

## **ESTALLIDO SOCIAL Y CICLISTA: REPERCUSIONES DEL METRO VANDALIZADO, EN LA DEMANDA POR EL USO DE LA BICICLETA EN SANTIAGO.**

Tomás Echiburú, PUC, [tomas.echiburu@uc.cl](mailto:tomas.echiburu@uc.cl)  
Ricardo Hurtubia, PUC, [rhurtubia@uc.cl](mailto:rhurtubia@uc.cl)  
Juan Carlos Muñoz, PUC, [jcmunoz@uc.cl](mailto:jcmunoz@uc.cl)

### **RESUMEN**

Durante el estallido social, en Santiago de Chile, veinte estaciones de metro fueron incendiadas y miles de personas tuvieron que cambiar su modo de transporte para movilizarse al trabajo. Como consecuencia, los viajes en transporte público se vieron reducidos mientras el uso de la bicicleta se duplicó en pocos meses. Esta investigación indaga en las características individuales de aquellos que optaron por cambiarse a la bicicleta. Se estimó un modelo logit jerárquico para explicar la decisión de cambiarse de modo y de comenzar a usar la bicicleta, incluyendo variables explicativas como: factores sociodemográficos, atributos del viaje y actitudes personales; como el apoyo a las manifestaciones y la posición política.

*Palabras claves: Estallido Social, Eventos Disruptivos, Demanda Ciclista*

### **ABSTRACT**

During the social turmoil, in Santiago de Chile, twenty subway stations were set on fire and thousands of people had to change their commuting transportation mode. As a consequence, trips by public transport were reduced while bicycle use doubled in just a few months. This research investigates the individual characteristics of those who chose to change to the bicycle. A nested logit is estimated to explain the decision to switch the transport mode and begin to cycle-commute, including explanatory variables such as: sociodemographic factors, attributes of the trip and personal attitudes (i.e.: the level of support for the demonstrations and the political position).

*Keywords: Social Turmoil, Disruptive Events, Cycling Demand*

## 1. INTRODUCCIÓN

En contextos de crisis, como el estallido social de 2019 en Chile, o la pandemia COVID\_19 en todo el mundo, los patrones de movilidad se ven alterados induciendo cambios modales que pueden mantenerse en el tiempo (Teixeira & López, 2020). En noviembre de 2019, un total de 20 estaciones de metro fueron quemadas y 41 resultaron gravemente dañadas en Santiago (Metro de Santiago, 2019). Durante los meses que siguieron a este hito, Santiago vivió un periodo de sucesivas revueltas y manifestaciones que modificaron fuertemente los patrones de movilidad en la ciudad. Aunque no existen estudios relacionados con este caso particular, varios artículos exploran el impacto de eventos disruptivos en el comportamiento de los viajeros; como huelgas de transporte público (Fuller et al., 2012; Saberi et al., 2018), catástrofes climáticas (Guiver y Jain, 2011; Kaufman et al., 2012) y recientemente la pandemia de COVID\_19 (De Vos, 2020; Gao et al., 2020). Específicamente, el aumento en el uso de la bicicleta en contextos de crisis sólo ha sido evaluado con datos agregados, provenientes de sistemas de bicicletas públicas, lo que no ha permitido observar heterogeneidad en las preferencias a nivel individual (Larcom et al., 2017; Fuller et al., 2019).

Por otra parte se ha demostrado que cuando la incertidumbre aumenta y los hábitos se ven alterados, las personas tienden a reevaluar sus preferencias basándose en lo que tienen a mano y los valores o las actitudes personales juegan un rol importante (Verplanken et al., 2008). Con respecto a lo anterior, se ha observado que quienes se autoperceben como abiertos al cambio e interesados en la auto-trascendencia, son más propensos a usar la bicicleta (García et al., 2019), mientras que quienes se identifican con valores como el materialismo o manifiestan poco interés por la equidad social son más proclives a usar el automóvil (Poiani et al., 2018). Más aún, quienes manifiestan voluntad a usar menos el automóvil se ven influenciados por una mayor conciencia sobre la necesidad de hacer sacrificios personales en el corto plazo, para evitar riesgos colectivos en el largo plazo, relativos al cambio climático (Nordlund & Garvill, 2003). Por lo anterior, resulta lógico pensar que la adhesión -o no- al movimiento social surgido a partir de octubre y la posición política del encuestado pueden tener un rol relevante para explicar la elección modal en ese contexto particular.

Para evaluar el efecto del estallido social en la demanda ciclista, realizamos una encuesta de preferencias reveladas (PR) por redes sociales (N=1209) y mediciones de flujo de bicicletas en 4 puntos de la comuna de Providencia, dos meses antes y dos semanas después del estallido social. De esta observación directa, se desprende que el uso de las ciclovías creció en promedio un 136%. En esta investigación buscamos entender quiénes son estos nuevos ciclistas, que aparecieron repentinamente en las calles, y si existen factores comunes que permitan caracterizarlos. Para ello, analizando los datos de la encuesta, proponemos un modelo logit jerárquico que permite estimar la probabilidad de cambiarse de modo y comenzar a utilizar la bicicleta o el automóvil, como modo de transporte habitual, en función de: características propias del encuestado, incluyendo su posición política y apoyo/rechazo a las manifestaciones; y atributos generales del viaje, como el origen y destino, la distancia o el modo de transporte usado previo a la crisis.

