



EURE

ISSN: 0250-7161

eure@eure.cl

Pontificia Universidad Católica de Chile  
Chile

Sillano, Mauricio; Greene, Margarita; Ortúzar, Juan de Dios  
Cuantificando la percepción de inseguridad ciudadana en barrios de escasos recursos  
EURE, vol. XXXII, núm. 97, diciembre, 2006, pp. 17-35  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
Santiago, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19609702>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Mauricio Sillano\*  
Margarita Greene\*\*  
Juan de Dios Ortúzar\*\*\*

## Cuantificando la Percepción de Inseguridad Ciudadana en Barrios de Escasos Recursos\*\*\*\*

### Abstract

*Urban safety has become a key issue for life in the city. A strategy that may positively affect quality of life is the urban design of public spaces; however, previous efforts have not been based on hard data, hampering a serious evaluation of alternative solutions. This work discusses the methodology and primary results of a study geared to quantify the perception of safety in low income areas, and how this is affected by the spatial arrangement of neighborhoods. We are interested in quantifying the effect of spatial variables regarding the feelings of fear associated with the use of public space, with the objective to evaluate policies to improve security based on hard data rather than unproven speculation. We designed and implemented a stated preference survey to measure the relative perceptions of insecurity experienced by residents traveling through specific neighborhoods in Santiago. The relative importance of each variable was determined using flexible discrete choice models. Results suggest that the proposed approach could become an efficient technique for the evaluation of urban safety policies.*

**Keywords:** Security, spatial patterns, stated preferences, discrete choice models

### Resumen

*La seguridad ciudadana ha pasado a ser un tema clave en la vida de las ciudades. Un enfoque que puede afectar positivamente la calidad de vida de los habitantes urbanos es el diseño del espacio público, pero experiencias anteriores han carecido de datos que permitan evaluar seriamente posibles alternativas de solución. Este trabajo discute la metodología y presenta los principales resultados de un estudio enfocado a cuantificar la percepción de seguridad de habitantes de barrios residenciales de escasos recursos, y cómo ésta es afectada por su configuración espacial. Interesa cuantificar el efecto de variables espaciales sobre la sensación de temor asociada a recorrer el hábitat cotidianamente, con el objetivo de evaluar políticas de mejoramiento de la seguridad ciudadana basadas en información empírica comprobable y no en especulaciones. Se diseñó y aplicó una encuesta de preferencias declaradas para medir las percepciones relativas de inseguridad experimentadas por los residentes al transitar por distintos sectores de Santiago. La importancia relativa de cada variable se estimó utilizando modelos flexibles de elección discreta. Los resultados sugieren que el enfoque propuesto podría constituirse en una eficaz técnica para la evaluación de políticas de seguridad urbana.*

**Palabras clave:** Seguridad ciudadana, configuración espacial, preferencias declaradas, modelos flexibles de elección discreta.

## 1. Introducción

La seguridad ciudadana ha pasado a ser un elemento clave en la percepción de la calidad de vida de los habitantes de grandes áreas urbanas en países del primer al tercer mundo, y las encuestas la colocan continuamente como uno de los temas álgidos en la agenda de gobiernos locales y nacionales. Si bien las autoridades reaccionan, parecen lograr poco (ya que el problema generalmente subsiste), incluso cuando actúan de forma poco ética o democrática (redadas masivas, radicaciones, etc.); esto se debe a la enorme complejidad del problema y a los largos plazos requeridos normalmente para afectar este tipo de patologías. En este trabajo nos interesa estudiar el problema desde la perspectiva de abordar directamente su situación socio-espacial, ya que esta puede facilitar o inhibir los eventos delictivos. Medidas tendientes a reducir las oportunidades para la comisión de delitos han abarcado iniciativas de diversa índole; desde organización social, focalización en puntos críticos, vigilancia formal e informal, y diseño urbano. No obstante, una falencia de este enfoque ha sido carecer de datos empíricos que permitan evaluar seriamente la efectividad y factibilidad de distintas alternativas de solución.

En esta línea, se ha señalado que el debate sobre seguridad en América Latina ha sido limitado por tres factores:

- a) el bajo conocimiento del problema, sumado a la carencia de estudios sistemáticos acerca del efecto del aumento de la violencia en la sensación de seguridad;

- b) la visión dicotómica entre políticas de control y prevención, y
- c) el no haber compartido las lecciones aprendidas en diferentes experiencias llevadas a cabo en la misma región.

Y debido a esto se han postulado tres líneas de intervención básicas: la coordinación con las instituciones policiales, el desarrollo de iniciativas de participación comunitaria y la prevención situacional (Dammert, 2004; Dammert y Paulson, 2005).

En el ámbito de las políticas públicas de reducción de la delincuencia, la seguridad se acota a la ausencia de delincuencia y temor a ella; es decir, la inseguridad ciudadana se restringe a las amenazas a las personas y sus bienes derivadas de la actividad delictiva (MINVU, 2003). Así, se postula que la sensación de inseguridad es tan o más dañina para la calidad de vida de los habitantes que el crimen mismo, ya que es mucha más la gente con temor, y que por ello cambia sus hábitos de vida, que la que ha sido objeto de una acción criminal. Por ejemplo, el nivel de temor detectado en encuestas realizadas en Santiago, no se sustenta en las tasas de victimización directa o indirecta en la ciudad (Oviedo y Rodríguez, 1999). No obstante, las encuestas también señalan que los habitantes de zonas pobres presentan más temor, y esto es coherente con que cotidianamente les corresponde vivir condiciones de violencia (Dammert y Oviedo, 2004), lo que agrava aún más el problema.

Existen enfoques metodológicos bien establecidos, como la Sintaxis Espacial (Hillier y Hanson, 1984), que han logrado relacionar las características "configuracionales" de un espacio con datos "duros" de crimen y delito, explicando cómo ciertas variables espaciales pueden incidir en una mayor o menor incidencia de delitos (Shu, 1999). Por otro lado, la metodología CPTED (Jeffrey, 1971), trabajando directamente con los habitantes de ciertos lugares investigados, ha logrado identificar algunos factores preponderantes en la percepción de seguridad. Sin embargo, no se ha intentado cuantificar la ponderación de cada variable identificada en la sensación de temor, lo que dificulta la evaluación del efecto que podrían tener las medidas diseñadas para aumentar la seguridad.

\* Steer Davies Gleave, 28-32 Upper Ground, London SE1 9PD, Inglaterra.

E-mail: mauricio.sillano@sdgworld.net.

\*\* Escuela de Arquitectura, Pontificia Universidad Católica de Chile, El Comendador 1916, Santiago, Chile. E-mail: mgreenez@puc.cl

\*\*\* Departamento de Ingeniería de Transporte y Logística, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 306, Código 105, Santiago 22, Santiago, Chile. E-mail: jos@ing.puc.cl

\*\*\*\* Se agradece el apoyo de la Embajada Británica y de FONDECYT a través del Proyecto 1020886, para el desarrollo del estudio. Enviado el 6 de junio de 2005, aprobado el 29 de abril de 2006.

El enfoque CPTED ha sido aplicado en Chile desde el año 2000 de manera piloto en varias comunas de Santiago. En Peñalolén, La Granja y Puente Alto se trabajó con la comunidad, especialmente en la etapa de diagnóstico, para luego llevar a cabo mejoramientos relativamente sencillos del espacio público (limpieza de sitios eriazos, campañas de aseo, instalación de luminarias y mobiliario urbano), lo que tuvo efectos importantes en la percepción de seguridad (Rau, 2005). Asimismo, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) se basó en los principios promovidos por el CPTED para crear el manual de recomendaciones de diseño y gestión comunitaria "Espacios Urbanos Seguros" (MINVU, 2003), que permite transmitir esta metodología de trabajo a la comunidad (Gutiérrez y Leiva, 2005).

Tomando aspectos relevantes del enfoque de la SE y del CPTED, es posible desarrollar un marco teórico que permita relacionar la configuración urbana con la percepción de peligro y seguridad. En particular, los trabajos de Shu (1999) y Hillier (2004), demuestran la existencia de una relación entre la configuración espacial y la incidencia del crimen. A su vez, Kim (2001) muestra cómo algunas medidas derivadas de la SE (como la integración global y local), se relacionan con la cognición espacial sugiriendo que la configuración de un área es percibida por la gente e incide en su comportamiento. Por su parte, los desarrollos de CPTED apoyan la relación entre crimen efectivo y percepción de inseguridad. Se argumenta que las características del riesgo real enfrentado por una persona moldean sus percepciones condicionando su comportamiento; así, las personas están constantemente resolviendo un compromiso entre realización de actividades y riesgo percibido (notar que esto es coherente con la hipótesis de "compensación de riesgo", Adams, 1995). A su vez, los criminales (generadores del riesgo real) se verían inhibidos o potenciados por los patrones de comportamiento que observan en la gente (Nasar y Upton, 1997).

