

# INFORME FINAL

## Seminario – Taller

# MODELOS DE DEMANDA DE TRANSPORTE

## Guía Práctica

### 1. Objetivo

Se logró el objetivo de desarrollar y explicar una guía práctica en el desarrollo de modelos de demanda de transporte, ésta se centró en la recolección de información, Encuesta de Movilidad y Encuestas de Preferencias Declaradas, también en discusión de experiencias prácticas realizadas en la ciudad de Lima Metropolitana en los últimos años al respecto.

### 2. Metodología

La metodología propuesta en este Seminario – Taller parte de la enseñanza de la teoría de cada uno de los módulos y culmina con la aplicación de los conceptos teóricos donde los participantes analizarán las posibles medidas de aplicación a problemáticas específicas de la ciudad de Lima Metropolitana.

Se tuvo especial énfasis en la conceptualización de los modelos pues estos normalmente expresan una forma simplificada las características más relevantes (para el caso estudiado) de un cierto fenómeno o situación real.

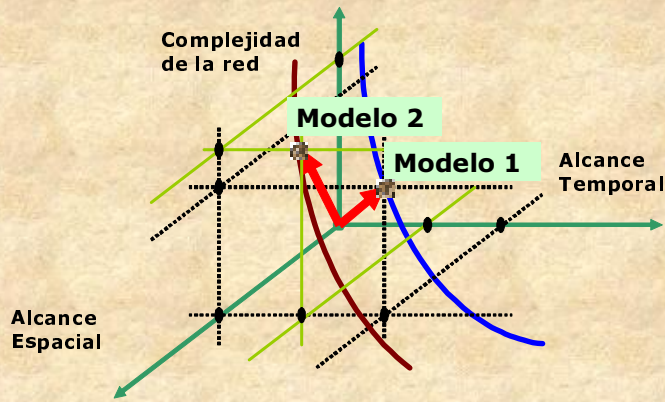
En los modelos en transporte son abstractos, la situación real se representa por símbolos y no por mecanismos físicos, de este modo son muchos más útiles para el planificador, ya que se trasladan su atención desde los aspectos tridimensional del diseño a la representación de relaciones funcionales y a los procesos básicos de cambio en los sistemas analizados.

### 3. Contenido del Seminario - Taller

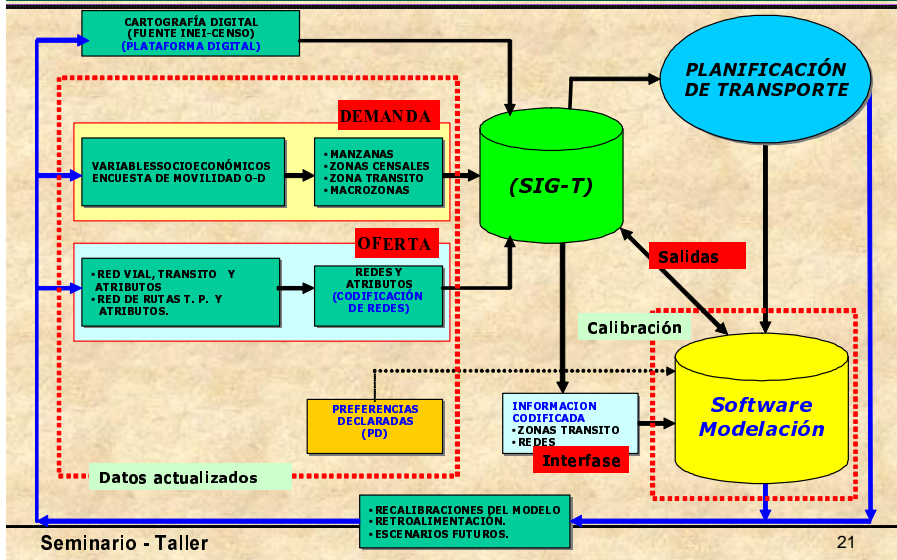
Se desarrollo el siguiente temario:

- **Introducción y conceptos básicos.-** Se realizó una breve introducción a modelos en transporte, desde un punto de vista de modelos estratégico. Se explicó el concepto de Sistemas Modelos y Transporte, Rol del Modelo, formulación de un Modelo los procesos que se aconseja seguir, enfoque de modelación bajo el criterio de Alcance espacial – Alcance temporal – Complejidad de la red. Tipo de modelos un análisis desde un punto de vista de Inversión – tipo de modelo, Inversión – modelos localizados, arquitectura de un modelo de transporte y el concepto de validación y calibración de un modelo. Este tema no estaba incluido en el programa inicial, sin embargo fue necesario hacer esta introducción con la finalidad de central los temas posteriores.