Los resultados sugieren que quienes se cambiaron a la bicicleta son mayoritariamente hombres jóvenes, que realizan viajes cortos, y quienes declaran apoyar las manifestaciones; mientras que quienes comenzaron a usar el automóvil son principalmente personas que tienen mayor acceso al automóvil y se declaran de derecha.. Consideramos que los resultados serán un aporte relevante para enriquecer la discusión en torno a las estrategias más efectivas para consolidar este crecimiento, en el mediano y largo plazo, para lo cual está planeado repetir la encuesta durante el 2021 a las 750 personas que dejaron su correo de contacto.

El artículo se estructura de la siguiente forma: En la sección 2 se presenta el caso de estudio y los datos obtenidos. En la sección 3 se presenta la metodología de modelación y los resultados. La sección 4 expone las principales conclusiones y la sección 5 establece los pasos a futuro.

## **2. CASO DE ESTUDIO Y DATOS**

El 18 de octubre de 2019, devino el fenómeno conocido como “estallido social”, en que se desataron una serie de actos de violencia en distintos puntos del país: supermercados saqueados y edificios incendiados; barricadas y cortes de calles; y casi un tercio de las estaciones de Metro vandalizadas, 6 de las cuales fueron completamente incendiadas y 14 parcialmente quemadas (Metro de Santiago, 2019) (ver Fig. 1). La red de buses en superficie fue reforzada con 253 buses extra. El gobierno respondió con medidas de control policial y represión, declarando el toque de queda y limitando algunas libertades personales de los ciudadanos.

Tras el estallido, el 25 de octubre, se registró en Plaza Baquedano la marcha más grande en la historia de Chile, a la que concurrieron 1.2 millones de personas. Se estima que a nivel nacional se congregaron 3 millones de personas en diversos espacios públicos del país (Urrejola, 2019). Tras semanas de mucha tensión, se acordó una salida institucional a la crisis, firmando un acuerdo por una nueva Constitución el 15 de noviembre del mismo año.

Dada la severidad del daño a la red de metro, la oferta de transporte público en superficie fue reforzada con 253 buses extra. Sin embargo, no se implementaron nuevas vías exclusivas ni otras medidas de gestión para optimizar su operación (Cooperativa, 2019). A lo anterior se suma la imposición del toque de queda, las personas se vieron obligadas a buscar otros modos de transporte para acceder a sus puestos de trabajo. Esto trajo como consecuencia un abandono de los sistemas públicos de transporte para optar por alternativas privadas, que dieran mayores garantías de poder volver dentro del límite horario. Fue evidente en las calles, a semanas del estallido social, el aumento en el uso del automóvil y, sobre todo, de la bicicleta.

A continuación se presentan los datos recogidos, que permiten dimensionar este fenómeno y ahondar en las características individuales de aquellas personas que optaron por un modo u otro.

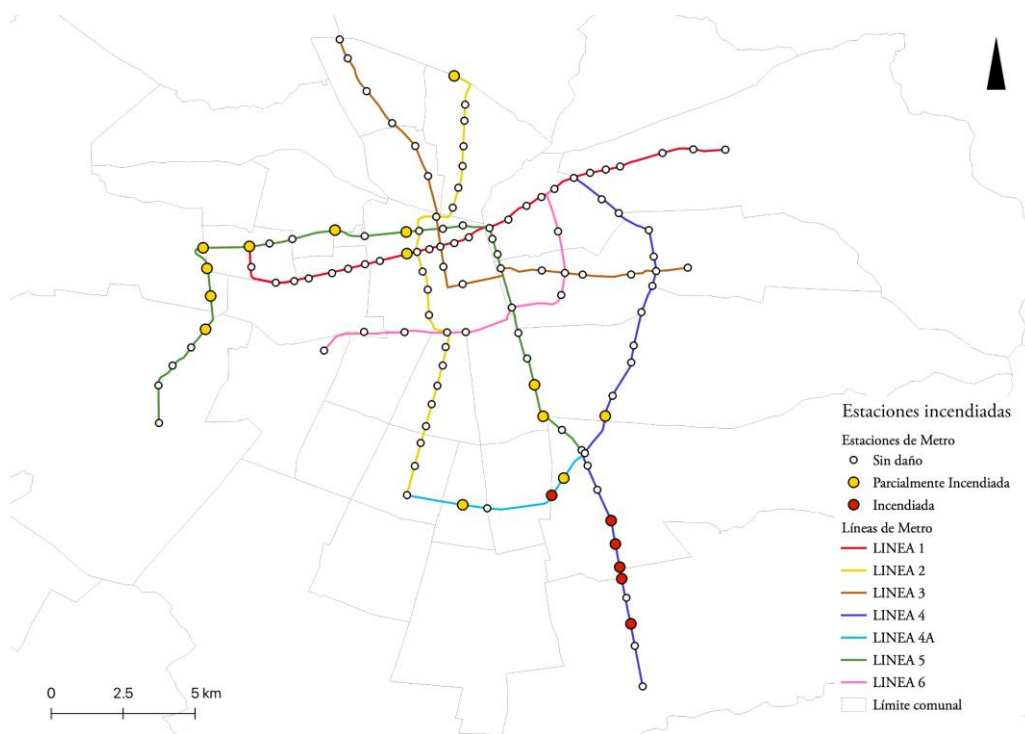


Figura 1. Estaciones de Metro incendiadas.