Este trabajo pretende avanzar en el conocimiento y comprensión del diseño urbano en el sentido de facilitar o inhibir el crimen y, especialmente, en las características del espacio urbano que puedan contribuir a generar una mayor o menor sensación de seguridad. Así, reconocemos que la seguridad ciudadana tiene dos facetas claramente identificables: una

es el crimen mismo (robos, delitos, asaltos), y la otra es la sensación de inseguridad percibida, que se debe al implícito temor al crimen<sup>1</sup>.

Una vez establecida la existencia de una relación entre configuración espacial y percepción de seguridad, es posible postular estructuras objetivas que permitan dilucidar esta relación. Para esto recurriremos a un tercer bagaje teórico, la modelación de elecciones discretas utilizando información de preferencias declaradas, que ha tenido un enorme desarrollo en el campo del transporte (Louviere *et al.*, 2000; Ortúzar y Willumsen, 2001), pero también ha sido aplicado con éxito en campos tan disímiles como estudios de mercado (Kamakura and Russell, 1989), industria (Poterba y Summer, 1995; Revelt y Train, 1998), economía de la salud (Dor *et al.*, 1986), educación (Punj y Staelin, 1978), y en forma pionera por dos de los autores en el área de vivienda social (Greene y Ortúzar, 2002).

Siguiendo a Shu (1999), aceptaremos que el flujo natural de personas y las líneas "bien constituidas" (con presencia de accesos a los hogares) y con alta inter-visibilidad, son factores inhibidores del crimen ya que permiten un "control natural", tanto de las personas dentro de sus casas hacia lo que ocurre afuera, como de las personas en la calle hacia otros transeúntes. Es interesante destacar que la experiencia de CPTED también ha indicado la importancia del control natural (o vigilancia natural), e incorpora la consideración de límites visuales como factores que inciden en la sensación de seguridad; de hecho, se argumenta que al crecer la profundidad del campo visual personal, la sensación de control desarrollada sobre el entorno aumenta y disminuye el temor. Este punto se ve reforzado por los resultados de Brantingham y Brantingham (1993) y otros autores (Fisher y Nasar, 1992; Loewen *et al.*, 1993; Nasar y Upton, 1997; Schroeder y Anderson, 1984), que han descubierto relaciones significativas entre las percepciones de peligro y temor, y algunas variables físicas que entorpecen el campo visual, como la vegetación.

De esta manera, en una primera etapa es posible definir dos tipos de variables: aquellas que indican

<sup>1</sup> Por temor se entiende la emoción básica del ser humano, que alerta en caso de amenaza o peligro concreto vinculada a la posibilidad de ser víctima de un delito o por variables de medio ambiente (Rau, 2005).

variaciones en el control natural, o vigilancia natural y aquellas relacionadas con variaciones en el campo visual, o con límites visuales. Cabe destacar que hasta ahora este tipo de variables no han podido ser relacionadas directamente con variables físicas, objetivamente mensurables, pues corresponden a percepciones subjetivas asociadas a las sensaciones de "estar observado" o tener un campo visual amplio, y dependen en gran medida de características y experiencias personales. Para solucionar este problema, se puede construir una categoría de variables similar a las de Herzog y Miller (1998), definidas precisamente en base a la percepción que las personas tienen de medidas espaciales objetivas (por ejemplo, apertura y curvatura de un camino). Siguiendo la misma lógica, también es posible definir variables en base a percepciones subjetivas y relacionar la sensación de seguridad que proveen bajo los supuestos de SE y CPTED sobre las causas de las percepciones de riesgo.

En una segunda etapa, se puede intentar relacionar las variables de percepción subjetiva con variables espaciales, físicamente mensurables, a fin de establecer un vínculo directo entre características configuracionales y percepciones de seguridad. Esto permitiría combinar áreas de estudio que se encuentran inconexas desde el punto de vista del análisis espacial de las percepciones. Por un lado se dispone de técnicas de análisis de configuración espacial bajo la SE, que no consideran de forma explícita las percepciones personales de seguridad. Por otra parte existen líneas de estudio basadas en la psicología ambiental, que analizan las percepciones sin intentar establecer un vínculo concreto con la medición de variables espaciales.

Así, en el trabajo se intenta construir este vínculo, relacionando la percepción de seguridad con dos variables de percepción subjetiva (campo visual y control visual) derivadas de los postulados de SE y CPTED. Además, se intenta encontrar una relación entre un conjunto de variables espaciales, objetivas y mensurables, y las variables de percepción subjetivas anteriores. La integración de las percepciones de seguridad y el análisis configuracional requiere relacionar las variables de percepción subjetiva con elementos y características urbanas (curvatura de la calle, transparencia de cercos, etc.); la idea es finalmente lograr establecer la influencia de la configuración urbana en las percepciones de seguridad y temor.

Como instrumento de medición se utilizó una encuesta de preferencias declaradas (PD), técnica ampliamente usada en investigaciones de mercados no observables (Louviere *et al.*, 2000). El análisis de las respuestas a la encuesta PD por parte de una muestra de pobladores se realizó mediante la técnica econométrica de modelación de elecciones discretas (Ortúzar y Willumsen, 2001), lo que permitió estimar el nivel de seguridad relativa percibido por una persona con ciertas características socio-demográficas, como resultado de su interacción con distintas configuraciones espaciales.

## 2. Metodología

Las preferencias declaradas (PD) incluyen una variedad de formas diseñadas para estimar las preferencias de consumidores, particularmente en el caso de mercados no observables; también han resultado útiles para estimar la disposición al pago (DAP) por mejorar ciertos atributos en este tipo de mercados. Por estas razones, las dos últimas décadas han visto cómo los experimentos de PD han pasado a ser el enfoque más aceptado para estudiar la respuesta de consumidores, e incluso organizaciones, en campos tan diversos como investigación de mercado, salud y transporte (Louviere *et al.*, 2000).

Los entrevistados en un experimento de PD deben evaluar un conjunto de opciones que se describen en base a atributos considerados de importancia, y escoger la que mejor se ajusta a sus preferencias. Esto se repite algunas veces, variando los atributos de cada opción de acuerdo a un diseño experimental. Es importante que el número de alternativas, atributos y situaciones de elección presentadas en el experimento no supere límites razonables (Caussade *et al.*, 2005), pues de otra forma el aumento de la fatiga y/o molestia de los encuestados podría llevar a que terminen contestando de forma sesgada (Ampt, 2003).

En este caso, para cuantificar la percepción personal de seguridad con respecto a atributos espaciales, se diseñó una encuesta en que la persona debía elegir entre alternativas que le fueran familiares; por ejemplo, el recorrido peatonal al volver a su casa. Un paso importante en el diseño de la encuesta consistió en definir una situación de elección, considerada realista, a través de imágenes coherentes con un con-

junto de atributos espaciales de interés. La modelación posterior permitió recoger la importancia relativa de cada atributo.

Así, se debió seleccionar un contexto de elección simple, en que el encuestado pudiera señalar cuál alternativa le reportaba una mayor sensación de seguridad entre un conjunto de opciones claramente definidas a través de imágenes. Más adelante se hace una descripción detallada del juego de elección presentado a cada encuestado.

### 2.1. Localización y selección de hogares a encuestar

La encuesta se desarrolló en cuatro conjuntos habitacionales de la comuna de Recoleta, en Santiago de Chile, con características morfológicas y espaciales distintas, pero relativamente homogéneos del punto de vista social. Los conjuntos seleccionados forman parte de un proyecto de investigación mayor y su localización dentro de la comuna de Recoleta se muestra en la Figura 1. Estos son:

- Remodelación Santa Mónica
- Villa Chacabuco
- Villa Primavera
- Villa La Valleja.

Un catastro detallado del entorno permitió contar con información acerca de las características físicas de los inmuebles y del barrio. Luego, una encuesta preliminar a más de 500 hogares permitió construir un banco de datos con estadísticas de delitos sufridos por sus habitantes; específicamente se consultó por "robo a casa", "robo a sitio" y "asalto". A partir de la lista de direcciones de hogares catastrados, se seleccionó los hogares en que se realizaría la encuesta de PD, buscando muestrear un número similar de hogares en cada barrio considerado. La selección de hogares dentro de cada conjunto habitacional fue al azar, permitiendo una cierta holgura para obviar el problema de encontrarse con hogares que no deseaban ser encuestados, o que no estaban en sus casas al momento de la encuesta.

