

Modelos mixtos de panel de elección discreta aplicados al transporte urbano: una aplicación a la Ciudad de Villa Carlos Paz

2° Workshop 2017

27-09-2017



*Instituto de Estadística y Demografía
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)*

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.

Objetivos:

- Medición de la demanda de modo de transporte para realizar viajes por diferentes motivos en la ciudad de Villa Carlos Paz.
- Valoración de los ahorros de tiempo de viaje y espera.
- Pronóstico de demanda.

Metodología de relevamiento:

- Encuesta web de preferencias reveladas y declaradas

Metodologías de estimación:

- Modelo logit multinomial y logit anidado, mixto (modelo con estructura de datos de panel para respuestas repetidas) con datos de PR/PD.

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:

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

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

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

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

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:

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

Combinando datos de PR y PD

$$\sigma_\varphi^2 = \mu^2 \cdot \sigma_\xi^2$$

$$U^{PR} = \beta' \cdot x^{PR} + \gamma' \cdot y^{PR} + \varphi^{PR}$$

$$U^{PD} = \mu \cdot (\beta' \cdot x^{PD} + \lambda' \cdot z^{PD} + \xi^{PD})$$

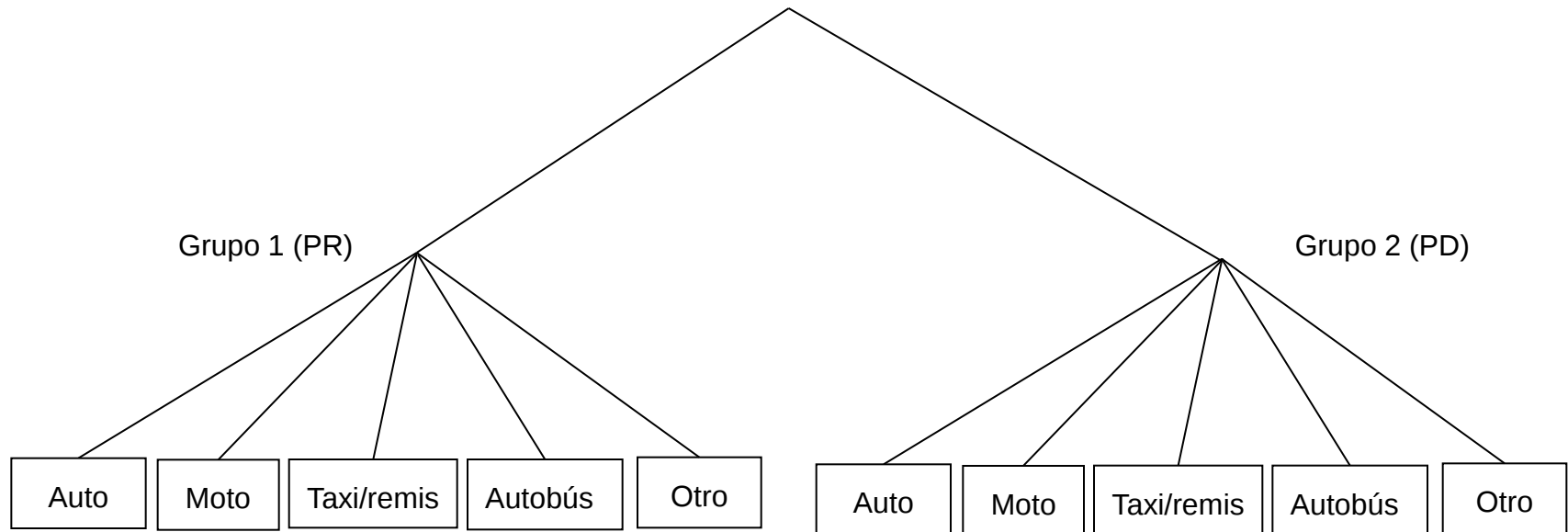
$$P_{iq}^{PR} = \frac{e^{(\beta' \cdot x_{iq}^{PR} + \gamma' \cdot y_{iq}^{PR})}}{\sum_{j=1}^n e^{(\beta' \cdot x_{jq}^{PR} + \gamma' \cdot y_{jq}^{PR})}}$$

$$P_{iq}^{PD} = \frac{e^{\mu \cdot (\beta' \cdot x_{iq}^{PD} + \lambda' \cdot z_{iq}^{PD})}}{\sum_{j=1}^n e^{\mu \cdot (\beta' \cdot x_{jq}^{PD} + \lambda' \cdot z_{jq}^{PD})}}$$

$$L(\beta', \mu, \gamma', \lambda') = \left(\prod_{q=1}^{N^{PR}} \prod_{i=1}^n P_{iq}^{PR} \right) \cdot \left(\prod_{q=1}^{N^{PD}} \prod_{i=1}^n P_{iq}^{PD} \right)$$

