

Universidad de los Andes

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental – Transporte interurbano de carga

Primer Semestre 2026

Profesor: Germán Camilo Lleras gelleras@uniandes.edu.co

Descripción: Este curso presenta los aspectos introductorios al transporte de carga en entornos interurbanos. La mayoría de los flujos que se dan en este contexto obedecen al comercio regional, nacional e internacional y en menor medida a la distribución, recogida o logística inversa que son más frecuentes en el transporte de carga urbano. Merecería un curso aparte desarrollar los temas asociados en mayor medida para este último ámbito; esos temas se tocan tangencialmente y cuando sea relevante se marca la diferencia con los mencionados inicialmente. La diferencia principal radica en que los viajes interurbanos tienden a concentrar mayor frecuencia de viajes punto a punto mientras que los urbanos corresponden típicamente a muchas paradas y el regreso a una base en periodos más cortos.

El curso abarca distintos aspectos comenzando por las motivaciones económicas y geográficas de los flujos de carga. Posteriormente se cubren algunos modelos empleados para pronosticar los flujos que pueden presentarse en o desde un área o entidad de análisis. Esto se hace inicialmente desde las decisiones desagregadas originadas en el costo logístico dentro de cadenas de suministro a través de modelos como el EOQ, por sus siglas en inglés.¹ Este se complementa con la visión macroscópica y agregada empleando como herramienta las series de tiempo.

Una vez adquirido un conocimiento básico sobre las razones y decisiones por las que se dan los flujos de carga el curso continúa con una revisión de los modos (infraestructura, vehículos, energía) empleados para facilitarlos. Esta revisión da lugar al estudio de las redes como herramienta para analizar, evaluar y diseñar sistemas de transporte que luego informen las decisiones que se toman frente a la infraestructura, vehículos y energía empleados para realizar los movimientos. En esta clase no se trata sobre la estructura empresarial ni la organización política y de gestión que tienen los gobiernos para administrar el sector, esos temas deberían ser parte de otro curso adicional y complementario a este.

El curso es principalmente teórico sin embargo se harán referencias a situaciones y problemas actuales y referidos al contexto colombiano. Por lo tanto, se espera que además de realizar las lecturas, atender y participar activamente en clase, todas las personas estén actualizadas en noticias y temas de relevancia.

Es útil hacer una revisión de conceptos de estadística, econometría, álgebra lineal y programación.

Comunicaciones: Se anunciarán en clase y/o distribuirán a través de correo electrónico.

Evaluación: El curso busca promover el trabajo en grupo, así como la capacidad de investigar y aprender individualmente. Por lo tanto, se han destinado espacios para evaluar los dos aspectos. Aunque no se evalúa explícitamente es imprescindible asistir y participar en la clase. Todas las normas de la universidad aplican por lo que deben revisarse y cumplirse.

2 tareas: cada una 12.5%

Febrero 3 – marzo 3 {en grupos de 2 personas}

abril 7 – mayo 5 {en grupos de 2 personas}

1 proyecto en grupo: 25 %

Todo el curso para presentar al final {en grupos de 4-5 personas}

2 exámenes individuales 25% cada uno (50%)

Parcial 1. Clases 1 a 7 y **Parcial 2.** Clases 10 a 15

Marzo 27: 30% de la nota del semestre

¹ Economic Order Quantity

FECHA	TEMA
Enero 20	1. Presentación. Introducción a modelos de geografía económica.
Enero 27	2. Geografía económica. Introducción al Modelo Insumo / Producto
Febrero 3	3. Introducción a las cadenas de suministro. Flujo Económico – Flujo de Transporte
Febrero 10	4. Modelo integrado de costos: Generación de viajes
Febrero 17	5. Modelo integrado de costos: Generación de viajes
Febrero 24	6. Series de tiempo y otras aproximaciones econométricas.
Marzo 3	7. Modelo gravitacional para flujos comerciales.
Marzo 10	8. Examen Parcial
Semana de receso	
Marzo 24	9. Conceptualización del modelo general. Modos de transporte de carga.
Abril 7	10. Modelo integrado para el transporte de carga interurbano. Flujos, viajes y vehículos.
Abril 14	11. Redes, definiciones y aplicaciones. Principios de optimización y problemas típicos.
Abril 21	12. Redes, definiciones y aplicaciones. Principios de optimización y problemas típicos.
Abril 28	13. Selección modal en transporte de carga.
Mayo 5	14. Análisis, evaluación y diseño de sistemas. Nodos y análisis de cuellos de botella.
Mayo 12	15. Retos en Colombia - Presentación de proyecto.
Mayo 19	16. Examen Parcial.

