

# **Estimación de la valoración subjetiva de los ahorros de tiempo de viaje y espera en la Ciudad de Córdoba (Argentina)**

*Workshop 02/10/2012  
Instituto de Economía y Finanzas  
Fac. de Ciencias Económicas - UNC*

*Juan José P. Sartori  
Jorge M. Oviedo*



## **Motivación del estudio:**

- Aumento en tenencia de vehículos particulares (auto y moto), genera alta congestión.
- Los cambios en los niveles de servicio de los modos de transporte determina uso y preferencias por tenencia.

## **Objetivo:**

- Medición de la demanda de modo de transporte para viajar al trabajo en la ciudad de Córdoba y de la valoración de los ahorros de tiempo de viaje y espera.

## **Metodología de relevamiento:**

- Preferencias declaradas

## **Metodología de estimación:**

- Modelo logit multinomial mixto (modelo con estructura de datos de panel para respuestas repetidas).



## **Preferencias reveladas**

- Permiten obtener estimaciones de demanda a partir de las elecciones realizadas por los individuos en el mercado real.

## **Preferencias declaradas**

- Conjunto de metodologías que se basan en juicios (datos) declarados por individuos acerca de cómo actuarían frente a diferentes situaciones hipotéticas que le son presentadas y que deben ser lo más aproximadas a la realidad.
- Utilizan diseños de experimentos para construir las alternativas hipotéticas presentadas a los encuestados.



# Preferencias declaradas

- Rango de variación de los atributos (variables explicativas) puede ser extendido al nivel requerido o deseable permitiendo además incorporar factores e incluso opciones, que no estén presentes en el año base de estudio.
- Los efectos de variables de especial interés pueden ser aislados totalmente.
- Pueden incorporarse variables secundarias cuya unidad de medición sea cualitativa.
- No existe error de medición en los datos (variables independientes que revelan la decisión hipotética del consumidor).
- Son menos costosos y requieren menos tiempo de recolección y análisis de datos.



## Fundamentación teórica – El Modelo de Utilidad Aleatoria

$$U_{jq} = V_{jq} + \varepsilon_{jq}$$

Especificación de la utilidad determinística: lineal

$$V_{jq} = CEA_j + \sum_k \beta_{kj} x_{jkq}$$

El individuo  $q$  elige la alternativa que maximiza su utilidad, es decir:

$$U_{jq} \geq U_{iq}$$

$$V_{jq} + \varepsilon_{jq} \geq V_{iq} + \varepsilon_{iq}$$

$$V_{jq} - V_{iq} \geq \varepsilon_{iq} - \varepsilon_{jq}$$

$$P_{jq} = \text{Pr ob}(\varepsilon_{iq} - \varepsilon_{jq} \leq V_{jq} - V_{iq}, \forall i, j)$$

Asumiendo que los errores siguen una distribución de Valor Extremo Tipo I  
Utilizamos el modelo LOGIT para la estimación.



# Fundamentación teórica

Modelo logit multinomial para elección entre  $n$  alternativas:

$$P_i = \frac{e^{\lambda V_i}}{\sum_{j=1}^n e^{\lambda V_j}}$$



## Teoría de Diseño de experimentos D-eficientes:

- Las respuestas de elección de los entrevistados generan la variable dependiente del modelo.
- Basado en estas respuestas, se estiman los parámetros del modelo y ... mientras más confiables (es decir, con menor error estándar) los parámetros ... más eficiente es el diseño.
- Para determinar la eficiencia del diseño:
  - Suponer valores previos de los parámetros a estimar.
  - Aproximar la matriz de Var-Cov de los parámetros a estimar.
- La matriz de Var-Cov asintótica de los coeficientes estimados es una aproximación de la verdadera matriz de Var-Cov.
- La raíz cuadrada de cada elemento de la diagonal principal de la matriz de Var-Cov de los coeficientes estimados es el error estándar del coeficiente.

