiento del profesor (ver numeral 8: Trabajos en laboratorio). Exposición final de un artículo científico que aplique un modelo de Análisis Envolvente de Datos.

10. Métodos de evaluación

Comprensión y Discusión (20%): Evaluación de la participación activa y análisis de conceptos teóricos en clase. Talleres Prácticos y Modelamiento (30%): Validación de modelos ejecutados en software frente a los casos de estudio del texto guía. Análisis de Artículo Científico (20%): Exposición y evaluación crítica de aplicaciones reales de modelos de eficiencia. Taller Final en GAMS (20%): modelamiento y solución de un caso integrador. Caso de Eficiencia y Equidad (10%): análisis del impacto social de la asignación de recursos en una organización pública o simulaciónsocial.