

## ECONOMÍA DE TRANSPORTE ICYA – 4802

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Semestre 2019-1

Horario: Lu– Mie 17:00 – 18:30

Salón: Q-306

Profesor: Andrés Felipe Guzmán V. [af.guzman@uniandes.edu.co](mailto:af.guzman@uniandes.edu.co)

Luis Ángel Guzmán G. [la.guzman@uniandes.edu.co](mailto:la.guzman@uniandes.edu.co)

Atención a estudiantes: Coordinar por correo electrónico

---

### 1. CONTEXTO

La comprensión de los principios económicos que gobiernan el transporte es indispensable para la toma de decisiones adecuadas en un sector que a su vez es fundamental para el desarrollo económico de las ciudades, regiones y países.

Los desafíos y procesos de mejoramiento de la movilidad de personas y mercancías no pueden ser abordados únicamente desde una perspectiva técnica, de ingeniería de transporte; el componente económico está presente en múltiples aspectos.

Así por ejemplo, la visualización de la actividad como un mercado en el cual la oferta y la demanda se relacionan a través de un costo es propia de la teoría microeconómica. La definición de los costos de producción de transporte es otro factor relevante que surge del análisis económico de la actividad. Teorías ligadas con la Economía de Bienestar (*Welfare economics*) permiten establecer metodologías de evaluación de la pertinencia de los proyectos de transporte y de sus políticas. Los impuestos “*pigouvianos*” son otro aporte valioso a las políticas de transporte, que permiten optimizar el uso de las infraestructuras por parte del automóvil privado.

Buena parte de los modelos de transporte que utilizamos cotidianamente para predecir las características de la demanda se basan en la premisa de que actuamos como *homo economicus* y que el precio de las opciones es lo que determina nuestras decisiones. Finalmente, la “economía territorial” hace también parte de las relaciones complejas que hay entre la ocupación del territorio, el desarrollo económico y el transporte.

### 2. JUSTIFICACIÓN

El curso ofrece una visión general de los principios fundamentales de la economía y la evaluación de proyectos de transporte con el fin de apoyar el proceso de toma de decisiones de planificadores y responsables políticos. Se presentará al participante la teoría y las aplicaciones relativas a la oferta, a la demanda, a la producción y a la economía de sistemas de transporte. Se introducirá al participante en temas relacionados con establecimiento de precios, regulación y la evaluación de los servicios y proyectos de transporte.

Los ingenieros civiles que se especializan en el área de transporte tienen a su cargo la evaluación de los proyectos enmarcados en un proceso de planificación (integral). Por tal motivo, la evaluación ayuda a la toma de decisiones “*decisión-making*”, en las

---

diferentes formas de gestión y financiación dado que llevan implícitos fallos de mercado y externalidades positivas y negativas en un entorno de planificación de las ciudades, regiones y países.

### **3. OBJETIVO DEL CURSO**

Capacitar a los estudiantes de la maestría en ingeniería civil – transporte – en la temática de la economía y la evaluación de proyectos de transporte. El curso busca instruir a los estudiantes con los conceptos básicos, técnicas, metodologías y modelos utilizados en la evaluación económica y financiera de proyectos resaltando la importancia de los diferentes métodos existentes de evaluación para la toma de decisiones públicas y en algún caso privadas en el contexto de la restricción presupuestaria del estado.

### **4. METAS DEL CURSO**

A lo largo del curso el estudiante adquirirá una serie de conocimientos y habilidades en torno al tema de la Economía de Transporte, que le permitirán entender las causas económicas que influyen en la movilidad de las personas y bienes en una sociedad.

- El estudiante estará en capacidad de analizar el transporte como un mercado regido por las leyes microeconómicas y macroeconómicas. El estudiante conocerá los factores clave necesarios para el análisis de la oferta y la demanda que subyacen en los sistemas de transporte
- El estudiante utilizará modelos analíticos de transporte para predecir conceptos de oferta, demanda y de costo generalizado de transporte y su importancia en decisiones de elección de rutas (asignación) para las diferentes alternativas de viaje y el análisis comparativo de opciones de intervención.
- El estudiante estará en capacidad de analizar bases de datos mediante hojas electrónicas (EXCEL) y mediante software de análisis estadístico, como STATA y NLOGIT para llevar a cabo el ajuste y calibración de modelos logísticos (LOGIT).
- Tendrá la capacidad de evaluar alternativas de tarifa para los diferentes modos de transporte público de personas y mercancías.
- Dominará el concepto de costo individual, costo social e internalización de externalidades negativas generadas por el transporte a través de la teoría “pigouviana”.
- Podrá definir la conveniencia y carácter de la regulación de la actividad de transporte.
- Entender cómo los principios de la economía se pueden aplicar en el contexto de los sistemas de transporte para entender los efectos de los diferentes planes y políticas en este campo.
- Podrá llevar a cabo la evaluación de proyectos y servicios de transporte al llevar a cabo la monetización de los costos y beneficios ligados al transporte.
- Podrá evaluar las condiciones en las cuáles el transporte puede generar crecimiento económico a través de la evaluación macroeconómica.