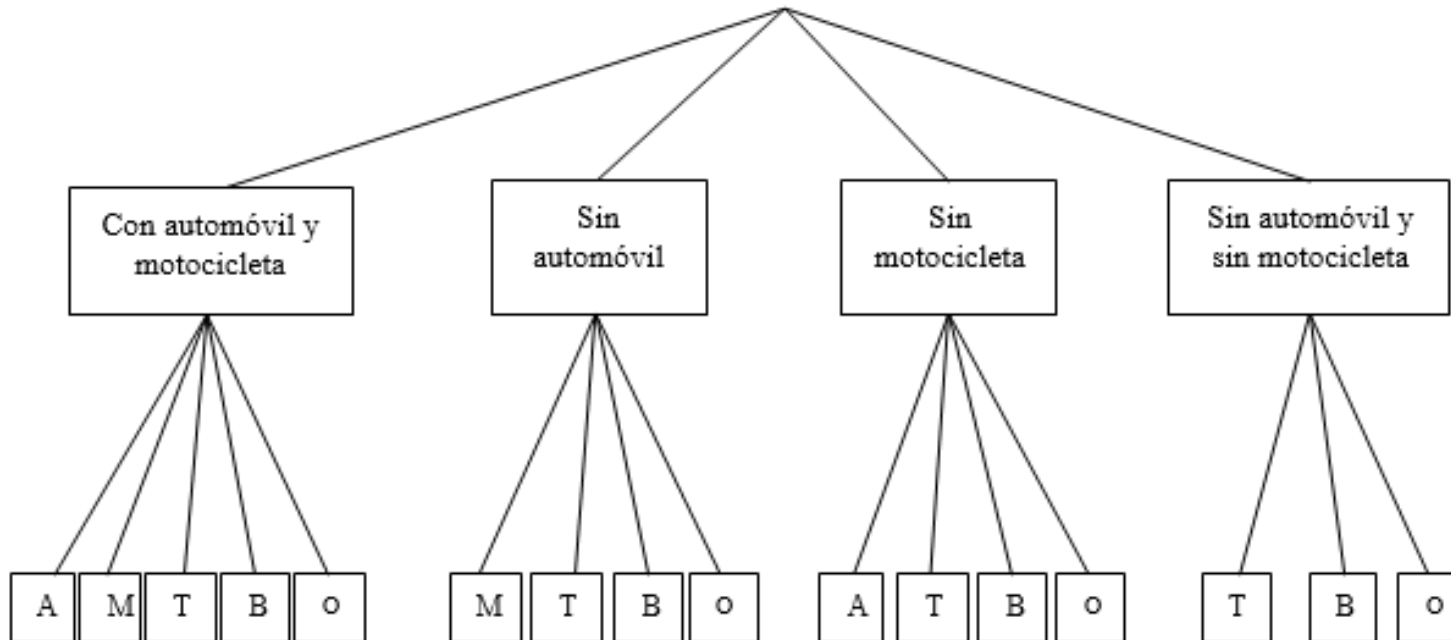
Diagrama de árbol de elección – PR/PD

Modelo logit multinomial



Modelo logit anidado

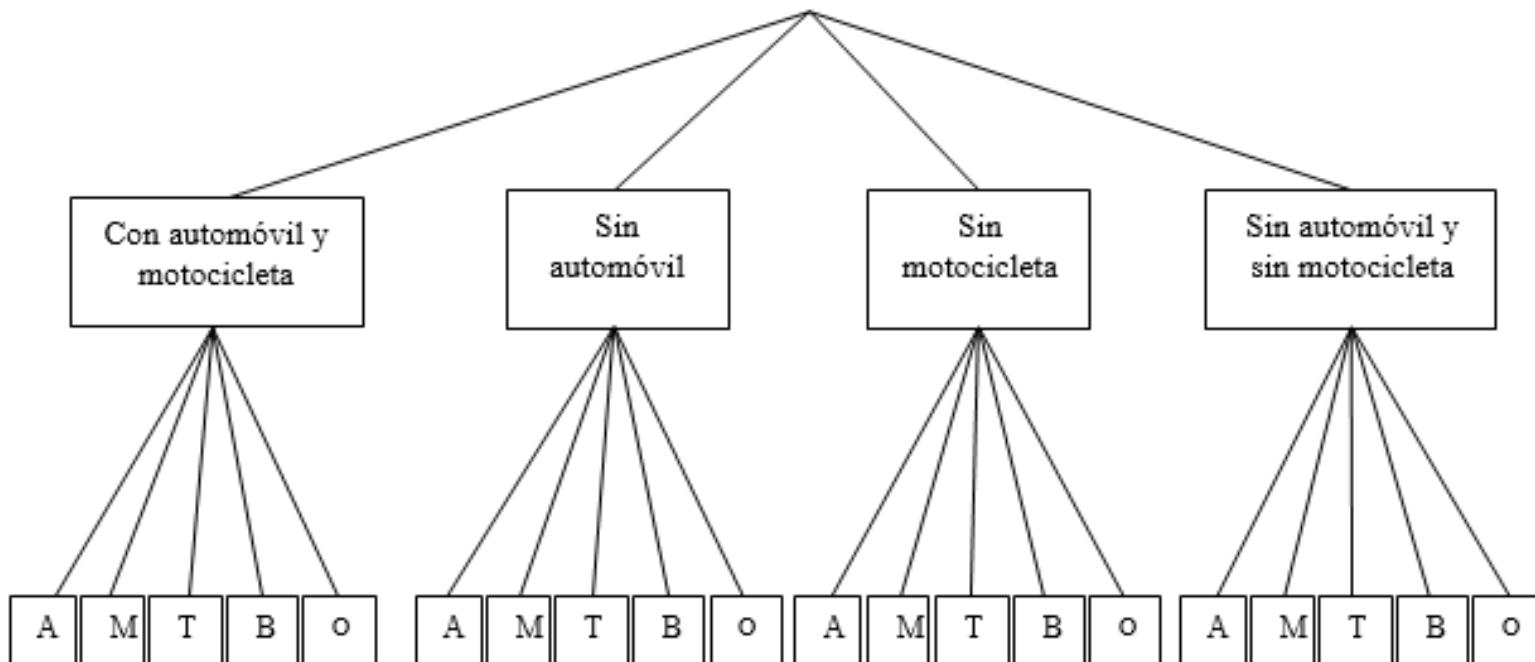
Diagrama de árbol de elección para la estimación conjunta de las preferencias por tenencia de vehículo y la elección de modo de transporte – Modelo logit anidado (con alternativas elementales disponibles en cada nido)



Nota aclaratoria: A: Auto; M: Motocicleta; T: Taxi; B: Autobús; O: Otro modo (No elección).

Modelo logit anidado

Diagrama de árbol de la elección de modo de transporte para la estimación conjunta de preferencias por tenencia de vehículo y la elección de modo de transporte – Modelo logit anidado (considerando todas las alternativas elementales en cada nido)



Nota aclaratoria: A: Auto; M: Motocicleta; T: Taxi; B: Autobús; O: Otro modo (No elección).

Encuesta web. Sistema LimeSurvey. Universidad Nacional de Córdoba.

Estudio piloto.

Dos secciones. PR y PD (6 escenarios de elección)

Encuesta de elección de transporte, Córdoba 2016

Gracias por participar de esta encuesta!
Con su colaboración, desde la Universidad Nacional de Córdoba podremos diseñar políticas de transporte, para que usted y todos los habitantes de la ciudad disfruten de mejores condiciones de viaje.

Indique si posee automóvil y/o motocicleta.
Posee auto o moto

• **Indique si posee automovil y/o motocicleta.**
Seleccione una de las siguientes opciones

- ☐ Poseo auto y moto
- ☒ Poseo auto
- ☐ Poseo moto
- ☐ No poseo auto ni moto

Continuar después ◀ Anterior Siguiente ▶ Salir y borrar la encuesta

además,

- Número de vehículos
- Combustible de vehículo utilizado
- Si estudia y/o trabaja
- Institución educativa
- Origen del viaje habitual
- Destino del viaje habitual
- Medio de transporte utilizado
- Costo de viaje y estacionam.
- Distancia de viaje
- Origen del viaje habitual
- Destino del viaje habitual
- Medio de transporte utilizado
- Costo de viaje y estacionam.
- Distancia de viaje (rangos)
- Tiempo de viaje
- Género
- Edad

Encuesta de elección de transporte, Córdoba 2016

Gracias por participar de esta encuesta!
Con su colaboración, desde la Universidad Nacional de Córdoba podremos diseñar políticas de transporte, para que usted y todos los habitantes de la ciudad disfruten de mejores condiciones de viaje.

PD 5 Km Estudio M3 - Q1

*
Analice cada uno de los medios de transporte que se le presentan a continuación y opte por uno de ellos para realizar su viaje habitual a su lugar de estudio. Suponga que todos los medios se encuentran disponibles.