### 2.2. Estrategia de aproximación

Para aplicar la encuesta se contactó los hogares y se entrevistó a las personas del hogar que se encontraban en casa. El trabajo de campo fue realizado por estudiantes universitarios, debidamente entrenados; su rol consistió en aplicar la encuesta, sin sesgar al encuestado, pero motivándolo para que contestase en forma seria y coherente.

Figura 1. Ubicación de la zona muestreada en la comuna de Recoleta



En todos los casos los encuestadores fueron acompañados por jóvenes residentes de los conjuntos habitacionales, contactados a través de la sede de reunión juvenil del barrio, lo que permitió lograr una mejor aproximación a la población. Esto, sumado a que los encuestadores eran estudiantes universitarios (bien percibidos y no temidos por los residentes) y a la importancia que se da actualmente al tema de seguridad ciudadana, fueron elementos decisivos en lograr que la gente accediese a responder.

### 2.3. *Diseño de la encuesta de preferencias declaradas*

Previo al diseño de la encuesta propiamente tal, se realizaron cinco grupos focales a cargo de dos sociólogas participantes en el proyecto que se reunieron con personas de diferente edad en las cuatro villas. El objetivo de esta etapa era identificar los aspectos del entorno físico del barrio que provocaban sensación de inseguridad. Los resultados de esta experiencia (Montt y Brain, 2001) fueron utilizados posteriormente para definir los atributos más relevantes a ser incluidos en la encuesta. Las conclusiones más importantes de los grupos focales en relación a la encuesta PD, fueron las siguientes:

- La iluminación es el atributo que más resalta entre los entrevistados, siendo de vital importancia para su propia sensación de seguridad, tanto en parques como en calles y paraderos.
- El flujo de personas en espacios públicos incide en forma positiva en la sensación de seguridad, creando la sensación que las posibilidades de sufrir un asalto disminuyen.
- Se manifiesta una preferencia por espacios abiertos que permiten mayor control visual del entorno inmediato y, por lo mismo, una mayor sensación de seguridad por la eliminación del misterio.
- La presencia de árboles y arbustos (ligustrinas) provoca, a la mayoría de las personas, una sensación de inseguridad por dos razones: (i) tapan la luz y por ende oscurecen el lugar; (ii) posibilitan el ocultamiento de posibles asaltantes.
- Existen distintas opiniones respecto a las rejas, dependiendo de si están ubicadas en casas, calles o pasajes. Respecto de las casas, la opinión generalizada es que aumentan la sensación de

seguridad, mientras que en torno a las calles existen opiniones encontradas: hay personas a quienes les provocan una sensación de encierro y otras a quienes les producen mayor tranquilidad.

Basándose en los atributos detectados como relevantes en los grupos focales, se procedió a definir los atributos físicos que debía incluir la especificación de cada alternativa.

#### 2.3.1. Contexto de elección

Un juego de elección consiste en presentar alternativas entre las que el entrevistado debe escoger cuál le reporta mayor sensación de seguridad. Como el contexto de elección debe estar asociado a variables espaciales y permitir que la percepción de inseguridad se haga patente, se optó por presentar una situación hipotética en que la persona se encontraba realizando alguna actividad cotidiana en un espacio público.

Observando la configuración de los barrios en estudio, se pidió al individuo imaginar que se encontraba caminando por una calle hipotética hacia algún lugar donde debía realizar una actividad cotidiana: del tipo trabajo, estudio o compras. La imagen de la calle recreaba un barrio residencial y se encontraba definida por una serie de atributos físicos, cuya variación diferenciaba una alternativa de otra. Así, en este contexto se pidió al encuestado que eligiera, entre pares de ilustraciones, en cuál se sentiría más seguro para caminar hacia donde debía realizar su actividad cotidiana.

Se tenía la convicción de que la manera más adecuada de presentar este tipo de alternativas era usando imágenes. Una posibilidad era usar fotos trucadas, pero el excesivo realismo de este método incorpora el riesgo que el entrevistado tome en cuenta detalles no considerados en el diseño que podrían sesgar su elección. El uso de imágenes generadas por computador, en cambio, tiene la ventaja de otorgar total seguridad sobre los atributos incluidos y, de esta manera, el diseño puede considerar los efectos efectivamente buscados.

#### 2.3.2. Determinación de atributos relevantes y niveles de variación

La selección de las variables espaciales que definen las alternativas de elección se basó en las conclu-

siones de los grupos focales. Como restricción se consideró el hecho que un número muy grande de variables puede conducir a un diseño de encuesta que obligue a ofrecer demasiadas (16 o más) situaciones de elección a cada individuo, aumentando la posibilidad de inconsistencias por fatiga del encuestado (Carson et al., 1994; Caussade et al., 2005).

En primer lugar se consideró incluir la iluminación de la calle. Sin embargo, este importante atributo se desechó por diversos problemas prácticos; por ejemplo, para ilustrar distintos matices de iluminación la situación de elección debiera ocurrir de noche, lo que conlleva diversas connotaciones implícitas que la modelación no era capaz de recoger. Estas pueden incluir el miedo a la oscuridad, problemas a la vista, o cosas tan simples como el hecho que un encuestado nunca saliera de casa por la noche. Así, los atributos que finalmente entraron en el diseño final fueron los siguientes:

- a) **Flujo de personas:** esta variable determina el nivel de control visual que el resto de la gente mantiene sobre el individuo y se asocia al concepto de vigilancia natural, que está inserto dentro del marco de CPTED y la sintaxis espacial (SE), e implica que la sensación de seguridad individual se ve acrecentada por el simple hecho de contar con un tercero en las cercanías. Para medir este efecto se incluyeron dos variables que representaban la presencia de personas en el lugar: (i) la inclusión directa de personas caminando, y (ii) la inclusión de un kiosco, con una persona atendiendo. En el segundo caso los niveles de variación son claros: hay o no hay un kiosco; se supone que su presencia se relaciona con un puesto de vigilancia natural fijo por lo que eso debiera tener un efecto positivo en la sensación de seguridad individual.

No obstante, en el caso de personas caminando la solución no es tan clara, ya que existe el problema de definir cuántas personas incluir. Finalmente, el atributo entró con sólo dos niveles de variación: hay y no hay personas en la calle; en el segundo caso existe un control visual nulo, mientras que si hay gente presente existe control visual y esto supone un efecto positivo en la percepción de seguridad.

- b) **Presencia de espacios abiertos** que aumentan el campo visual y contribuyen a eliminar el misterio. En este caso se incluyeron dos atributos que determinan el grado de "encierro y control" que la persona tiene sobre el espacio que enfrenta. El primero es la curvatura de la calle sobre la cual hipotéticamente camina; así, una calle en fuga debiera permitir ampliar el campo de visión y por tanto tener un efecto positivo sobre la sensación de seguridad. El atributo quedó definido por dos niveles: la calle hace una curva más adelante, o es totalmente recta.

La segunda variable asociada a este concepto es la existencia de una intersección frente al peatón. Como una esquina puede involucrar sorpresas y misterio, se esperaría a priori que una intersección aumente la sensación de inseguridad. No obstante, en los grupos focales y encuestas piloto, muchas personas declararon que la presencia de una intersección les daba seguridad porque constituía una vía de escape. La variable quedó definida por dos niveles: presencia de una intersección, o calle sin cruces.

- c) **Presencia de árboles** en el espacio público: al eliminar del diseño a la variable iluminación, la presencia de árboles se relaciona solamente con la posibilidad de que potenciales asaltantes se escondan en sus copas o tras sus troncos. También se consideró la posibilidad de que los árboles entorpecieran la visión de la gente, reduciendo su campo visual y aumentando su sensación de inseguridad; no obstante acá se experimentó una sorpresa como se discute más adelante. La inclusión de árboles también se hizo con dos niveles de variación: presencia de cuatro árboles en la calle o ausencia de árboles.

- d) **Nivel de transparencia de rejas en casas:** esta variable tiene distintos efectos potenciales. En efecto, por un lado una reja opaca limita la posibilidad de que dentro de la casa se pueda ver a quienes caminan, disminuyendo la vigilancia natural; además, al aumentar su opacidad se reduce el campo visual de quienes van por la calle, generándose un velo de mis-



terio que no contribuye a la sensación de seguridad. La variable transparencia de rejas entró al diseño con tres niveles: reja transparente (esto es, una reja de metal que permite total visibilidad hacia y desde el interior de la propiedad); reja semi-transparente (la anterior pero cubierta de ligustrinas, atributo que se mencionó como factor de inseguridad repetidamente en los grupos focales); y reja opaca, definida por una pandereta.

