

# **VALORACIÓN DE ATRIBUTOS URBANOS EN UN CORREDOR DE BUSES USANDO EXPERIMENTOS DE PREFERENCIAS DECLARADAS**

Isidora Navarro Sudy<sup>a</sup>, ilnavarr@puc.cl

Patricia Galilea Aranda<sup>a</sup>, pga@ing.puc.cl

Ricardo Hurtubia González<sup>a,b</sup>, rhg@ing.puc.cl

<sup>a</sup> Departamento de Ingeniería de Transporte y Logística, Pontificia Universidad Católica de Chile

<sup>b</sup> Escuela de Arquitectura, Pontificia Universidad Católica de Chile

## **RESUMEN**

Un experimento de preferencias declaradas (PD) fue diseñado con el fin de valorar atributos urbanos en un contexto de localización residencial para dos sectores de Santiago, Chile. Se consideraron inicialmente seis atributos: áreas verdes, espacio peatonal, corredor de buses, ciclovía, precio y tiempo de viaje. Con los datos obtenidos de una versión online preliminar, se estimaron modelos de elección discreta para poder encontrar las preferencias de los usuarios por los diferentes atributos para cada sector. Una versión final de este estudio se realizará a partir de los aprendizajes y se obtendrán las disposiciones a pagar para cada atributo urbano.

*Palabras clave:* atributos urbanos, evaluación social, áreas verdes

## **ABSTRACT**

A stated preferences experiment (PD) was designed with the aim of valuate urban attributes in the context of residential location for two neighborhoods of Santiago, Chile. Initially, six attributes were considered: green areas, sidewalk, bus corridor, bike lane, price and travel time. With the data collected in a preliminary online version, discrete choice models were estimated in order to find the users preferences for the different attributes in each neighborhood. A final version of this study will be performed with the obtained knowledge and the willingness-to-pay (WTP) for these attributes will be obtained.

*Keywords:* urban attributes, cost-benefit analysis, green areas

## **1. INTRODUCCIÓN**

Actualmente la evaluación social de proyectos en Chile considera atributos principalmente relacionados al transporte, como lo son el tiempo de viaje, externalidades y costos operacionales. Sin embargo, la implementación de proyectos de transporte puede llegar a entregar beneficios adicionales al entorno, los cuales no están siendo considerados por las metodologías actuales. Estos beneficios se pueden ver reflejados en una planificación de la ciudad como un todo, considerando aspectos urbanos, sociales y de transporte. Hasta ahora se han aplicado metodologías para cada área en forma independiente, siendo que la ciudad es una.

Existe el interés por parte de distintas autoridades chilenas de profundizar en estudios respecto a la relación ciudad-transporte-urbanismo. Dado el contexto de crecimiento mundial, y la necesidad de hacer cada vez más sustentables y amigables las ciudades y su entorno, surge como consecuencia la necesidad de nuevos estudios que incorporen mayor cantidad de atributos de la ciudad como un todo.

La hipótesis de esta investigación es que se puede aplicar una única metodología para evaluar en conjunto atributos urbanos y transporte. Esto se puede llevar a cabo a través de un experimento de preferencias declaradas, y su posterior análisis con modelos de elección discreta. Con esto, se pueden considerar y calcular los beneficios sociales de los elementos del entorno urbano dentro de la evaluación de un proyecto. El objetivo central de esta investigación es identificar y valorar atributos que mejoran el entorno de las calles e idealmente incorporarlos a las próximas evaluaciones sociales de proyectos en Chile.

Al ser relativamente nuevo el uso de este tipo de metodología en la valoración de atributos urbanos, no es posible valorar todo lo que existe. El alcance radica en la cantidad de atributos urbanos que se valoran en un solo experimento. En esta investigación, la valoración de atributos urbanos se va a enfocar principalmente en cuatro: áreas verdes, ciclovías, espacio peatonal y corredores de buses.

Se diseñó un primer experimento de preferencias declaradas (PD), en un contexto de elección residencial. Esta fue una pre-encuesta, se creó con el fin de usar sus resultados como input del diseño final que se realizará. Los encuestados se vieron enfrentados a una elección entre dos imágenes que representaban su barrio de residencia, con variaciones en su entorno. Se hizo el experimento en dos sectores de Santiago: Pajaritos y Vitacura. Ambos elegidos por sus características urbanas, posibilidad de incorporar un corredor y tratando de representar diferentes sectores sociales. Con los datos obtenidos, se estimaron modelos de elección discreta y se pudo observar su preferencia por los diferentes atributos.