	Automóvil particular	Taxi o remis	Colectivo común
Tiempo de viaje	8 minutos	12 minutos	18 minutos
Costo de viaje (de ida o en un solo sentido)	\$8	\$45	\$11,00
Costo de estacionamiento diario	\$50	---	---
Tiempo de espera promedio (en origen)	---	5 minutos	20 minutos
Cuadras caminadas en origen + destino	---	---	6 cuadras

	Automóvil	Taxi o Remis	Colectivo	Ninguno de los anteriores
Elección	☒	☐	☐	☐

*
Considerando la tabla anterior, su nivel de ingreso actual y las siguientes características de viaje en motocicleta:
Tiempo de viaje: 8 minutos,
Costo de viaje: \$ 4,

Costo de estacionamiento por el periodo de estudio: \$7,50

¿Compraría una motocicleta en los próximos 6 meses?

☐ Sí ☒ No

Continuar después

« Anterior

Siguiente »

Salir y borrar la encuesta

Funciones de Utilidad. Modelo logit multinomial (PR/PD)

Preferencias reveladas

$$V_{Auto} = CEA_{Auto} + \beta_{TV} \cdot TV_{auto} + \beta_{cv} \cdot CV_{auto}$$

$$V_{Moto} = CEA_{Moto} + \beta_{TV} \cdot TV_{moto} + \beta_{CV} \cdot CV_{moto}$$

$$V_{Taxi} = CEA_{taxi} + \beta_{TV} \cdot TV_{taxi} + \beta_{CV} \cdot CV_{taxi}$$

$$V_{Bus} = CEA_{bus} + \beta_{TV} \cdot TV_{bus} + \beta_{CV} \cdot CV_{bus}$$

$$V_{Otro} = CEA_{Otro} + \beta_{dist} \cdot Dist$$

Preferencias declaradas

$$V_{Auto} = CEA_{Auto} + \beta_{TV} \cdot TV_{auto} + \beta_{cv} \cdot CV_{auto} + \beta_{ce} \cdot CE_{auto} + \beta_{ce} \cdot CE_{auto}$$

$$V_{Moto} = CEA_{Moto} + \beta_{TV} \cdot TV_{moto} + \beta_{CV} \cdot CV_{moto} + \beta_{Ce} \cdot CE_{moto}$$

$$V_{Taxi} = CEA_{taxi} + \beta_{TV} \cdot TV_{taxi} + \beta_{CV} \cdot CV_{taxi} + \beta_{TE} \cdot TE_{taxi}$$

$$V_{Bus} = CEA_{bus} + \beta_{TV} \cdot TV_{bus} + \beta_{CV} \cdot CV_{bus} + \beta_{TE} \cdot TE_{bus} + \beta_{CC} \cdot CC_{bus}$$

$$V_{Otro} = CEA_{Otro} + \beta_{dist} \cdot Dist$$

Muestra: 113 casos de preferencias reveladas y
678 casos de preferencias declaradas

Estimaciones

Modelo logit multinomial de elección de modo de transporte (estimado con datos de preferencias reveladas y declaradas)

Nombre del parámetro	Valor	Error Estándar	Test t-student	p-valor	Error estándar robusto	Test t-student robusto	p-valor
CEA_{Auto}	-2,14	0,729	-2,93	0,00	0,783	-2,73	0,01
CEA_{Bus}	-2,78	0,659	-4,21	0,00	0,673	-4,13	0,00
CEA_{Moto}	-4,21	0,954	-4,41	0,00	1,35	-3,12	0,00
CEA_{Otro}	0,00	Fijo					
CEA_{Taxi}	-4,9	0,97	-5,05	0,00	0,928	-5,28	0,00
β_{CC}	-0,0372	0,054	-0,69	0,49	0,0488	-0,76	0,45
β_{CE}	-0,0388	0,00835	-4,64	0,00	0,00808	-4,8	0,00
β_{CV}	-0,0167	0,00525	-3,18	0,00	0,00844	-1,98	0,05
β_{TE}	-0,0488	0,013	-3,76	0,00	0,013	-3,74	0,00
β_{TV}	-0,03	0,0119	-2,51	0,01	0,00993	-3,02	0,00
β_{dist}	-1,3	0,256	-5,08	0,00	0,251	-5,17	0,00
$\beta_{\alpha panel}$	6,75	1,39	4,86	0,00	1,36	4,98	0,00
θ	1,06	0,182	5,84	0,00	0,157	6,78	0,00
Número de observaciones:		789	Log de verosimilitud inicial:		-943,62	Número de individuos:	115
Rho cuadrado:		0,485	Log de verosimilitud final:		-485,82		
Rho Cuadrado ajustado:		0,472	Razón de verosimilitud:		915,59		
VSATV (\$/min)*: 1,79				VSATE (\$/min)*: 2,92		VSACC (\$/cuadra)*: 2,6754	

Notas aclaratorias: (*) VSATV: Valoración subjetiva de los ahorros de tiempo de viaje. VSATE: Valoración subjetiva de los ahorros de tiempo de espera. VSACC: Valoración subjetiva de los ahorros de cuadras caminadas en origen o destino.

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 tiempo de espera (o TMgS) derivados de la estimación son:

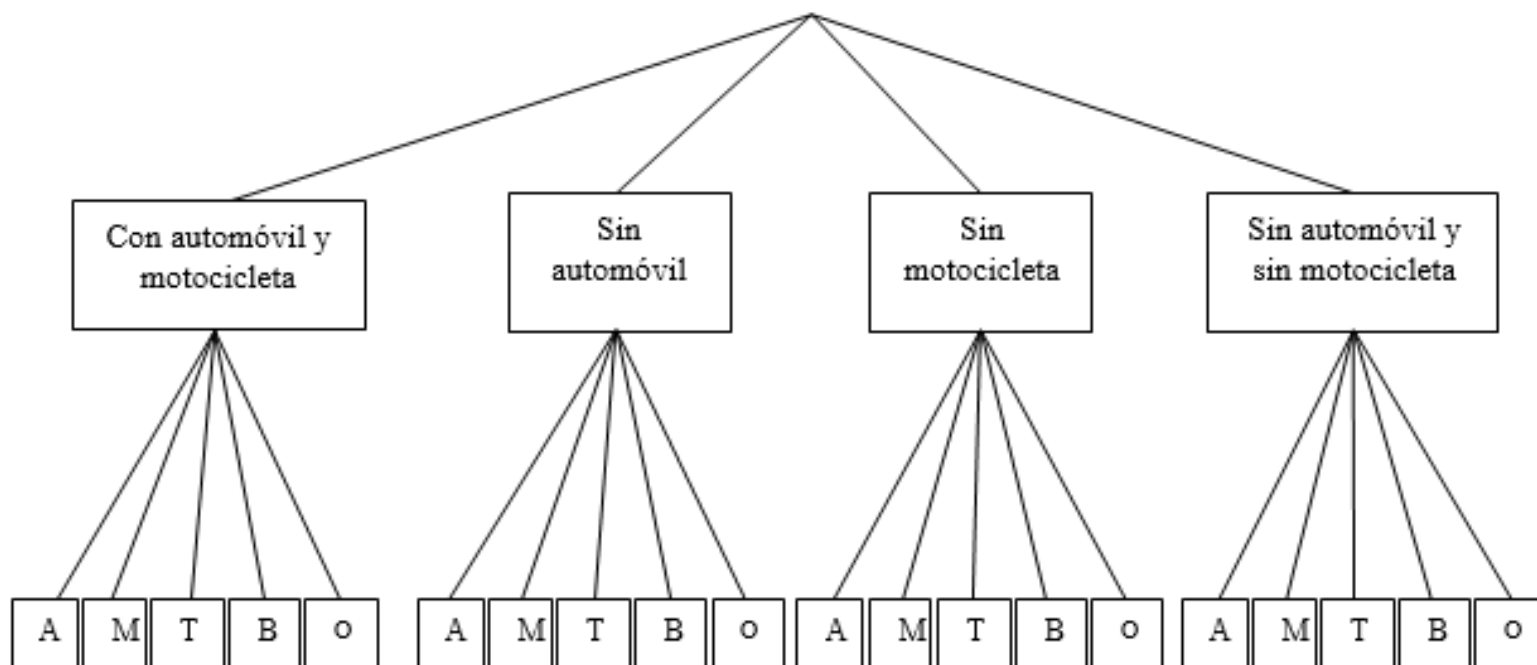
- Valor subjetivo de los ahorros de tiempo de viaje:
\$ 1,79 / minuto, que equivale a **\$ 107 / hora (USD 7,20/hora)**
- Valor subjetivo de los ahorros de tiempo de espera:
\$ 2,92 / minuto, que equivale a **\$ 175 / hora (USD 11,68/hora)**.