Determinar la función de verosimilitud del modelo:

$$L_N(\beta / X, y) = \sum_{n=1}^N \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^J y_{jsn} \log P_{jsn}(X / \beta)$$



## Teoría de Diseño de experimentos D-eficientes:

- **Determinar la matriz de información de Fisher (Matriz de derivadas segundas de la función de verosimilitud):**

$$I_N(\beta / X, y) = \frac{\partial^2 L_N(\beta / X, y)}{\partial \beta \partial \beta'}$$

- **Determinar la matriz de var-cov asintótica (por derivación analítica o simulación):**

$$\Omega_N(\beta / X, y) = -I_N^{-1}(\beta / X, y)$$

- **Calcular el D-error:**

$$\text{D-error} = \det(\Omega_1)^{1/K} \quad \text{K: parámetros a estimar}$$

- **Elegir el diseño experimental que lo minimice.**





# Diseño del experimento de elección

Distancia de viaje del entrevistado		Distancia de viaje del experimento de elección
De	A	
0	3 kms	2 kms
3	7,5 kms	5 kms
7,6 kms	12,5 kms	10 kms
12,6 kms	17,5 kms	15 kms
17,6 kms	22,5 kms	20 kms
22,6 kms	27,5 kms	25 kms
Más de 27,5 kms		30 kms

Diseño	Alternativas disponibles				
	Automóvil	Motocicleta	Taxi o remis	Colectivo común	Colectivo diferencial
Diseño maestro o completo	Automóvil	Motocicleta	Taxi o remis	Colectivo común	Colectivo diferencial
Sub-diseño 1		Motocicleta	Taxi o remis	Colectivo común	Colectivo diferencial
Sub-diseño 2	Automóvil		Taxi o remis	Colectivo común	Colectivo diferencial
Sub-diseño 3			Taxi o remis	Colectivo común	Colectivo diferencial

28 diseños experimentales según tenencia y distancia de viaje.

Alternativa: Diseño D-eficiente promedio (según tenencia). Reduce a 7 diseños según distancia.



# Atributos y niveles del experimento

Distancia de viaje del hogar al trabajo: 2.5 km

Modo de transporte	Tiempo de viaje (minutos)			Tiempo de espera (minutos)			Costo de viaje			Distancia de viaje en origen más destino			Costo de estacionamiento diario		
Automóvil		4	10				\$ 1.25		\$ 2.50				\$ -	\$ 10.00	\$ 20.00
Motocicleta		6	10				\$ 0.50		\$ 1.00				\$ -	\$ 5.00	\$ 10.00
Taxi		4	8	5	10	15	\$ 5.00	\$ 7.00	\$ 9.00						
Autobús		8	12	10	20	30	\$ 2.50	\$ 3.50	\$ 4.50	2	4	6			
Autobús Diferencial		5	8	5	10	15	\$ 5.00	\$ 7.00	\$ 9.00	2	4	6			

Distancia de viaje del hogar al trabajo: 5 km

Modo de transporte	Tiempo de viaje (minutos)			Tiempo de espera (minutos)			Costo de viaje			Distancia de viaje en origen más destino			Costo de estacionamiento diario		
Automóvil		8	12				\$ 2.50	\$ 4.00	\$ 5.00				\$ -	\$ 10.00	\$ 20.00
Motocicleta		8	12				\$ 1.00	\$ 1.60	\$ 2.00				\$ -	\$ 5.00	\$ 10.00
Taxi		8	12	5	10	15	\$ 10.00	\$ 14.00	\$ 18.00						
Autobús	12	18	24	10	20	30	\$ 2.50	\$ 3.50	\$ 4.50	2	4	6			
Autobús Diferencial		12	18	5	10	15	\$ 5.00	\$ 7.00	\$ 9.00	2	4	6			

Distancia de viaje del hogar al trabajo: 10 km

Modo de transporte	Tiempo de viaje (minutos)			Tiempo de espera (minutos)			Costo de viaje			Distancia de viaje en origen más destino			Costo de estacionamiento diario		
Automóvil	15	20	25				\$ 5.00		\$ 10.00				\$ -	\$ 10.00	\$ 20.00
Motocicleta	15	20	25				\$ 2.00		\$ 4.00				\$ -	\$ 5.00	\$ 10.00
Taxi	15	20	25	5	10	15	\$ 18.00	\$ 23.00	\$ 28.00						
Autobús	25	35	45	10	20	30	\$ 2.50	\$ 3.50	\$ 4.50	2	4	6			
Autobús Diferencial	20	25	30	5	10	15	\$ 5.00	\$ 7.00	\$ 9.00	2	4	6			