El artículo se organiza de la siguiente forma: En la sección 2 se presenta un pequeño resumen de la metodología usada actualmente para la valoración de preferencias y algunas investigaciones en la misma línea de lo que se busca hacer. En la sección 3 se presenta la metodología utilizada en este caso, y una explicación del proceso y creación del diseño experimental. Luego, en la sección 4 una pequeña caracterización de los encuestados y los resultados obtenidos. Finalmente en la sección 5 se presentan las principales conclusiones y aprendizajes.

## **2. VALORACIÓN DE PREFERENCIAS**

Los modelos de elección discreta se sustentan sobre la teoría de utilidad aleatoria (McFadden, 1974), la cual considera que los individuos intentan maximizar su utilidad personal al momento de tomar decisiones. Son una herramienta de la econometría que permite comprender el comportamiento de las personas a nivel individual y tienen su fundamento en la teoría de la utilidad aleatoria (McFadden, 1974). En estos modelos se otorga, a cada individuo, una probabilidad de elección para cada alternativa en función de sus características socioeconómicas y de cuán atractiva resulta la alternativa en comparación con las restantes disponibles en el conjunto de elecciones (Ben-Akiva y Lerman, 1985; Ortúzar, 2012).

Para poder obtener las preferencias de los usuarios, la técnica usada principalmente son los experimentos de preferencias declaradas (PD). Con el paso del tiempo, fueron adquiriendo mayor importancia y se utilizaron en todo ámbito, desde transporte, salud y vivienda hasta de preferencias por vino (Palma et al., 2014). En términos generales, las encuestas PD tratan de explicar el comportamiento de los usuarios en base a respuestas de situaciones hipotéticas. Cómo actuarían en frente a determinadas situaciones, si se les presentaran en la vida real. En esto recae la importancia de presentar situaciones que sean lo más real posible, que efectivamente sea una decisión que se pueda presentar.

A partir de sus respuestas, se pueden determinar las preferencias por diferentes atributos y sus disposiciones a pagar por ellos. Variadas investigaciones se han hecho en esta línea. Entre ellas, la mayoría con el uso de imágenes, la valoración de algunos atributos de vivienda y de barrio (Torres et al. 2013), la valoración de barrios patrimoniales (Bonet et al., 2014), modelos más complejos como la comparación de Best/Worst y elección discreta (Balbontin et al., 2014) y temas relacionados a seguridad vial (Flügel et al, 2015). También se ha valorado la modificación de una autopista y su reemplazo por áreas verdes y comercio (Grisolía et al, 2014), la medición de la percepción de seguridad (Sillano et al., 2006; Iglesias et al., 2012), la valoración de espacios públicos e infraestructura urbana (Hurtubia et al., 2014) y la regeneración de proyectos en áreas urbanas (Strazzera et al., 2010).

En base a la literatura existente, se decidió utilizar la misma metodología de PD y modelos de elección discreta, pero incorporando los atributos urbanos más el contexto de localización residencial con valores de arriendo para poder obtener las disposiciones al pago.

### **3. METODOLOGÍA**

En esta sección se mostrará la generación y diseño de la encuesta. Se tomaron en cuenta las experiencias anteriores en materia de metodologías y atributos considerados. El objetivo principal de hacer este experimento es la obtención de las preferencias de los usuarios por los diferentes atributos urbanos presentes en sus barrios. Para esto, es importante el diseño ya que se genera de manera eficiente para obtener los mejores resultados.

#### **3.1. Selección de atributos relevantes**

La selección de los atributos a considerar fue uno de los procesos importantes desarrollados a lo largo de la investigación. Esto, debido a que originalmente los modelos de ingeniería tienden a considerar cada atributo por separado, y la visión del urbanismo es completamente distinta. El primer paso para la selección, fue una revisión de literatura relevante en el área de urbanismo, en donde se logró entender la real importancia de distintos aspectos urbanos y espaciales. El segundo paso, fue un proceso de identificación de todos los atributos o características involucradas en la creación de espacios y calles.

Después de haber identificado una lista de atributos, se tuvieron conversaciones con diferentes autoridades de transporte. Ellos manifestaron sus intenciones de investigación y preocupación por un atributo en particular: áreas verdes. Tomando en cuenta de que se buscaba relacionar con transporte, y dado el contexto nacional relacionado a los modos de transporte, se decidió incorporar la existencia de una ciclovía y de un corredor de bus. La bicicleta se ha convertido los últimos años en una real opción como modo de transporte, de hecho, según la Encuesta Origen Destino 2012 (SECTRA, 2015) la bicicleta experimentó una tasa de crecimiento entre el año 2001 y 2012 de un 6,8% anual, duplicándose la cantidad de viajes en el período.