## SELECCIÓN DE UN ENFOQUE DE MODELACION



## ARQUITECTURA DEL MODELO DE TRANSPORTE URBANO



- **Metodología de recolección de información.-** Este módulo está dedicado a temas de recolección de datos y su representación para ser usados en modelación de transporte. En primer lugar, se tratan aspectos prácticos relacionados con el diseño de la labor de recolección de información en términos generales; luego se consideran los importantes problemas de representación de redes y zonificación, que es donde realmente se decide las capacidades espaciales de estos modelos. Una red inadecuada o un sistema de zonas demasiado agregado, puede invalidar los resultados del modelo más atractivos desde un punto de vista teórico. Se examinará con cierta profundidad el tema de información a recolectar, distinguiendo los distintos tipos de datos usualmente utilizados en modelación de demanda de transporte, y discutir en detalle los importantes aspectos de tratamiento y validación de la información en estudios de diversa naturaleza. finalmente se trató el tema del muestreo.

Se analizó características importantes de los últimos grandes estudios realizados en la ciudad de Lima; los aspectos considerados fueron, zonificación, periodización, encuestas de origen – destino y tamaños de muestra. Esta introducción fue muy importante debido a que se planteo como tema de discusión en el Seminario – Taller, los aspectos de los estudios realizados en nuestra ciudad; esta discusión enriquecerá la madurez teórico – práctico de los participantes.

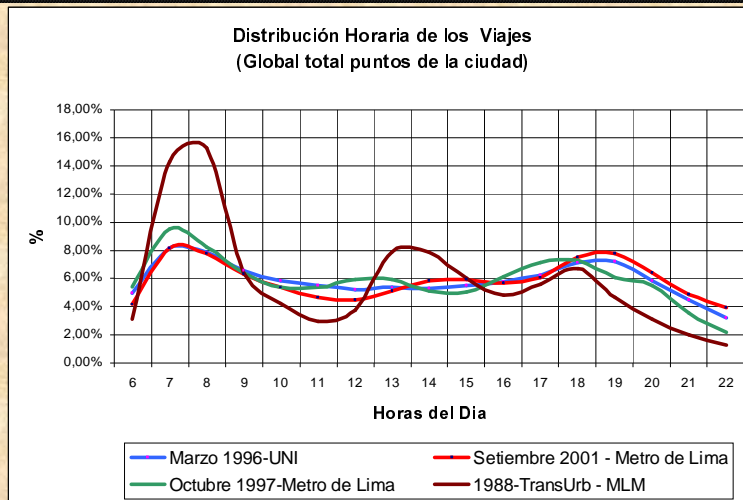
## CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN

---

---

- Compatible con divisiones administrativas, en especial con zonas censales.
- Las zonas deben ser de un tamaño tal que la suposición de todas las actividades se concentren en el centroide. Si existe zonas pequeñas tiene la ventaja que se pueda agregar en el futuro, dependiendo el tipo de proyecto.
- Las zonas deben ser homogéneas, en lo posible. En cuanto al uso del suelo y/o composición de la población.
- Los límites de las zonas deben se compatibles con cordones internos y líneas panatalla. Es importante que los límites no estén definidos por arterias importantes de la red vial primaria.
- La forma de las zonas deben permitir una fácil determinación de su centroide.
- No es necesario dividir el área de estudio en zonas de igual tamaño.

## Distribución horaria de viajes diarios Lima Metropolitana – Transporte Público



## Tamaño de muestra en encuesta O-D

- Tradicionalmente, las encuestas O-D se han tomado una muestra aleatorias muy amplias, desde un 1.5% hasta un 20% de los hogares, dependiendo de la población.
- Mejoras para el tamaño de muestra: se requier conocer la siguiente información.
  - La variable que se desea estimar.
  - Su coeficiente de variación (CV)  $CV = \frac{\text{Desviación\_Estan\_dard}}{\text{Media}} = \frac{s}{x} = \frac{\sigma}{\mu}$
  - La exactitud con que se desea medir la variable, y el nivel de confianza asociado a la medición.

• Tamaño de muestra sugerida: 
$$n = \frac{CV^2 Z^2}{E^2}$$

Donde: CV = Coeficiente de variación (Estudios anteriores), E= es el nivel de exactitud expresado como proporción (5% como 0.05), Z es el valor de variable normal estandard aun nivel de confianza (para el 90% confianza Z=1.645)

- **Encuesta de Movilidad.-** se desarrolló en dos partes:

- Encuestas de movilidad.- Análisis crítico de las EOD en la ciudad de Lima.
- Encuestas de movilidad.- aspectos teóricos - prácticos

Este temario se realizó en 2 sesiones.

**Encuestas de movilidad, análisis crítico de las EOD en la ciudad de Lima.-** Se realizaron el análisis de las siguientes encuestas de movilidad.

- Encuesta Origen – Destino realizado en 1972.
- Encuesta Origen – Destino realizado en 1988.
- Encuesta Origen – Destino realizado en 1998. (uso de tasas de generación a partir de una encuesta limitada de 1992).