Distancia de viaje del hogar al trabajo: 15 km

Modo de transporte	Tiempo de viaje (minutos)			Tiempo de espera (minutos)			Costo de viaje			Distancia de viaje en origen más destino			Costo de estacionamiento diario		
Automóvil	20	25	30				\$ 7.50		\$ 15.00				\$ -	\$ 10.00	\$ 20.00
Motocicleta	20	25	30				\$ 3.00		\$ 6.00				\$ -	\$ 5.00	\$ 10.00
Taxi	20	25	30	5	10	15	\$ 30.00	\$ 35.00	\$ 40.00						
Autobús	35	45	60	10	20	30	\$ 2.50	\$ 3.50	\$ 4.50	2	4	6			
Autobús Diferencial	30	38	45	5	10	15	\$ 5.00	\$ 7.00	\$ 9.00	2	4	6			



# Atributos y niveles del experimento

Distancia de viaje del hogar al trabajo: 20 km

Modo de transporte	Tiempo de viaje (minutos)			Tiempo de espera (minutos)			Costo de viaje			Distancia de viaje en origen más destino			Costo de estacionamiento diario		
Automóvil	29	33	39				\$ 10.00		\$ 20.00				\$ -	\$ 10.00	\$ 20.00
Motocicleta	29	33	39				\$ 4.00		\$ 8.00				\$ -	\$ 5.00	\$ 10.00
Taxi	29	33	39	5	10	15	\$ 35.00	\$ 42.00	\$ 49.00						
Autobús	46	57	75	10	20	30	\$ 2.50	\$ 3.50	\$ 4.50	2	4	6			
Autobús Diferencial	41	48	55	5	10	15	\$ 5.00	\$ 7.00	\$ 9.00	2	4	6			

Distancia de viaje del hogar al trabajo: 20 km

Modo de transporte	Tiempo de viaje (minutos)			Tiempo de espera (minutos)			Costo de viaje			Distancia de viaje en origen más destino			Costo de estacionamiento diario		
Automóvil	35	40	45				\$ 12.50		\$ 25.00				\$ -	\$ 10.00	\$ 20.00
Motocicleta	35	40	45				\$ 5.00		\$ 10.00				\$ -	\$ 5.00	\$ 10.00
Taxi	35	40	45	5	10	15	\$ 42.00	\$ 50.00	\$ 58.00						
Autobús	56	68	88	10	20	30	\$ 2.50	\$ 3.50	\$ 4.50	2	4	6			
Autobús Diferencial	50	58	68	5	10	15	\$ 5.00	\$ 7.00	\$ 9.00	2	4	6			