### 2.3.3. Unidades de medición y diseño experimental

La determinación de las unidades de medición para las variables curvatura, kiosco e intersección de calles es relativamente directa, ya que su nivel de variación se define por su unidad. En los casos de *transparencia de rejas*, cantidad de *personas en la calle* y *cantidad de árboles*, se discutió bastante qué unidades se adecuarían en mejor forma a la realidad del sector en estudio, garantizando un nivel de realismo adecuado. Las unidades de medición finalmente definidas para cada atributo se presentan en la Tabla 1.

La combinación de niveles de las variables anteriores genera un diseño factorial completo 31·25, que implicaría 96 situaciones de elección distintas si se deseara estimar efectos principales y todas las interacciones entre variables (Kocur *et al.*, 1982), lo que claramente resulta excesivo. Una solución más compacta, que solamente recoja los efectos deseados, se puede lograr utilizando un diseño factorial fraccional; en éste se supone que algunas o todas las interacciones entre atributos son despreciables. Esto constituye un supuesto razonable en la mayoría de

los casos, ya que los efectos principales explican generalmente más de un 80% de la variabilidad del comportamiento de los individuos (Louviere *et al.*, 2000). Recurriendo a las tablas de Kocur *et al.* (1982), para un diseño 31·25 se encuentra que de acuerdo al Master Plan 5, las columnas 6, 21, 22, 23, 24, y 25 permiten formar un juego con dos bloques de ocho situaciones de elección binaria, cada uno.

### 2.3.4. Construcción de imágenes y generación de alternativas de elección

Para construir las imágenes se utilizó un escenario base que incluía una calle de barrio residencial, con casas de dos pisos y ventanas que diesen a la calle. Durante el proceso se discutió cómo considerar diversos aspectos estéticos asociados a las imágenes, a fin de proyectar un escenario familiar que no sesgara la percepción de las variables de interés. Dado que el diseño factorial fraccional se expresa en forma de diferencias, la construcción de cada alternativa involucró un proceso iterativo en el cual se combinaban los atributos de modo que ninguna alternativa dominase la elección; para eso se iba ajustando la apariencia de cada uno, tanto para que se notaran mejor como para que no fueran dominantes.

El proceso, de prueba y error, incluyó la realización de dos encuestas piloto de pequeña escala (se entrevistó a seis y diez personas respectivamente); en base a éstas se volvió a revisar las imágenes y alternativas construidas, hasta lograr un diseño convincente. La Figura 2 muestra dos pares de imágenes que representan dos elecciones tipo presentadas en la encuesta.

Tabla 1. Atributos del diseño experimental

Atributo	Niveles de Variación (*)
Transparencia de rejas	Transparente, Semi-transparente y Pandereta
Arboles	Cero (0) y Cuatro árboles tipo (1)
Curvatura	Calle en fuga (0) y Calle que curva (1)
Intersección de calles	Calle sin intersección (0) y Calle con intersección (1)
Personas en la calle	Sin personas (0) y Con tres personas (1)
Kiosco	Sin kiosco (0) y Con kiosco (1)

Nota. (\*)Entre paréntesis se presenta el valor de la variable muda asignada al atributo para cada nivel especificado, excepto en el caso del atributo transparencia de rejas, ya que éste se representa por diferencias.

Figura 2. Ejemplos de imágenes presentadas en la encuesta

- (a) Calle curva con personas, y variaciones en intersección de calles, transparencia de rejas, presencia de árboles y kiosco.



- (b) Calle con árboles sin kiosco, con variaciones en personas, transparencia de rejas, curvatura e intersección de calles.



Durante el proceso de generación y depuración de las imágenes fue posible constatar algunos aspectos interesantes como los siguientes:

- La apariencia inicial del kiosco hacía pensar en un puesto de vigilancia; esto traía consigo una interpretación que se alejaba del propósito de la encuesta.
- La curvatura de la calle podía ser confundida con una calle sin salida, lo que representaba una singularidad en lugar de un atributo variable (la variabilidad se da en los distintos niveles de curvatura). Además, las calles sin salida traen consigo connotaciones que el diseño de la encuesta no sería capaz de recoger (por ejemplo, claustrofobia, o algún accidente o asalto que haya ocurrido en un callejón).
- La intensidad del color verde de las ligustrinas en las rejas semi-transparentes podría, en ocasiones, ser considerado un recurso estéticamente bello y compensar la falta de visibilidad como un efecto positivo. Lo mismo ocurre con los árboles.
- Las panderetas daban la impresión que el entrevistado caminaba por la parte trasera de las casas, lo que se podía asociar a lugares de reunión de delincuentes.
- Las personas que aparecían en las imágenes no podían tener una apariencia mal cuidada, ya que entregaban la impresión de un potencial delincuente. Lo mismo pasaba si sólo aparecía una persona en la imagen.

Por otro lado, la experiencia piloto generó las siguientes consideraciones en relación a la construcción de alternativas:

- Se observó que las panderetas tenían un efecto muy marcado en la percepción de seguridad; esto obligó a equilibrar las situaciones de elección disminuyendo su impacto visual (bajando con su color y textura) y aumentando la presencia de otras variables que tenían un efecto positivo a priori.
- En lo posible se intentó no presentar alternativas que incluyesen árboles y reja semi-transparente, ya que el exceso de verde daba a la imagen una connotación estética que se alejaba de las intenciones del experimento.

Sin embargo, a pesar de todos los esfuerzos realizados en esta línea, nos quedó claro que los detalles y problemas asociados a la construcción de una encuesta basada en imágenes no son despreciables, y posiblemente gran parte de los potenciales errores en los datos finales se deban a fallas en esta etapa de la investigación.

#### 2.3.5. Incorporación de variables de percepción subjetiva

El uso de imágenes como formato de presentación del conjunto de elecciones en un experimento incorpora factores imponderables que pueden distorsionar la medición y crear una fuerte dependencia entre los resultados y las características individuales de cada entrevistado. En nuestro caso, por un lado se encontraban las distintas lecturas que los individuos podían hacer sobre la composición de una imagen (intensidad del color, textura, iluminación), que podían traer como consecuencia la percepción de estímulos distintos a los de otras personas. Al mismo tiempo, las características perceptivas individuales varían y pueden producir distintas respuestas para el mismo tipo de efecto; por ejemplo, es posible que algunas personas no vean disminuido su campo visual por la presencia de algunos árboles, mientras que otras sí.

Para incorporar esta variabilidad en la modelación, se definieron dos preguntas extra que buscaban detectar las percepciones de cada encuestado sobre las imágenes. La hipótesis que sus-

tentó estas preguntas fue que en el proceso de modelación se puede explicar la elección realizada -y por lo tanto la percepción de seguridad asociada a cada configuración espacial- en base a lo que los encuestados realmente vieron y no a las mediciones físicas. Es decir, se postuló la existencia de una distorsión en la asimilación de las variables físicas debida a las diferencias implícitas entre cada persona.

Para definir las preguntas extra se recurrió a los postulados de SE y CPTED, definiendo dos conceptos que pueden explicar variaciones en la sensación de inseguridad en un ambiente donde las condiciones de iluminación, características sociológicas (delincuentes y policías) y asentamiento geográfico de los escenarios presentados, sean idénticas. El primero es el concepto de "*campo visual*", que se relaciona con el control que se logra tener del espacio inmediatamente frente a una persona; así, el campo visual se ve limitado por árboles, calles que curvan y no permiten un horizonte de visión suficiente para lograr cierta tranquilidad y, en general, por objetos que obstruyan la visibilidad. El segundo concepto es el "*control visual*", que se entiende como la vigilancia natural que terceros mantienen sobre quien camina por calles u otros espacios públicos. El control visual es análogo al concepto de "control natural", postulado por CPTED, y debiera verse acrecentado por la presencia de personas en el lugar y por la posibilidad de que las personas dentro de una casa observen lo que ocurre en la calle.

Para recoger la percepción del campo y control visual por parte de cada individuo en las imágenes, cada situación de elección fue seguida por dos preguntas en que se pedía calificar ambos conceptos para cada imagen; el mayor problema fue cómo explicar correctamente el concepto a calificar. Para facilitar este proceso, los conceptos se definieron en base a las siguientes preguntas relacionadas con cada imagen:

- Campo visual: ¿Cuánto ve?
- Control visual: ¿Cuánto lo/la ven a Ud.?

Ambas preguntas se repetían cada vez que se pedía calificar cada concepto y se acompañaron de una breve explicación en base a ejemplos. La calificación de los conceptos se hizo en base a una escala semántica de cinco puntos (Muy Bueno, Bueno, Regular, Malo, Muy Malo), que obligaba al

encuestado a realizar una valoración implícita de sus percepciones.

