



“Análisis y Estimación de la Oferta del Carpooling en Buenos Aires mediante Modelos de Selección Discreta”

Autores:

Emilio Pugnaroni – Mariano Bonoli – Maria Stewart Harris – Emilio Picasso



Agenda

1

Introducción del Carpooling

2

Metodología

3

Resultados

4

Conclusiones



Objetivos

- Evaluar el interés de las personas por ser conductores de carpools
- Analizar el perfil de personas mas propensas a ser oferentes del carpooling

en Buenos Aires, utilizando Modelos de Selección Discreta



Introducción del Carpooling

Problemática

↑ Congestionaciones de tránsito

Relacionado a:

↑ Aumento de autos

ⓘ El momento y la forma en que se los usa

Surge la idea de juntar a varias personas en un mismo auto. Reduciendo así la cantidad de vehículos

Carpooling

Carpooling : Acuerdo informal entre un grupo de personas para compartir un auto privado en un trayecto.

Dos partes Involucradas

Pasajero/s
(Parte Demandante)

- Viaje cómodo y seguro
- Precios accesibles
- Menor tiempo (HOV)
- Ahorro del estrés al manejar



Conductor
(Parte Oferente)

- Menor costo
- Menor tiempo (por medio de las High Occupancy Vehicle lines)



2

Metodología

- La muestra utilizada proviene de un experimento de selección realizado en la Fac. Ingeniería de la UCA, durante el año 2017, con la utilización de un panel encuestador
- Población Objetivo:
 - 1) Ser residente del GBA;
 - 2) Viajan en Hora Pico;
 - 3) Viajan en dirección a CABA al menos 1 vez por semana;
 - 4) No trasladarse como acompañante en el vehículo;
 - 5) Poseer automóvil, usarlo habitualmente y no estar dispuesto a dejar de usarlo.
- Se recolecto información de 370 personas.
- A las personas se las enfrentaba a:
 - 1) Preguntas Sociodemográficas (Genero, Edad, NSE, etc.)
 - 2) Preguntas de sus viajes (Origen, Fin, Cantidad de veces, Medio, etc.)
 - 3) Preguntas explicativas (Interés por el Auto, Individualidad y Nivel Ecológico)
 - 5) Experimento de Selección Discreta

Experimento de Selección

A la persona se le mostraban diferentes situaciones o escenarios en las que debía elegir el medio de transporte que elegiría si se encontrara en esa posición.

Los tiempos y costos de cada alternativa, en cada escenario, variaban alrededor de los valores que tenía la persona en el viaje mas frecuente

¿En qué medio de transporte viajarías a la Capital en estas condiciones de tiempos y costos?

	Auto (1)	Car Pooling (2)	Charter	Colectivo / Tren
Tiempo de viaje	80 min	89 min	102 min	149 min
Costo	\$ 126	\$ 0	\$ 84	\$ 21

Visualización de lo que veían las personas.
 - Esto se repetía 10 o 15 veces con diferentes valores de tiempo y costo.
 - En cada uno de los escenarios, debían escoger que medio escogerían

Para el carpooling, los valores del viaje mas frecuente se establecieron como:

$$C_{cp} = C_{auto} - \text{Compensacion}$$

$$T_{cp} = T_{auto} - \text{Ahorro HOV}$$

Aplicación de Modelos de Selección Discreta

Los modelos de selección discreta (DCM) pueden usarse para analizar y predecir las decisiones de individuos frente a un conjunto finito de alternativas excluyente y colectivamente exhaustivo.

- Permiten relacionar estadísticamente las elecciones realizadas por las personas, con las características propias del individuo decisor y los atributos de las alternativas disponibles.
- Utilizan el método de la Utilidad Maxima Aleatoria
- Se trabajo con Mixed Logit Models (*MXL*)