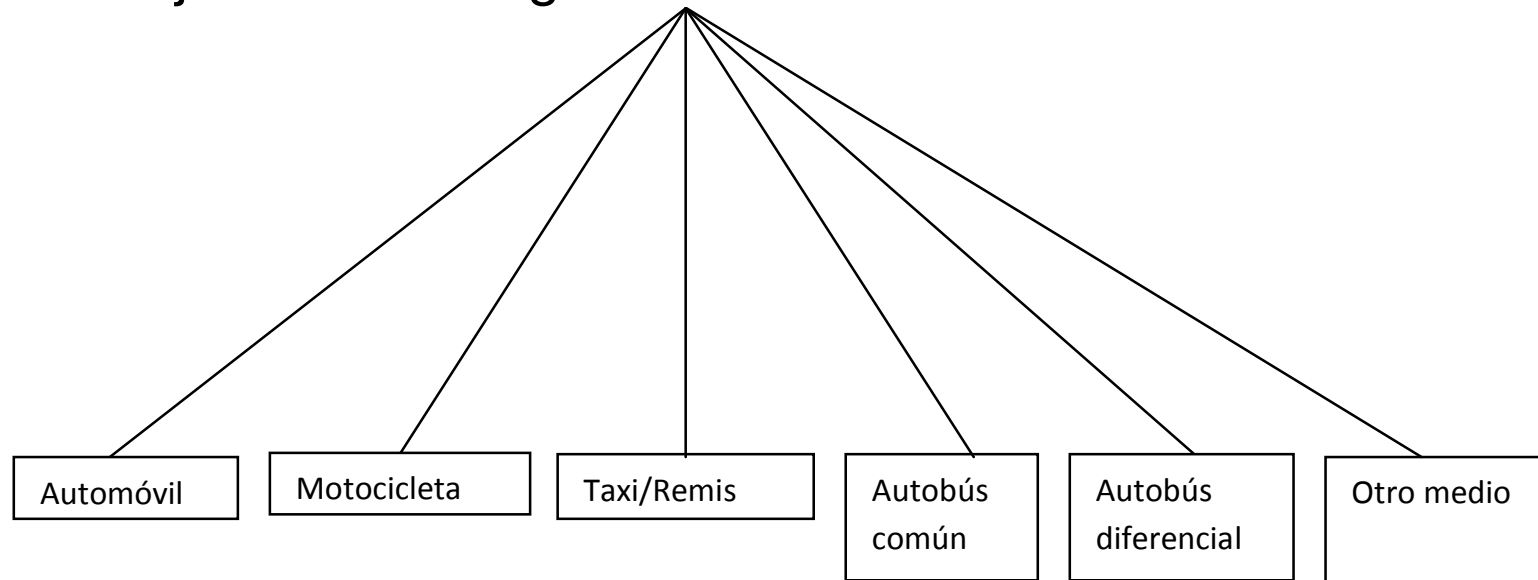
Distancia de viaje del hogar al trabajo: 25 km

Modo de transporte	Tiempo de viaje (minutos)			Tiempo de espera (minutos)			Costo de viaje			Distancia de viaje en origen más destino			Costo de estacionamiento diario		
Automóvil	40	45	51				\$ 15.00		\$ 30.00				\$ -	\$ 10.00	\$ 20.00
Motocicleta	40	45	51				\$ 6.00		\$ 12.00				\$ -	\$ 5.00	\$ 10.00
Taxi	40	45	51	5	10	15	\$ 50.00	\$ 60.00	\$ 70.00						
Autobús	64	78	100	10	20	30	\$ 2.50	\$ 3.50	\$ 4.50	2	4	6			
Autobús Diferencial	60	67	78	5	10	15	\$ 5.00	\$ 7.00	\$ 9.00	2	4	6			



# Modelo logit multinomial

Diagrama de árbol de la elección de modo de transporte para realizar viajes al trabajo - Modelo logit multinomial



$$V(\text{Auto}) = CEA_{\text{auto}} + B_{TV_{\text{auto}}} \cdot TV_{\text{auto}} + B_{CV_{\text{auto}}} \cdot CV_{\text{auto}} + B_{CE_{\text{auto}}} \cdot CE_{\text{auto}}$$

$$V(\text{Motocicleta}) = CEA_{\text{moto}} + B_{TV_{\text{moto}}} \cdot TV_{\text{moto}} + B_{CV_{\text{moto}}} \cdot CV_{\text{moto}} + B_{CE_{\text{moto}}} \cdot CE_{\text{moto}}$$

$$V(\text{Taxi}) = CEA_{\text{taxi}} + B_{TV_{\text{taxi}}} \cdot TV_{\text{taxi}} + B_{CV_{\text{taxi}}} \cdot CV_{\text{taxi}} + B_{TE_{\text{taxi}}} \cdot TE_{\text{taxi}}$$

$$V(\text{Autobús}) = CEA_{\text{bus}} + B_{TV_{\text{bus}}} \cdot TV_{\text{bus}} + B_{CV_{\text{bus}}} \cdot CV_{\text{bus}} + B_{TE_{\text{bus}}} \cdot TE_{\text{bus}} + B_{CC_{\text{bus}}} \cdot CC_{\text{bus}}$$

$$V(\text{Diferencial}) = CEA_{\text{dif}} + B_{TV_{\text{Dif}}} \cdot TV_{\text{dif}} + B_{CV_{\text{Dif}}} \cdot CV_{\text{dif}} + B_{TE_{\text{Dif}}} \cdot TE_{\text{dif}} + B_{CC_{\text{Dif}}} \cdot CC_{\text{dif}}$$

$$V(\text{OM}) = CEA_{\text{om}}$$



# Escenarios web (Preferencias Declaradas)

## Escenario de elección N° 1:

Analice atentamente cada uno de los medios de transporte que aparecen para que Ud. viaje de su hogar al trabajo, suponga que los medios de transporte están DISPONIBLES y que las características presentadas son CIERTAS, luego elija el medio de transporte que usaría para ir a su trabajo.

