



### Misión Institucional

Como Universidad de la Nación fomenta el acceso con equidad al sistema educativo colombiano, provee la mayor oferta de programas académicos, forma profesionales competentes y socialmente responsables.

Contribuye a la elaboración y resignificación del proyecto de Nación, estudia y enriquece el patrimonio cultural, natural y ambiental del país. Como tal lo asesora en los órdenes científico, tecnológico, cultural y artístico con autonomía académica e investigativa.

## PROGRAMA - ASIGNATURA

### Visión

La Universidad tiene como propósito acrecentar el conocimiento a través de la investigación, transmitir el saber a través del proceso de enseñanza aprendizaje, e interactuar con las nuevas realidades nacionales, liderando los cambios que requiere el Sistema de Educación Superior. A su vez busca la formación de individuos fundamentada en los códigos propios de la modernidad (ciencia, ética y estética), con una gran capacidad de abstracción, aptos para la experimentación, el trabajo en equipo y con gran capacidad de adaptación al cambio.

### Programa Curricular: Posgrados FIA

Agrupación:

Modalidad: No Validable

Horas de actividad presencial a la semana: 4

Semanas dictadas: 16

### Análisis y diseño estadístico de experimentos

Código de la asignatura: 5008806

Número de créditos: 4

Horas de actividad autónoma a la semana: 4

Horario: Sábados 8:00 – 12:00

Atención a estudiantes: [lfdelgadom@unal.edu.co](mailto:lfdelgadom@unal.edu.co)

Docente(s): **Luis Fernando Delgado Muñoz**

### RESUMEN DEL CURSO

La planeación de un experimento es una etapa importante en el desarrollo de una investigación pues en ella se define qué se quiere evaluar, cómo se va a hacer, qué variables influyen bajo determinadas circunstancias y sobre todo cual será el procesamiento de los datos una vez obtenidos. Muchas veces, el éxito o fracaso de la investigación está determinado por esta etapa.

La asignatura que se propone se basa en la formación científica del futuro Investigador, responsable de liderar los procesos de investigación en campo, laboratorio, aulas de clase, planta de producción, etc. Quien realiza un experimento debe conocer la importancia que tiene la fase de planeación de un trabajo de investigación, la estrategia experimental que proporcione la información garantizando calidad y confiabilidad en los resultados. De igual manera el Investigador debe conocer las diferentes metodologías de análisis de la información que se genera en las diferentes etapas del proceso, a fin de encausar eficientemente la discusión de los resultados y obtener el máximo provecho de sus datos.

### OBJETIVOS

- **General:** Proporcionar al estudiante las herramientas científicas para garantizar la validez y confiabilidad de sus medidas experimentales.
- **Específicos**
  - Formular y planear experimentos
  - Analizar los resultados de un experimento diseñado
  - Ejecutar limpieza de datos (generar tidy data)

- Solucionar problemas de interés científico, académico e industrial mediante la aplicación de los diseños experimentales

## 1. CONTENIDOS GENERALES

- ❖ Introducción y Nivelación
  - La estadística en los Diseños Experimentales.
  - Inferencia estadística y contraste de hipótesis.
- ❖ Introducción al programa estadístico R y R-Studio
  - Estructura de datos (vectores, data.frames, listas) en R
  - Procesamiento de datos en R
  - Análisis exploratorio e inferencias en R
- ❖ Diseño de Experimentos
  - Conceptos básicos del diseño experimental: qué es un diseño experimental, campos de aplicación, principios básicos y procedimientos de diseño de experimentos.
  - Definición de términos: factores, niveles, tratamientos, bloques, réplicas, aleatorización e interacción.
- ❖ Experimentos de un solo factor
  - Análisis del modelo de efectos fijos.
  - Análisis de varianza
  - Validación de supuestos.
  - Comparación de medias de tratamientos.
  - Cálculo del tamaño de muestra.
  - Análisis del modelo de efectos aleatorios.
- ❖ Diseño de Bloques completamente al azar
  - Análisis de varianza.
  - Comparaciones múltiples
  - Cálculo del tamaño de muestra.
- ❖ Experimentos con estructura factorial
  - Modelo de efectos fijos.
  - Análisis de varianza.
  - Comparaciones múltiples.
  - Cálculo del tamaño de muestra.
  - Análisis del modelo de efectos aleatorios.
  - Diseños factoriales con una sola réplica.
- ❖ Modelos de regresión lineal simple y lineal múltiple.
- ❖ Modelos de regresión con variables cualitativas
- ❖ Otros diseños
  - Diseños de superficie de respuesta.
  - Experimentos con mezclas.
  - Modelos mixtos.

## 2. METODOLOGIA

Curso teórico-práctico con clases magistrales y talleres elaborados por los estudiantes que permita desarrollar sus habilidades en la planeación de los diseños experimentales y su correspondiente aplicación en el análisis de casos reales de la investigación en la ingeniería.

Al finalizar el curso el estudiante debe demostrar competencia para decidir acerca de la mejor estrategia que debe utilizar para garantizar calidad y confiabilidad.

### 3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Sem.	Sesión	Actividad en el aula
1	1	Presentación del curso
2	2	Introducción al curso, conceptos básicos de la estadística
3	3	Introducción a la programación estadística con R
4	4	Diseños de experimentos: Conceptos básicos, definición y términos.
5	5	Experimentos de un solo factor
6	6	Practica en R
7	7	Diseño de bloques completos al azar
8	8	Experimentos con estructura factorial
9	9	Practica en R
10	10	Regresión Lineal
11	11	Regresión Lineal múltiple
12	12	Regresión lineal con variables cualitativas
13	13	Practica en R
14	14	Diseño de superficie de respuesta de dos y 3 factores
15	15	Diseño de mezclas
16	16	Exposición Proyecto final estudiantes

### 4. RECURSOS

- Medios audiovisuales

### 5. EVALUACIÓN

El sistema de evaluación se dará por cortes distribuidos de la siguiente manera:

INSTRUMENTO	%
Talleres	50
Proyecto final	50
<b>TOTAL EVALUACIONES</b>	<b>100</b>

### 6. BIBLIOGRAFÍA

- Baena Diosdado, Diseño de experimentos en investigación agropecuaria. Universidad Nacional de Colombia. Sede – Palmira, 2012.
- Cochran W. C. “Diseño de Experimentos”. Segunda Edición. Wiley. N. Y. 1987.
- Gary, W. O. (2010). A first course in design and analysis of experiments. University of Minnesota.
- Kuehl, R. O. “Diseño de Experimentos”. Segunda Edición. Thomson Learning. Mexico, DF. 2001.
- Melo, O., López, L. A., & Melo, S. E. “Diseño de experimentos: métodos y aplicaciones”. Editorial Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 2007.
- Mendenhall W., Sheaffer R., Wackerly D. “Estadística Matemática con Aplicaciones”. Sexta Edición. Thomson Editores. México. 2002.
- Montgomery D. C. “Diseño y Análisis de Experimentos”. Ed. Iberoamericana, México. 1991.



- Seltman, H. J. (2012). Experimental design and analysis. Online at: <http://www.stat.cmu.edu/~hseltman/309/Book/Book.pdf>
- <https://fhernanb.github.io/books.html> <--- (excelente website del profesor Freddy Hernández)