## 2.1. Mediciones de flujo en Providencia

En agosto de 2019, realizamos mediciones de flujo en 30 puntos de la comuna de Providencia durante una hora en la punta mañana (8:30 a 9:30). Luego, al observar un aumento evidente tras el estallido social, repetimos la medición en noviembre tomando 4 los puntos de mayor afluencia para contrastar; en Lyon, Pocuro y Eliodoro Yáñez (previo a la ejecución de la ciclovía). En promedio, el flujo ciclista aumentó un 136% en solo 3 meses. En Lyon, la demanda prácticamente se triplicó llegando a un histórico nivel de saturación, mientras en Pocuro el flujo no llegó a duplicarse. En calles sin ciclovía, como Eliodoro Yáñez el aumento fue significativamente menor, aunque igualmente importante (+33%). Es llamativo que tanto en Pocuro como en Eliodoro Yáñez, hubo una disminución marginal en la proporción de mujeres, contrario a lo que ocurrió en Lyon (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Mediciones de flujo ciclista (pp/h)

	Género	1) Lyon/Providencia	2) Lyon/Yáñez	3) Pocuro/Holanda	4) Eliodoro/Lyon	Total
<b>Agosto 2019</b> (Pre-Estallido)	<b>Hombre</b>	<b>242</b>	<b>322</b>	<b>314</b>	<b>101</b>	<b>979</b>
	(%)	81%	71%	68%	72%	73%
	<b>Mujer</b>	<b>56</b>	<b>129</b>	<b>146</b>	<b>39</b>	<b>370</b>
	(%)	19%	29%	32%	28%	27%
	<b>Total</b>	<b>298</b>	<b>451</b>	<b>460</b>	<b>140</b>	<b>1349</b>
<b>Noviembre</b>	<b>Hombre</b>	<b>607</b>	<b>926</b>	<b>592</b>	<b>140</b>	<b>2265</b>

2019 (Post-Estallido)	(%)	73%	69%	71%	75%	71%
	Mujer	223	420	236	46	925
	(%)	27%	31%	29%	25%	29%
	Total	830	1346	828	186	3190
<b>Diferencia</b>		<b>179%</b>	<b>198%</b>	<b>80%</b>	<b>33%</b>	<b>136%</b>
<b>Mujer (+%)</b>		<b>8%</b>	<b>3%</b>	<b>-3%</b>	<b>-3%</b>	<b>2%</b>

## 2.2. Encuesta por RRSS

Tomando en cuenta los resultados de la medición, decidimos realizar una encuesta (PR), divulgada entre el 6 y el 13 de noviembre por RR.SS., obteniendo un total de 1209 respuestas. El cuestionario se dividió en tres secciones: la primera, incluyó variables sociodemográficas como edad, género, ocupación, nivel educacional y cantidad de autos y/o bicicletas por hogar; la segunda parte, consistió en preguntas sobre el viaje principal, tales como: comunas de residencia y destino, modo utilizado pre y post estallido, evaluación de la experiencia de viaje durante el estallido y si seguiría usando el mismo modo de transporte una vez que todo vuelva a la normalidad; finalmente, la tercera sección incluyó dos preguntas sobre la posición política del encuestado en escala likert de 1 a 5: ¿Con qué tendencia política se identifica? Siendo 1) de izquierda, 3) de centro, o 5) de derecha; y ¿Qué tan de acuerdo está con las manifestaciones? Siendo 1) muy en desacuerdo y 5) muy de acuerdo.

A continuación se presenta un análisis descriptivo de los datos obtenidos de la primera sección (Ver Tabla 2). La muestra está compuesta por un 53,7% de hombres y 45,6% de mujeres. El promedio de edad es de 34,5 años, la mediana es de 33 y el 70% tiene menos de 40 años. El 76% de los encuestados es trabajador, independiente o empleado, y el 20,3% es estudiante. Una menor parte es cesante (1,2%), jefe/a de hogar (1,6%) o jubilado (0,6%). En cuanto al nivel educacional, la mayoría tiene un título profesional (44,5%) o de posgrado (27,9%), mientras un 18,8% ha completado únicamente la educación media. Un tercio de los hogares no posee auto y la mayoría tiene sólo uno (42,8%). En un 18,9% de los hogares no hay bicicletas. Es importante aclarar que la muestra no es necesariamente representativa para toda la RM, pues al tratarse de una encuesta divulgada por RR.SS., se trata más bien de una muestra de conveniencia y puede tener sesgos de representación. En particular, se reconoce una leve sobrerrepresentación de hombres sobre mujeres y de personas jóvenes sobre personas mayores. Así mismo, en términos sociodemográficos, los encuestados se concentran mayormente en el sector nororiente de la ciudad, como se expone en el párrafo a continuación.

**Tabla 2. Análisis descriptivo de variables sociodemográficas**

Variables	N	%
<b>Género</b>	<b>1209</b>	<b>100%</b>
Hombre	649	53.7%

Mujer	551	45.6%
N/R	9	0.7%
<b>Edad</b>	<b>1209</b>	<b>100%</b>
18-29	442	36.6%
30-39	402	33.3%
40-49	246	20.3%
50-59	80	6.6%
60-76	39	3.2%
<b>Ocupación</b>	<b>1209</b>	<b>100%</b>
Cesante	15	1.2%
Estudiante	245	20.3%
Jefe/a de hogar	19	1.6%
Jubilado/a	3	0.2%
Trabajador/a empleado/a	771	63.8%
Trabajador/a independiente	156	12.9%
<b>Nivel educacional</b>	<b>1209</b>	<b>100%</b>
Educación Básica	5	0.4%
Educación Media	227	18.8%
Educación Profesional	538	44.5%
Educación Técnica	102	8.4%
Estudios de Posgrado	337	27.9%
<b>Autos por hogar</b>	<b>1209</b>	<b>100%</b>
0	402	33.3%
1	517	42.8%
2	224	18.5%
3	66	5.5%
<b>Bicicletas por hogar</b>	<b>1209</b>	<b>100%</b>
0	228	18.9%
1	343	28.4%
2	344	28.5%
3	294	24.3%

Respecto a la segunda sección, que consideró preguntas sobre el viaje principal al lugar de trabajo o estudio, se observa que más de la mitad de los encuestados reside en 4 comunas del sector centro-oriental de la capital: Providencia 18,2%, Las Condes 13,4%, Ñuñoa 13,7% y Santiago 11,7%. Por su parte, las principales comunas de destino son: Providencia 27,7%, Santiago, 19,9%, Las Condes 18,6% y Macul 13,9%. Mientras las tres primeras concentran la mayor parte de los puestos de trabajo en la ciudad, la importancia de Macul como destino probablemente se explica por la ubicación del Campus San Joaquín de la Universidad Católica.

