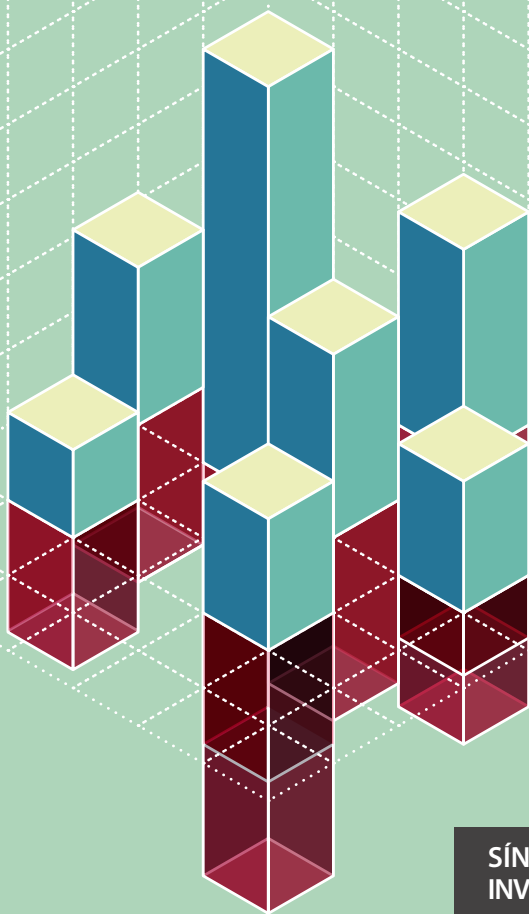


¿CÓMO PREDECIR LAS PERCEPCIONES DE UN LUGAR?

Una propuesta para medir cómo se perciben espacios públicos a partir de imágenes



CEDEUS

Centro de Desarrollo
Urbano Sustentable

**SÍNTESIS DE
INVESTIGACIÓN**

Octubre 2019

Nº 01

¿CÓMO PREDECIR LAS PERCEPCIONES DE UN LUGAR?

Una propuesta para medir cómo se perciben espacios públicos a partir de imágenes

© Centro de Desarrollo Urbano Sustentable
CEDEUS

Autores

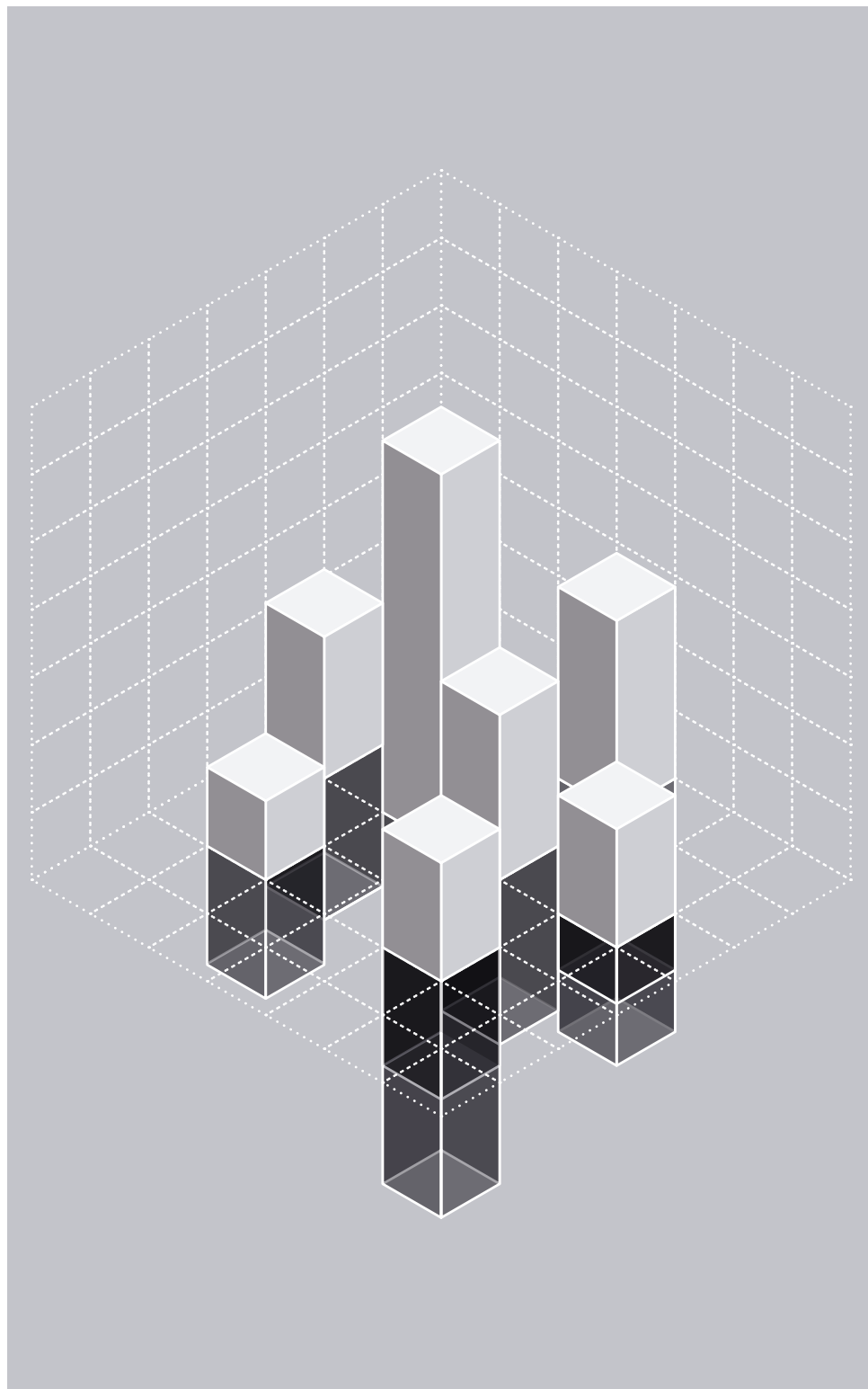
Ricardo Hurtubia
Victor Rocco
Tomás Rossetti