Se consideraron estos tres estudios, debido a su fuerte influencia durante mucho tiempo en la planeación del transporte. Esto significa a que fueron utilizados o siguen siendo utilizados, mediante actualizaciones posteriores, sin embargo se analizó la fuente de datos, desde un punto de vista de Encuestas de Movilidad.

La puesta en discusión de estos estudios más influyentes que haya tenido en la ciudad de Lima, puso de manifiesto las fortalezas y debilidades, además estuvo expuesto a una masa crítica de los participantes. Creo que este análisis de los estudios anteriores es un aspecto muy importante en la formación de los líderes técnicos de transporte pues el conocimiento de estos hechos, aconseja a mejorar las limitaciones que hayan tenido.

En este tema creo que se logró una amplia participación de los asistentes, el cual enriqueció a todos.

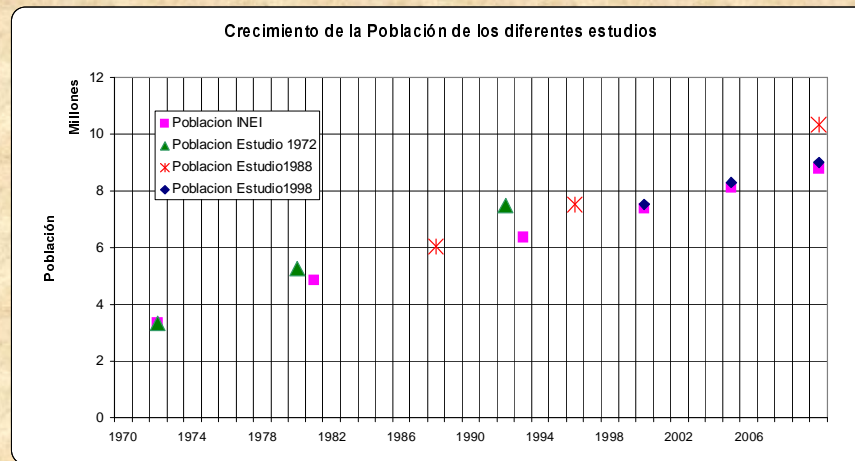
### CONTENIDO DE ENCUESTAS DE MOVILIDAD

Id	Descripción	1972	1988	1992	1998
1	Encuesta de Origen - Destino				
2	Encuesta de Origen - Destino				
3	Encuesta de Origen - Destino				
4	Encuesta de Origen - Destino				
5	Encuesta de Origen - Destino				
6	Encuesta de Origen - Destino				
7	Encuesta de Origen - Destino				
8	Encuesta de Origen - Destino				
9	Encuesta de Origen - Destino				
10	Encuesta de Origen - Destino				
11	Encuesta de Origen - Destino				
12	Encuesta de Origen - Destino				
13	Encuesta de Origen - Destino				
14	Encuesta de Origen - Destino				
15	Encuesta de Origen - Destino				
16	Encuesta de Origen - Destino				
17	Encuesta de Origen - Destino				
18	Encuesta de Origen - Destino				
19	Encuesta de Origen - Destino				
20	Encuesta de Origen - Destino				
21	Encuesta de Origen - Destino				
22	Encuesta de Origen - Destino				
23	Encuesta de Origen - Destino				
24	Encuesta de Origen - Destino				
25	Encuesta de Origen - Destino				
26	Encuesta de Origen - Destino				
27	Encuesta de Origen - Destino				
28	Encuesta de Origen - Destino				
29	Encuesta de Origen - Destino				
30	Encuesta de Origen - Destino				
31	Encuesta de Origen - Destino				
32	Encuesta de Origen - Destino				
33	Encuesta de Origen - Destino				
34	Encuesta de Origen - Destino				
35	Encuesta de Origen - Destino				
36	Encuesta de Origen - Destino				
37	Encuesta de Origen - Destino				
38	Encuesta de Origen - Destino				
39	Encuesta de Origen - Destino				
40	Encuesta de Origen - Destino				
41	Encuesta de Origen - Destino				
42	Encuesta de Origen - Destino				
43	Encuesta de Origen - Destino				
44	Encuesta de Origen - Destino				
45	Encuesta de Origen - Destino				
46	Encuesta de Origen - Destino				
47	Encuesta de Origen - Destino				
48	Encuesta de Origen - Destino				
49	Encuesta de Origen - Destino				
50	Encuesta de Origen - Destino				

Ese conjunto de información debe ser llevado a cabo en el mismo período base.