Cabe destacar que estas preguntas constituyeron posiblemente la mayor fuente de dificultad para los encuestados, ya que involucraban una inspección de sus percepciones y los obligaban a definir una escala de valor para éstas (las preguntas no implicaban una comparación, sino que una valoración de carácter absoluto).

#### 2.3.6. Formato final de la encuesta de PD

Junto con presentar el juego de ocho elecciones a cada entrevistado, se recogió información adicional que permitiera caracterizar la muestra en estratos socio-económicos. Dentro de estas características se incluyeron: relación del encuestado con el jefe de familia, edad, sexo, nivel educacional, ocupación, e ingreso familiar.

Dado que el contexto de la encuesta involucraba una situación hipotética localizada en espacios públicos, y considerando que se pedía a cada encuestado imaginar que caminaba habitualmente por esta calle, también se incluyeron preguntas sobre frecuencia de salidas y motivo de las salidas más frecuentes, a fin de detectar a los individuos que pudieran tener distinta experiencia en este tipo de situaciones.

### 3. Análisis e Interpretación de Resultados

#### 3.1. Especificación de modelos de elección

Los modelos utilizados se basan en la teoría de la utilidad aleatoria (Domencich y McFadden, 1975; Ortúzar y Román, 2003); en el caso de una elección binaria, esta teoría postula que un individuo escogerá la primera alternativa si  $U_1 > U_2$ , donde  $U_i$  es la utilidad percibida de la alternativa correspondiente. Se supone que los individuos son racionales y tienen información completa; sin embargo, como el modelador es un observador del sistema no conoce todos los elementos que el individuo considera al realizar su elección. Por esto, él postula que la utilidad  $U$  se puede descomponer en la suma de una parte sistemática o medible ( $V$ ) y un error aleatorio ( $\epsilon$ ); esto permite explicar ciertos comportamientos que de otra manera parecerían irracionales (por ejemplo, que el individuo elija una alternativa inferior desde el punto de vista de los datos medidos por el modelador). Típicamente se supone que la utilidad sistemática es

lineal en los parámetros, de la forma:  $V_{in} = \theta_n X_{in}$ , donde  $\theta_n$  es el vector de utilidades marginales del individuo  $n$  y  $X_{in}$  un vector de atributos (variables de la alternativa y características socioeconómicas del individuo). Finalmente, dependiendo de la distribución de  $\epsilon$ , se pueden obtener diferentes modelos de elección entre alternativas discretas (Ortúzar y Willumsen, 2001).

Dadas las características del experimento PD realizado, es necesario interpretar adecuadamente el significado de esta estructura de utilidad. Los encuestados fueron instruidos para que su elección fuera la alternativa que les reportara una mayor seguridad. Entonces, la elección de la alternativa  $i$  se realizaba si  $S_i > S_j$ , donde  $S$  es el nivel de seguridad asociado a la alternativa y es análogo al nivel de satisfacción  $U$ . Consecuentemente, se puede reinterpretar a  $V$  como  $\bar{S}$ , de la forma  $S_{in}^- = \theta_n X_{in}$ , donde  $\theta_n$  sería el vector de seguridades marginales asociado al vector de atributos  $X_{in}$ . Esta interpretación permite formular hipótesis sobre relaciones funcionales que expliquen las elecciones declaradas.

#### 3.2. Estimación de modelos logit simple

El modelo más simple y popular en la familia de modelos de elección discreta es el Logit Simple (MNL); éste se deriva a partir de las consideraciones anteriores si se supone que los errores  $\epsilon$  distribuyen independiente e idénticamente (iid) Gumbel. Esto implica que el modelo no es una buena opción si existe correlación entre alternativas o si las funciones de utilidad son heterocedásticas. Como en nuestro caso es improbable que alguno de estos efectos esté presente, el MNL aparece como una alternativa adecuada de modelación. No obstante, el modelo también exige que los parámetros sean fijos para todos los individuos (esto es, no permite "variaciones en los gustos") y eso posiblemente sea una hipótesis inadecuada en este caso. Para verificarla, se estimó modelos más flexibles (y complejos) como se discute más adelante.

##### 3.2.1. Resultados de la estimación

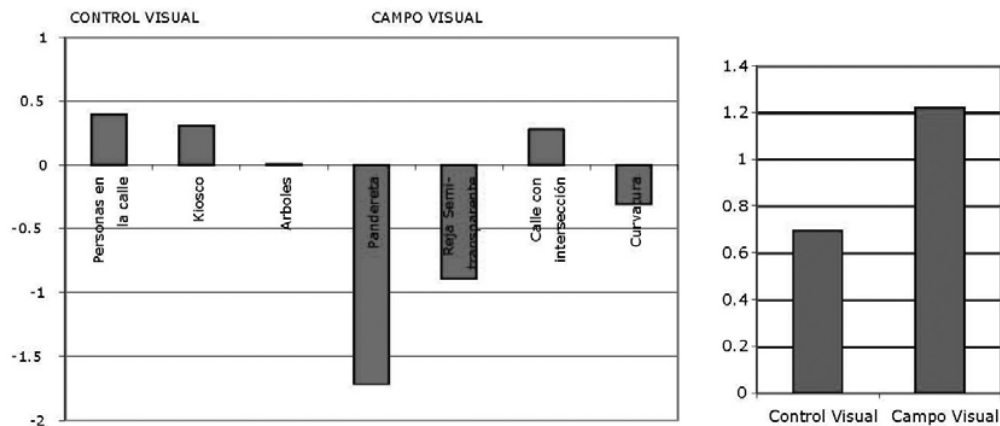
Se estimó modelos para las dos especificaciones mencionadas utilizando el software ALOGIT (Daly, 1995); los tests estadísticos y medidas de bondad de ajuste usados son los usuales (Ortúzar y Willumsen, 2001). Al considerar la incidencia directa de las va-

Tabla 2. Modelos Logit Simple

Atributos	Parámetros (test-t)	
	MNL1	MNL2
Pandereta	-1,718 (-7,2)	
Reja semi-transparente	-0,8921 (-5,5)	
Personas en la calle	0,3961 (1,7)	-
Arboles	0,0091 (0,7)	-
Kiosco	0,3058 (2,0)	-
Calle con intersección	0,2787 (2,3)	-
Curvatura	-0,308 (-2,0)	-
Campo Visual	-	1,219 (10,2)
Control Visual	-	0,6935 (6,7)
Log-verosimilitud	-527,7	-375,4
$\chi^2(*)$	0,108	0,366

Nota. (\*) Como el modelo no tiene constantes específicas, se reporta el valor de  $p^2$  en referencia al modelo equiprobable (Ortúzar y Willumsen, 2001).

Figura 3. Modelos Logit Simple



riables espaciales se obtuvo el modelo MNL1, mientras que la especificación de variables subjetivas dio lugar al modelo MNL2. Los resultados para ambos casos se presentan en la Tabla 2 y en la Figura 3.

Como se mencionó, las variables campo y control visual fueron medidas a través de una escala semántica de cinco puntos, cuyos resultados se pasaron a una escala numérica mediante la transformación Berkson-Theil (Ortúzar y Willumsen, 2001), con el fin de representar la no-linealidad inherente a las respuestas recibidas. En efecto, los entrevistados

se mostraron reticentes a calificar las imágenes usando valores extremos, salvo en aquellas ocasiones en que se sentían convencidos y seguros. Esto llevó a pensar que los valores asociados a las respuestas Muy Bueno y Muy Malo, no representaban un incremento homogéneo en la calificación declarada.

Aun sabiendo que la distinción no era fácil, al analizar los atributos del primer modelo se intentó elegir tres que se refirieran a campo visual y tres a control visual. Posteriormente, se hizo un sofisticado análisis de regresión entre las variables subjetivas (cam-

po y control visual) y las objetivas, obteniéndose que la transparencia de la reja era significativa en ambos casos, que los árboles, intersección y curvatura eran significativas para el campo visual, y que la reja, personas y kiosco eran significativas para el control visual (Sillano, 2003). Así, quizás la única sorpresa fue que la transparencia de la reja fuera significativa para ambas variables subjetivas.

Un primer resultado a destacar es la extraordinaria mejoría en el ajuste general del modelo obtenida al considerar las variables de percepción subjetiva –campo y control visual– en lugar de las variables objetivas, a pesar de que el número de atributos pasa de siete a sólo dos; esto indica que efectivamente existe gran variabilidad en las lecturas que cada persona hace de las mismas imágenes, y en las percepciones de ambas variables.

Al considerar cada modelo por separado se puede constatar que los test-*t* se encuentran en niveles aceptables, salvo el asociado a la presencia de árboles en el modelo MNL1 cuya significancia es baja. La variable se mantuvo en el modelo por dos razones: (i) al sacar este atributo el ajuste cayó y la significancia del resto de las variables también se vio afectada (incluso algunas cambiaron de signo<sup>2</sup>); (ii) y más importante, el signo del atributo es coherente con el marco teórico, como veremos más adelante.