#### **3.2. Selección de lugares**

Posteriormente, fue necesario seleccionar los sectores de Santiago en donde se iba a aplicar el experimento. En base al plano de probables nuevos corredores de transporte público, corredores existentes actualmente y posibles intervenciones urbanas en cada avenida, se seleccionaron dos sectores: Vitacura y Pajaritos. Además, estos dos sectores se diferencian en el nivel de ingreso de sus habitantes, de esta manera se estaría considerando a dos grupos dentro de Santiago.

#### **3.3. Características de la encuesta**

La encuesta es un experimento de preferencias declaradas (PD) en un contexto de elección residencial. Se le mostraron a los encuestados situaciones en donde tenía que elegir entre dos imágenes que representaban mejoras al entorno de sus barrios actuales. Cada imagen mostraba distintas combinaciones de los atributos considerados.

El uso de imágenes es la manera más fácil de mostrar espacios públicos y que sean entendidos de la misma manera por los encuestados. Ya que usando únicamente palabras, las características que se quieren mostrar pueden ser interpretadas de diferentes maneras por cada persona. Considerando el hecho de querer mostrar imágenes, y que fueran vistas con

buenas resoluciones por todos, se decidió desde el inicio hacer una encuesta online. Anteriormente se habían hecho encuestas online y habían tenido buena experiencia con la plataforma, por lo que se utilizó la misma página web [www.surveygizmo.com](http://www.surveygizmo.com).

La encuesta se diseñó considerando distintas secciones. En la Tabla 1 se hace un resumen de las distintas pestañas que contenía la encuesta y su contenido.

**Tabla 1: Estructura de la encuesta online por página**  
**Fuente: Elaboración Propia**

Sección	Descripción	Páginas
Bienvenida		1
Preguntas personales	El sector y atributos pivote son preguntados, i.e precio y tiempo de viaje.	2
Instrucciones	Breve presentación de las situaciones de elección y las variaciones de los atributos.	3
Situaciones de elección	Seis situaciones de elección son presentadas.	4 - 9
Ranking de atributos	La importancia de cada atributo en una escala de 1 a 10.	10
Medidas de personalidad	Una versión corta de 10 preguntas de personalidad: Big Five Inventory	11
Preguntas del hogar		12
Agradecimientos		13

### 3.4. Diseño del experimento de PD

La función de utilidad que se utilizó en el inicio se muestra en la Ecuación 1, cabe destacar que es la misma para las dos alternativas de elección.

$$\begin{aligned}
 V = & \beta_{averdes} * A.Verdes + \beta_{epeatonal} * E.Peatonal + \beta_{ciclovía} * Ciclovía \\
 & + \beta_{corredor} * Corredor + \beta_{precio} * Precio + \beta_{tviaje} * T.Viaje
 \end{aligned} \tag{1}$$

El diseño preliminar del experimento se generó utilizando el software Ngene (ChoiceMetrics, 2012), el cual permite crear diseños eficientes si es que se tienen los valores a priori de los parámetros a estimar. En la Tabla 2 se muestra un resumen de los atributos, sus niveles y características.

**Tabla 2: Atributos considerados y sus características**

Fuente: Elaboración Propia

Atributo	Significado	Signo esperado	Parámetro a priori	Fuente
<i>A.Verdes</i>	Mejora en áreas verdes (arbustos, árboles o ambas).	Positivo	1,2195	Torres et al. (2013)
<i>E.Peatonal</i>	Mejora del espacio peatonal (ancho, equipamiento o ambos).	Positivo	0,45	Grisolia et al. (2014)
<i>Ciclovía</i>	Dummy, igual a uno si hay ciclovía, y cero si no.	Desconocido	-	-
<i>Corredor</i>	Dummy, igual a uno si hay corredor de buses, y cero si no.	Desconocido	-	-
<i>Precio</i>	Arriendo mensual de la residencia.	Negativo	-0,045	Torres et al. (2013) y Galilea et al. (2005)
<i>T.Viaje</i>	Tiempo de viaje al trabajo o estudios.	Negativo	-0,08	Galilea et al. (2005) y Simonetti et al. (2008)

Actualmente en Chile, no existen muchas investigaciones en esta línea, por lo que los valores *a priori* fueron obtenidos de distintas investigaciones y no se encontró valores para todos los parámetros inicialmente. Como no todos los parámetros fueron sacados del mismo estudio, fue necesario normalizarlos.