Sobre el cambio modal, antes y después del estallido (Ver Fig. 2), cabe destacar que los viajes en metro disminuyeron considerablemente (de 24 a 13%). El uso del automóvil creció marginalmente (de 16 a 19%), mientras los viajes solo en bus se duplicaron (de 5 a 12%). Lo mismo ocurrió con los viajes en bicicleta, que pasaron de 18% a 30%, mostrando un incremento levemente menor a lo observado en las mediciones de flujo. Los viajes que combinaron Metro y bus bajaron de 26% a 14%. Así, los viajes que involucraron el modo bus también bajaron de 31% a 26%.

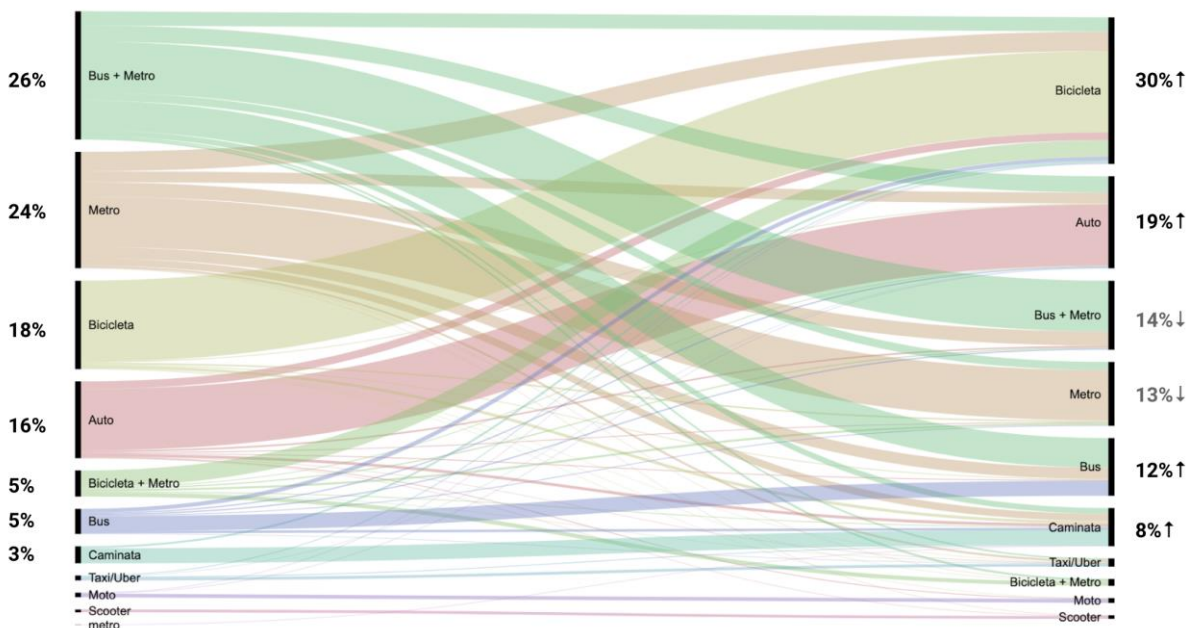


Figura 2. Partición modal antes y después del estallido social.

Luego hubo una pregunta sobre la experiencia de viaje al trabajo o lugar de estudios, tras el estallido (Fig. 3). Al desagregar las respuestas según el modo escogido tras el estallido, surgen diferencias. Las personas que viajaron en transporte público declararon una experiencia marcadamente negativa y en el caso del automóvil no fue mucho mejor, mientras que quienes se subieron a la bicicleta al parecer se vieron menos afectados y su posición es claramente neutral. Esto puede explicarse por el aumento en la congestión que significó el corte de calles producto de las manifestaciones y el aumento del tráfico vehicular, situaciones ante las cuales la bicicleta presenta una ventaja.

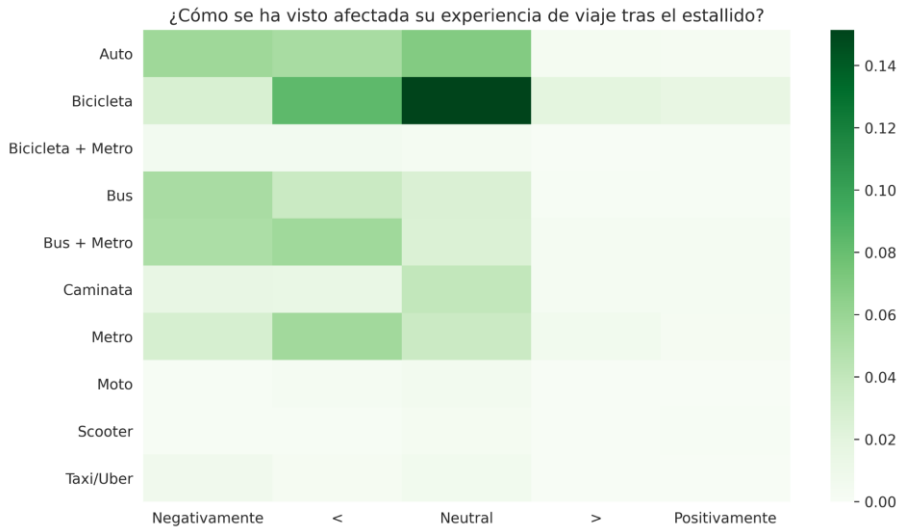


Figura 3. ¿Cómo se ha visto afectada su experiencia de viaje tras el estallido social?