Cómo citar este documento:

Hurtubia, R., Rocco, V., Rossetti, T., (2019). *¿Como predecir las percepciones de un lugar?*. Síntesis de investigación N°01. Centro de Desarrollo Urbano Sustentable, Santiago. <https://doi.org/10.7764/cedeus.si.01>



Atribución-NoComercial 4.0
Internacional (CC BY-NC 4.0)
Primera edición corregida
Octubre 2019 / N°01



Las percepciones de espacios públicos influyen en cómo los utilizamos.

Este trabajo propone una metodología que cuantifica percepciones de espacios públicos mostrados en imágenes mediante modelos econométricos y técnicas de machine learning.

Los resultados permiten inferir qué elementos afectan nuestras percepciones.

Se produjeron mapas perceptuales de Santiago a partir de ellos con buenos resultados.

Las personas experimentamos el entorno urbano en buena medida a través de percepciones visuales. Evaluamos los lugares según si éstos son bonitos, atractivos o seguros, y eso luego incide en cómo nos comportamos. ¿Por qué querríamos estar en un lugar feo, o peor, inseguro? Nos formamos juicios de muchas maneras, pero cómo vemos los espacios ciertamente incide fuertemente en nuestro comportamiento. Este fenómeno, que podría ser evidente, se ha explorado también en la literatura científica. En distintos estudios se ha demostrado que las percepciones efectivamente tienen un impacto relevante sobre cuánto ocupamos espacios públicos o qué modos de transporte utilizamos.

Dado esto, es importante entender cómo se perciben los espacios públicos. Si las percepciones importan, y si entendemos cómo modificar los espacios para que se perciban de manera distinta, entonces tendremos herramientas para definir políticas públicas que hagan más sustentable el uso de la ciudad.