Además, se trató de hacer un diseño lo más real posible, por lo que en el inicio se les preguntaban datos personales, e.g. ¿cuánto paga de arriendo mensual? En base a estos valores iniciales para esa persona, se hacían variaciones de +15% o -15% al precio que se mostraría en las situaciones de elección. Como ambos lugares tienen diferentes valores de las propiedades, se generaron dos diseños diferentes para cada uno. A grandes rasgos, ambas encuestas eran muy similares, iguales en formato pero cambiaban las preguntas e imágenes en las elecciones.

### 3.5. Ejemplos de la encuesta

A continuación se muestran algunas imágenes de la encuesta. Se mostraban dos imágenes del entorno, con diferentes modificaciones y tres opciones de elección: (i) Opción A, (ii) Opción B y (iii) Ninguna de las anteriores. Cabe repetir, que para cada sector existía una versión diferente, e.g. los que viven en Vitacura vieron variaciones de las imágenes de Vitacura solamente. Después de una primera versión, se decidió incorporar algunos símbolos a los atributos no presentes en la foto, i.e. el precio y el tiempo de viaje, para que fueran igualmente llamativos a los atributos que sí se veían reflejados. Los símbolos en negro y con el signo “=” significan que el atributo tiene la misma magnitud que la situación actual de la persona, en rojo y con el signo “↑” cuando aumenta 15% y en verde y el signo “↓” cuando disminuye 15%.

Las Ilustraciones 1 y 2 representan dos de las situaciones del sector Vitacura. Por ejemplo, en la Ilustración 1, al costado izquierdo se muestra la “Opción A”, la cual cuenta con la incorporación de una ciclovía que no existe en la situación real. Y en el lado derecho, está la “Opción B”, la cual tiene tres modificaciones: presencia de un corredor, ensanchamiento de la vereda y aumento del verde. Ambas se diferencian en los precios de arriendo mensual y en

los respectivos tiempos de viaje. En cambio, en la Ilustración 2, al costado izquierdo sólo cuenta con un ensanchamiento de la vereda, y al costado derecho tiene mejoras en el verde, incorporación de ciclovía y corredor.

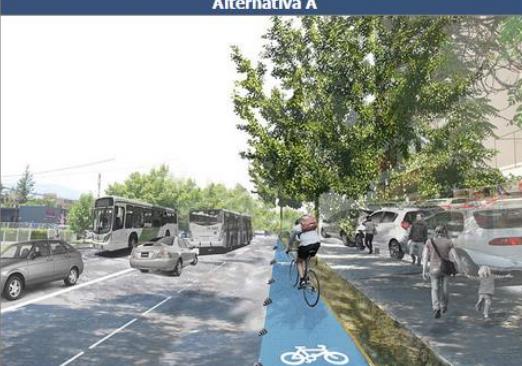
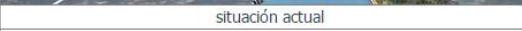
Alternativa A		Alternativa B	
	situación actual		Áreas Verdes mejora en arbustos y árboles
	situación actual		Espacio Peatonal más ancho y equipado
hay		Ciclovía no hay	
no hay		Corredor de buses hay	
El valor del arriendo es de \$800.000  (0%)	Precio	El valor del arriendo es de \$919.000  (+15%)	
Se demora 51 minutos  (+15%)	Tiempo de viaje	Se demora 45 minutos  (0%)	

Ilustración 1: Situación de elección 1 Vitacura

Fuente: Elaboración Propia

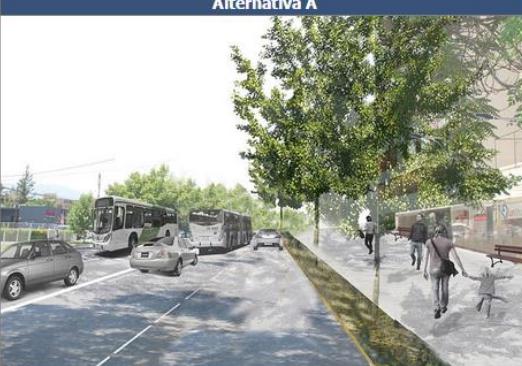
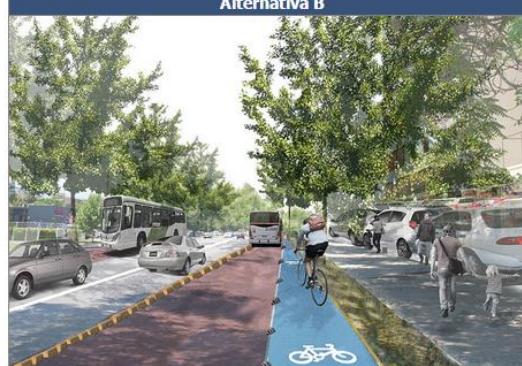
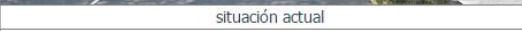
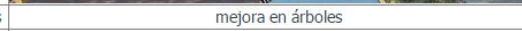
Alternativa A		Alternativa B	
	situación actual		Áreas Verdes mejora en árboles
	más ancho y equipado		Espacio Peatonal situación actual
no hay		Ciclovía hay	
no hay		Corredor de buses hay	
El valor del arriendo es de \$680.000  (-15%)	Precio	El valor del arriendo es de \$800.000  (0%)	
Se demora 51 minutos  (+15%)	Tiempo de viaje	Se demora 45 minutos  (0%)	