La especificación de la transparencia de las rejas como dos variables binarias, representa adecuadamente los distintos efectos asociados a este atributo que, además de variar en su nivel de transparencia, tenía asociadas diversas connotaciones tales como la sensación de caminar por la parte trasera de las casas (en el caso de las panderetas), o la sensación de caminar por un barrio bien cuidado y de mayor estatus social (en el caso de las rejas semi-transparentes cubiertas de ligustrinas).

### 3.2.2. Análisis de los resultados del primer modelo

En este estudio no se planteó un modelo microeconómico que permitiera refutar teóricamente los resultados obtenidos. La encuesta pretendía fundamentalmente entregar luces sobre las direcciones que

toman las percepciones de seguridad en relación a un contexto espacial. Por este motivo, la revisión de los signos de los parámetros de los modelos estimados solamente puede ser llevada a cabo bajo las suposiciones a priori que se tenían sobre su posible incidencia, y que corresponden a los criterios usados para construir las imágenes de la encuesta. En este sentido, es reconfortante encontrar que la estimación entregó signos negativos para las variables transparencia de rejas y curvatura de la calle, indicando que –de acuerdo al modelo– efectivamente las personas se sentirían menos seguras frente a rejas menos transparentes y frente a calles curvas que no permiten controlar lo que ocurre dos cuadras más adelante. De la misma manera, se obtuvo parámetros positivos, y por ende coherentes con una mayor sensación de seguridad, para la presencia de personas, de un kiosco y de una calle con intersección<sup>3</sup>.

El único caso en que no se ratificaron los postulados a priori sobre el signo fue para la presencia de árboles, cuyo parámetro resultó poco significativo (e incluso positivo en algunas instancias del modelo). La explicación para esto puede encontrarse en las imágenes presentadas en la encuesta; las entrevistas piloto ya habían sugerido que la representación de los árboles tenía un efecto estético y no uno de restricción del campo visual (o de posibilitar el escondite de un potencial delincuente), ya que eran muy delgados. Si bien en la versión final de la encuesta los árboles se engrosaron a más del doble de su ancho original, esto parece no haber sido suficiente y el efecto final que tuvo la presencia de árboles en el diseño se recibió, al menos en parte, como uno de carácter estético: mayor cuidado y estatus en el barrio hipotético y, por ende, generó una mayor sensación de seguridad. Por lo tanto, en base al modelo estimado, sólo se puede concluir que no hay una preferencia clara respecto al efecto de los árboles sobre la percepción de seguridad; notar que este resultado invalida ciertas decisiones de política de gestión urbana que han tomado posiciones intuitivas al respecto.

A pesar de que los parámetros del modelo representan las utilidades marginales de cada atributo, en

<sup>2</sup> El lector interesado en mayores detalles respecto a la modelación puede consultar a Sillano (2003).

<sup>3</sup> Muchos encuestados indicaron que la presencia de una intersección les daba una posibilidad de escapar en el caso de algún incidente criminal. Este comentario fue realizado incluso por adultos mayores.

Tabla 3. Razones de parámetros en el MNL1(\*)

Variables	Pandereta	Reja semi-tra	Personas	Kiosco	Intersección	Curvatura
Pandereta	1,00	1,93	-4,33	-5,61	-6,16	5,57
Reja semi-transparente		1,00	-2,25	-2,92	-3,20	2,90
Personas			1,00	1,30	1,42	-1,29
Kiosco				1,00	1,10	-0,99
Intersección					1,00	-0,90
Curvatura						1,00

Nota. (\*) En cada celda los valores presentados corresponden a la razón entre el coeficiente de la variable de la fila dividida por el coeficiente de la variable de la columna; las celdas vacías contienen obviamente los valores inversos.

este caso no tienen una adecuada interpretación en términos absolutos. Sin embargo, las razones entre parámetros constituyen valores con sentido real (estos, en cuanto se valora el cambio en un atributo en relación a otro). En la Tabla 3 se muestra la matriz de razones de cada parámetro con relación al resto, para el modelo MNL1. Se excluyó el parámetro asociado a la presencia de árboles, ya que al ser 'virtualmente' igual a cero produce razones con valores extremos (excesivamente altos si está en el denominador e irrealmente cercanos a cero cuando está en el numerador).

Las razones presentadas en la Tabla 3 son equivalentes a las tasas marginales de sustitución (en términos microeconómicos), y se pueden interpretar más fácilmente mediante un ejemplo. Si  $\theta_K$  y  $\theta_P$  son los parámetros asociados a la presencia de un kiosco y de personas respectivamente, entonces la razón  $\theta_P/\theta_K$  tiene por unidades (nº de kioscos/ tres personas) y corresponde a la cantidad del atributo "kiosco" que sería necesario introducir (o sacar, en el caso de razones negativas), para compensar la salida de tres personas<sup>4</sup> de la imagen, manteniendo el mismo nivel de seguridad (o inseguridad). Visto desde otro punto de vista, de acuerdo al modelo la presencia de 1,3 kioscos tendría un efecto idéntico al de tres personas en la calle, en términos de seguridad. Para ejem-

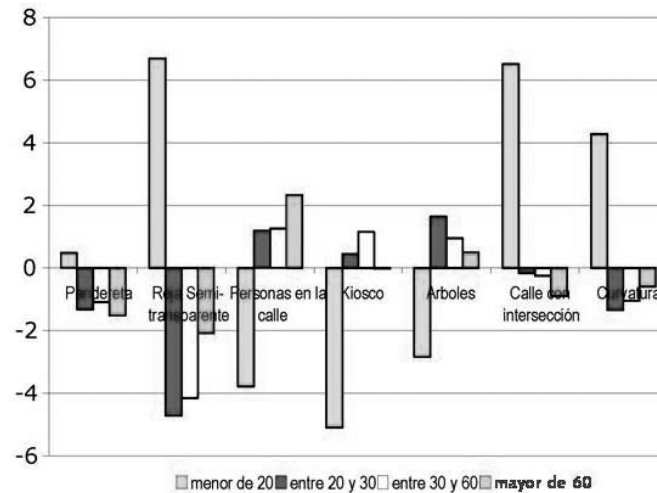
plificar el caso de razones negativas, observemos la razón entre curvatura y kiosco. En este caso si curvamos una calle (disminuyendo la sensación de seguridad), para mantener el nivel de seguridad percibido sería necesario agregar un kiosco (0,99).

Para analizar esta matriz es importante recordar que todas las variables son mudas y representan cambios discretos en los atributos que representan. Por ejemplo, la variable asociada a la presencia de personas involucra diferencias de tres personas en el atributo. Sin embargo, como esta es una relación de valores discretos no se debe aplicar estos valores en comparaciones de mayor magnitud (por ejemplo, sería aventurado multiplicar por tres las razones de este parámetro para estimar los valores equivalentes a incluir nueve personas más en el contexto). Esto se debe principalmente a que la función de utilidad/seguridad real no es lineal, y al aproximarla por una estructura lineal, sólo logramos una buena representación de los valores en las cercanías del punto definido por el vector de atributos.

En el caso de la transparencia de rejas, la interpretación se facilita gracias a la incorporación de variables mudas que permiten representar la no-linealidad de los efectos del nivel de transparencia. Comentarios de los entrevistados hicieron notar que además de considerar la falta de visibilidad debida a rejas más opacas, cada nivel tenía asociados efectos adicionales relacionados con las características del barrio que se derivaban de la configuración presentada. Por ejemplo, las panderetas podían dar la impresión de ir caminando por la parte posterior de las

<sup>4</sup> La variable *presencia de personas* tenía como niveles la presencia de tres personas en la calle, o la total ausencia de ellas; por lo tanto, los cambios deben ser considerados en estas magnitudes. Este punto se extiende al resto de las variables.

Figura 4: Modelos Logit según Estratos de Edad



casas; y las ligustrinas (reja semi-transparente) dar la impresión de un barrio mejor cuidado.

Finalmente, se desea destacar los resultados de modelar segmentando la muestra por grupos de edad. Como muestra la Figura 4, las prioridades de los jóvenes menores de 20 parecen ser prácticamente inversas que las de los otros tres grupos de edad; esto es, lo que es seguro para los jóvenes parece ser inseguro para los mayores y viceversa.