Aplicación de Modelos de Selección Discreta

$$\tilde{U}_{auto} = \beta_{auto} + \beta_t x_{t.auto} + \beta_c x_{c.auto} + \tilde{\varepsilon}_{auto}$$

$$\tilde{U}_{carpol} = \beta_{carpol} + \beta_t x_{t.carpol} + \beta_c x_{c.carpol} + \tilde{\varepsilon}_{carpool}$$

$$\tilde{U}_{charter} = \beta_{charter} + \beta_t x_{t.charter} + \beta_c x_{c.charter} + \tilde{\varepsilon}_{charter}$$

$$\tilde{U}_{tp} = \beta_{tp} + \beta_t x_{t.tp} + \beta_c x_{c.tp} + \tilde{\varepsilon}_{tp}$$

Aplicación de Modelos de Selección Discreta

$$\tilde{U}_{auto} = 0 + \beta_t x_{t.auto} + \beta_c x_{c.auto} + \tilde{\varepsilon}_{auto}$$

$$\tilde{U}_{carpol} = \beta_{carpol-auto} + \beta_t x_{t.carpol} + \beta_c x_{c.carpol} + \tilde{\varepsilon}_{carpool}$$

$$\tilde{U}_{charter} = \beta_{charter-auto} + \beta_t x_{t.charter} + \beta_c x_{c.charter} + \tilde{\varepsilon}_{charter}$$

$$\tilde{U}_{tp} = \beta_{tp-auto} + \beta_t x_{t.tp} + \beta_c x_{c.tp} + \tilde{\varepsilon}_{tp}$$

Aplicación de Modelos de Selección Discreta: *Mixed Logit Models*

Tienen en cuenta la heterogeneidad que hay en la población. Lo hacen a partir de considerar que los coeficientes β siguen una distribución $f(\beta | \theta)$:

- $\tilde{\beta}_t$ y $\tilde{\beta}_c$: LogNormal
- $\tilde{\beta}_{alternativas}$: Normal

$$\tilde{U}_{auto} = 0 + \tilde{\beta}_t x_{t.auto} + \tilde{\beta}_c x_{c.auto} + \tilde{\varepsilon}_{auto}$$

$$\tilde{U}_{carpol} = \tilde{\beta}_{carpol-auto} + \tilde{\beta}_t x_{t.carpol} + \tilde{\beta}_c x_{c.carpol} + \tilde{\varepsilon}_{carpool}$$

$$\tilde{U}_{charter} = \tilde{\beta}_{charter-auto} + \tilde{\beta}_t x_{t.charter} + \tilde{\beta}_c x_{c.charter} + \tilde{\varepsilon}_{charter}$$

$$\tilde{U}_{tp} = \tilde{\beta}_{tp-auto} + \tilde{\beta}_t x_{t.tp} + \tilde{\beta}_c x_{c.tp} + \tilde{\varepsilon}_{tp}$$

Probabilidad de elección
de cada alternativa para
cada individuo

$$= P_{ni} = \int \prod_{t=1}^T \frac{\exp(\beta' x_{int})}{\sum_{i=1}^I \exp(\beta' x_{int})} f(\beta | \theta) d\beta$$

Para la estimación de los modelos se utiliza luego el método de la Máxima Verosimilitud Simulada. Donde se obtienen los parámetros estructurales de los $\tilde{\beta}$.