Pronósticos de escenarios de política - elasticidades de demanda y excedente del consumidor

	Situación Base	Situación 1 (Disminución tarifa bus = 20%)	Situación 2 (Disminución tiempo de viaje bus = 20%)	Situación 3 (Disminución tiempo de espera bus = 20%)	Situación 4 (Disminución tiempo de viaje bus = 20% y Aumento tiempo de viaje en auto = 20%)
Uso de automóvil	44,67%	44,46%	43,19%	43,58%	41,42%
Uso de motocicleta	12,00%	11,92%	11,42%	11,55%	12,02%
Uso de taxi	0,70%	0,69%	0,68%	0,68%	0,70%
Uso de autobús	16,19%	16,54%	18,42%	18,12%	19,33%
Uso de otro modo	26,44%	26,38%	26,28%	26,08%	26,52%
Elasticidad de la demanda de uso de:					
Automóvil particular		0,016	0,166	0,122	
Motocicleta		0,022	0,241	0,189	
Taxi		0,017	0,103	0,160	
Autobús		-0,073	-0,691	-0,595	
Otro modo		0,008	0,030	0,068	
Variación en el Excedente del Consumidor (\$/consumidor)		0,283	1,841	1,490	-0,676

Modelo logit anidado

Diagrama de árbol de la elección de modo de transporte para la estimación conjunta de preferencias por tenencia de vehículo y la elección de modo de transporte – Modelo logit anidado (considerando todas las alternativas elementales en cada nido)



Nota aclaratoria: A: Auto; M: Motocicleta; T: Taxi; B: Autobús; O: Otro modo (No elección).

Funciones de Utilidad del modelo logit anidado estimado

$$V_{Auto} = CENido_i + CEA_{Auto} + \beta_{TV} \cdot TV_{auto} + \beta_{cv} \cdot CV_{auto} + \beta_{ce} \cdot CE_{auto} + \beta_{ce} \cdot CE_{auto}$$

$$V_{Moto} = CENido_i + CEA_{Moto} + \beta_{TV} \cdot TV_{moto} + \beta_{CV} \cdot CV_{moto} + \beta_{Ce} \cdot CE_{moto}$$

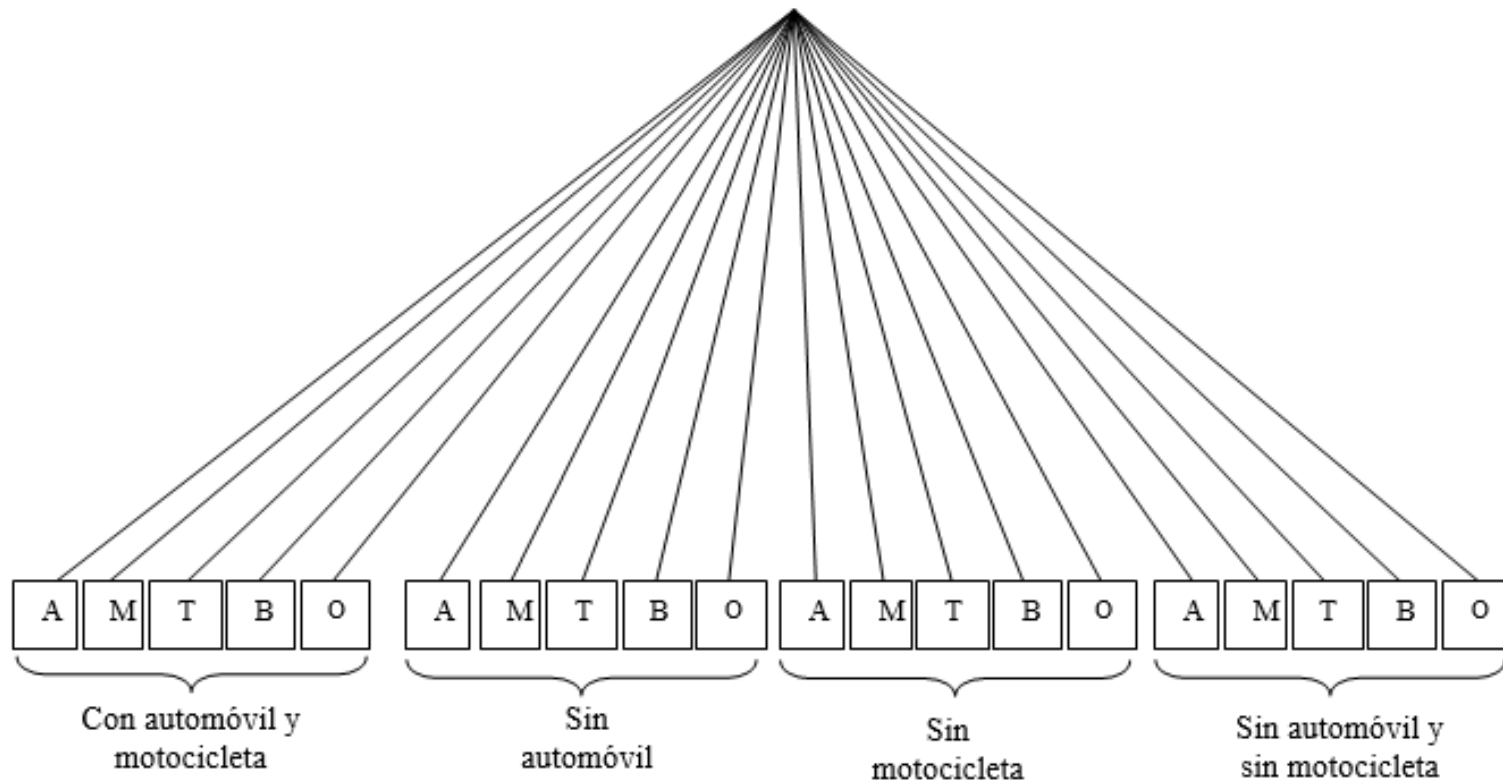
$$V_{Taxi} = CENido_i + CEA_{taxi} + \beta_{TV} \cdot TV_{taxi} + \beta_{CV} \cdot CV_{taxi} + \beta_{TE} \cdot TE_{taxi}$$

$$V_{Bus} = CENido_i + CEA_{bus} + \beta_{TV} \cdot TV_{bus} + \beta_{CV} \cdot CV_{bus} + \beta_{TE} \cdot TE_{bus} + \beta_{CC} \cdot CC_{bus}$$

$$V_{Otro} = CENido_i + CEA_{Otro} + \beta_{dist} \cdot Dist$$

Modelo logit anidado (logit multidimensional)