Ilustración 2: Situación de elección 2 Vitacura

Fuente: Elaboración Propia

Las Ilustraciones 3 y 4 representan el sector Pajaritos. Al igual que en Vitacura, se muestran variaciones de Pajaritos en las Opciones A y B. Por ejemplo, en la Ilustración 3 la “Opción A” cuenta con la incorporación de ciclovía y la “Opción” con la de un corredor más el aumento del verde.

Alternativa A		Alternativa B	
mejora en arbustos	Áreas Verdes	mejora en árboles	
más ancho	Espacio Peatonal	más ancho	
hay	Ciclovía	no hay	
no hay	Corredor de buses	hay	
El valor del arriendo es de <b>\$250.000</b>	Precio	El valor del arriendo es de <b>\$287.000</b>	(+15%)
Se demora <b>30 minutos</b>	Tiempo de viaje	Se demora <b>30 minutos</b>	(0%)

**Ilustración 3:** Situación de elección 1 Pajaritos

Fuente: Elaboración Propia

Alternativa A		Alternativa B	
mejora en arbustos	Áreas Verdes	mejora en arbustos y árboles	
situación actual	Espacio Peatonal	más ancho y equipado	
no hay	Ciclovía	hay	
no hay	Corredor de buses	hay	
El valor del arriendo es de <b>\$212.000</b>	Precio	El valor del arriendo es de <b>\$250.000</b>	(0%)
Se demora <b>25 minutos</b>	Tiempo de viaje	Se demora <b>30 minutos</b>	(0%)

**Ilustración 4:** Situación de elección 2 Pajaritos

Fuente: Elaboración Propia

### 3.6. Modelos a estimar

Luego de haber realizado dos versiones de la pre-encuesta, incorporando mejoras a la segunda, se obtuvieron datos para poder realizar estimaciones para ambos lugares. Usando la misma función de utilidad considerada para el diseño del experimento (Ecuación 1), se estimaron modelos MNL con la ayuda del software Biogeme (Bierlaire, 2003).

El Modelo Logit Simple (MNL), es el más sencillo, y funciona en base al supuesto de que el error de la función de utilidad distribuye Gumbel independiente e idéntica, ha sido estudiada ampliamente por diversos autores (McFadden, 1974; Ortúzar y Willumsen, 2011).

## 4. RESULTADOS

En esta sección se presentará una pequeña descripción de las respuestas obtenidas y de los resultados de su modelación.

### 4.1. Resultados de la encuesta

A continuación se muestra en la Tabla 3 un resumen de las características de los encuestados. La cantidad de hombres y mujeres, edad promedio, porcentaje que posee automóvil y bicicleta y valor del arriendo promedio.

Tabla 3: Caracterización de la muestra

Fuente: Elaboración Propia

Vitacura	Pajaritos
 48%  52%	 71%  29%
~ 33 años	~ 28 años
 93%  97%	 86%  86%
\$967.000 	\$280.000 

## 4.2. Resultados de la modelación

Inicialmente en el diseño y estimaciones se consideraron seis atributos, para ambos se usó la función de utilidad presentada en la Ecuación 1. Es importante mencionar, que se eliminó una observación del grupo de Vitacura ya que no poseía la elección declarada, lo mismo con tres observaciones del sector Pajaritos. En primer lugar, era importante verificar que los parámetros tuvieran el signo esperado. En la Tabla 2 que se mostró anteriormente se pueden ver los signos que se esperaban de acuerdo a sus características. En el caso del signo positivo, significa que ese atributo es deseable por la persona, i.e. aumenta su función de utilidad o “lo hace más feliz”. Y el caso contrario con el signo negativo, no es deseable por el usuario. Cabe destacar que para algunos atributos no se tenía noción del signo, e.g. el corredor de bus, ya que no hay estudios anteriores que respalden si es deseable o no. Pero sí hay estudios que demuestran que las áreas verdes hacen a una persona más feliz (Gehl, 2013; Jacobs, 1961), o sea su signo esperado es positivo, y que tienen un alto impacto en el comportamiento de los usuarios (Handy et al., 2002; Ewing et al., 2003). En los dos sectores estudiados, estos signos se cumplieron. En segundo lugar, era importante observar la significancia de cada uno de los parámetros. En base a eso, observar si las estimaciones requerían eliminar algún atributo o no. A continuación se muestran los resultados para cada lugar, y qué atributos fueron considerados finalmente.