### 3.2.3 Análisis de los resultados del segundo modelo

En este caso se tiene una intuición clara del signo que debieran tener los parámetros asociados a las medidas de control y campo visual, pues la sensación de seguridad se debiera ver incrementada a medida que disminuye el misterio de un entorno; esto es, al tener mayor conocimiento personal de lo que ocurre alrededor (o que otros vecinos lo tengan). Así, en la estimación del MNL2 (Tabla 2), ambos parámetros debieran ser positivos; es decir, la percepción de un campo visual más amplio y de un mayor control visual debieran influir en forma positiva, aumentando la sensación de seguridad.

La estimación permitió constatar que, además de tener signo correcto, ambos parámetros eran altamente significativos. Esto, junto a la extraordinaria mejoría en el ajuste general del modelo, llevó a sos-

pechar que pudiese haber un grado importante de correlación entre la medición de las variables y la respuesta entregada, ya que los indicadores de control y campo visual también correspondían a respuestas de los encuestados. Este efecto podría entenderse como un "sesgo de afirmación", en que el individuo intentaba confirmar su elección calificando control y campo visual de manera sesgada (Ortúzar y Willumsen, 2001). Sin embargo, los análisis de correlación entre la variable de elección y los indicadores de percepción de campo y control visual entregaron valores inferiores a 0,5. Si bien esta no es una medida despreciable de correlación, solamente califica a las variables como buenos descriptores de la elección declarada.

Al igual que en el MNL1, aunque cada parámetro carece de un significado tangible en sí mismo, la razón entre control y campo visual indica que un aumento unitario en la percepción de control visual es equivalente -en términos de aportes a la percepción de seguridad- a un aumento de 0,57 unidades en la percepción de campo visual. En otras palabras, el campo visual influiría 1,76 veces más que el control visual en la sensación de seguridad.

Como se mencionó anteriormente las unidades de medición de estas variables se asignaron en base a una escala semántica presentada a los encuestados. Por esto, sus variaciones no son medibles en la prác-



Tabla 4: Heterogeneidad en variables de percepción subjetiva

Variable	Valores por Estrato		
Campo Visual	Nivel de Ingreso	Sta.Mónica, Primavera y La Valleja	
	Más de \$500.000	0,95	0,60
	Entre \$300.000 y \$500.000	1,76	1,41
	Menos de \$300.000	1,98	1,62
Control Visual	Edad	Educación Secundaria o Más	Educación Primaria o Menos
	Menor de 30	0,63	0,21
	Entre 30 y 60	1,17	0,74
	Mayor de 60	1,09	0,67

tica y su razón no se puede interpretar directamente. Sin embargo, como sus escalas son idénticas, es posible compararlas en términos de importancia como se acaba de mostrar. También es posible utilizar esta razón como indicador y relacionarla con variables espaciales, como una medida de la caracterización que logra el entorno físico sobre las percepciones de las personas (Sillano, 2003).

Problemas de espacio no permiten presentar más modelos en este artículo, pero es interesante resumir algunos de los principales resultados obtenidos al estimar modelos logit mixto, que permiten variaciones en los gustos (Sillano y Ortúzar, 2005), y al estratificar los resultados de acuerdo a diversas clases en la población. La Tabla 4 muestra el valor de los parámetros de las variables subjetivas en los diferentes estratos formados al cruzar las variables ingreso, edad, educación y conjunto habitacional donde reside. Si un cruce o estrato no aparece en la tabla, sencillamente significa que la percepción de la variable no era afectada en ese estrato.

A medida que disminuye el ingreso aumenta la ponderación del campo visual; es decir, las personas de menor ingreso le otorgan mayor importancia, pero se debe notar que las diferencias entre estratos de ingreso son pequeñas (prácticamente el total de la muestra pertenece al estrato medio-bajo; menos de 9% reportó ingresos sobre \$500.000).

Resulta de interés el hecho que los pobladores de La Valleja asignen menor importancia al campo

visual que los habitantes del resto de las villas. Ello puede relacionarse con su característica de estar conformada por edificaciones de dos pisos en paralelo muy cerca unas de otras, con accesos por pasillos angostos que balconean sobre el espacio público. El resultado sugiere que los habitantes de La Valleja se han acostumbrado a su entorno, y no valoran la amplitud visual que gozan tanto como los habitantes de las demás villas<sup>5</sup>.

Los resultados para control visual apuntan en otra dirección. Las variables socioeconómicas que condicionan las percepciones son la educación y la edad. Esto se puede deber a la complejidad de la pregunta sobre cada imagen en la encuesta; de hecho, la pregunta sobre esta variable resultó más compleja que la pregunta sobre campo visual, debido a la dificultad de asimilar el concepto de "ser observado". A la luz de esto, es posible ofrecer dos explicaciones para el hecho que las personas con mayor educación otorguen mayor importancia al control visual. La primera es que ellas sean más capaces de asimilar el concepto de "vigilancia natural" que se pretendió presentar en la encuesta; así, esto indicaría que estas personas entregan el valor 'real' del

<sup>5</sup> Este resultado es coherente con Greene y Ortúzar (2002), quienes llevaron a cabo un ejercicio similar al presentado pero enfocado a medir la valoración subjetiva de los atributos de la vivienda social. Uno de los resultados principales fue que las personas valoran aproximadamente el doble los atributos que no tienen y la mitad los que ya tienen.

parámetro buscado, y que las diferencias entre segmentos de educación no se deben a distintas percepciones de la variable, sino que a distintas interpretaciones de la pregunta: una correcta y otra no.

Ahora, si suponemos que toda la muestra comprendió cabalmente la pregunta, la segunda explicación considera que las personas con menos educación otorgan menor importancia al hecho de ser vigilados u observados, que la gente con más educación, implicando que mayor educación se relaciona con mayor conciencia de las posibilidades de peligro real y de sus fuentes. En otras palabras, una persona con educación secundaria o superior tendría mayor conciencia de la potencial existencia de un peligro independiente de la vigilancia natural del lugar; esta conclusión se refuerza con comentarios de los entrevistados, que insistieron en que no importaba mucho si alguien observaba un ataque criminal, pues probablemente no haría algo al respecto.

La estratificación por edad presenta un efecto interesante debido a su no-linealidad: los estratos de menor edad (de 0 a 30) tienen una percepción del control visual menor que la de los adultos entre 30 y 60 años; sin embargo, los adultos mayores de 60 años también dan menos importancia a la vigilancia natural que los adultos. Si bien se entiende que las personas más jóvenes tengan menos miedo a estar en zonas con menor vigilancia natural que las personas mayores, es interesante que los adultos mayores también ponderen el control visual en menor medida. Aunque este valor no es tan bajo como el de las personas más jóvenes, puede indicar que las personas de mayor edad tienen una menor conciencia de la vigilancia natural en espacios públicos.

Finalmente, se hizo un completo análisis de la ponderación relativa de los atributos espaciales de acuerdo a su pertenencia a los estratos anteriores (Sillano, 2003); en general todo los resultados obtenidos fueron coherentes, lo que refuerza la calidad del enfoque y su aplicabilidad al análisis de políticas específicas para contextos diferentes.

#### **4. Conclusiones**

Este trabajo presenta resultados de una investigación que propone y aplica una nueva metodología para la medición y análisis de la percepción de seguridad ciudadana y su relación con variables es-

paciales. Mediante grupos focales, primeramente se corroboró la importancia de una serie de atributos espaciales que han sido identificados o propuestos en la literatura. Luego, el enfoque utilizó información de preferencias declaradas para estimar modelos de elección discreta que permitieron estimar la importancia relativa (utilidad marginal) de cada atributo. Por otro lado, en base a los postulados de la Sintaxis Espacial y CPTED, se fundamentó la definición de dos variables de percepción subjetiva, control y campo visual, de las cuales depende la sensación de seguridad; se encontró que estas variables estaban relacionadas con conceptos abstractos (vigilancia natural) y concretos (líneas de visión).

La encuesta de preferencias se implementó en barrios de escasos recursos de la comuna de Recoleta, y se basó en un juego de imágenes que conformaban alternativas de elección. Se prestó especial atención a la construcción de las imágenes; además, experiencias piloto y grupos focales dieron importantes luces sobre el impacto que tenían los distintos atributos representados en las imágenes sobre la percepción de seguridad general, permitiendo balancearlas adecuadamente. En general los resultados de esta labor de diseño fueron ampliamente satisfactorios, salvo en el caso de la variable presencia de árboles; en efecto, en lugar de entorpecer el campo visual de las personas los árboles fueron percibidos mayoritariamente como un efecto estético decorativo asociado a la impresión de un barrio con mejor status (y, por ende, más seguro).