A quienes se cambiaron de modo, les preguntamos por su disposición a mantenerse viajando en el mismo modo una vez que el sistema de transporte público vuelva a operar con normalidad (Fig. 4) Al hacer el mismo ejercicio y separar a quienes eligieron cada modo, se observa que el 86% de las personas que se cambiaron a la bicicleta seguirían usándola mientras que en el caso del auto solo un 58% se mantendría usándolo. Sólo un 2% declara que no seguiría usando la bicicleta y un 20% preferiría no seguir viajando en auto, lo que probablemente se explica por las respuestas a la pregunta anterior: quienes han tenido una mejor experiencia durante este cambio de hábito, manifiestan mayor disposición a continuar con esa nueva rutina.

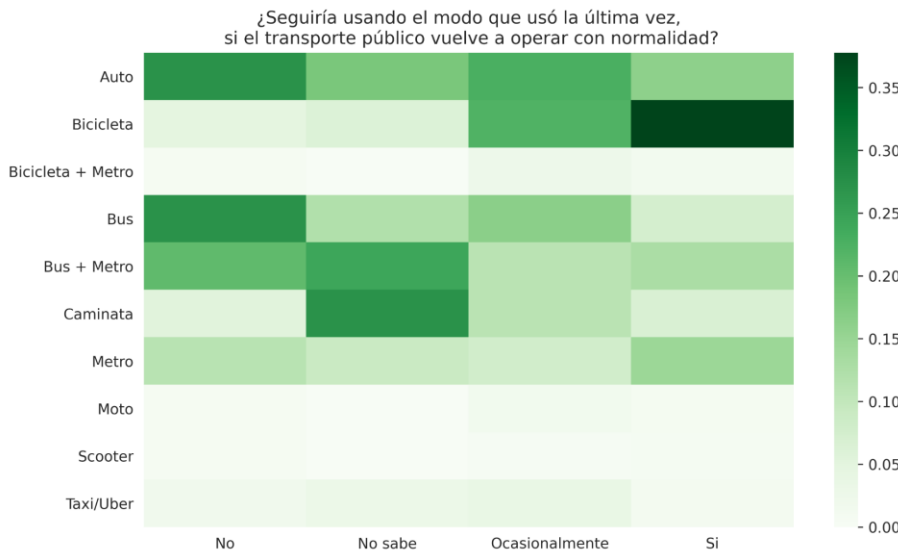
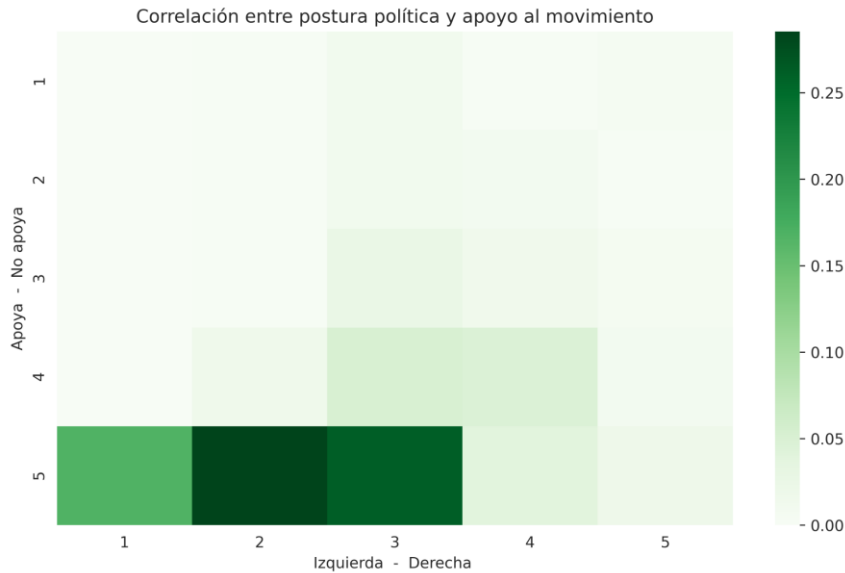


Figura 4. ¿Seguiría usando el mismo modo?

Finalmente, la cuarta sección planteó dos preguntas asociadas a la posición política. Al preguntar: ¿Con qué tendencia política se identifica? (Izquierda - Derecha) y ¿Cuán de acuerdo está usted con



las movilizaciones sociales y las demandas de la ciudadanía por mayor equidad? (Apoya - No apoya). Se observa una correlación importante entre considerarse de centro-izquierda y estar a favor de la movilización social (Fig. 5). Se considera para la modelación si es que existe también correlación entre el modo escogido para sortear la crisis y la posición respecto a estas dos preguntas.