Desempeños:

---

1. Determinar las curvas de demanda y oferta de transporte
2. Identificar, evaluar y calcular los costos generalidades de transporte y la tarifa de los servicios de transporte y definir fuentes de financiación
3. Calcular elasticidades
4. Implementar esquemas de internalización de costos
5. Definir opciones de regulación y sus consecuencias
6. Modelar las características de la demanda y la manera en que se asignan los viajes mediante modelos de oferta, demanda y tipo LOGIT.
7. Identificar y evaluar los beneficios de los proyectos de transporte
8. Hacer evaluaciones económicas de proyectos de infraestructura y servicios de transporte.

## **5. ORGANIZACIÓN**

El curso se ha dividido en 7 temas principales:

### **Unidad 1: Introducción – Principios de la Economía de Transporte**

- Transporte y economía, cifras del sector transporte, importancia del transporte en la economía y en el desarrollo.
- Producción y costos, el entorno empresarial, la empresa y el cliente, el concepto de producción, y el mecanismo de mercado
- Análisis microeconómico (oferta y demanda), funciones de demanda, funciones de oferta, cálculo y análisis de elasticidades.
- Modelos de elección discreta: encuestas de Preferencias Reveladas (PR), Declaradas (PD); importancia y significancia, factores que afectan la selección, ajuste de modelos tipo LOGIT multinomial, jerárquico; test de Wald y Pseudo  $R^2$
- Ejercicios prácticos.

### **Unidad 2: Costos de Transporte**

- Análisis de los costos de transporte – Usuarios (costos internos y externos)
- Análisis de los costos de transporte – Empresa (costos fijos y variables)
- Funciones de producción (Leontief, Cobb-Douglas)
- Tarifas de transporte público y mercancías
- Ejercicios prácticos

### **Unidad 3: Tarifación de Infraestructuras y Servicios de Transporte**

- Antecedentes de la tarifación de infraestructuras
- Análisis económico (derecho de tránsito, óptimo económico, externalidades, gestión de demanda)
- Consideraciones en la implementación de la tarifación: cobertura (espacial y temporal); técnica de cobro (recolección); utilización de ingresos; y aceptación de la tarifación.
- Ejercicios prácticos

### **Unidad 4: Regulación del Transporte**

- El mercado y el papel del estado – intervención, fallo de mercado
- La competencia, los costos, el mercado (formas y efectos de competencia)
- La liberalización y desregulación del transporte
- La regulación aplicada al transporte
- Ejemplos y casos de estudio en transporte (aéreo, ferrocarriles, etc.)

### **Unidad 5: Evaluación Económica y Financiera de Proyectos**

- Significancia y Objetivos (evaluación financiera, económica, social)
- Definiciones y conceptos básicos (costos, ingresos)
- Identificación de efectos e impactos de proyectos de transporte (ambientales, territoriales, macroeconómicos, entre otros).

### **Unidad 6: Análisis Costo Beneficio (ACB)**

- Consideraciones económicas.
- Definición de costos y beneficios (costos de capital, costos de operación, costos de oportunidad).
- Metodología de cálculo, flujo de caja.
- Criterios para la elección de la tasa de descuento diferencias en países desarrollados y en desarrollo.
- Criterios de rentabilidad (análisis del período de recuperación de la inversión, VPN, TIR).
- Relación entre el VPN, TIR y la tasa de descuento.
- Análisis de sensibilidad, gráfica de tornado.
- Simulación Montecarlo (gráfica VRG).
- Ejemplos prácticos y casos de estudio.

### **Unidad 7: Evaluación Macroeconómica**

- Efectos macroeconómicos y territoriales de proyectos de transporte
- Efectos a corto y largo plazo
- Efectos “*crowding out*” y “*crowding in*”
- Las tablas Input – Output (Insumo-Producto de la economía nacional), el modelo de oferta y el modelo de precios.
- Ejemplos prácticos y casos de estudio.