### 4.2.1. Vitacura

Los resultados de las primeras estimaciones, que consideraban todos los atributos, se muestran en la Tabla 4. Se puede observar que no todos los parámetros son significativos, de hecho, el atributo con menor significancia era el espacio peatonal. Se hicieron estimaciones con diferentes combinaciones de los atributos, eliminando algunos, y se llegó a los resultados presentados en la Tabla 5. Los resultados finales consideran los cuatro atributos más relevantes y que mejor logran explicar el comportamiento de los entrevistados. Las áreas verdes no cumplen con el criterio de significancia de 5%, pero sí del 10%. Se explicará el por qué se eliminaron algunos atributos y se dejaron otros más adelante en conjunto con los resultados de Pajaritos.

**Tabla 4:** Estimación todos los atributos Vitacura

Fuente: Elaboración Propia en base a Biogeme

Atributo	Parámetro	t-test
Áreas Verdes	0,727	1,62*
Ciclovía	1,38	2,53
Espacio peatonal	0,451	0,62*
Corredor	-0,627	-1,99
Precio	-0,000582	-1,90*
Tiempo de viaje	-0,0246	-1,54*
ASC_Ninguna	-2,46	-2,27
Final log-likelihood	-143,603	
Nº de observaciones	173	

**Tabla 5:** Estimación reducida Vitacura

Fuente: Elaboración Propia en base a Biogeme

Atributo	Parámetro	t-test
Áreas Verdes	0,606	1,66*
Ciclovía	0,907	3,07
Corredor	-0,466	-2,09
Precio	-0,0006	-2,05
ASC_Ninguna	-2,11	-3,81
Final log-likelihood	-145,964	
Nº de observaciones	173	

#### 4.2.2. Pajaritos

Al igual que en el caso anterior, se hicieron estimaciones con todos los atributos y posteriormente se fueron modificando. En la Tabla 6 se presentan los primeros resultados, los cuales muestran que la mayoría de los parámetros no son significativos. A partir de esto, se modificaron los atributos considerados y se llegó a una mejor estimación, la cual se presenta en la Tabla 7. En esta última estimación, algunos atributos que antes no eran significativos, pasaron a serlo. El precio y la constante de la opción ninguna siguen siendo no significativas, pero relajando la regla, el precio se considera que sí es significante.

**Tabla 6:** Estimación todos los atributos Pajaritos  
Fuente: Elaboración Propia en base a Biogeme

Atributo	Parámetro	t-test
Áreas Verdes	1,13	1,28*
Ciclovía	2,81	1,79*
Espacio peatonal	-0,387	-0,40*
Corredor	2,14	2,54
Precio	-0,00306	-0,66*
Tiempo de viaje	-0,0149	-1,56*
ASC_Ninguna	-0,845	-0,52*
Final log-likelihood	-45,295	
Nº de observaciones	63	

**Tabla 7:** Estimación reducida Pajaritos  
Fuente: Elaboración Propia en base a Biogeme

Atributo	Parámetro	t-test
Áreas Verdes	1,04	2,53
Ciclovía	1,57	2,59
Corredor	1,69	2,82
Precio	-0,00618	-1,85*
ASC_Ninguna	-0,772	-0,57*
Final log-likelihood	-48,603	
Nº de observaciones	63	

#### 4.2.3. Comparación Vitacura-Pajaritos

Después de analizar los resultados y estimaciones de ambos lugares, esta sección se enfocará en explicar principalmente dos aspectos: la decisión de eliminar algunos atributos para la versión final y la diferencia en los valores y magnitudes de los parámetros para ambos lugares.