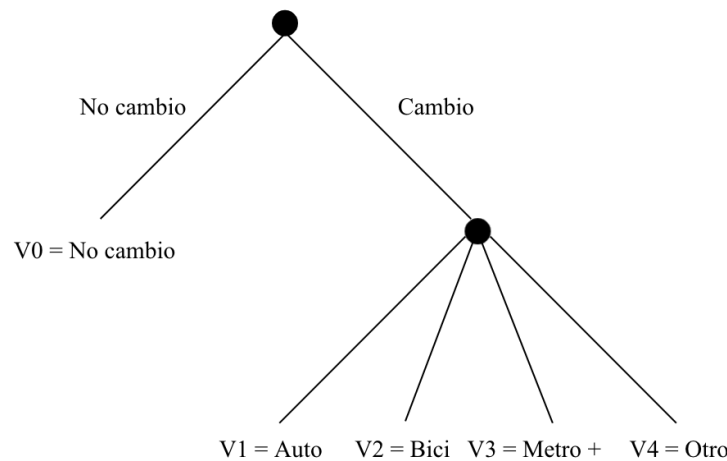
Figuras 5. Correlación entre posición política y apoyo a la movilización social.

### 3. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS Y RESULTADOS

#### 3.1. Modelo Logit Jerárquico

Del análisis descriptivo se desprende que hubo cambios modales y que existen algunas diferencias entre quienes optaron por un modo u otro. A partir de ahí, procuramos identificar correlaciones entre estos cambios y las características propias de los encuestados. Para esto, estimamos un modelo logit jerárquico donde en primer lugar se estima la probabilidad de escoger un nido y, luego, la elección de una alternativa particular dentro del nido (Bierlaire, 2006). Esta aproximación asume que la decisión del modo utilizado después del estallido tiene dos etapas; primero la decisión de cambiarse o no, y luego la elección del modo al cual se cambia. Por lo tanto, se presume que existe correlación entre quienes se cambiaron y quienes no, lo que debe ser validado por el factor de escala a estimar ( $\mu_m > 1$ ).

El primer árbol de decisión contiene dos nidos: el primero representado por la opción “no me cambio”, cuyo valor es 1 si el modo escogido previo al estallido es el mismo modo utilizado tras el evento; mientras el segundo nido contiene la opción “me cambio” y aplica si el modo previo al estallido no es igual al modo escogido después. Luego, el primer nido es representado por la función de utilidad  $V_0$  y el segundo nido contiene todas las alternativas posibles de cambio, agrupadas en cuatro funciones de utilidad:  $V_1$  para el automóvil,  $V_2$  para la bicicleta,  $V_3$  para las combinaciones de transporte público que incluyen metro y  $V_4$  para otros, entre los que se cuentan modos de menor demanda como la caminata, el taxi, o la moto (Fig. X).



**Figuras 6. Diagrama de elección modal.**

La probabilidad de escoger la alternativa  $n$  dentro del nido  $m$ , está determinada por la ecuación 1, donde  $\mu_m$  es el factor de escala asociado al nido  $m$  y  $V_n$  la utilidad asociada al modo  $n$ :

$$P_{n/m} = \frac{\exp(\mu_m V_n)}{\sum_{n' \in N_m} \exp(\mu_m V_{n'})} \quad (1)$$

Luego la log suma, o máxima utilidad esperada, está definida por la ecuación 2:

$$LS_m = \frac{1}{\mu_m} \ln \left( \sum_{n \in N_m} \exp(\mu_m V_n) \right) \quad (2)$$

Finalmente, se asume que los términos de error son independientes entre nidos y que la probabilidad de escoger el nido  $m$ , en el que se encuentra la alternativa  $n$ , está dada por la ecuación 3:

$$P_m = \frac{\exp(LS_m)}{\sum_m \exp(LS_m)} \quad (3)$$

### 3.2. Análisis de resultados

El modelo que arrojó un mejor ajuste estadístico se presenta a continuación. Las variables explicativas para la opción “No Cambio” corresponden al modo utilizado antes, que puede ser el auto, la bicicleta o el transporte público. Para la alternativa auto, se incluyen la cantidad de autos

por hogar y el identificarse con la derecha. Para la opción bicicleta, se considera la distancia del viaje, el ser mujer, la cantidad de bicicletas por hogar y el manifestarse a favor de las movilizaciones sociales. Por último, para el cambio hacia el transporte público (Metro+) y/o otros, se estimaron solo las constantes, fijando esta última en 1. Los resultados de la estimación del modelo se presentan a continuación en la tabla 3.

**Tabla 3. Modelo Logit Jerárquico**

Parámetro	Value	Std err	t-test	p-value
ASC BICI	-0.338	0.425	-0.794**	0.427
ASC CAR	-0.733	0.32	-2.29	0.0222
ASC NO CAMBIO	2.49	0.551	4.52	0.00000605
ASC METRO+	-0.136	0.0875	-1.55**	0.121
$\mu_m$ ***	1.76	0.593	2.97	0.00296
V0 AUTO ANTES	0.482	0.268	1.8*	0.0717
V0 BICI ANTES	1.64	0.321	5.09	0.00000035
V0 METRO+ ANTES	-1.45	0.211	-6.88	5.8E-12
V1 AUTO - DERECHA	0.199	0.0931	2.13	0.0331
V1_AUTOS x HOGAR	0.52	0.176	2.95	0.00315
V2 BICI - APRUEBO	0.456	0.274	1.67*	0.095
V2 BICI - DISTANCIA	-0.0493	0.0205	-2.4	0.0163
V2 BICI - EDAD < 40	0.522	0.229	2.28	0.0227
V2 BICIS x HOGAR	0.453	0.139	3.27	0.00109
V2 BICI - MUJER	-0.366	0.165	-2.22	0.0264
Initial log likelihood				-2899.1
Final log likelihood				-1639.6
Rho-square for initial model				0.434

\*  $p$ -value > 0.05

\*\*  $p$ -value > 0.1

\*\*\* El parámetro de escala estimado corresponde al nido "Cambio". Para "No Cambio" se fijó en 1

Dado que el parámetro de escala ( $\mu_m$ ) es mayor que uno y significativo al 95%, podemos afirmar que la especificación del modelo, como un logit jerárquico, es correcta y que existe correlación entre las alternativas de un mismo nido.