Materiales: Referencias y lecturas

Este curso no tiene una referencia única por lo que se recomiendan diversas fuentes. Abajo se indican las lecturas que deben adelantarse y se listan otras referencias útiles. Además deben familiarizarse con los datos y recursos asociados con el RNDC y la encuesta nacional logística:

<https://onl.dnp.gov.co/oli/Paginas/Inicio.aspx>

<https://plc.mintransporte.gov.co>

<https://rndc.mintransporte.gov.co/MenuPrincipal/tabid/204>

Clase 1, 2 y 3

- (1) Tavasszy L., de Jong G. editores (2014) Modelling Freight Transport, Elsevier Capítulo 1 y 2
- (2) Smith Adam (1776) The Wealth of Nations. Libro 1. Capítulos 1 a 7;
- (3) Quintero L. (2024) Construcción de un modelo Insumo-Producto regional para Colombia DNP. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/558.pdf>
- (4) Rizzi A. (2022) Supply Chain, Fundamentals and Best Practices to Compete by Leveraging the Network. Springer. Cap. 1
- (5) Velasco N., Villa S., Camacho S. (2023) Gestión de la cadena de abastecimiento: eslabones, herramientas y tendencias. Universidad de los Andes, Facultad de Administración. Cap. 1, 2 y 3 Primera Parte.

Referencias generales:

Krugman P. (1999) Development Geography and Economic Theory;

Fujita M., Krugman P., Venables A. (1999) The Spatial Economy.

Hincapié Vélez, G. D. (2021). Disparidades económicas y el rol del sistema vial. Evidencia para Antioquia, Colombia. Cuadernos de Economía, 40(83), 483-513.

<https://investigacion.upb.edu.co/es/publications/disparidades-economicas-y-el-rol-del-sistema-vial-evidencia-para--3/>

Pompigna A., Mauro R. (2020) A Structural Decomposition Analysis for Traffic Demand Assessment on a Freight Transport Corridor. <https://www.archivesoftransport.com/index.php/aot/article/view/218>

https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx

Clase 4 y 5

- (1) Simchi-Levi D. et al (2014). The Logic of Logistics. Springer. Cap 1, Cap 7.1
- (2) Tavasszy L., de Jong G. editores (2014) Modelling Freight Transport, Elsevier Capítulos 3 y 5
- (3) McCann P. (2001) A proof of the relationship between optimal vehicle size, haulage length and the structure of distance – transport costs. Transportation Research Part A.
- (4) Combes F. (2012) An empirical evaluation of the EOQ model choice of shipment size in freight transport. Transportation Research Record. <https://enpc.hal.science/hal-00738067/document>
- (5) Encuesta Nacional Logística 2024 (2025) Departamento Nacional de Planeación. <https://onl.dnp.gov.co/oli/ENL/ENL%202024%20-%20Informe.pdf>

Referencias generales: Global Alliance for Trade Facilitation. Total Transport and Logistics Costs (TTL) https://www.tradefacilitation.org/wp-content/uploads/2020/09/alliance-ttlc-methodological-note.pdf
Clase 6 Referencias generales: Hyndman R. et al (2008) Forecasting with exponential smoothing. Springer Greene W.H. (2012) Econometric Analysis. Canal con clases cortas sobre diversos temas de econometría https://www.youtube.com/channel/UC3tFZR3eL1bDY8CqZDOQh-w;
Clase 7 (1) Tavasszy L., de Jong G. editores (2014) Modelling Freight Transport, Elsevier Capítulo 2.3 (2) Duanmu, Jun; Foytik, Peter; Khattak, Asad; and Robinson, R. Michael, "Distribution Analysis of Freight Transportation with Gravity Model and Genetic Algorithm" (2012). VMASC Publications. 25. https://digitalcommons.odu.edu/vmasc_pubs/25 Referencias generales: Ortúzar J. y Willumsen L. (2024), Modelling Transport, Wiley (5 Ed.) Cap. 15 15.5.1 y 15.5.2, Cap. 5
Clase 9 y 10 (1) Tavasszy L., de Jong G. editores (2014) Modelling Freight Transport, Elsevier Capítulo 4, 7 y 11 (2) De Jong G., Baak J. (Significance) Method Report -Logistics Model in the Swedish National Freight Model System https://bransch.trafikverket.se/contentassets/ab220f9016154ef7a8478555560bb280/2023/method-report.pdf Referencias generales: Council of Supply Chain Management Professionals (2014) The Definitive Guide To Transportation: Principles, Strategies, And Decisions For The Effective Flow Of Goods And Services,
Clase 11 y 12 Larson R. Odoni A. (2007) Urban Operations Research Cap 6. https://web.mit.edu/urban_or_book/www/book/chapter6/contents6.html Referencias generales: Daganzo C. (2005) Logistics Systems Analysis. Springer
Clase 13 Tavasszy L., de Jong G. editores (2014) Modelling Freight Transport, Elsevier Capítulo 5, 6, 9 y 10 Referencias generales: Combes F.,Tavasszy L. (2016) Inventory theory, mode choice and network structure in freight transport. European Journal of Transport and Infrastructure Research ITF (2022) Mode Choice in Freight Transport, https://www.itf-oecd.org/mode-choice-freight-transport UIC – UIRR, https://uic.org/freight-36/combined-transport/
Clase 14 (1) Tavasszy L., de Jong G. editores (2014) Modelling Freight Transport, Elsevier Capítulo 4 Referencias generales: Council of Supply Chain Management Professionals (2014) The Definitive Guide To Transportation: Principles, Strategies, And Decisions For The Effective Flow Of Goods And Services,
Clase 15 Referencias generales: Pachón A., Ramírez M.T. (2006) La infraestructura de transporte en Colombia durante el siglo XX