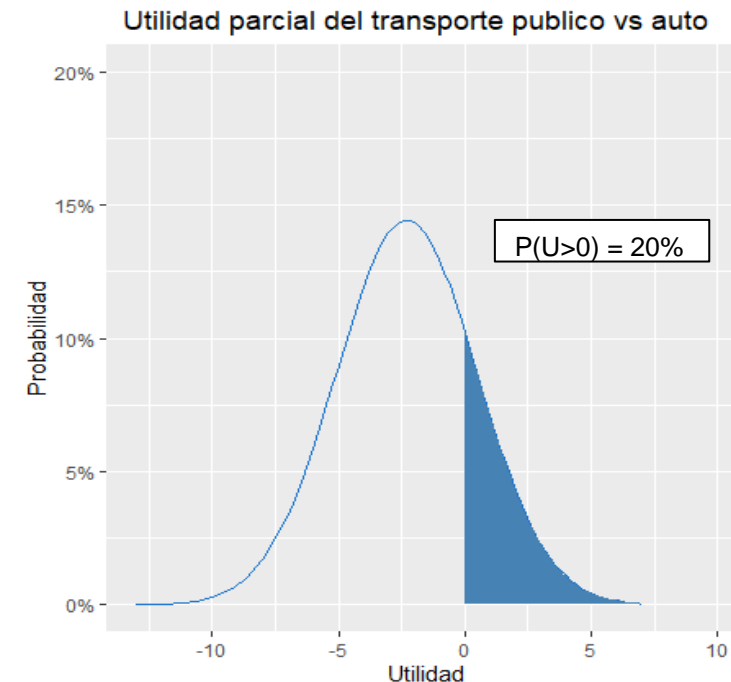
3

Resultados

Modelo Base

Variable	Parámetro	Valor	Std. Error	p.value
Carpool	Media	-0,69	0,15	<0.001
	Desvio	2,42	0,17	<0.001
Chárter	Media	-1,58	0,22	<0.001
	Desvio	-2,16	0,21	<0.001
Transporte Público	Media	-2,30	0,23	<0.001
	Desvio	-2,77	0,23	<0.001
Tiempo	Media del ln	-3,19	0,07	<0.001
	Desvio del ln	-1,02	0,04	<0.001
Costo	Media del ln	-3,70	0,08	<0.001
	Desvio del ln	1,22	0,05	<0.001

- Todos los coeficientes resultaron significativos.
- Por fuera de las condiciones de tiempo y costo, la media de las personas prefiere viajar en auto que en otro medio. Luego el orden de preferencias es hacia el Carpool, Chárter y Transporte Público en orden decreciente.
- A partir de los coeficientes de tiempo y costo, se puede calcular el precio que una persona está dispuesta a pagar por un minuto u hora más de viaje (*WTP*).
Este valor dio $100\$Ar2017/h = 5.64 U\$S/hora$.



Modelo Sociodemográfico

Se pretendía ver la influencia de las siguiente variables en la utilidad del carpooling:

- Edad
 - Nivel Socioeconómico
 - Interés por el Auto
 - Propósito del viaje
-
- Las personas mas jóvenes tienen un mayor interés por ser conductores de carppols.
 - Lo mismo para las de Nivel Socioeconómico bajo.
 - Las personas con mas pasión por los autos tienen mas probabilidad de ser conductores de carpools.
 - Las personas que se dirigen a CABA con motivos relacionados al trabajo tienen mas probabilidad de optar por el carpooling que los que no.

Variable	Parámetro	Valor	Std. Error	p.value
Carpool	Media	-2,55	0,37	<0.001
	Desvió	2,19	0,15	<0.001
Chárter	Media	-1,43	0,21	<0.001
	Desvio	-2,00	0,20	<0.001
Transporte Publico	Media	-2,13	0,22	<0.001
	Desvió	-2,95	0,21	<0.001
Tiempo	Media del ln	-3,27	0,07	<0.001
	Desvió del ln	-0,91	0,07	<0.001
Costo	Media del ln	-3,60	0,07	<0.001
	Desvió del ln	1,25	0,06	<0.001
Joven		0,67	0,30	0,0118
Adulto		-1,20	0,50	0,0078
NSE Bajo		0,57	0,40	0,0777
Pasion Auto		0,11	0,03	<0.001
Motivo Trabajo		1,91	0,37	<0.001

