

Profesores:	Asistentes Graduados:
Carlos Felipe Valencia cf.valencia@uniandes.edu.co Andrés Felipe Ramírez af.ramirez12@uniandes.edu.co Camilo Franco c.franco31@uniandes.edu.co Diego Salazar da.salazarb@uniandes.edu.co	Carlos Darío Valencia cd.valencia10@uniandes.edu.co Diana Cassiani ds.cassiani10@uniandes.edu.co Sara Aceros sl.aceros10@uniandes.edu.co

A. DESCRIPCIÓN GENERAL Y OBJETIVOS DEL CURSO

Este curso presenta conceptos básicos para la aplicación de modelos estadísticos que buscan explicar una variable de interés a partir de un grupo de variables independientes. Dos formas generales de modelos serán estudiadas: modelos de comparación de medias cuando las variables explicativas son categóricas y modelos de regresión lineal cuando son continuas. Los primeros modelos se usan en el contexto de Diseño y Análisis de Experimentos estadísticos y se fundamentan en las pruebas de Análisis de Varianza. Los modelos de regresión lineal explican la variable de interés mediante una ecuación lineal en las demás variables y cuyos coeficientes son los parámetros de interés.

Los objetivos primarios de curso son:

- Desarrollar la capacidad de formular modelos estadísticos apropiados para describir fenómenos aleatorios
- Desarrollar habilidades para diseñar y analizar experimentos estadísticos
- Comprender los conceptos fundamentales de los modelos vistos en el curso, incluyendo sus supuestos y limitaciones
- Aprender a utilizar herramientas computacionales que permitan la correcta aplicación de los métodos vistos
- Desarrollar habilidades para el análisis, comprensión y comunicación de resultados

B. CONTENIDO

PARTE A. DISEÑO DE EXPERIMENTOS Y ANÁLISIS DE VARIANZA

I. Introducción al diseño y análisis de experimentos estadísticos

- Conceptos básicos de inferencia para modelos estadísticos
- Objetivos del diseño de experimentos y conceptos fundamentales
- Comparación entre medias y concepto de bloques

II. Experimentos con un factor

- Prueba de Análisis de Varianza para comparación entre medias de tratamientos
- Sumas de cuadrados y medias cuadráticas. Estimación de la varianza y pruebas de hipótesis relevantes
- Diseño con bloques y reducción de la variabilidad

III. Experimentos con múltiples factores

- Prueba ANOVA, sumas de cuadrados por factor e interacciones
- Pruebas de hipótesis relevantes y adaptación a diseños multifactoriales

IV. Selección de tratamientos

- Pruebas de hipótesis e intervalos de confianza para combinaciones lineales de medias
- Comparación múltiple de medias y selección de tratamiento óptimo

V. Validación de modelos y correcciones

- Métodos gráficos y análisis de residuos
- Prueba para igualdad de varianzas y transformación de datos

PARTE B. MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL

I. Introducción y modelo de regresión lineal simple

- Conceptos básicos de regresión lineal

- Modelo de regresión lineal simple: planteamiento, supuestos y estimación de parámetros por mínimos cuadrados
- Inferencia de parámetros. Pruebas de hipótesis e intervalos de confianza. Inferencia sobre la media y predicción

II. Modelo de regresión lineal múltiple

- Planteamiento, notación matricial y estimación por mínimos cuadrados
- Prueba ANOVA y significancia del modelo
- Inferencia de parámetros y combinaciones lineales. Intervalo para la media y de predicción

III. Selección de modelo

- Prueba para subconjunto de variables. Prueba F parcial y suma de cuadrados extra
- Selección usando modelos anidados
- Comparación de modelos. Medidas de ajuste

IV. Variables explicativas categóricas

- Uso de variables indicadoras (*dummies*)
- Modelo ANOVA para diseño de experimentos

V. Validación del modelo

- Validación del modelo y verificación de supuestos
- Problemas de multicolinealidad, heteroscedasticidad y autocorrelación
- Soluciones y extensiones del modelo de regresión lineal

VI. Modelos de regresión generalizados

- Regresión logística

C. BIBLIOGRAFÍA

- **Walpole, R.; Myers, S.; Ye, K.** (2012) Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias. Novena edición. Prentice Hall.
- **Montgomery, D.** (2013) Design and analysis of experiments. Eighth edition. John Wiley and Sons.
- **Neter, J.; Kutner, M.; Nachtsheim, C.; Wasserman, W.** (1996) Applied Linear Statistical Models. Fourth edition. Irwin.
- **Gujarati, D.; Porter, D.** (2010) Econometría. Quinta edición. McGraw Hill. (Disponible online).

D. EVALUACIÓN

- **Examen I (20%)** [Miércoles, marzo 4; 6:30pm]
- **Examen II (20%)** [Miércoles, abril 29; 6:30pm]
- **Examen Final (25%)**
- **Proyecto Diseño y Análisis de Experimentos (10%)** [Lunes, 10 de febrero de 2020; Martes, 10 de marzo 2020]
- **Proyecto Modelos de Regresión Lineal (10%)** [Viernes, 17 de abril 2020; Última semana de clases]
- **Tareas (15%)**

E. ASPECTOS GENERALES

- **Metodología.** El contenido del curso será presentado por el profesor durante las clases magistrales. Además, se realizarán sesiones de apoyo extra por parte de los asistentes del curso. Se espera que el estudiante realice un trabajo individual cada semana para afianzar los conceptos y obtener las habilidades requeridas. Recuerde que el curso es de 3 créditos, por lo cual se espera una dedicación semanal de 9 horas. Solución de dudas o asesorías extras por parte de los profesores pueden ser programadas por correo electrónico o durante el tiempo de clase. Los horarios de las clases complementarias por parte de los asistentes del curso serán anunciados.
- **Conducta y Código de Honor.** Se espera que todos los estudiantes tengan un comportamiento respetuoso frente a sus compañeros de clase y a sus profesores. Así mismo, se espera completa honestidad en las evaluaciones, de forma tal que estas reflejen el trabajo individual y el conocimiento que se tiene sobre los temas del curso. Cualquier violación al reglamento general de estudiantes será notificada y tratada mediante el conducto regular.
- **Desarrollo de habilidades.** Dentro de las habilidades que busca el programa de Ingeniería Industrial (<https://industrial.uniandes.edu.co/programas-academicos/pregrado/plan-de-estudios/objetivos>), se espera que en este curso los estudiantes desarrollen:
 1. Habilidades para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.
 6. Habilidades para desarrollar y llevar a cabo la experimentación adecuada, analizar e interpretar datos, y utilizar el juicio de ingeniería para sacar conclusiones.