

## Metodología para la investigación de transporte (Data Science)

ICYA-4815

Semestre: 2024-10  
Profesor: Álvaro Rodríguez-Valencia  
Correo: [alvrodri@uniandes.edu.co](mailto:alvrodri@uniandes.edu.co)  
Oficina: ML-423 o cita previa en [zoom](#).  
Horario de atención: Lu o Mc 5:00 PM – o con cita previa

### Horario de clase:

| Día    | Salón  | Hora              | Tipo             |
|--------|--------|-------------------|------------------|
| Jueves | ML-617 | 5:00 PM – 7:50 PM | Clase presencial |

### Justificación

Algunas de las diferencias del transporte con respecto a otras áreas de la ingeniería civil, es por ejemplo que en transporte se trata con personas y que se trabaja con grandes cantidades de datos. En vez de aplicar leyes de la física u otras ciencias exactas en materiales inertes, el ingeniero de transporte debe, en muchos casos, conocer sobre comportamientos, preferencias, actitudes y atributos de las personas. Con esto, los profesionales en transporte realizan análisis de diferentes tipos, con datos muy extensos. De tal suerte que en la formación de ingenieros civiles con énfasis en transporte, aprender a diseñar y administrar encuestas, manejar grandes bases de datos y analizar datos de forma especializada, es un requisito indispensable.

### Objetivos

Al finalizar el curso de Metodologías para la Investigación en Transporte el estudiante estará en capacidad de:

- Identificar y aplicar los dos grandes “approaches” metodológicos (cualitativo y cuantitativo) en investigación (válidos en la ingeniería de transporte y otras disciplinas)
- Poder plantear y estructurar temas de investigación
- Diseñar, planificar y administrar encuestas y entrevistas
- Analizar datos por medio de modelos multivariable
- Analizar datos en el espacio
- Visualizar de manera eficiente información
- Manejar una herramienta de análisis de datos (R-Studio)

### Intensidad Horaria:

4 créditos equivalen a 196 horas de trabajo al semestre. Las sesiones presenciales suman 48 horas al semestre. Las restantes 144 horas equivalen a 4,5 horas no presenciales de trabajo por cada sesión de clase.

|                                   |     |            |
|-----------------------------------|-----|------------|
| Tiempo por crédito                | 48  | hr/crédito |
| Créditos de ICYA 3306             | 4   | créditos   |
| Total tiempo de trabajo           | 192 | hr/sem     |
| Tiempo presenciales               | 48  | hr/sem     |
| Tiempo no-presenciales            | 144 | hr/sem     |
| Tiempo no-presenciales por semana | 9   | hr         |
| Tiempo no-presenciales por sesión | 4,5 | hr         |

**Libros guía:**Libros para módulo de encuestas:

- Internet, Mail, and Mixed-Mode Surveys: The Tailored Design Method, Dillman (BrightSpace)

Libros para módulo de encuestas:

- Applied Linear Statistical Models, Neter, Jon (Biblioteca)

Otros libros:

- Collecting, Managing, and Assessing Data Using Sample Surveys, Stopher (BrightSpace)
- A beginners guide to R, Zuur et al. (BrightSpace)
- Getting started with R-Studio, Verzani (Brightspace)
- Survey methodology, Groves, Robert M. – En RESERVA  
300.723 S868 2009
- Washington, S., Karlaftis, M., & Mannering, F. (2011). Statistical and Econometric Methods for Transportation Data Analysis. (Taylor & Francis Group, Ed.) (2nd ed.). Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.

**Evaluación:**

|          |     |
|----------|-----|
| Quiz 1   | 20% |
| Quiz 2   | 20% |
| Proyecto | 20% |
| Tareas   | 20% |
| Talleres | 20% |

**Reglas básicas:**

El curso se basa en (1) la excelencia y (2) el trabajo.

**PROGRAMA**

| Módulo                   | Semana | Tema                                                                                          |
|--------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Intro                    | 1      | Introducción al curso. Tipos de procesos para la generación de conocimiento                   |
|                          |        | El proceso de investigación                                                                   |
| Adquisición de datos     | 2      | Pasos de una encuesta - Diseño de encuesta -                                                  |
|                          |        | Muestra y muestreo - Litmaps®                                                                 |
|                          | 3      | Cuestionario                                                                                  |
|                          |        | Sesgos y errores. Diseño de preguntas                                                         |
|                          | 4      | Diseño de preguntas . Tipos de preguntas (escalas, tipos)                                     |
|                          |        | Encuestas: El formulario                                                                      |
|                          | 5      | Manejo de bases de datos 1 (dplyr)                                                            |
|                          |        | Muestra y muestreo                                                                            |
| Regresiones lineales     | 7      | Manejo de base de datos                                                                       |
|                          |        | Regresiones lineales con una variable predictora                                              |
|                          | 7      | QUIZ 1 - Formularios y encuestas                                                              |
|                          |        | Valores ajustados, residuales, suma de residuales cuadrados. Taller (Regresión lineal simple) |
|                          | 8      | Test de hipótesis                                                                             |
|                          |        | Análisis de varianzas, coeficiente de determinación y diagnóstico de la regresión             |
|                          | 9      | Trabajo en el hackaton                                                                        |
|                          |        | Proceso matricial para las regresiones lineales múltiples                                     |
| Análisis y visualización | 10     | Taller: Procesamiento de info y regresiones                                                   |
|                          |        | Regresiones logísticas                                                                        |
|                          | 11     | Taller: Visualización INVITADO                                                                |
|                          |        | Pasos de la investigación en ciencias sociales                                                |
|                          | 12     | Invitado                                                                                      |
|                          |        | El método científico - Procesos deductivo vs. Inductivo                                       |
|                          | 13     | QUIZ 2 - Regresiones lineales                                                                 |
|                          |        | Análisis de comparación                                                                       |
|                          | 14     | Trabajo en el hackaton                                                                        |
|                          |        | Análisis geográficos                                                                          |
|                          | 15     | Taller: Análisis geográficos                                                                  |
|                          |        | Análisis factorial y análisis de cluster                                                      |
|                          | 16     | Presentaciones Proyecto 1                                                                     |
|                          |        | Presentaciones Proyecto 2                                                                     |