Seminario - Taller
5

## Proyección de la Población



Seminario - Taller

9

**Encuestas de Movilidad.-** En este módulo se explicó sobre la estimación de los modelos de demanda de transporte, en particular la generación, distribución de viajes, y elección modal, rara vez se pueden satisfacer con un solo tipo de instrumento de medición (Encuesta domiciliar de viajes). Por ello, la práctica internacional recomienda emplear un conjunto de instrumentos de recolección de datos que permita completar la información necesaria. Esto es lo que denominaremos Encuesta de Movilidad, así los componentes son:

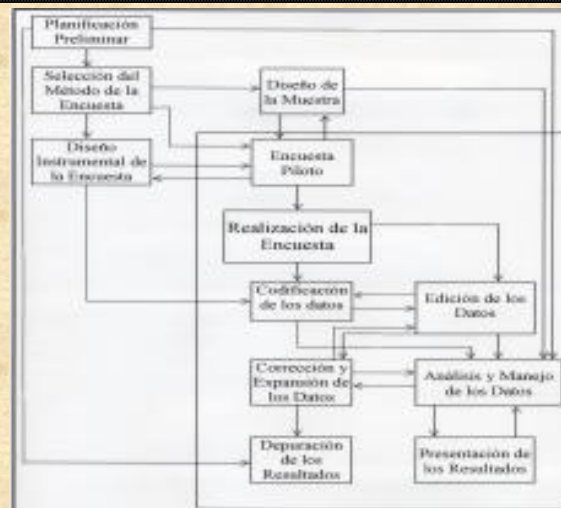
- Encuesta origen – destino de viajes en hogares (EODH). Esta encuesta domiciliar, cubre todos los desplazamientos efectuados por todos los miembros del hogar en uno o más días de encuesta. Por su naturaleza son muy eficientes para generar datos que permitan estimar posteriormente modelos de generación de viajes y partición modal; además entrega buena información sobre la distribución de longitud de viajes en la ciudad, elemento importante en la estimación de modelos de distribución.
- Encuestas origen – destino de interceptación (EODI). Estas son encuestas más breves, realizadas en un punto que intercepta desplazamientos de las personas. Las más comunes son las encuestas en la vereda del camino, a bordo de vehículos de transporte público o en puntos de intercambio modal; a menudo se organizan en torno a cordones externos y líneas pantalla. Por su naturaleza entrega información sobre desplazamiento de la persona observada, pero es un importante elemento de apoyo al proceso de generación de matrices de viajes. Las EODI constituyen la mejor fuente de información sobre viajes de personas que no residen en el área de estudio.
- Aforos.- Estos instrumentos incluyen conteos de vehículos y pasajeros durante un período determinado en diversos puntos de una red de transporte; en el primer caso además clasificado por tipo de vehículo. A menudo se recogen también tasas de ocupación de vehículos

(pasajeros por auto, taxis, ómnibus), aunque normalmente sólo para una muestra del período de aforo.

- Recolección de información complementaria.- de acuerdo a los objetivos del estudio, esto puede incluir:
  - Información sobre el uso del suelo y su valor comercial.
  - Información sobre empleo y otros indicadores de atracción de viajes (espacio comercial, vacantes estudiantiles, puestos de trabajo).
  - Nivel del servicio ofrecido por diferentes modos de transporte público: tarifa, capacidad unitaria, frecuencia, tiempo de viaje.
  - Tiempos de viaje y costos de operación en auto.

La mayor parte de estos instrumentos requiere de un detallado diseño, tanto del formulario como de la forma de operación e implementación en terreno, y una cuidadosa selección del tamaño muestral. Además, todos tienen asociados componentes de error que pueden minimizarse con un diseño apropiado, un adecuado control de calidad y un bien pensado proceso de validación.

### Proceso de toma de encuesta en transporte



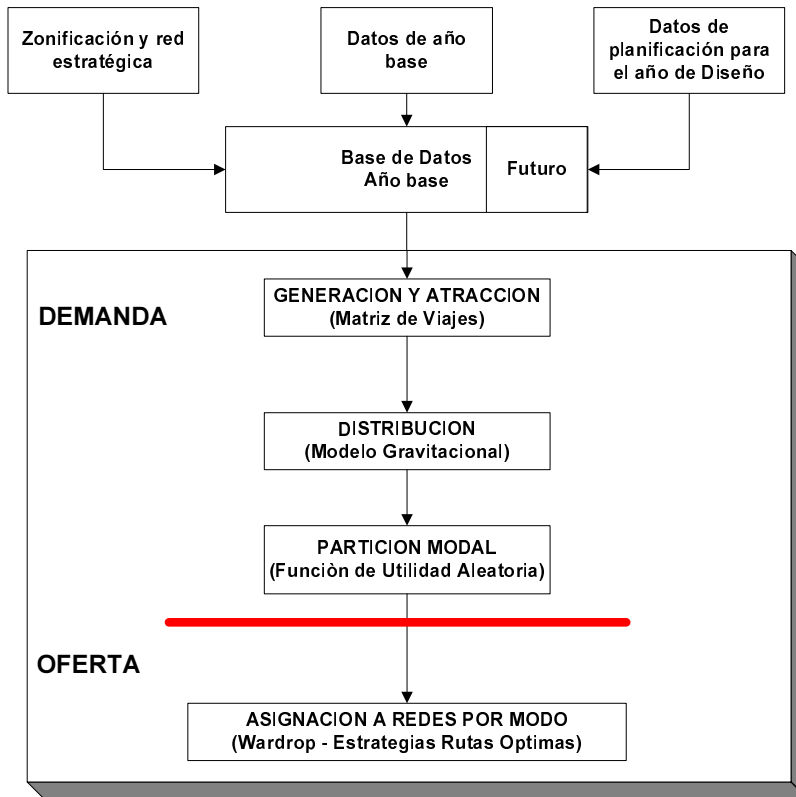
- **Modelo de Transporte.-** En este módulo se explicó sobre el modelo de transporte. El enfoque de modelación clásica parte por considerar una red multimodal de transporte, una zonificación apropiada del área de estudio, y la recolección y codificación de datos tanto para calibración y validación de los modelos como para su uso en modalidad predictiva (datos de planificación). Estos datos incluyen información socio – económica acerca de la población en cada zona del área de estudio. Así como datos de su actividad económica, incluyendo empleos, espacio comercial, facilidades educacionales y recreacionales.

