

Herramientas para el diseño y análisis de redes de transporte urbano de pasajeros

Tema 1: Transporte urbano de pasajeros

Contexto y relevancia

- Transporte: Sistema de medios para conducir personas y cosas de un lugar a otro (RAE).
- Transporte urbano: Contexto de ciudades, requerimiento de satisfacer necesidades de desplazamientos de sus habitantes.
- Dos agentes que interactúan: Demanda (necesidades de desplazamiento) y oferta (medios para realizar dichos desplazamientos).

Demanda y oferta

Demanda

- Derivada: Trabajo, estudio, ocio, salud. Actividades realizadas en una determinada ubicación geográfica.
- Diferenciada: Hora del día, estación del año, tipo de carga.

Oferta

- Infraestructura, vehículos, servicios.
- Especializada y desplegada según la demanda (por ejemplo, personas y mercancías).

La demanda se genera en el espacio, donde a su vez se debe desplegar la oferta \implies zonas y redes.

Modelos

- Modelos de transporte: Asistencia para la planificación de la oferta y gestión de la demanda.
- Modelos matemáticos:
 - Simplificación de la realidad mediante construcciones matemáticas.
 - Permiten trabajar (resolver el problema) en el modelo y luego transferir resultados a la realidad.
 - También permiten aprender sobre la realidad mediante la experimentación con el modelo.

Este curso: Modelos de red (oferta) para transporte de personas (diferentes modos: auto, transporte público, bicicleta).

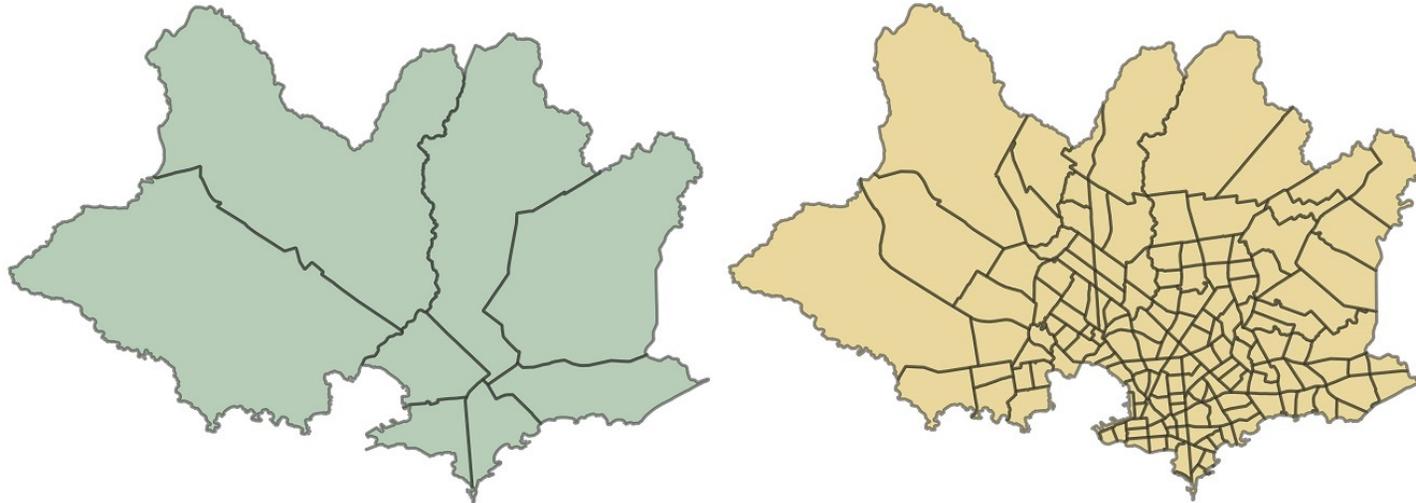
Redes de transporte urbano

- En algunos casos comparten el mismo espacio físico.
- Distintos valores de atributos: velocidad, capacidad.
- Redes vial, de transporte público y de ciclovías para Montevideo:



Relevamiento de la demanda

- Métodos: Encuestas (Mauttone y Hernández, 2017), conteos, medios pasivos (por ejemplo, tarjetas inteligentes de transporte público, Massobrio, 2018).
- Zonas origen-destino de la encuesta de movilidad (8) y zonas para el modelado del transporte urbano (154) en Montevideo:



Importancia de las redes

- Aspectos a tener en cuenta en la planificación del transporte urbano:
 - Construcción de infraestructura: Altamente costosa. Planes generalmente a largo plazo.
 - Planificación de servicios: Componente más flexible de la oferta.
 - Construcción y operación: Definen el costo (monetario) para toda la sociedad.
 - Oferta: Determina el nivel de servicio (principalmente el tiempo de viaje, que según el modo tiene diferentes componentes).
 - Congestión: Niveles de demanda se aproximan a la capacidad de la oferta y el tiempo de viaje aumenta respecto a su promedio cuando la demanda es baja.
- Los modelos de red permiten cuantificar estos aspectos mediante el modelado de los distintos elementos del sistema que están interrelacionados.

Modelo en cuatro etapas

Permite modelar la dinámica del transporte urbano con un enfoque integral.

Etapa	Entrada	Salida
Generación	Información socioeconómica y espacial	Tasas de generación (producción y atracción) de viajes por zona
Distribución	Tasas de generación (producción y atracción) de viajes por zona, conteos origen-destino	Matriz origen-destino de viajes por zona
Partición modal	Matriz origen-destino de viajes por zona, parámetros de elección de modo	Matrices origen-destino por modo
Asignación	Matrices origen-destino por modo; redes y servicios	Flujos de pasajeros y vehículos sobre las redes

Modelo en cuatro etapas (cont.)

- Etapa de asignación representa la red, servicios y restricciones sobre la misma.
- Asume hipótesis sobre cómo se comporta la demanda sobre la red (cómo viajan las personas desde sus orígenes hasta sus destinos).
- Modelo descriptivo: Permite realizar análisis.
- Diseño: Requiere herramientas que sugieran automáticamente decisiones sobre infraestructura y servicios.

Bibliografía

- Massobrio, R (2018) Urban mobility data analysis in Montevideo, Uruguay. Tesis de Maestría en Informática, Universidad de la República. Disponible en <https://www.fing.edu.uy/~renzom/msc/uploads/msc-thesis.pdf>
- Mauttone, A; Hernández, D (2017) Encuesta de movilidad del área metropolitana de Montevideo. Principales resultados e indicadores. CAF, IM, IC, ISJ, MTOP, Udelar, PNUD. Disponible en <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1078>
- Ortúzar, J de D; Willumsen, L (2011) Modelling Transport. John Wiley & Sons. ISBN: 9780470760390.
- Notas del docente del curso.