

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 4161 – Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería Ambiental
Maestría en Ingeniería Ambiental – 2026-1

Descripción del curso

La probabilidad y la estadística son áreas de las matemáticas con múltiples aplicaciones. En el contexto de la Ingeniería Ambiental, estas disciplinas permiten desarrollar modelos matemáticos que apoyan la toma de decisiones, la comprensión de fenómenos naturales y la evaluación del comportamiento y desempeño de procesos y diseños de ingeniería.

Por ejemplo, la probabilidad y la estadística se han aplicado para mejorar el entendimiento del cambio climático, evaluar si un sistema de control de contaminación cumple con los objetivos de diseño, o determinar si la presencia de un contaminante puede representar un riesgo para la salud de la población, entre otros usos.

Aunque en el curso se discutirán los fundamentos matemáticos de los distintos modelos, el énfasis estará orientado principalmente a la aplicación de estas herramientas estadísticas en problemas de Ingeniería Ambiental. Por esta razón, es importante que el estudiante cuente con un manejo adecuado de los conceptos básicos de probabilidad y estadística.

Objetivo general

Estudiar la forma en que distintos modelos estadísticos pueden ser aplicados a la descripción y el análisis de fenómenos naturales y procesos relevantes para la Ingeniería Ambiental.

Objetivos específicos

Al finalizar el curso, los estudiantes estarán en capacidad de:

- Emplear distintos modelos estadísticos para apoyar la toma de decisiones y la resolución de problemas de ingeniería.
- Seleccionar el modelo estadístico adecuado de acuerdo con la pregunta de investigación y las limitaciones de los datos disponibles.
- Reconocer las suposiciones asociadas a cada modelo estadístico.
- Interpretar adecuadamente los resultados obtenidos a partir de los modelos.
- Aplicar técnicas para evaluar la idoneidad y validez de los modelos estadísticos utilizados.
- Reconocer y cuantificar la incertidumbre asociada a los modelos y a los resultados obtenidos.

Profesor:

Juan Pablo Ramos Bonilla, jramos@uniandes.edu.co

Horario y lugar de atención: Miércoles 11 am, oficina ML 328.

Prerrequisitos:

Curso básico en probabilidad y estadística

Textos (sugeridos):

- Sheldon M. Ross, Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, Fourth Edition, Elsevier, 2009 – Recurso Electrónico accesible por la Biblioteca General Uniandes
- Nathanbandu Kottegoda, Renzo Rosso, Applied Statistics for Civil and Environmental Engineers, 2nd Ed., Blackwell Publishing, 2008
- Edición previa al texto sugerido disponible en la Biblioteca General (en Reserva): Nathanbandu Kottegoda, Statistics, probability, and reliability for civil and environmental engineers. New York: McGraw-Hill, c1997.
- Menke W. Y Menke J, Environmental Data Analysis with MatLab, Elsevier, Oxford, UK, 1st Ed. 2012

Sistema de Evaluación: El curso se evaluará con 4 talleres y 3 parciales, con los siguientes porcentajes:

Taller 1	15%
Taller 2	14%
Taller 3	14%
Taller 4	12%
Parcial 1	15%
Parcial 2	15%
Parcial 3	15%

La nota definitiva será exactamente la nota que el estudiante obtuvo, aproximando a la centésima el promedio de las evaluaciones individuales y los talleres. Se reprueba el curso con una nota de 2.99/5.

LOS TALLERES DEBEN SER ENTREGADOS EN GRUPOS DE 4 O 5 PERSONAS. NO SE RECIBIRÁN TALLERES DE GRUPOS MÁS PEQUEÑOS.

Programa detallado

Mes	Día	Tema
Enero	21	Razonamiento estadístico
	26	Taller ejemplos - uso Stata
	28	Análisis exploratorio de datos
Febrero	2	Conceptos de probabilidad y distribuciones
	4	Promedio - Varianza - Poisson
	9	Binomial - Poisson Ejemplos
	11	Distribución Normal
	16	Distribución Normal - ejemplos
	18	Teorema Límite Central
	23	Parcial 1 - Entrega Taller 1
	25	Inferencia Estadística
Marzo	2	Inferencia Estadística
	4	Inferencia Estadística
	9	Aplicaciones estadísticas en epidemiología
	11	Anova
	16	Semana Trabajo Individual
	18	Semana Trabajo Individual
	25	Tamaño de muestra
	27	30% de la nota
Abril	6	Prueba Chi Cuadrado
	8	Parcial 2 - Entrega Taller 2
	13	Correlaciones
	15	Regresión Lineal Simple y Múltiple
	20	Regresión Lineal Múltiple
	22	Regresión Lineal Múltiple
	27	Regresión Lineal Múltiple
	29	Análisis de Series Tiempo
Mayo	4	Análisis de Series Tiempo - Entrega Taller 3
	6	Regresión Logística
	11	Regresión Logística
	13	Regresión Logística
	20	Parcial 3 - Entrega Taller 4