Diagrama de árbol de la elección de modo de transporte para la estimación conjunta de preferencias por tenencia de vehículo y la elección de modo de transporte – Modelo logit anidado (considerando todas las alternativas elementales en cada nido)



Nota aclaratoria: A: Auto; M: Motocicleta; T: Taxi; B: Autobús; O: Otro modo (No elección).

Estimaciones

Modelo logit anidado multidimensional de elección de modo de transporte y preferencias por tenencia de vehículo particular

Nombre del parámetro	Valor	Error Estándar	Test t-student	p-valor	Error estándar robusto	Test t-student robusto	p-valor
CEA_{Auto}	1,38	0,137	10,07	0,00	0,224	6,17	0,00
CEA_{Bus}	1,74	0,22	7,85	0,00	0,283	6,15	0,00
CEA_{Moto}	0,00	Fijo					
CEA_{Otro}	0,00	Fijo					
CEA_{Taxi}	0,00	Fijo					
$CE_{Nido 2}$	0,00	Fijo					
$CE_{Nido 3}$	2,24	0,246	9,10	0,00	0,605	3,71	0,00
$CE_{Nido 4}$	3,00	0,241	12,46	0,00	0,59	5,09	0,00
β_{CE}	-0,0246	0,00435	-5,65	0,00	0,00429	-5,73	0,00
β_{CV}	-0,0178	0,00352	-5,05	0,00	0,0043	-4,13	0,00
β_{TE}	-0,0336	0,00968	-3,48	0,00	0,00768	-4,38	0,00
β_{TV}	-0,0188	0,00671	-2,80	0,01	0,00916	-2,05	0,04
β_{dist}	-0,514	0,102	-5,05	0,00	0,105	-4,89	0,00
$\beta_{\alpha panel}$	3,78	0,712	5,31	0,00	0,686	5,51	0,00
Número de observaciones:	678		Log de verosimilitud inicial:	-1.739,04	Número de individuos:	113	
Rho cuadrado:	0,252		Log de verosimilitud final:	-1.300,21			
Rho Cuadrado ajustado:	0,247		Razón de verosimilitud:	877,65			

Pronósticos de escenarios de política y elasticidades de demanda

	Situación Base	Situación A (Aumento tarifa bus = 30%)	Situación B (Disminución tiempo de viaje bus = 20%)	Situación C (Disminución tiempo de espera bus = 20%)
Uso de automóvil	35.58%	36.19%	34.14%	33.79%
Uso de motocicleta	15.12%	15.41%	14.41%	14.26%
Uso de taxi	4.34%	4.42%	4.22%	4.09%
Uso de autobús	40.87%	39.83%	43.23%	44.01%
Uso de otro modo	4.08%	4.15%	3.99%	3.85%
Compra de automóvil	24.62%	25.04%	23.62%	23.37%
Compra de motocicleta	14.63%	14.91%	13.94%	13.80%
Elasticidad de la demanda de uso de:				
Automóvil particular		0.057	0.202	0.252
Motocicleta		0.064	0.235	0.285
Taxi		0.060	0.137	0.292
Autobús		-0.085	-0.288	-0.383
Otro modo		0.059	0.103	0.274
Elasticidad de la demanda de compra de:				
Automóvil particular		0.057	0.202	0.252
Motocicleta		0.064	0.235	0.285

Conclusiones:

Evidencia empírica de:

- Valoración de ahorros de tiempo de viaje para viajes al lugar de estudio (PR/PD).
- 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).
- Existen preferencias por tenencia (y compra) de vehículos particulares ante cambios en las variables de nivel de servicio (tiempo de viaje, tiempo de espera, costo de viaje, costo de estacionamiento).
- Los pronósticos podrán ayudar a diseñar políticas que mejoren la movilidad urbana, reduciendo la congestión vehicular.

Publicaciones 2016:

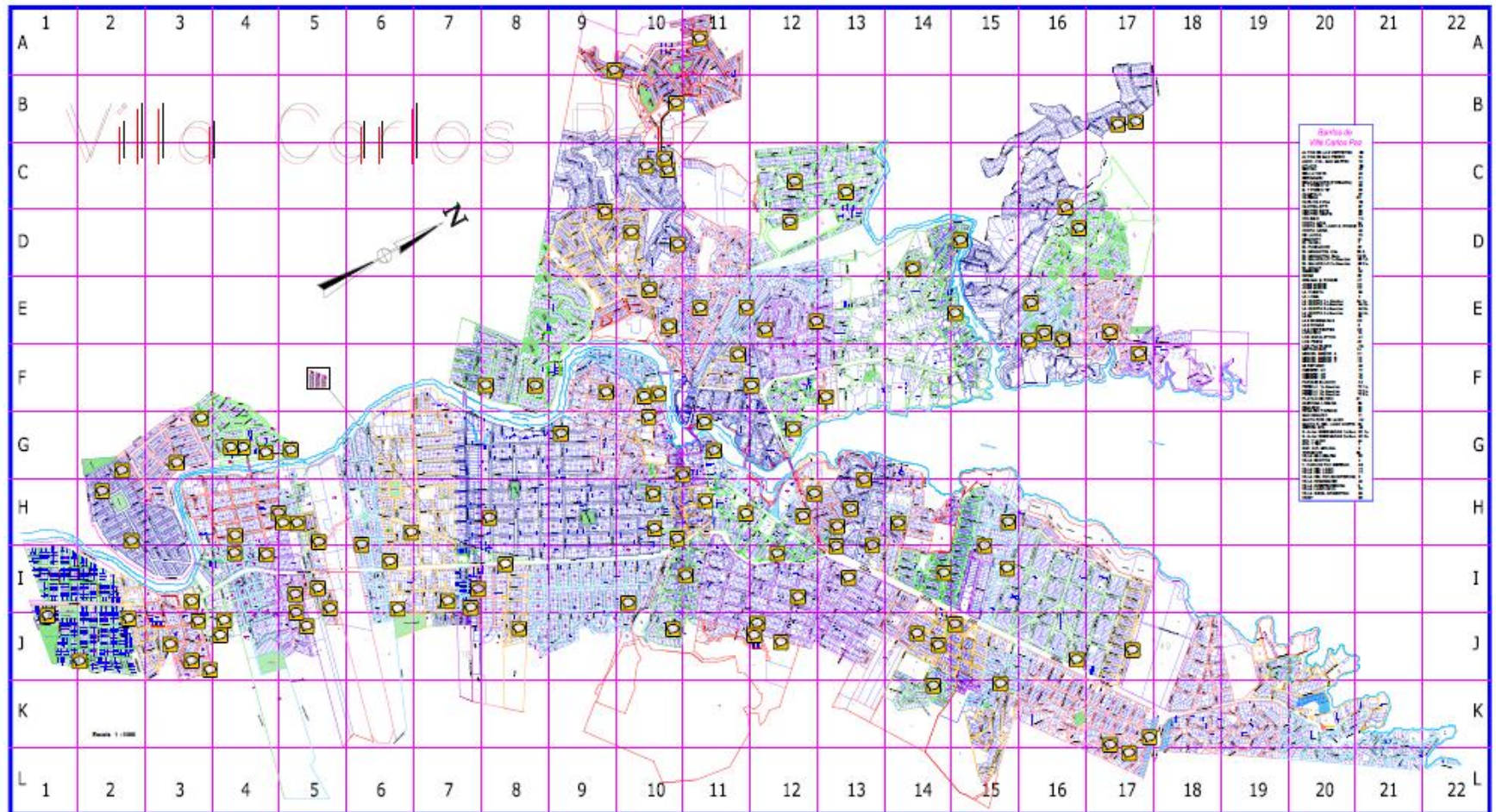
Sartori, Juan J. P., Oviedo, Jorge M., Müller, Eric (2016). *Estimación de la demanda de viajes al lugar de estudio aplicando un modelo logit mixto de preferencias reveladas y declaradas. Anales de la LI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política. Tucumán. Argentina.*