	Automóvil	Motocicleta	Taxi o Remis	Colectivo Común	Colectivo Diferencial
Tiempo de Viaje	25 minutos	25 minutos	20 minutos	45 minutos	20 minutos
Costo de Viaje	\$ 10	\$ 4	\$ 28	\$ 2.50	\$ 9
Costo de Estacionamiento	\$ 10 por día	\$ 5 por día	---	---	---
Tiempo de Espera	---	---	10 minutos	20 minutos	5 minutos
Cuadras Caminadas en Origen más Destino	---	---	---	2 cuadras	4 cuadras

**\* Seleccione el medio de transporte que usaría para ir a su trabajo:**

	Automóvil particular (conductor).	Automóvil particular (acompañante).	Motocicleta.	Taxi o remis.	Colectivo Común.	Colectivo Diferencial.	Ninguno de los anteriores.
ELECCIÓN EN DÍA SIN LLUVIA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ELECCIÓN EN DÍA CON LLUVIA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Guardar cuestionario y regresar

<< anterior

siguiente >>

[Salir y reiniciar el cuestionario]



## Distribución de frecuencias de la variable dependiente de elección de modo de transporte

<b>Modo de transporte</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
1 Automóvil	177	26,34%
2 Motocicleta	100	14,88%
3 Taxi	43	6,40%
4 Autobús	193	28,72%
5 Autobús diferencial	107	15,92%
6 Otro modo	52	7,74%
Total	672	100,00%



## Modelo logit multinomial estimado

$$U(\text{Auto}) = CEA_{\text{Auto}} + \beta_{TV} \cdot TV_{\text{auto}} + \beta_{cv} \cdot CV_{\text{auto}} + \beta_{CE\_a} \cdot CE_{\text{auto}} + \beta_{2.5} \cdot D_{2.5} + \beta_5 \cdot D_5 + \\ + \beta_{\text{activ3}} \cdot \text{Activ3} + \beta_{\text{activ4}} \cdot \text{Activ4} + \beta_{\text{activ5}} \cdot \text{Activ5}$$

$$U(\text{Moto}) = CEA_{\text{Moto}} + \beta_{TV} \cdot TV_{\text{moto}} + \beta_{CV} \cdot CV_{\text{moto}} + \beta_{CE\_m} \cdot CE_{\text{moto}} + \beta_{2.5} \cdot D_{2.5} + \beta_5 \cdot D_5$$

$$U(\text{Taxi}) = CEA_{\text{Taxi}} + \beta_{TV} \cdot TV_{\text{taxi}} + \beta_{TE} \cdot TE_{\text{taxi}} + \beta_{CV} \cdot CV_{\text{taxi}} + \beta_{2.5} \cdot D_{2.5} + \beta_5 \cdot D_5$$

$$U(\text{Autobús}) = CEA_{\text{Bus}} + \beta_{TV} \cdot TV_{\text{bus}} + \beta_{TE} \cdot TE_{\text{bus}} + \beta_{CV} \cdot CV_{\text{bus}} + \beta_{CC} \cdot CC_{\text{bus}} + \beta_{2.5} \cdot D_{2.5} + \\ + \beta_5 \cdot D_5$$

$$U(\text{Dif}) = CEA_{\text{Dif}} + \beta_{TV} \cdot TV_{\text{dif}} + \beta_{TE} \cdot TE_{\text{dif}} + \beta_{CV} \cdot CV_{\text{dif}} + \beta_{CC} \cdot CC_{\text{dif}} + \beta_{2.5} \cdot D_{2.5} + \beta_5 \cdot D_5$$