Con estos datos, obtenidos típicamente de una encuesta origen – destino, se pueden estimar modelos que permitan predecir el total de viajes generados y atraídos por cada zona (generación de viajes). Para modelar la generación, la práctica contempla el uso de información a nivel de los hogares y técnicas de clasificación, regresión lineal múltiple o mixtas. Para modelar la atracción viajes, aún se considera aceptable utilizar datos a nivel zonal (información agregada). Se deben estimar modelos diferentes para los distintos propósitos de viaje que se estén considerando en el estudio.

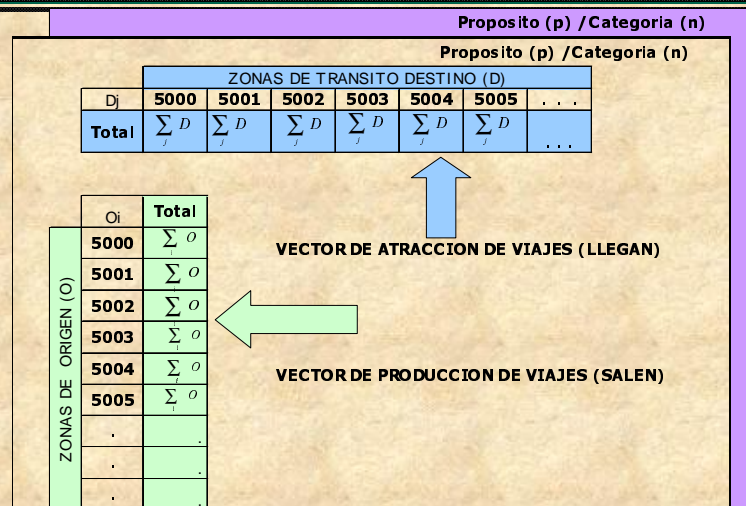
La siguiente etapa del modelo clásico consiste en distribuir los viajes generados por cada zona a sus posibles zonas de destino (distribución de viajes), a fin de producir matrices de viajes para distintos propósitos modelados en los diversos períodos del día que se estén considerando (típicamente período punta, fuera de punta y total diario). En esta tarea, los resultados del modelo de generación de viajes constituyen los totales a los que deben sumar, horizontal y verticalmente, las celdas de la matriz. Además, se requiere información sobre los “costos generalizados” de viaje entre cada par de zonas para cada tipo de persona modelado.

La etapa que sigue normalmente considera modelar cómo se reparten los viajes interzonales que predice el modelo anterior entre los distintos medios de transporte disponibles para cada tipo de persona (partición modal). Esta es una de las áreas en que se han producido mayores avances en los últimos años, particularmente a través del uso de las técnicas de elección discretas conducentes a los populares modelos desagregados de demanda. Cabe señalar que la estructura, forma funcional y variable a considerar en estos modelos, son temas que revisten profunda importancia y que pueden afectar de manera significativa los resultados de la modelación.

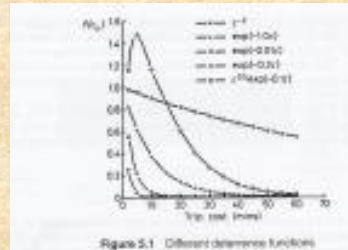
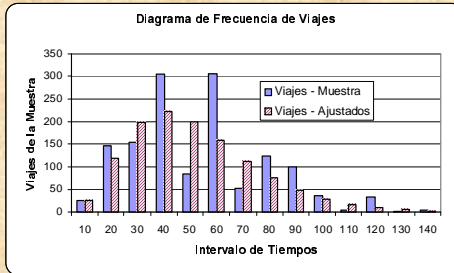
Visión del modelo clásico de 4 etapas