En primer lugar, se observa que los atributos considerados en un inicio fueron más que los que se utilizarán finalmente. Esto se debe a que en el transcurso de la investigación, se percató que específicamente el atributo “espacio peatonal” tenía un problema. El valor de su parámetro no era significativo en diferentes combinaciones para la estimación. Se cree que la causa de esto son las imágenes, ya que la vereda era presentada en un costado y no se representaba correctamente la mejoría que se buscaba. Dado esto, se entiende que los usuarios no estaban percibiendo estas modificaciones y beneficio. La vereda es un espacio público complejo, se podrían hacer un estudio completo dedicado a las distintas mejoras que se pueden realizar, e.g ancho, comercio, cantidad de personas, cantidad de edificios. Por otro lado, el otro atributo que tuvo problemas era el tiempo de viaje. Este atributo se decidió eliminar dada la complejidad para los encuestados de la comparación y entendimiento de la pregunta. Es más real poder comparar el precio de arriendo con mejoras en el entorno de su barrio, pero no es directa la relación con el tiempo de viaje. Además, considerando que la mejoría era del entorno en el cual actualmente vive la persona, no se entendía las variaciones del tiempo de viaje dado que la residencia y lugar de destino eran los mismos que tienen ahora.

En segundo lugar, se observa que el corredor de buses tiene diferente signo en ambos sectores, en Vitacura es negativo (no les gusta) y en Pajaritos es positivo (les gusta). Además, hay diferencias en las magnitudes de algunos de los valores de los parámetros, por ejemplo, las áreas verdes y ciclovías tienen una magnitud mayor en Pajaritos. Estas diferencias, se pueden explicar en base a dos causas: (i) Diferentes preferencias de los residentes por sector o (ii) Diferente composición de las imágenes está afectando en las estimaciones.

Con respecto a la primera causa, puede que efectivamente los usuarios tengan diferentes preferencias. Que Pajaritos valore en mayor magnitud las áreas verdes, ya que es un bien más escaso que en Vitacura, y que valore positivamente el corredor de buses ya que la mayoría de los residentes son usuarios de transporte público, lo contrario con Vitacura, en dónde la mayoría de sus residentes no lo usarían.

La segunda causa se puede entender observando las Ilustraciones 1 y 2 vs las Ilustraciones 3 y 4. Las imágenes de los lugares están con una perspectiva diferente, el hecho de que el punto de fuga de la imagen y su composición sean distintos puede estar afectando en cómo es percibida por cada usuario.

Para esto se plantea que para la versión final considere la reducción de atributos y además una modificación en las imágenes, de modo que sean efectivamente comparables.

#### **4.2.4. Disposiciones a pagar**

La disposición a pagar o *willingness-to-pay* (WTP) por cada atributo se muestra en la Tabla 8. Como se puede ver, la magnitud de las disposiciones a pagar está relacionada con la magnitud de los arriendos de viviendas en cada sector. Cabe mencionar, que estas estimaciones son preliminares, ya que se espera obtener las definitivas con el diseño final.

**Tabla 8:** Disposiciones a pagar por los tres atributos principales

Fuente: Elaboración Propia

Atributo	WTP Vitacura (miles de \$CLP)	WTP Pajaritos (miles de \$CLP)
Áreas Verdes	1010	168
Ciclovía	1511	254
Corredor	-776	273

## 5. CONCLUSIONES

En esta investigación se realizó el diseño y aplicación de una encuesta PD para poder valorar atributos de la calle que no están siendo considerados actualmente en los proyectos en Chile al no tener cuantificado su beneficio. Estos atributos fueron seleccionados de acuerdo a las necesidades urbanas y de las autoridades por invertir en proyectos integrales para la ciudad.

A lo largo de esta investigación se pueden sacar algunas conclusiones preliminares de este trabajo, ya que es considerado una encuesta preliminar y se hará una versión final del estudio.

Inicialmente se consideró la mejora de las áreas verdes, la incorporación de ciclovía, la incorporación de corredor de buses y la mejora del espacio peatonal, junto con el valor del arriendo y tiempo de viaje. Finalmente, se decidió enfocar la encuesta final principalmente en las áreas verdes, ciclovía y corredor de buses, considerando los aprendizajes de este proceso con respecto a los atributos e imágenes. En la versión final, se harán imágenes con la misma composición y esta vez en cuatro lugares distintos: Vitacura, Pajaritos, Gran Avenida y Santa Rosa. De esta manera, se podrán obtener las preferencias de los usuarios y se podrá saber si efectivamente hay diferencias por sector o el tema de las imágenes estaba causando los errores.