$$U(\text{OM}) = CEA_{\text{Om}}$$



Nombre del parámetro	Valor del parámetro	Error estándar	Test t-student	p-valor	Error estándar robusto	Test t-student robusto	p-valor
$CEA_{auto}$	0,861	0,256	3,36	0,00	0,314	2,74	0,01
$CEA_{moto}$	1,46	0,297	4,90	0,00	0,42	3,47	0,00
$CEA_{taxi}$	-0,663	0,275	-2,41	0,02	0,292	-2,27	0,02
$CEA_{bus}$	0,777	0,180	4,31	0,00	0,236	3,29	0,00
$CEA_{dif}$	0	Fijo					
$CEA_{OM}$	-20,7	6,59	-3,14	0,00	5,64	-3,67	0,00
$\beta_{ce}$	-0,110	0,0147	-7,51	0,00	0,0196	-5,62	0,00
$\beta_{cv}$	-0,122	0,0191	-6,37	0,00	0,0247	-4,93	0,00
$\beta_{tv}$	-0,0397	0,0098	-4,05	0,00	0,0112	-3,55	0,00
$\beta_{te}$	-0,0275	0,0106	-2,60	0,01	0,0109	-2,53	0,01
$\beta_{cc}$	-0,165	0,0449	-3,68	0,00	0,0365	-4,53	0,00
$\beta_{2\_5}$	-8,67	4,36	-1,99	0,05	3,69	-2,35	0,02
$\beta_5$	-8,85	4,87	-1,82	0,07	4,59	-1,93	0,05
$\beta_{activ3}$	4,75	2,48	1,91	0,06	1,36	3,50	0,00
$\beta_{activ4}$	4,23	2,3	1,83	0,07	0,506	8,35	0,00
$\beta_{activ5}$	1,94	0,804	2,42	0,02	0,960	2,02	0,04
$\sigma_{panel}$	9,92	3,28	3,03	0,00	2,92	3,40	0,00
Nro. de observaciones:		672	Log-verosimilitud inicial:			-1059,614	
Rho-cuadrado:		0,371	Log-verosimilitud final:			-666,351	
Rho-cuadrado ajustado:		0,356	Test de razón de verosimilitud:			786,527	





## Valoración subjetiva de los ahorros de tiempo de viaje y espera

$$TMgS_{km} = \frac{\partial X_{mj}}{\partial X_{kj}} = \frac{\partial P_j / \partial X_{kj}}{\partial P_j / \partial X_{mj}}$$

Los resultados de la valoración de los ahorros de tiempo de viaje y de espera (o TMgS) derivados de la estimación son:

- Valor subjetivo de los ahorros de tiempo de viaje:  
**\$ 0,325 / minuto**, que equivale a **\$ 19,52 / hora**.
- Valor subjetivo de los ahorros de tiempo de espera:  
**\$ 0,225 / minuto**, que equivale a **\$ 13,52 / hora**.



## Pronósticos de escenarios de política y elasticidades de demanda

- Escenario base: velocidad promedio de 30 km/h para viajes en automóvil, motocicleta y taxi que determinó los tiempos de viaje según la distancia recorrida; una velocidad promedio de 18 km/h para autobús y de 20 km/h para autobús diferencial; costos diarios de estacionamiento de automóvil y motocicleta de \$10; tiempos de espera para autobús, autobús diferencial y taxi de 10 minutos en promedio; una tarifa de autobús de \$2,50; una tarifa de autobús diferencial igual a \$5; costos de viaje en automóvil calculados como \$0,50 por kilómetro recorrido y de \$0,25 por kilómetro para viaje en motocicleta.
- Escenario 1: considera una **disminución del 20% en los tiempos de viaje en autobús** como consecuencia de un aumento de la velocidad promedio del 25%. Este escenario podría alcanzarse en la realidad mediante la implementación de vías o carriles exclusivos para autobuses, en el centro de la ciudad y en las principales zonas donde se produce congestión vehicular, de manera de asegurar el paso de los autobuses y el cumplimiento de los diagramas de operación de los servicios en las zonas de la ciudad más congestionadas.
- Escenario 2: presenta una situación en la que el **costo de estacionamiento de automóvil aumenta un 30%**.
- Escenario 3: considera que **el tiempo de espera del servicio de autobús diferencial disminuye un 25%**.
- Escenario 4: **disminución del tiempo de espera de autobús en un 25%**.
- Escenario 5: presenta una situación en la que **el costo de viaje en autobús aumenta un 28%**. Este es el incremento evidenciado en el mercado regulado de autobús desde que se relevó la encuesta que permitió estimar la demanda en este estudio.
- Escenario 6: supone un **50% de aumento en el costo de viaje en autobús diferencial**.
- Escenario 7: **combinación múltiple de cambios en las variables** de nivel de servicio, en línea con los cambios experimentados en el mercado en los primeros cuatro meses de 2012. (Costos de viaje en automóvil y motocicleta se incrementan en un 30%. Además, la tarifa de autobús y autobús diferencial aumenta en un 28% en relación al escenario base, al igual que sucedió en el mercado a partir del 13 de febrero de 2012. También considera que la tarifa de taxi aumenta en un 40% como lo hizo en el mercado a partir del 25 de abril de 2012.