VECTORES DE GENERACION ATRACCION DE VIAJES



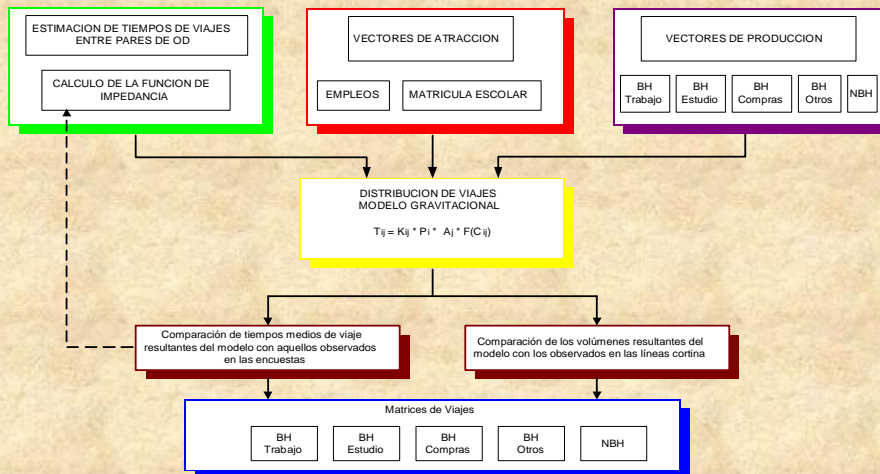
## Viajes versus tiempos – T.Público



Resultados obtenidos de la muestra de encuesta Origen – Destino en hogares

Curvas típicas de funciones de costos en la red total

## Metodología de cálculo de distribución de viajes



- **Modelos econométricos.-** En este módulo se explicó los temas econométricos que se aplican en los modelos de demanda de transporte.

La econometría (Frish 1895-973) no es lo mismo que la estadística económica; tampoco es idéntica a lo que se denomina teoría económica general, a pesar de que una parte considerable de esta teoría tiene definitivamente un carácter cuantitativo; tampoco debe considerársela como un sinónimo de la aplicación de las matemáticas a la economía. La experiencia ha demostrado que cada uno de estos tres puntos de vista – la estadística, la teoría económica y las matemáticas son una condición necesaria, pero no suficiente en sí misma, para un entendimiento real de las relaciones cuantitativas de la vida económica moderna. La unificación de estos tres puntos de vista es lo que realmente es relevante, y es justamente esta unificación lo que constituye la econometría.

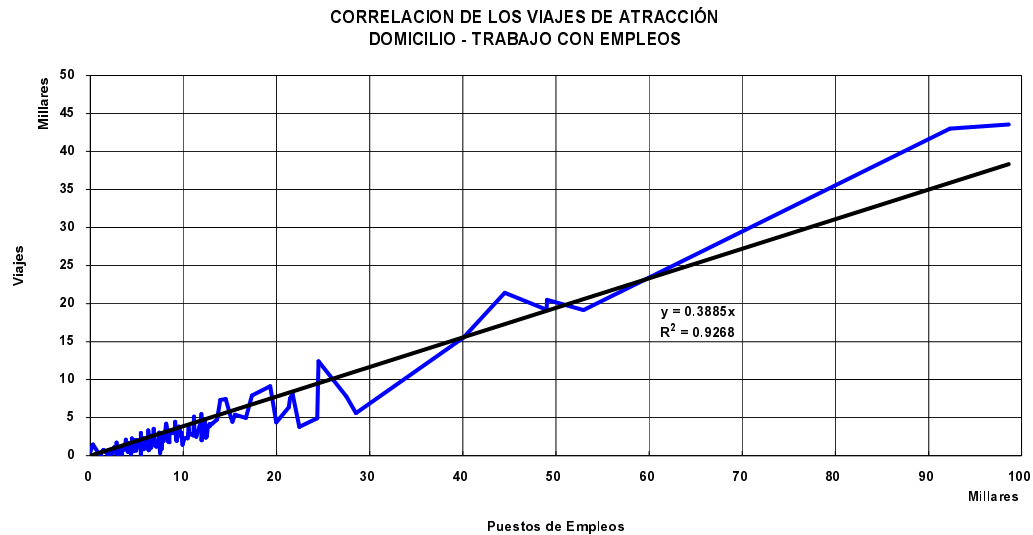
La econometría (Samuelson 1954) se define también como el análisis cuantitativo de los fenómenos económicos basados en el uso de la observación y de las teorías, que se relacionan por medio de las inferencias.

A partir de esta definición surgen varias implicancias:

- Los resultados deben mirarse con criterio
- Existe rol para las muestras (observación)
- No es posible hacer Econometría sin teoría y viceversa.
- Las inferencias son necesarias, pues no se puede estudiar la población.
- La econometría sirve para predecir.
- La econometría sirve para explicar.