Algunas de las lecciones que se aprendieron con el trabajo realizado hasta ahora son:

- (i) No es conveniente incluir **atributos** que puedan ser **contra intuitivos** o difíciles de asociar a la pregunta que se está haciendo, como el caso del tiempo de viaje.
- (ii) Es preferible que las imágenes tengan la misma **composición** si se quiere comparar escenarios.
- (iii) Es preferible que los **atributos** que se quieren variar, estén **visibles** y no desplazados al *background*.
- (iv) Es preferible **disminuir** la cantidad de atributos y el **ruido** en la imagen para su mejor comprensión.
- (v) Es preferible que el encuestado pueda **reconocer el lugar** y se sienta identificado, de modo que la decisión sea real.

Creemos que nuestros resultados aportan a un inicio de metodologías transporte-ciudad, y esperamos que puedan ser usadas en las decisiones en materia de políticas públicas siendo incorporadas a las evaluaciones sociales de proyectos en Chile. De esta manera, se estaría pensando en una planificación integral y mejorando la calidad de vida de sus habitantes.

Se espera poder seguir investigando en la misma línea, para lograr crear metodologías que incorporen no sólo algunos atributos, sino que mejoren la ciudad como un todo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Balbontín, C. (2013). *Importancia de los Atributos de Vivienda y Barrio en Localización Residencial: Una Aplicación del Método Best-Worst al Centro de Santiago*. Tesis de Magister en Ciencias de la Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.
- Balbontín, C., Ortúzar, J. de D. y Swait, J.D. (2014). Importancia de los atributos de vivienda y barrio en localización residencial: una aplicación del método best-worst al centro de Santiago. 16avo Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte, Universidad de Chile, Santiago.
- Ben-Akiva, M.E., Lerman, S.R., 1985. Discrete Choice Models. MIT Press, Cambridge.
- Bierlaire, M. (2003). BIOGEME: A free package for the estimation of discrete choice models. Proceedings of the 3rd Swiss Transportation Research Conference, Ascona.
- Bonet, L. (2014). Valoración de atributos de barrios patrimoniales desde la perspectiva de sus habitantes. Tesis de Magister en Ciencias de la Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.
- ChoiceMetrics (2012). Ngene 1.1.1 User Manual & Reference Guide. Sydney.
- Ewing, R. and Handy, S. (2009). Measuring the unmeasurable: urban design qualities related to walkability, *Journal of Urban Design* 14(1): 65\_84.
- Galilea, P. y Ortúzar, J. de D. (2005). Valuing noise level reductions in residential location context. *Transportation Research*, 10D, 305-322
- Gehl, J. (2006). La humanización del espacio urbano: la vida social entre los edificios. . Island Press, Washington DC.
- Gehl, J. (2013). How to study public life. Island Press, Washington DC.
- Grisolia José M., López F.y Ortúzar J. de D. (2014). Burying the Highway: The Social Valuation of Community Severance and Amenity. *International Journal of Sustainable Transportation*
- Hurtubia, R. y Donoso, P. (2014). Using images to measure qualitative attributes of public spaces through SP surveys. 10th International Conference on Transport Survey Methods, Leura, Australia November 24 -28
- Iglesias, P., Greene, M., y Ortúzar, J. de D. (2013). On the perception of safety in low income neighbourhoods: using digital images in a stated choice experiment. En S. Hess y A.J. Daly (eds.), *Choice Modelling: The State of the Art and the State of Practice*. Edward Elgar Publishing Ltd, Cheltenham.
- Jacobs, J. (2011). Muerte y Vida de las Grandes Ciudades. Capitan Swing, Madrid.
- McFadden, D. (1974). The measurement of urban travel demand. *Journal of Public Economics*, 3, 303 - 328.
- Ortúzar, J. de D. (2000). Modelos Económéticos de Elección Discreta. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago.

- Ortúzar, J. de D. (2012). Modelos de Demanda de Transporte. 2da Edición, Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago.
- Ortúzar, J. de D. y Willumsen, L.G. (2011). Modelling Transport, 4a Edición. John Wiley and Sons, Chichester.
- Palma, D. (2013). Modelación de Preferencias en Consumidores de Vino. Tesis de Magister en Ciencias de la Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.
- SECTRA. (2015). Actualización y recolección de información del sistema de transporte urbano, IX Etapa: Encuesta Origen Destino Santiago 2012. Retrieved from <http://datos.gob.cl/datasets/ver/31616>
- Sillano, M., & Ortúzar, J. de D. (2005). Willingness-to-pay estimation with mixed logit models: some new evidence. *Environment and Planning*, 37A, 525e550.
- Strazzera, E., Cherchi, E. and Ferrini, S. (2010). Assessment of regeneration projects in urban areas of environmental interest: a stated choice approach to estimate use and quasi-option values, *Environment and Planning* 42: 452\_468.