Sartori, Juan J. P., Oviedo, Jorge M., Müller, Eric (2016). *Estimación de modelos de elección conjunta de modo de transporte y tenencia de vehículo privado para viajes al lugar de trabajo y estudio en la ciudad de Córdoba (Argentina). XIX Congreso Latinoamericano de Transporte Público y Urbano.*

Posible publicación 2017-18: Journal of Traffic and Transportation Engineering. USA.

Villa Carlos Paz

Muestra: 120 manzanas. 5 encuestas por manzana



Diseño del experimento de elección de Preferencias Declaradas

NIVELES DE LOS ATRIBUTOS DE ELECCIÓN

Viaje de distancia: 2,5 km	Tiempo de viaje (minutos)			Costo de Viaje (\$)			Tiempo de espera (minutos)			Costo de estacionamiento (\$/hora)			Cuadras Caminadas		
Auto	---	4	6	---	6	9	---	---	---	0	15	30	---	---	---
Moto	---	4	6	---	2	4	---	---	---	0	7.5	15	---	---	---
Taxi o remis	---	4	6	56	68	80	5	10	15	---	---	---	---	---	---
Colectivo Urbano	---	6	10	0	12	18	10	20	30	---	---	---	2	4	6

Viaje de distancia: 5 km	Tiempo de viaje (minutos)			Costo de Viaje (\$)			Tiempo de espera (minutos)			Costo de estacionamiento (\$/hora)			Cuadras Caminadas		
Auto	8	10	12	12	16	20	---	---	---	0	15	30	---	---	---
Moto	8	10	12	4	6	8	---	---	---	0	7.5	15	---	---	---
Taxi o remis	8	10	12	90	115	140	5	10	15	---	---	---	---	---	---
Colectivo Urbano	12	17	22	0	12	18	10	20	30	---	---	---	2	4	6

Viaje de distancia: 10 km	Tiempo de viaje (minutos)			Costo de Viaje (\$)			Tiempo de espera (minutos)			Costo de estacionamiento (\$/hora)			Cuadras Caminadas		
Auto	15	20	25	24	30	36	---	---	---	0	15	30	---	---	---
Moto	15	20	25	5	10	15	---	---	---	0	7.5	15	---	---	---
Taxi o remis	15	20	25	160	190	220	5	10	15	---	---	---	---	---	---
Colectivo Urbano	25	35	45	0	12	18	10	20	30	---	---	---	2	4	6

Viaje de distancia: 15 km	Tiempo de viaje (minutos)			Costo de Viaje (\$)			Tiempo de espera (minutos)			Costo de estacionamiento (\$/hora)			Cuadras Caminadas		
Auto	22	30	38	35	50	65	---	---	---	0	15	30	---	---	---
Moto	22	30	38	8	15	22	---	---	---	0	7.5	15	---	---	---
Taxi o remis	22	30	38	200	240	280	5	10	15	---	---	---	---	---	---
Colectivo Urbano	35	50	65	0	12	18	10	20	30	---	---	---	2	4	6

Diseño del experimento de elección de Preferencias Declaradas

Software Ngene

```
Ngene - [Syntax - 5 km sin interurbano - TEcol 10 20 30.ngs]
File Edit Run Tools Window Help
New Syntax Open Add Save Open Most Recent Project Syntax Data Run Stop Cut Copy Paste Undo Redo

pavg 5 kms. Diseño promedio para viajes al trabajo de 5 kms con priors
Design
;alts(m1) = auto, moto, taxi, col, otro
;alts(m2) = moto, taxi, col, otro
;alts(m3) = auto, taxi, col, otro
;alts(m4) = taxi, col, otro

?subte
;rows = 5
?;eff = (mnl,d)
;eff = 0.165 * M1(mnl,d) + 0.11 * M2(mnl,d) + 0.36 * M3(mnl,d) + 0.365 * M4(mnl,d)
;con
;model(M1):
U(auto) = A0[-0.425] + Atv[-0.0305] * TVa[8,10,12] + Acv[-0.05] * CVa[12,16,20] + Ace[-0.227] * CEa[0,15,30] /
U(moto) = M0[-2.5] + Mtv[-0.0305] * TVm[8,10,12] + Mcv[-0.05] * CVm[4,6,8] + Mce[-0.227] * CEm[0,7.5,15] /
U(taxi) = T0[-1.5] + Ttv[-0.03] * TVt[8,10,12] + Tte[-0.06] * TEt[5,10,15] + Tcv[-0.005] * CVt[90,115,140] /
U(col) = Ctv[-0.025] * TVcol[12,17,22] + Cte[-0.0584] * TEcol[10,20,30] + Ccv[-0.44] * CVcol[0,12,18] + Ccc[-0.166] * CCcol[2,4,6] /
U(otro) = NC0[-3.51]

;model(M2):
U(moto) = M0[-2.5] + Mtv[-0.0305] * TVm[8,10,12] + Mcv[-0.05] * CVm[4,6,8] + Mce[-0.227] * CEm[0,7.5,15] /
U(taxi) = T0[-1.5] + Ttv[-0.03] * TVt[8,10,12] + Tte[-0.06] * TEt[5,10,15] + Tcv[-0.005] * CVt[90,115,140] /
U(col) = Ctv[-0.025] * TVcol[12,17,22] + Cte[-0.0584] * TEcol[10,20,30] + Ccv[-0.44] * CVcol[0,12,18] + Ccc[-0.166] * CCcol[2,4,6] /
U(otro) = NC0[-3.51]

;model(M3):
U(auto) = A0[-0.425] + Atv[-0.0305] * TVa[8,10,12] + Acv[-0.05] * CVa[12,16,20] + Ace[-0.227] * CEa[0,15,30] /
U(taxi) = T0[-1.5] + Ttv[-0.03] * TVt[8,10,12] + Tte[-0.06] * TEt[5,10,15] + Tcv[-0.005] * CVt[90,115,140] /
U(col) = Ctv[-0.025] * TVcol[12,17,22] + Cte[-0.0584] * TEcol[10,20,30] + Ccv[-0.44] * CVcol[0,12,18] + Ccc[-0.166] * CCcol[2,4,6] /
U(otro) = NC0[-3.51]

;model(M4):
U(taxi) = T0[-1.5] + Ttv[-0.03] * TVt[8,10,12] + Tte[-0.06] * TEt[5,10,15] + Tcv[-0.005] * CVt[90,115,140] /
U(col) = Ctv[-0.025] * TVcol[12,17,22] + Cte[-0.0584] * TEcol[10,20,30] + Ccv[-0.44] * CVcol[0,12,18] + Ccc[-0.166] * CCcol[2,4,6] /
U(otro) = NC0[-3.51]

$

Ready
```