Luego, se desprende del análisis que la opción "No Cambio" se explica por el modo utilizado previo al estallido. Las personas que utilizaban el Metro (y combinaciones) se vieron forzadas, o

al menos incentivadas, a cambiar de modo. En cambio, quienes usaban el auto en su mayoría se mantuvieron, aunque el parámetro es significativo sólo al 90% y su valor es bajo en comparación con la bicicleta, que pareciera haber sido mucho más resiliente ante los cambios y demuestra que sus usuarios se mantuvieron en mayor proporción.

Respecto a quienes se cambiaron de modo, la elección se explica por diferentes factores. En el caso de quienes comenzaron a viajar en auto, los parámetros que resultaron significativos son: la cantidad de autos por hogar y el identificarse políticamente con la derecha. Si bien el primero es evidente, porque da cuenta de una mayor disponibilidad, también puede interpretarse como proxy del nivel de ingreso. Del mismo modo, declararse de derecha en un contexto de revuelta social, parece estar correlacionado con la comuna de residencia y la pertenencia a una clase alta, como quedó demostrado en los resultados del plebiscito por una nueva constitución, donde la opción rechazo (asociada a la derecha) fue mayoritaria únicamente en las comunas del cono de alta renta.

En cuanto al cambio modal hacia la bicicleta, se explica por una menor distancia de viaje, lo cual es esperable y ha sido corroborado por investigaciones previas (Echiburu et al., 2021; Oliva et al., 2017). También juega a favor el disponer de un mayor número de bicicletas lo que implica no solo que existe la disponibilidad, sino que hay un hábito en el hogar de usar la bicicleta al menos de forma recreativa y por lo tanto un evento como el estallido social puede gatillar la decisión de comenzar a usarla para viajes laborales. El ser mujer tiene un efecto negativo en la probabilidad de viajar en bicicleta tras el estallido y lo mismo ocurre si se es mayor de 40 años (Gutiérrez et al., 2020). Aquí cabe destacar que los datos de mediciones de flujo arrojan un aumento proporcional de mujeres solo en la ciclovía con mejor estándar de la comuna (Lyon), mientras que en calles sin ciclovía la participación de mujeres disminuyó (Yañez). Esto último permite suponer que en un escenario de crisis quienes pueden aprovechar la oportunidad son mayoritariamente hombres jóvenes y que para incentivar a usuarios más vulnerables hacen falta medidas complementarias, que otorguen seguridad y propicien el cambio. Por último, el manifestarse a favor del movimiento social tiene un efecto positivo en la probabilidad de cambiarse a la bicicleta, aunque significativo sólo al 90% por lo que futuras especificaciones son necesarias para ajustar el modelo.

#### **4. CONCLUSIONES PRELIMINARES**

Existe abundante evidencia de que los escenarios de crisis fuerzan cambios de hábito de movilidad y este caso de estudio, en particular, sirve para confirmarlo. El estallido social trajo consigo una alteración repentina en los patrones de viaje, particularmente en cuanto a la elección modal. No obstante, es claro que si bien una crisis ofrece oportunidades para modificar hábitos, no todas las personas se ven igualmente afectadas o son igualmente propensas a tomar esa crisis como oportunidad. La posibilidad de usar la bicicleta como modo de transporte, aún cuando se vea forzada por razones externas, continúa limitada a ciertos sectores de la población; especialmente a personas jóvenes, hombres, cuya distancia al trabajo es relativamente corta.

Seguramente, para que mujeres, adultos mayores y niños puedan aprovechar también esta oportunidad, hace falta que el Estado implemente medidas de forma rápida para favorecer su seguridad y reforzar su confianza, como ha ocurrido en muchas ciudades del mundo tras la llegada del COVID-19 (Buehler & Pucher, 2021). En esa línea, desde CEDEUS se levantó una propuesta que fue presentada al MTT, en diciembre de 2019, y que sugería la habilitación de “ejes socioambientales” en las principales avenidas de la ciudad. En otras palabras, destinar estos ejes

para la circulación exclusiva de bicicletas -u otros ciclos- y buses en hora punta, de manera de hacer más atractivos estos modos en el escenario de crisis, para un espectro más amplio de la población (Ortiz, 2019).

## 5. PASOS A FUTURO

Ante la evidencia sugerida por esta investigación, aparecen nuevas preguntas que podrían ser abordadas a futuro. Por ejemplo, cabe preguntarse si las personas que se cambiaron a la bicicleta tras el estallido siguen usándola hoy en día y con qué frecuencia. La dificultad para abordar este desafío radica en el hecho de que la “normalidad” nunca volvió. Tras el estallido, cuando todo parecía equilibrarse, vino la crisis asociada a la pandemia del COVID19. El toque de queda continuó y la movilidad se vio aún más restringida por las cuarentenas. De todos modos, a pesar de que la red de Metro ha vuelto a funcionar con normalidad, las personas han encontrado nuevas razones -ahora sanitarias- para evitar su uso. Dicho eso, es posible que una vez levantadas las cuarentenas volvamos a ver muchos ciclistas en las calles. En ese momento, repetiremos la encuesta para ver si quienes comenzaron a usar la bicicleta tras el estallido, siguen escogiendo este modo en el largo plazo.