Se estimaron dos tipos de modelos obteniéndose resultados consistentes con lo esperado, excepto en el caso de los árboles. En el primer tipo, basado en las variables espaciales, destaca la especial importancia que tiene la variable transparencia de rejas en la percepción de seguridad; en particular, sobresale el efecto de las panderetas como fuente importante de inseguridad. Dado que los valores de los parámetros estimados no tienen una interpretación precisa en la realidad, se calculó una matriz de razones de parámetros que permite ver más claramente la importancia relativa de cada variable respecto a las restantes. Estas razones pueden ser de utilidad para el diseño de espacios urbanos, ya que sugieren las cantidades de un atributo que pueden reemplazar la pérdida (o aumento) de otro, manteniendo estable la sensación de seguridad general. Una estratifica-

ción por edad permitió verificar que, de acuerdo a nuestros datos, las percepciones de los jóvenes menores de 20 años diferían radicalmente de las del resto de las personas, lo que debería ser tomado en cuenta en el diseño y evaluación de políticas de prevención del crimen.

El segundo tipo de modelos se basó en las variables de percepción subjetiva ya mencionadas. Se descubrió que, en general, las personas valoraban el campo visual (que es una medida relativa a cada persona) casi dos veces más que el control visual (que corresponde al nivel de vigilancia natural percibida), en términos de aporte a la sensación de seguridad. Si bien la magnitud de la razón no se conocía antes de este estudio, se esperaba que el campo visual tuviera mayor importancia que el control visual.

Finalmente, se estimó una serie de modelos estratificando la muestra de acuerdo a ingreso, edad, sexo y conjunto habitacional al que pertenecía el poblador. En todos los casos se encontraron resultados coherentes, en el sentido de dar lugar a percepciones de la seguridad con una variación esperable. Así, una notable ventaja de este enfoque es que no sólo permite confirmar o refutar lo esperado intuitivamente, sino que entrega magnitudes; esto es, permite saber cuánto más importante es determinado atributo que otro, lo que tiene una enorme importancia en la definición de políticas.

Los modelos estimados en ambos casos pueden constituirse en la base de una herramienta que permita evaluar intervenciones urbanas desde el punto de vista de la sensación de seguridad; permiten, a partir de datos objetivos y mensurables, derivar valoraciones subjetivas e índices de percepción de seguridad. Ello posibilita avanzar en el campo de la prevención situacional señalada como una de las áreas centrales de intervención para mejorar la seguridad ciudadana (Dammert y Paulson, 2005).

En particular, el uso de herramientas de esta naturaleza en la conceptualización, diseño y evaluación de políticas de diseño urbano, debiera contribuir a diseñar y llevar a cabo mejores intervenciones en el espacio público, aumentando no sólo la sensación de, sino que también la seguridad de los habitantes urbanos.

## 5. Referencias Bibliográficas

- Adams, J. (1995). *Risk*. Londres: Routledge.
- Ampt, E.S. (2003). "Respondent burden". Stophor, P.R. y P.M. Jones (eds.), *Transport Survey Quality and Innovation*. Amsterdam: Pergamon.
- Brantingham, P.L. y P.J. Brantingham (1993). "Nodes, paths and edges: considerations on the complexity of crime and the physical environment". *Journal of Environmental Psychology*, 13: 3-28.
- Carson, R.T. et al. (1994). "Experimental analysis of choice". *Marketing Letters*, 5: 351-368.
- Caussade, S. et al. (2005). "Assessing the influence of design dimensions on stated choice experiment estimates". *Transportation Research*, 39B: 621-640.
- Daly, A.J. (1995). *ALOGIT 3.8 user's guide*. The Hague: Hague Consulting Group.
- Dammert, L. (2004). "Introducción". L. Dammert (ed.), *Seguridad Ciudadana: Experiencias y Desafíos*, Valparaíso: Ilustre Municipalidad de Valparaíso.
- Dammert, L. y E. Oviedo (2004). "Santiago: delitos y violencia urbana en una ciudad segregada". C. de Mattos, M.E. Ducci, A. Rodríguez y G. Yáñez (eds.) *Santiago en la Globalización ¿Una Nueva Ciudad?* Santiago: Ediciones SUR.
- Dammert, L. y G. Paulsen. (2005). "Introducción". L. Dammert y G. Paulsen (eds), *Ciudad y Seguridad en América Latina*. Santiago: Serie Libros FLACSO-Chile.
- Domencich, T. y D. McFadden (1975). *Urban Travel Demand: A Behavioural Analysis*. Amsterdam: North Holland.
- Dor, A., P. Gertler y J. van der Gaag (1986). "The demand for medical care in Peru and Côte d'Ivoire: a comparative study". *Documento de Trabajo, Living Standards Unit, Development Research Department*. Washington, D.C.: The World Bank.
- Fisher, B.S. y J.L. Nasar (1992). "Fear of crime in relation to three exterior site features: prospect, refuge and escape". *Environment and Behaviour*, 24: 35-65.
- Greene, M. y J. de D. Ortúzar (2002). "Willingness-to-pay for social housing attributes: a case study from Chile". *International Planning Studies*, 7: 55-87.

- Gutiérrez, C.A. y C. Leiva (2005). "Passing on the CPTED to the community: Chilean and Latin American context". ([www.cpted.cl/home.php](http://www.cpted.cl/home.php)).
- Herzog, T.R. y E.J. Miller (1998). "The role of mystery in perceived danger and environmental preference". *Environment and Behaviour*, 30: 429-449.
- Hillier, B. (2004). "Can streets be made safe?". *Urban Design International*, 9: 31-45.
- Hillier, B. y S. Hanson (1984). *The Social Logic of Space*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kakamura, W.A. y G.J. Russell (1989). "A probabilistic choice model for market segmentation and elasticity structure". *Journal of Marketing Research*, 26: 379-390.
- Kim, Y. (2001). "The role of spatial configuration in spatial cognition". *Proceedings 3<sup>rd</sup> International Space Syntax Symposium*, Atlanta.
- Kocur, G. et al. (1982). "Guide to forecasting travel demand with direct utility assessment". *Report UMTA-NH, Urban Mass Transportation Administration*. Washington, D.C.: US Department of Transportation, 11: 1-82.
- Loewen, L.J. et al. (1993). "Perceived safety from crime in the urban environment". *Journal of Environmental Psychology*, 13: 323-331.
- Louviere, J.J. et al. (2000). *Stated Choice Methods: Analysis and Application*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MINVU (2003). *Espacios Urbanos Seguros*. Santiago: Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio del Interior, Fundación Paz Ciudadana.
- Montt, B. y I. Brain (2001). "Percepción de seguridad/inseguridad en conjuntos residenciales". *Documento de Taller-Seminario de Políticas Urbanas*. Santiago: Instituto de Sociología, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Nasar, J.L. y K. Upton (1997). "Landscapes of fear and stress". *Environment and Behaviour*, 29: 291-323.
- Ortúzar, J. de D. y C. Román (2003). "El problema de modelación de demanda desde una perspectiva desagregada: el caso del transporte". *Eure*, 29, 88: 149-171.
- Ortúzar, J. de D. y L.G. Willumsen (2001). *Modelling Transport*. Chichester: John Wiley and Sons.
- Oviedo, E. y A. Rodríguez (1999). "Santiago, una ciudad con temor". *Temas Sociales 26, Boletín del Programa de Pobreza y Políticas Sociales de Sur*. Santiago: Sur Centro de Estudios Sociales y Educación.
- Poterba, J.M. y L.H. Summers (1995). "Unemployment benefits and labour market transitions: a multinomial logit model with errors in classification". *Review of Economics and Statistics*, 77: 207-216.
- Punj, G.N. y R. Staelin (1978). "The choice process for graduate business schools". *Journal of Marketing Research*, 15, 588-598.
- Rau, M. (2005). "Prevención del crimen mediante el diseño ambiental en Latinoamérica: un llamado de acción ambiental comunitaria". L. Dammert y G. Paulsen (eds.), *Ciudad y Seguridad en América Latina*. Santiago: Serie Libros FLACSO-Chile.
- Revelt, D. y K. Train (1998). "Mixed logit with repeated choices: household's choice of appliance efficiency level". *Review of Economics and Statistics*, 80: 647-657.
- Schroeder, H.W. y L.M. Anderson (1984). "Perception of personal safety in urban recreation sites". *Journal of Leisure Research* 16: 187-206.
- Shu, S. (1999). "Housing layout and crime vulnerability". *Proceedings 2<sup>nd</sup> International Space Syntax Symposium*. Brasilia.
- Sillano, M.A. (2003). *Incidencia de Variables Espaciales en la Percepción de Seguridad Ciudadana: Estimación de Modelos Logit Mixto con Información de Preferencias Declaradas*. Tesis de Magister, Departamento e Ingeniería de Transporte. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Sillano, M.A. y J. de D. Ortúzar (2005). "Willingness-to-pay estimation with mixed logit models". *Environment and Planning*, 37A: 525-550.