La aplicación específica de la econometría en el transporte se da en dos aspectos:

- **Modelos de regresión lineal.-** que permite construir modelos econométricos de tal manera que los viajes entre zonas de tránsito esté explicado mediante las variables socio económicas de cada zona; para este desarrollo se sigue los procedimientos de modelos econométricos, de tal manera que sea un modelo que explica causa – efecto (relaciones económicas) y el modelo sea robusto estadísticamente y matemáticamente. Este tipo de modelos permite predecir los viajes futuros, en función de las variables socioeconómicas de cada zona.



## Formulación de Modelos - Metodología

- Si  $W$  es el fenómeno a modelar, es primeramente necesario conocer lo más fondo posible; esto es, realizar un proceso de observación cuidadoso e identificar las variables relevantes en el comportamiento del fenómeno.
- Revisar los postulados teóricos existentes acerca del fenómeno (todo modelo debe tener un respaldo al menos hipotético); formular hipótesis más allá de la teoría existente si ésta parece débil, o si se estima necesario por lo comprobado empíricamente.
- Desechar las variables que se consideren poco relevantes o que dependan en forma causal de alguna(s) otra(s); establecer relaciones entre variables de acuerdo a las hipótesis planteadas en el paso anterior.
- Probar, con datos empíricos, las hipótesis y relaciones planteadas; esto corresponde a la validación del modelo.

- **Modelos de elección discreta.** - Estos modelos también son conocidos como modelos desagregados y tienen su fundamento en las elecciones observadas de viajeros individuales. En general, postula que.

“la probabilidad de que un individuo escoja una cierta opción, es una función de sus características socio económicas y de lo atractiva que resulte la alternativa en cuestión en comparación a las demás”

Para representar lo atractivo de las alternativas se suele utilizar el concepto de utilidad; generalmente, la utilidad se define como una combinación lineal de variables,

$$U_i = a_o + a_1 C_i + a_2 T_{espi} + a_3 T_{cami} + a_4 T_{transbi} + a_5 T_{vehi}$$

Cada variable representa una característica de la alternativa, lo que ayuda a distinguir de las demás. La influencia relativa de cada atributo está dada por su coeficiente.

A fin de predecir si una determinada opción va a ser escogida, de acuerdo al modelo, el valor de su utilidad debe transformarse en un valor de probabilidad entre 0 y 1. Para esto, existe una gran variedad de posibles transformaciones matemáticas que típicamente se caracterizan por ser graficables en curvas con forma de S, tales como:

Logit 
$$P_1 = \frac{\exp U_1}{\exp U_1 + \exp U_2}$$

Para construir las funciones de utilidad, se utiliza la técnica de Encuestas de Preferencias Declaradas, el cual se aplica a diferentes reactivos para que los usuarios puedan diferenciar las alternativas claramente y tomar una decisión de elección.

## Formulación de Modelos - Metodología

---

---

- Si  $W$  es el fenómeno a modelar, es primeramente necesario conocer lo más fondo posible; esto es, realizar un proceso de observación cuidadoso e identificar las variables relevantes en el comportamiento del fenómeno.
- Revisar los postulados teóricos existentes acerca del fenómeno (todo modelo debe tener un respaldo al menos hipotético); formular hipótesis más allá de la teoría existente si ésta parece débil, o si se estima necesario por lo comprobado empíricamente.
- Desechar las variables que se consideren poco relevantes o que dependan en forma causal de alguna(s) otra(s); establecer relaciones entre variables de acuerdo a las hipótesis planteadas en el paso anterior.
- Probar, con datos empíricos, las hipótesis y relaciones planteadas; esto corresponde a la validación del modelo.

## ENCUESTAS DE PREFERENCIAS DECLARADAS

Caso : Estimación de Demanda para  
una nueva autopista regional  
periférica al área urbana con pago de  
peaje.

#### 4. Materiales entregados a los participantes.

El material didáctico utilizado en el curso fueron los siguientes:

- Resumen de las exposiciones.
- Fotocopia de publicaciones de: Modelos de Demanda y Modelos econométricos.
- Copia en CD-ROM por cada participante. Las exposiciones en formato PDF y publicaciones de dominio público de “Encuestas de Movilidad”, “Manual de evaluación de proyectos de infraestructura vial urbana”, “Encuestas de Origen – Destino”, “Manual de Encuestas “en Ingles y otras publicaciones.