## **6. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Este es un curso teórico-práctico, el cual será expuesto mediante sesiones presenciales donde se desarrollarán los temas con su fundamentación teórica, complementados con presentación de casos de estudio y casos prácticos. Los estudiantes realizarán trabajos investigativos en cada uno de los temas del curso y realizarán presentaciones de los mismos. La nota final se establecerá a partir de las siguientes notas parciales repartidas a lo largo del curso:

<b>ÍTEM</b>	<b>VALOR</b>
<b>PARCIALES:</b> Principios de Economía, Costos y Tarificación de Infraestructuras	25%
<b>TRABAJOS:</b> Análisis microeconómico (oferta y demanda, elasticidades) Modelos de Elección Discreta (selección de ruta y selección modal) Regulación en Transporte Caso de Estudio – Casco Bay)	10%
<b>PROYECTO:</b> Análisis Costo- Beneficio de un Proyecto o Servicio de Transporte	20%
Presentación de papers, quizzes y participación en clase	10%
Examen final	25%

## 7. PROGRAMA DETALLADO

SEMANA	FECHA	TEMA	LECTURAS
1	21/01	Presentación del Curso.	
	23/01	<b>Introducción</b> Cifras del transporte; La relación Economía – Transporte	[6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13]
2	28/01	<b>Microeconomía del transporte</b> La ley de la oferta y la demanda	[25]
	30/01	<b>Microeconomía del transporte</b> La ley de la oferta y la demanda	[25]
3	04/02	<b>Modelos de Elección Discreta</b> Encuestas de Preferencias Reveladas y Declaradas	[26], [27], [28]
	06/02	<b>Modelos de Elección Discreta</b> Modelos de Elección Discreta Calibración y Significancia de Modelos	[26], [27], [28]
4	11/02	<b>Costos de Transporte</b> Funciones de Costos Costo Generalizado de Transporte	[5], [14], [29]; [30]
	13/02	<b>Costos de Transporte</b> Costos Internos Costos Externos	[5], [14], [15], [29]
5	18/02	<b>Costos de Transporte</b> Tarifas de transporte	[5], [14], [15], [29]
	20/02	<b>Tarificación de Infraestructuras de Transporte</b> Consideraciones generales Costo Marginal	[29]
6	25/02	<b>Tarificación de Infraestructuras de Transporte</b> First Best – Second Best	[29]
	27/02	<b>Regulación de Transporte</b> El Estado Competencia	[31]
7	04/03	<b>Regulación de Transporte</b> Taller Práctico: Casco Bay Ferry	[31]
	06/03	<b>Examen Parcial</b>	
8	11/03	<b>Evaluación Económica y Financiera de Proyectos</b> Introducción	[32]
	13/03	<b>Evaluación Económica y Financiera de Proyectos</b> Identificación de efectos e impactos de proyectos y/o servicios de Transporte	[32], [33]
9	18/03	<b>Evaluación Económica y Financiera de Proyectos</b> La monetización de costos y beneficios El costo de los accidentes, contaminación y otras	[33]
	20/03	<b>El Análisis Costo – Beneficio Parte 1</b> Consideraciones Económicas	
10	25/03	<b>Festivo</b>	
	27/03	<b>El Análisis Costo – Beneficio Parte 2</b> La tasa de Descuento	
11	01/04	<b>El Análisis Costo – Beneficio Parte 3</b> El Flujo de Caja	

	03/04	<b>El Análisis Costo – Beneficio Parte 4</b> Ejercicio Práctico	
12	08/04	<b>Análisis Multicriterio</b>	
	10/04	<b>Análisis Multicriterio</b>	
13	15/04	<b>Semana de Trabajo Individual</b>	
	17/04	<b>Semana de Trabajo Individual</b>	
14	22/04	<b>Evaluación Macroeconómica</b>	
	24/04	<b>Evaluación Macroeconómica</b>	
15	29/04	<b>Evaluación Macroeconómica</b>	
	01/05	<b>Festivo</b>	
16	06/05	<b>Presentación de Proyectos</b>	
	08/05	<b>Presentación de Proyectos</b>	

## 7. REFERENCIAS Y LECTURAS RECOMENDADAS

Los estudiantes deberán leer la bibliografía asignada a cada unidad del curso previamente y realizar las actividades programadas en clase. Se espera una participación activa en el curso. El material de clase estará disponible en formato electrónico en la página de SICUA+ del curso.

### TEXTOS:

[1] Depken C. *“Microeconomics Demystified”* (2006) Mc Graw-Hill New York. doi:10.1036/0071459111

[2] Varian H. *“Intermediate Microeconomics: A Modern Approach”* (2010) 8th Edition. ISBN 978-0-393-93424-3 W.W. Norton & Company New York

[3] Forkenbrock, D.; Benschhoff, S.; & Weisbrod, G. *“Assessing the Social and Economic Effects of Transportation Projects”*. National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) – Transportation Research Board (TRB) National Research Council 2011.

[4] Bureau of Transport Economics *“Facts and Furfphies in Benefit-Cost Analysis: Transport”*. Commonwealth of Australia, 1999

[5] Button, K. *“Transport Economics”*, Edward Elgar Publishing Limited, 1993.

