

## Codigo de asignatura: IO123

<b>Nombre del programa académico</b>	Maestria en Investigacion Operativa y Estadística
<b>Nombre completo de la asignatura</b>	<b>Análisis Multivariado</b>
<b>Área académica o categoría</b>	Estadística
<b>Semestre y año de actualización</b>	Primer semestre de 2018
<b>Semestre y año en que se imparte</b>	II-do semestre
<b>Tipo de asignatura</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Electiva
<b>Número de créditos ECTS</b>	6 ECTS
<b>Director o contacto del programa</b>	Jose A. Soto Mejia
<b>Coordinador o contacto de la asignatura</b>	Jairo Alfonso Clavijo Méndez

### Descripción y contenidos

#### 1. Breve descripción

Esta asignatura presenta en la primera parte los fundamentos del análisis estadístico multivariado: variables, medias varianzas, estimación pruebas de hipótesis sobre medias, MANOVA. En la segunda parte ciertas técnicas estadísticas de uso común: Componentes Principales, Análisis de Factores, Análisis Cluster (Conglomerados), Análisis Discriminante y Clasificación, Análisis de Correlación Canónica.

#### 2. Objetivos del Programa Académico MIOE (desde la perspectiva de la universidad)

OP3. Presentar técnicas estadísticas cualitativas y cuantitativas multivariadas encaminadas a soportar la toma de decisiones en los campos de la ingeniería, teniendo en cuenta el contexto global de la sociedad. OP4. Fomentar la investigación en temas relacionados con las técnicas de investigación de operaciones y la estadística, teniendo en cuenta el rigor ético, moral y científico.

#### Objetivo de la asignatura (desde la perspectiva del profesor)

- Dar a conocer los fundamentos y técnicas de estadística multivariada que, además de dar una formación como profesionales de la estadística, permita la adquisición de herramientas investigativas tanto en el campo teórico como en procesos industriales de diferente índole.
- Describir las diferentes técnicas de estadística multivariada desde un punto de vista crítico que haga énfasis en las condiciones de aplicabilidad a problemas concretos.
- Presentar las condiciones y supuestos teóricos necesarios para que las diferentes técnicas presentadas puedan ser aplicada en la solución de problemas reales.
- Ofrecer los conocimientos básicos para poder decidir sobre la conveniencia de la aplicación de las técnicas apropiadas en la solución de problemas en diferentes contextos

#### 3. Resultados de aprendizaje (desde la perspectiva del estudiante)

Estará en capacidad de:

- R1: Construir estimaciones de medias y varianzas y probar hipótesis acerca de estos parámetros.
- R2: Plantear y resolver problemas de análisis de varianza multivariada frecuentes en la investigación de tipo experimental
- R3: Aplicar componentes principales en la reducción de la dimensionalidad de un problema logrando altos grados de explicación con un reducido número de variables
- R4: Clasificar grandes cantidades de datos en un bajo número de grupos que reflejen características grupales o de proximidad entre los individuos que conforman una muestra
- R5: Determinar cuáles variables pueden ser discriminantes para la formación de grupos de datos con características muy particulares.

#### 4. Contenido

T1: Variables multivariadas, media y varianza, propiedades (10 h)

T2: Distribución normal y formas cuadráticas. Distribuciones especiales: Wishart y  $T^2$  de Hotelling (10 h)

T3: Estimadores de medias y varianzas. (10 h)

T4: Pruebas de hipótesis sobre una, dos y más medias (21 h)

T5: Análisis de varianza multivariada y Lambda de Wilks (21 h)

T6: Análisis de Componentes Principales y Análisis de Factores. Rotaciones. Análisis exploratorio de factores, métodos PFA y ML (21 h)

T7: Similaridades y Análisis de Conglomerados. Agrupamientos jerárquicos y no jerárquicos, Dendrogramas, Métodos Lance-Williams (21 h)

T8: Análisis Discriminante y técnicas de clasificación. Funciones discriminantes. AD lineal y AD cuadrático (15 h)

T9: Análisis de Correlación Canónica (15 h)

#### 5. Requisitos

El estudiante debe tener conocimientos en

- Manejo de matrices y arreglos,
- Fundamentos del Álgebra Lineal.
- Teoría de probabilidad
- Inferencia Estadística univariada

#### 6. Recursos

##### Libros de texto

JOHNSON R.A , D.W.WICHERN; Applied Multivariate Statistical Analysis. Pearson, Prentice-Hall. New Jersey. 6<sup>th</sup> Edition. 2007

RENCHER A. C, W.F. CHRISTENSEN; Methods of Multivariate Analysis. John Wiley and Sons. N.J, 3<sup>th</sup> Edition, 2012

KONISHI, SADANORI; Introduction to Multivariate Analysis, Linear and Non Linear Models. Press Chapman Hall / CRC, Tokyo, 2014.

W, L. SIMAR; Applied Multivariate Statistical Analysis. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 2<sup>nd</sup> Edition, 2007

BILODEAU, M. , D. BRENNER; Theory of Multivariate Statistics. Springer-Verlag, N.Y, 1999

F. HUDSSON, LÊ S., J.PAGÈS; Exploratory Multivariate Analysis by example using R. Chapman and Hall / CRC Press. N.Y, 2011

BROWN, TIMOTHY; Confirmatory Factor Analysis for Applied Research. David A. Kenny and Todd D. Little Editors. 2<sup>nd</sup> Edition. N.Y. 2015

CLAVIJO J. A.; Notas de Clase-Análisis Multivariado- entregadas a los alumnos

**Presentaciones** con el contenido del curso las cuales se encuentra en la página Web del curso: <https://sites.google.com/a/utp.edu.co/josesotomejia/io143-analisis-envolvente-de-datos-dea>

**Software:** Matlab <sup>TM</sup>, R, SAS University Edition. Los tres corresponden a software de programación en el sentido de que se elaboran programas para hacer cálculos sobre los temas estudiados. También se usa Infostat® como software de aplicación.

**Computadores** personales o prestados a los alumnos por el programa

#### 7. Herramientas técnicas de soporte para la Enseñanza:

- Clases Magistrales
- Lectura fuera del aula Manova, Análisis de factores, Análisis discriminante y Análisis canónico.
- Talleres en clase sobre pruebas de hipótesis para medias, Manovas, Componentes principales
- Talleres fuera del aula sobre los diferentes temas del curso

#### 8. Trabajos en laboratorio y proyectos

Solucion de problemas seleccionados sobre cada uno de los temas del curso

9. Métodos de aprendizaje

- Trabajo en grupos.
- Exposiciones magistrales.
- Talleres.
- Solución de problemas
- Presentaciones.
- Resolución de problemas ejemplo en clase acompañados por el profesor y ejercicios de trabajo
- independiente en casa

10. Métodos de evaluación

- Calificación de talleres elaborados fuera de clase (RA1, RA2, RA3, RA4, RA5): 40%
- Evaluación de un parcial escrito sobre conceptos básicos teóricos del análisis multivariado (RA1, RA2): 30%
- Evaluación de un parcial escrito sobre la segunda parte del curso (Técnicas multivariadas) (RA3, RA4, RA5): 30%