# Pronósticos de escenarios de política y elasticidades de demanda

Modo de transporte	Pronósticos de cuota de mercado							Escenario 7
	Escenario Base	Escenario 1 (-20% TVbus)	Escenario 2 (+30% CEauto)	Escenario 3 (-25% TEdif)	Escenario 4 (-25% TEbus)	Escenario 5 (+28% CVbus)	Escenario 6 (+50% CVdif)	
Automóvil	0,2394	0,2217	0,2163	0,2371	0,2334	0,2466	0,2482	0,2342
Motocicleta	0,1607	0,1568	0,1644	0,1604	0,1600	0,1615	0,1617	0,1613
Taxi/remis	0,0288	0,0270	0,0309	0,0284	0,0278	0,0301	0,0303	0,0317
Autobús	0,4125	0,4574	0,4259	0,4066	0,4259	0,3959	0,4361	0,4232
Autobús diferencial	0,1586	0,1370	0,1625	0,1674	0,1529	0,1659	0,1237	0,1497
Otro modo	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Variación % prob. uso automóvil =		-7,37%	-9,66%	-0,95%	-2,48%	3,03%	3,69%	-2,17%
Variación % prob. uso motocicleta =		-2,39%	2,31%	-0,17%	-0,42%	0,50%	0,65%	0,39%
Variación % prob. uso autobús =		10,89%	3,25%	-1,43%	3,24%	-4,02%	5,71%	2,60%
Variación % prob. uso autobús diferencial =		-13,63%	2,47%	5,56%	-3,63%	4,57%	-22,01%	-5,65%
Variación % prob. uso Taxi =		-6,25%	7,12%	-1,29%	-3,49%	4,36%	5,10%	9,85%
Elasticidad de la demanda de uso de automóvil		0,369	-0,322	0,038	0,099	0,108	0,074	
Elasticidad de la demanda de uso de motocicleta		0,120	0,077	0,007	0,017	0,018	0,013	
Elasticidad de la demanda de autobús (uso)		-0,545	0,108	0,057	-0,130	-0,143	0,114	
Elasticidad de la demanda de autobús diferencial (uso)		0,681	0,082	-0,222	0,145	0,163	-0,440	
Elasticidad de la demanda de taxi (uso)		0,313	0,237	0,052	0,139	0,156	0,102	

Nota: Escenario 7 (+30% CVm y CVa; +28% Cvbus y CVdif; +40% CVtaxi).



## Conclusiones:

Evidencia empírica de:

Valoración de ahorros de tiempo de viaje (**\$ 0,325 / minuto**, que equivale a **\$ 19,52 / hora**). Valor subjetivo de los ahorros de tiempo de espera (**\$ 0,225 / minuto**, que equivale a **\$ 13,52 / hora**).

Existe sensibilidad del uso de los diferentes modos de transporte a cambios en las variables de nivel de servicio (tiempo de viaje, tiempo de espera, costo de viaje, costo de estacionamiento).

Los pronósticos ayudarán a diseñar políticas que mejoren la movilidad urbana, reduciendo la congestión vehicular.



**Muchas Gracias !**