### OTRAS REFERENCIAS:

[6] Acevedo, J; Echeverry, J.; Bocarejo, J.; Ospina, G.; Lleras, C.; & Valencia, A. *“El Transporte Cómo soporte al Desarrollo de Colombia: Una Visión al 2040”*. Universidad de los Andes” Primera Edición (2009).

[7] Alises, A.; Vassallo, J.; & Guzmán A. *“Road Freight Transport Decoupling: A Comparative Analysis Between the United Kingdom and Spain”* Transport Policy (2014).

[8] Clavijo, S.; Vera, A.; & Vera, N. *“La Inversión en Infraestructura en Colombia 2012-2020”*. pp. 7-14. ANIF. (2013).

[9] Dethier, J., & Moore, A. *“Infrastructure in Developing Countries: An Overview of Some*

*Economic Issues*” ZEF – Discussion Papers on Development Policy No. 165 (2012).

[10]- Hernández G.; & Rojas, N. “*Estimación de los Impactos Regionales del Programa de Inversión en Infraestructura*” Archivos de Economía. Departamento Nacional de Planeación (2015).

[11] Ministerio de Transporte de Colombia. “*Diagnóstico del Transporte*” Oficina Asesora de Planeación. Grupo de Planificación Sectorial (2011).

[12] Ministerio de Transporte de Colombia. “*Transporte en Cifras Versión 2011*” Oficina Asesora de Planeación. Grupo de Planificación Sectorial (2011).

[13] Yepes, T.; Ospina, G.; Aguilar, J.; Calderón, J.; Concha, T.; Junca, J.; & Martínez, S. “*Indicadores del Sector Transporte en Colombia*”. Fedesarrollo, Bogotá D.C., (2013)

[14] de Rus, Ginés; Campos, J.; & Nombela, G. “*Economía del Transporte*” Universidad de las Palmas de Gran Canaria (2003).

[15] Quinet, E.; & Vickerman, R. “*Principles of Transport Economics*”, Edward Elgar Publications. (2005).

[16] Campbell, H.; & Brown, R. “*Benefit Cost Analysis: Financial and Economic Appraisal using Spreadsheets*”, Cambridge University Press (2003).

[17] Gomez-Ibañez, J.; Tye, W.; & Winston, C. (editors), “*Essays in Transportation Economics and Policy: A Handbook in Honor of John R. Meyer*”, Brookings Institution Press. (1999).

[18] Behar, A.; & Venables, A. “*Transport Costs and International Trade*” Department of Economics University of Oxford. (2010).

[19] Combes, P.; & Lafourcade, M. “*Transport Costs: Measures, Determinants, and Regional Policy Implications for France*” Journal of Economic Geography (2005)

[20] Litman T. “*Full Cost Accounting of Urban Transportation: Implications and Tools*” Cities (1997)

[21] Savage, I. “*Scale Economies in United States Rail Transit Systems*” Transportation Research Part A. (1997).

[22] Betancor, O.; Carmona, M; Macário, R. & Nash, C. “*Operating Costs*” Research in Transportation Economics. (2005).

[23] Braeutigam, R. “*Learning about Transport Costs*”

[24] Kockelman, K.; Chen, D.; Larsen, K.; & Nichols, B. “*The Economics of Transportation Systems: A Reference for Practitioners*” University of Texas at Austin (2003)

[25] Awh Robert Y. “*Microeconomics: Theory and Applications*” Wiley (1976)

[26] McCarthy Patrick S. “*Transportation Economics: Theory and Practice*” John Wiley & Sons (2001)

[27] Beshears et al. “*How are Preferences Revealed*” Journal of Public Economics Vol 92 (2008)

[28] Tsamboulas et al. “*Passenger’s Willingness to pay for Airport Ground Access Time Savings*” Transportation Research Part A (2008).

[29] Small, K.; Verhoef, E. “*The economics of Urban Transportation*” Routledge (2007).

[30] Button K. “*Recent Developments in Transport Economics*” Edward Elgar (1994)

[31] Button K. “*The Regulation of Transport Markets*” The Economic Journal (1993)

[32] Betancor O; & Valido, J. “*Manuales y Procedimientos para la Evaluación de Proyectos de Transporte*” Ministerio de Fomento (2009)

[33] Betancor O; Moral, E. & Campos, J. “*Estimación de los Costes del Productor y del Usuario en la Evaluación de Proyectos de Transporte*” Ministerio de Fomento (2009)

**BASES VIRTUALES:**

- 1.ebrary
- 2.e-libro
- 3.Emerald
- 4.JSTOR
- 5.Knovel
- 6.Ovid
- 7.ProQuest
- 8.Scielo
- 9.ScienceDirect
- 10.Springer RealTime