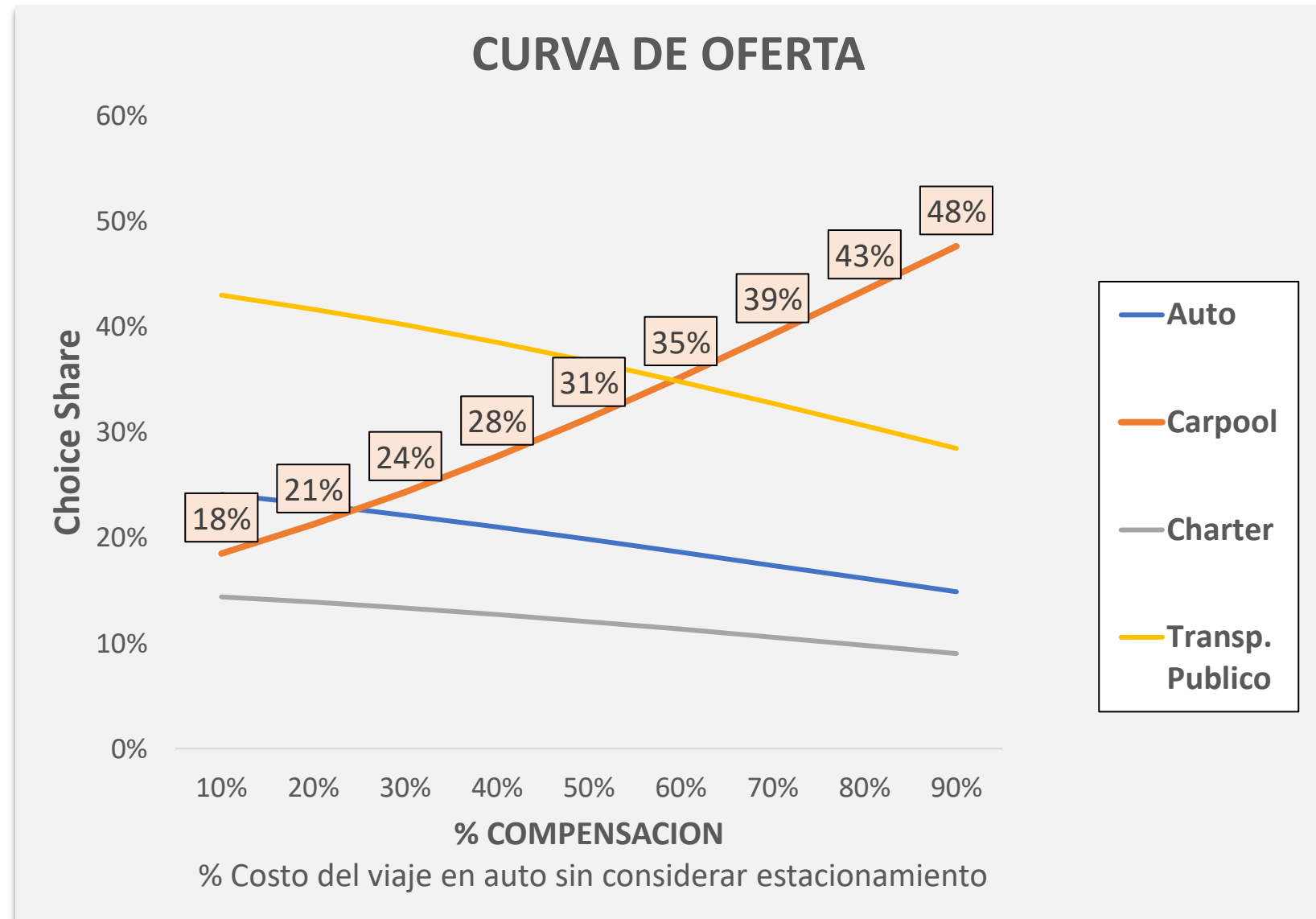
Curva de Oferta:

Se utilizo un modelo *Logit* para calcular el *Choice Share* en distintos escenarios de compensación del carpooling.

Se utilizo una escenario por persona con los valores del viaje mas frecuente, y sin considerar los ahorros de tiempo al utilizar las líneas *HOV*.

A medida que el porcentaje de compensación (calculado como el porcentaje del costo del auto) el *choice* por el carpooling aumenta.

De forma inversa en el caso contrario.



Conclusión

- Gran cantidad de publico esta interesado en ser oferentes en una plataforma de carpooling.
- Las condiciones de ahorro de tiempo y compensación son bien recibidas.
- Aquellas personas que son Jóvenes, viajan a capital por motivos relacionados al trabajo, corresponden a los NSE mas bajos y son interesados por los autos: tienen mas probabilidad de ser conductores de carpools
- Sin considerar el efecto del costo y el tiempo de cada medio, las personas prefieren en promedio viajar en auto por sobre las demás alternativas. Luego el orden de preferencias es hacia el carpooling, chárter y luego transporte publico.
- Las políticas que fomenten el viaje compartido ayudan mucho a que las personas estén interesadas en estos.