#### 5. Programa de Capacitación realizado.

En el cuadro siguiente se presenta los temas a ser desarrollados:

Día	Temario a desarrollar
Jueves 19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14:00 – 16:30 Introducción y conceptos básicos.</li> <li>• 16:30 – 17:00 Intermedio</li> <li>• 17:00 – 19:30 Metodología de recolección de información.</li> </ul>
Lunes 23	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14:00 – 16:30 Análisis crítico de las EOD en Lima</li> <li>• 16:30 – 17:00 Intermedio</li> <li>• 17:00 – 19:30 Análisis crítico de las EOD en Lima</li> </ul>
Martes 24	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14:00 – 16:30 Encuesta de Movilidad</li> <li>• 16:30 – 17:00 Intermedio</li> <li>• 17:00 – 19:30 Encuesta de Movilidad</li> </ul>
Miércoles 25	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14:00 – 16:30 Modelo de transporte</li> <li>• 16:30 – 17:00 Intermedio</li> <li>• 17:00 – 19:30 Modelo de transporte</li> </ul>
Jueves 26	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14:00 – 16:30 Introducción básica a las estadísticas</li> <li>• 16:30 – 17:00 Intermedio</li> <li>• 17:00 – 19:30 Modelos econométricos</li> </ul>
Viernes 27	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14:00 – 16:30 Utilidad directa y Preferencias Declaradas</li> <li>• 16:30 – 17:00 intermedio</li> <li>• 17:00 – 19:30 Caso práctico: Aplicación de una Encuesta de PD.</li> </ul>

El programa establecido y el temario se desarrollo de acuerdo a lo planificado.

## 6. Asistentes al Seminario Taller.

La lista de participantes, se muestra a continuación:

El total de asistencia es de 126 días-personas, de las cuales la asistencia efectiva es de 100 días-persona, haciendo que la asistencia sea del 79.36%. Sin embargo habría que mencionar que hay una persona inscrita que no asistió ningún día y otro que solo asistió un solo día. Sin considerar estos casos se tiene una asistencia del 86.08%.

### Asistencia de participantes al Seminario Modelos de Demanda de Transporte

NOMBRE	ENTIDAD	19	23	24	25	26	27
1. Ing. Guillermo Gonzáles Criollo	DMTU	X	X	-	-	-	-
2. Ing. Miguel Sidia Carrasco	DMTU	X	X	X	X	-	X
3. Ing. Alfredo Aguilar La Rosa	DMTU	X	X	X	X	X	X
4. Ing. Carlos Vilcatoma Merino	DMTU	X	X	X	X	-	X
5. Ing. Martín Ramírez Abregu	DGTU	X	X	-	X	X	X
6. Ing. Manuel Coz Miraval	DGTU	X	X	-	X	X	X
7. Ing. Juan Cárdenas	OPP	-	X	X	X	X	-
8. Ing. Martín Volta	OPP	-	-	-	-	-	-
9. Ing. Carla Toranzo	PVN	X'	-	-	-	X	-
10. Ing. Celia Ghiglino	PVN	X'	-	-	-	-	-
11. Ing. José Rivera Malqui	PVN	X	X	X	X	X	X
12. Ing. Ricardo Pezo Romero	AATE	X	X	X	X	X	X
13. Bach. Joseph Lingan Gonzáles	AATE	X	X	X	X	X	X
14. Ing. Fany Eto Chero	PROTRANSPORTE	X	X	X	X	X	X
15. Ing. Rómulo Chinchay	PROTRANSPORTE	X	X	X	X	X	X
16. Ing. José Chanamé Zapata	ST/CTLC	X	X	X	X	X	X
17. Ing. Jeanett Vargas G.	MTC	X	X	X	X	X	X
18. Eco. Max Pimentel R.	MTC	X	X	X	-	X	X
19. Ing. Walter Burgos S.	MTC	X	X	X	X	-	X
20. Ing. Hugo Cotos Pérez	D.G.CAM y F	X	X	X	X	X	X
21. Ing. Rubén Huamaní Merino	D.G.CAM y F	X	X	X	X	X	X

## 7. Conclusiones.

- El Seminario – Taller una Guía Práctica, intentó mostrar las variables instrumento para la planificación de transporte urbano, mediante el análisis de la experiencia nacional y algunas experiencias en otras ciudades latinoamericanas.
- El análisis crítico de las encuestas Origen – Destino realizados en nuestra ciudad fue la de mayor interés y mayor participación, pues se realizaron el análisis de proyección de variables socioeconómicas de esos estudios y se compararon con las cifras oficiales de censos y se observaron que hubieron una sobre estimación, esto sugiere que los modelos de proyección deben ser modificados a uno del tipo estocástico o por rangos de proyección a fin de mejorar estos pronósticos.
- Los temas de modelos de transporte y modelos econométricos sin embargo fue más teóricos, sin embargo he notado que muchos participantes en este tema por ser más especializados tuvieron menos participación. Por otra parte este seminario les permitió conocer el desarrollo de modelos de transporte y su aplicación.
- Se desarrolló un caso práctico de una Encuesta de Preferencia Declarada apoyado por un software específico y los participantes se involucraron personalmente y pudieron experimentar en forma práctica la aplicación de esta técnica.
- Sería recomendable sugerir a universidades nacionales (Por ejemplo la Universidad Nacional de Ingeniería o la Pontificia Universidad Católica del Perú) que en la especialidad de Ingeniería Civil o Industrial, la necesidad de incorporar cursos de modelos de transporte a nivel de Pre-grado y Post-grado.