Diseño del experimento de elección de Preferencias Declaradas

Software Ngene

Ngene - [Design - MNL D-Error (m1) * 0.165 + MNL D-Error (m2) * 0.11 + MNL D-Error (m3) * 0.36 + MNL D-Error (m4) * 0.365: 0.42386, Evaluation 1, Di]

File Edit Run Tools Window Help

New Syntax Open Add Save Open Most Recent Project Syntax Data Run Stop Cut Copy Paste Undo Redo

Properties Syntax Formatted scenarios

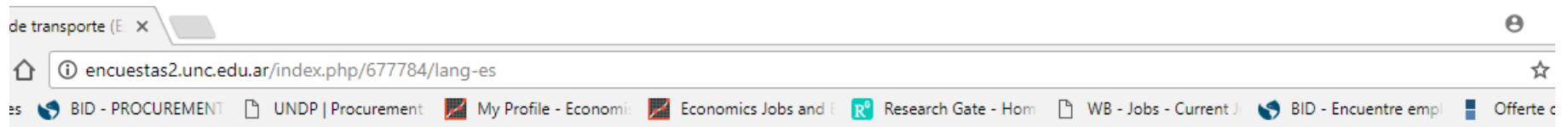
Property Show

- Design ☒
- Design properties, model averaging ☒
- Design properties (m1) ☐
- Design properties (m2) ☐
- Design properties (m3) ☐
- Design properties (m4) ☐

B estimate	16.652836													
S estimate	86495.2...													
Prior	a0	atv	acv	ace	t0	ttv	tte	tcv	ctv	cte	ccv	ccc	nc0	
Fixed prior value	-0.425	-0.0305	-0.05	-0.227	-1.5	-0.03	-0.06	-0.005	-0.025	-0.0584	-0.44	-0.166	-3.51	
Sp estimates	86495.2...	4808.1...	348.18...	4.933133	7058.49...	2353.8...	161.25...	649.9...	11842...	5657.0...	215.8...	2998.9...	1232...	
Sp t-ratios	0.006664	0.028266	0.105039	0.882459	0.023329	0.040399	0.154349	0.076...	0.018011	0.026059	0.133...	0.035791	0.055...	
MNL efficiency measures (m4)														
D error	0.37077													
A error	812.333...													
B estimate	33.846864													
S estimate	11144.3...													
Prior	t0	ttv	tte	tcv	ctv	cte	ccv	ccc	nc0					
Fixed prior value	-1.5	-0.03	-0.06	-0.005	-0.025	-0.0584	-0.44	-0.166	-3.51					
Sp estimates	6312.61...	2059.6...	100.08...	475.31...	11144.3...	5128.5...	195.25...	2680...	1115.5...					
Sp t-ratios	0.024669	0.043188	0.19592	0.089901	0.018566	0.027369	0.140267	0.03786	0.058682					
Design														
Choice situation	auto.tva	auto.cva	auto.cea	moto.tvm	moto.cvm	moto.cem	taxi.tvt	taxi.tet	taxi.cvt	col.tvcol	col.tecol	col.cvcol	col.cccol	
1	8	12	0	10	4	0	10	5	115	12	20	0	6	
2	8	16	15	8	4	7.5	10	15	90	17	20	18	4	
3	10	20	0	8	8	0	8	5	90	17	30	0	2	
4	12	12	15	10	6	15	8	10	140	12	10	12	2	
5	10	16	30	12	6	7.5	12	10	115	22	10	12	4	

Ready

Encuesta web - LimeSurvey



Elección de transporte (Estudio en Villa Carlos Paz) - MOTIVO: VIAJE AL TRABAJO - v1.0

Gracias por participar de esta encuesta!... sobre preferencias de transporte en Villa Carlos Paz
Con su colaboración, desde la Universidad Nacional de Córdoba podremos proponer políticas de transporte, para que usted y todos los habitantes de la ciudad disfruten de mejores condiciones de viaje.
En esta encuesta nos referimos a un **VIAJE URBANO POR MOTIVO: ASISTIR AL TRABAJO**

Cargar encuesta sin terminar

Siguiente ▶

Salir y borrar la encuesta

Elección de transporte (Estudio en Villa Carlos Paz) - MOTIVO: VIAJE AL TRABAJO - v0

Gracias por participar de esta encuesta!... sobre preferencias de transporte en Villa Carlos Paz
Con su colaboración, desde la Universidad Nacional de Córdoba podremos proponer políticas de transporte, para que usted y todos los habitantes de la ciudad disfruten de mejores condiciones de viaje.
En esta encuesta nos referimos a un **VIAJE URBANO POR MOTIVO: ASISTIR AL TRABAJO**

0% 100%

Socioeconomicas

Indique si posee automovil y/o motocicleta.

	Si	No
Automovil	☐	☐
Motocicleta	☐	☐

Encuesta web - LimeSurvey

Elección de transporte (Estudio en Villa Carlos Paz) - MOTIVO: VIAJE AL TRABAJO - v0

Gracias por participar de esta encuesta!... sobre preferencias de transporte en Villa Carlos Paz
Con su colaboración, desde la Universidad Nacional de Córdoba podremos proponer políticas de transporte, para que usted y todos los habitantes de la ciudad disfruten de mejores condiciones de viaje.

En esta encuesta nos referimos a un **VIAJE URBANO POR MOTIVO: ASISTIR AL TRABAJO**

0% 100%

Socioeconomicas

* Indique el origen de su ultimo viaje (calle y número o lugar conocido)

Elección de transporte (Estudio en Villa Carlos Paz) - MOTIVO: VIAJE AL TRABAJO - v0

Gracias por participar de esta encuesta!... sobre preferencias de transporte en Villa Carlos Paz
Con su colaboración, desde la Universidad Nacional de Córdoba podremos proponer políticas de transporte, para que usted y todos los habitantes de la ciudad disfruten de mejores condiciones de viaje.