Por otra parte, la modelación requiere nuevas iteraciones para perfeccionar el modelo. El uso de indicadores perceptuales o actitudinales directamente en la utilidad no es lo más adecuado y puede ser la razón de por qué el apoyo a las manifestaciones no resultó del todo significativo, por lo que el siguiente paso es estimar una variable latente a partir de estos indicadores. Así, el apoyo a las manifestaciones y el considerarse de izquierda, podrían definirse como “progresismo”.

## 6. REFERENCIAS

- Bierlaire, M. (2006). A theoretical analysis of the cross-nested logit model. **Annals of Operations Research**, 144, 287-300. <https://doi.org/10.1007/s10479-006-0015-x>
- Buehler, R. & Pucher, J. (2021). COVID-19 Impacts on Cycling, 2019–2020, **Transport Reviews**, <https://doi.org/10.1080/01441647.2021.1914900>
- Cooperativa. (4 de Noviembre de 2019) Revisa cómo funcionará el transporte público en Santiago este lunes. Cooperativa. Recuperado de: <https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/transportes/revisa-como-funcionara-el-transporte-publico-en-santiago-este-lunes/2019-11-04/022345.html>
- De Vos, J. (2020). The effect of COVID-19 and subsequent social distancing on travel behavior. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, 5, 100121. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100121>
- Echiburú, T., Hurtubia, R., & Muñoz, J. C. (2021). The role of perceived satisfaction and the built environment on the frequency of cycle-commuting. **Journal of Transport and Land Use**, 14, 171-196. <https://doi.org/10.5198/jtlu.2021.1826>
- Fuller, D., Sahlqvist, S., Cummins, S., & Ogilvie, D. (2012). The impact of public transportation

- strikes on use of a bicycle share program in London: Interrupted time series design. **Preventive Medicine**, 54, 74–76. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.09.021>
- Fuller, D., Luan, H., Buote, R., & Auchincloss, A. H. (2019). Impact of a public transit strike on public bicycle share use: An interrupted time series natural experiment study. **Journal of Transport & Health**, 13, 137-142.
- García, J., Mars, L., Arroyo, R., Casquero, D., Di Ciommo, F., & Ruiz, T. (2019). Personal values, attitudes and travel intentions towards cycling and walking, and actual behavior. **Sustainability**, 11(13), 3574.
- Gao, S., Rao, J., Kang, Y., Liang, Y., & Kruse, J. (2020). Mapping county-level mobility pattern changes in the United States in response to COVID-19. **SIGSPATIAL Special**, 12, 16–26. <https://doi.org/10.1145/3404111.3404115>
- Guiver, J., & Jain, J. (2011). Grounded: Impacts of and Insights from the Volcanic Ash Cloud Disruption. **Mobilities**, 6, 41–55. <https://doi.org/10.1080/17450101.2011.532651>
- Gutiérrez, M., Hurtubia, R., & Ortúzar, J. de D. (2020). The role of habit and the built environment in the willingness to commute by bicycle. **Travel Behaviour and Society**, 20, 62–73. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2020.02.007>
- Kaufman, S., Qing, C., Levenson, N., & Hanson, M. (2012). **Transportation During and After Hurricane Sandy**. Rudin Center for Transportation, NYU Wagner Graduate School of Public Service.
- Larcom, S., Rauch, F., & Willems, T. (2017). The benefits of forced experimentation: striking evidence from the London underground network. **The Quarterly Journal of Economics**, 132, 2019-2055.
- Metro de Santiago (20 de octubre de 2019). Balance daños 19 de octubre 2019. Recuperado de: <https://www.metro.cl/noticias/balance-danos-19-de-octubre-2019>
- Nordlund, A. M., & Garvill, J. (2003). Effects of values, problem awareness, and personal norm on willingness to reduce personal car use. **Journal of Environmental Psychology**, 23(4), 339-347.
- Oliva, I., Galilea, P., & Hurtubia, R. (2017). Identifying cycling-inducing neighborhoods: A latent class approach. **International Journal of Sustainable Transportation**, 12, 701–713. <https://doi.org/10.1080/15568318.2018.1431822>
- Ortiz, J. (16 de diciembre de 2019). Calles para las personas: propuestas para la movilidad sustentable. Recuperado de: <https://www.cedeus.cl/calles-personas-propuestas-movilidad-sustentable/>
- Pojani, E., Van Acker, V., & Pojani, D. (2018). Cars as a status symbol: Youth attitudes toward sustainable transport in a post-socialist city. **Transportation research part F: traffic psychology and behaviour**, 58, 210-227.
- Saberi, M., Ghamami, M., Gu, Y., Shojaei, M. H. (Sam), & Fishman, E. (2018). Understanding the impacts of a public transit disruption on bicycle sharing mobility patterns: A case of Tube strike in London. **Journal of Transport Geography**, 66, 154–166. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.11.018>
- Teixeira, J. F., & Lopes, M. (2020). The link between bike sharing and subway use during the

COVID-19 pandemic: the case-study of New York's Citi Bike. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, 6, 100166.

Urrejola, J. (25 de noviembre de 2019) La cronología del estallido social de Chile. Deutsche Welle. Recuperado de:

<https://www.dw.com/es/la-cronolog%C3%ADa-del-estallido-social-de-chile/a-51407726>

Verplanken, B., Walker, I., Davis, A., & Jurasek, M. (2008). Context change and travel mode choice: Combining the habit discontinuity and self-activation hypotheses. **Journal of Environmental Psychology**, 28(2), 121-127.