En esta encuesta nos referimos a un **VIAJE URBANO POR MOTIVO: ASISTIR AL TRABAJO**

0% 100%

Socioeconomicas

* Indique el destino de su ultimo viaje (calle y número o lugar conocido)

Elección de transporte (Estudio en Villa Carlos Paz) - MOTIVO: VIAJE AL TRABAJO - v0

Gracias por participar de esta encuesta!... sobre preferencias de transporte en Villa Carlos Paz
Con su colaboración, desde la Universidad Nacional de Córdoba podremos proponer políticas de transporte, para que usted y todos los habitantes de la ciudad disfruten de mejores condiciones de viaje.

En esta encuesta nos referimos a un **VIAJE URBANO POR MOTIVO: ASISTIR AL TRABAJO**

0% 100%

Socioeconomicas

* Indique el medio de transporte que utilizó en ese viaje.
Seleccione una de las siguientes opciones

- ☐ Automóvil particular (conductor)
- ☐ Automóvil particular (acompañante)
- ☐ Motocicleta (conductor)
- ☐ Motocicleta (acompañante)
- ☐ Taxi o remis
- ☐ Colectivo
- ☐ Otro (por ej. bicicleta, caminando)

BID - Encuentre empleo - Ban
www.iadb.org/es/carreras/en

Encuesta web - LimeSurvey

Elección de transporte (Estudio en Villa Carlos Paz) - MOTIVO: VIAJE AL TRABAJO - v1.0

Gracias por participar de esta encuesta!... sobre preferencias de transporte en Villa Carlos Paz
Con su colaboración, desde la Universidad Nacional de Córdoba podremos proponer políticas de transporte, para que usted y todos los habitantes de la ciudad disfruten de mejores condiciones de viaje.

En esta encuesta nos referimos a un **VIAJE URBANO POR MOTIVO: ASISTIR AL TRABAJO**

0%  100%

PD 5 Km - Posee Auto y Moto

Analice cada uno de los medios de transporte que se le presentan a continuación y sus atributos. Elija uno de ellos para realizar el viaje del motivo que Ud seleccionó, en función de los valores de los atributos presentados.

	Automóvil particular	Motocicleta	Taxi o remis	Colectivo urbano
Tiempo de viaje	12 minutos	10 minutos	8 minutos	12 minutos
Costo de viaje (de ida o en un solo sentido)	\$ 12	\$ 6	\$ 140	\$ 12
Costo de estacionamiento por hora	\$ 15	\$ 15	---	---
Tiempo de espera promedio (en origen)	---	---	10 minutos	10 minutos
Cuadras caminadas en origen + destino	---	---	---	2 cuadras

	Automóvil	Motocicleta	Taxi o Remis	Colectivo urbano	Otro (caminando o bicicleta, por ejemplo)
Elección	☐	☐	☐	☐	☐

Continuar después

◀ Anterior

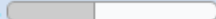
Siguiente ▶

Salir y borrar la encuesta

Encuesta web - LimeSurvey

Elección de transporte (Estudio en Villa Carlos Paz) - MOTIVO: VIAJE AL TRABAJO - v1.0

Gracias por participar de esta encuesta!... sobre preferencias de transporte en Villa Carlos Paz
Con su colaboración, desde la Universidad Nacional de Córdoba podremos proponer políticas de transporte, para que usted y todos los habitantes de la ciudad disfruten de mejores condiciones de viaje.
En esta encuesta nos referimos a un **VIAJE URBANO POR MOTIVO: ASISTIR AL TRABAJO**

0%  100%

PD 5 Km - Posee Moto

*
Analice cada uno de los medios de transporte que se le presentan a continuación y sus atributos. Elija uno de ellos para realizar el viaje del motivo que Ud seleccionó, en función de los valores de los atributos presentados.

	Motocicleta	Taxi o remis	Colectivo urbano
Tiempo de viaje	10 minutos	10 minutos	12 minutos
Costo de viaje (de ida o en un solo sentido)	\$ 4	\$ 115	\$ 0 (gratis)
Costo de estacionamiento por hora	\$ 0	---	---
Tiempo de espera promedio (en origen)	---	5 minutos	20 minutos
Cuadras caminadas en origen + destino	---	---	6 cuadras

	Motocicleta	Taxi o Remis	Colectivo urbano	Otro (caminando o bicicleta, por ejemplo)
Elección	☒	☐	☐	☐

[Continuar después](#)

[◀ Anterior](#)

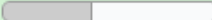
[Siguiente ▶](#)

[Salir y borrar la encuesta](#)

Encuesta web - LimeSurvey

Elección de transporte (Estudio en Villa Carlos Paz) - MOTIVO: VIAJE AL TRABAJO - v1.0

Gracias por participar de esta encuesta!... sobre preferencias de transporte en Villa Carlos Paz
Con su colaboración, desde la Universidad Nacional de Córdoba podremos proponer políticas de transporte, para que usted y todos los habitantes de la ciudad disfruten de mejores condiciones de viaje.
En esta encuesta nos referimos a un **VIAJE URBANO POR MOTIVO: ASISTIR AL TRABAJO**

0%  100%

PD 5 Km - Posee Moto

Ahora considere, además, las características del mismo viaje en auto. Los otros medios de transporte se mantienen con las mismas características que en el escenario anterior.

	Automóvil particular	Motocicleta	Taxi o remis	Colectivo urbano
Tiempo de viaje	8 minutos	10 minutos	10 minutos	12 minutos
Costo de viaje (de ida o en un solo sentido)	\$ 12	\$ 4	\$ 115	\$ 0 (gratis)
Costo de estacionamiento por hora	\$ 0	\$ 0	---	---
Tiempo de espera promedio (en origen)	---	---	5 minutos	20 minutos
Cuadras caminadas en origen + destino	---	---	---	6 cuadras

Considerando esta situación y su nivel de ingreso actual ¿Compraría un automóvil en los próximos 12 meses?

Seleccione una de las siguientes opciones

- ☐ SI
☐ NO
☐ No sabe/No contesta

Continuar después

◀ Anterior

Siguiente ▶

Salir y borrar la encuesta

Implementación de la encuesta

- **Visitas a hogares: realización de encuestas con tablets**
- **Relevar dirección de email y enviar invitación para participar en la encuesta**
- **Número de celular (envío de invitación por Whatsapp)**

3/4/2017

Las llamadas y mensajes enviados a este chat están seguros con cifrado de extremo a extremo.

HOY

Elección de transporte (Estudio en Villa Carlos Paz) - MOTIVO: VIAJE AL TRABAJO - v1.0

encuestas2.unc.edu.ar

<http://encuestas2.unc.edu.ar/index.php/677784/lang-es>

13:42



Escribe un mensaje aquí

Muchas Gracias !