En este trabajo, proponemos una metodología novedosa para cuantificar percepciones de espacios públicos y entender qué elementos las afectan. Ocupamos un set de datos masivo llamado *Place Pulse* que recopila millones de mediciones de percepciones de personas alrededor del mundo. Luego, ocupamos modelos econométricos y técnicas de aprendizaje automatizado para modelar matemáticamente estas percepciones. Los resultados permiten predecir cómo se percibe un lugar a partir de una foto de este, además de entender qué elementos influyen sobre ellas. Para validar estos resultados, los modelos se ocuparon para generar mapas perceptuales de la ciudad de Santiago de Chile. Estos mapas muestran correlaciones significativas con indicadores socioeconómicos, lo que permite concluir que los atributos cualitativos modelados guardan relación con las características de la ciudad. A continuación, se explicará la fuente de los datos utilizados, los resultados obtenidos, y la validación realizada en Santiago.

¿CÓMO MEDIR PERCEPCIONES?

Pocos estudios han intentado modelar cuantitativamente las percepciones del espacio público. Un motivo es porque es muy costoso medir percepciones: se requiere a un gran número de personas en una gama muy amplia de locaciones para lograr heterogeneidad de todas las variables relevantes. Por eso, estudios han aprovechado herramientas de *crowdsourcing*, que se basan en una gran cantidad de personas dispuestas a realizar una pequeña tarea de manera gratuita, típicamente contactadas por internet. Un ejemplo de *crowdsourcing* es cuando una encuesta se publica en internet y se pide a millones de usuarios que la contesten. Investigadores han hecho exactamente esto, y han pedido a personas de todo

el mundo que etiqueten o marquen distintas fotos de espacios públicos de acuerdo a cómo se perciben. Este estudio ocupó los datos de *Place Pulse* que en la página <http://pulse.media.mit.edu/> le presenta a las personas dos imágenes de lugares, y les pide que indiquen cuál se ajusta más a cierto adjetivo.

Las imágenes provienen de Google Street View, y son tomadas al azar de 56 ciudades en distintos países. Los adjetivos considerados son "Aburrido", "Adinerado", "Animado", "Bonito", "Deprimente", y "Seguro". Un ejemplo de esta encuesta se muestra en la Figura 1. Al momento de estimar los modelos que se presentan en las siguientes secciones esta encuesta tenía 1.223.649 indicadores o "votos".

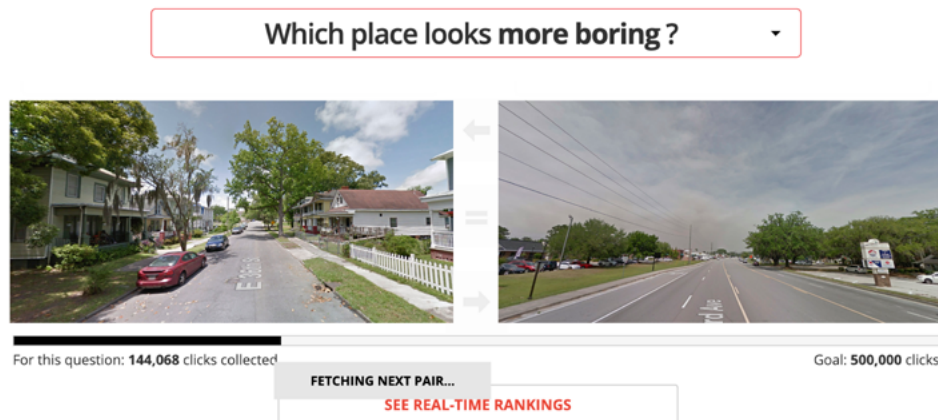


Figura 1: Ejemplo de pregunta presentada en Place Pulse.

Con esta información, el objetivo del estudio fue estimar modelos econométricos que permitan predecir cómo se perciben distintas imágenes en función de sus características. Dada la inmensa cantidad de imágenes y situaciones consideradas se volvió necesario tener una manera automática de inferir qué había en cada imagen. Para hacer esto, se ocuparon técnicas de aprendizaje automatizado (machine learning) que reconocen qué se muestra en cada imagen. El llamado modelo de segmentación semántica, predice a qué elemento corresponde cada píxel de una foto. Entonces, por cada imagen que se le entrega al modelo, este devuelve otra imagen en la que indica que hay en ella. Un ejemplo se muestra en la Figura 2, donde los autos, árboles, veredas y calle de la foto se etiquetan de manera exitosa.

A través de estos modelos se puede obtener información sobre qué elementos están presentes en las fotos: autos, peatones o árboles, entre otros.

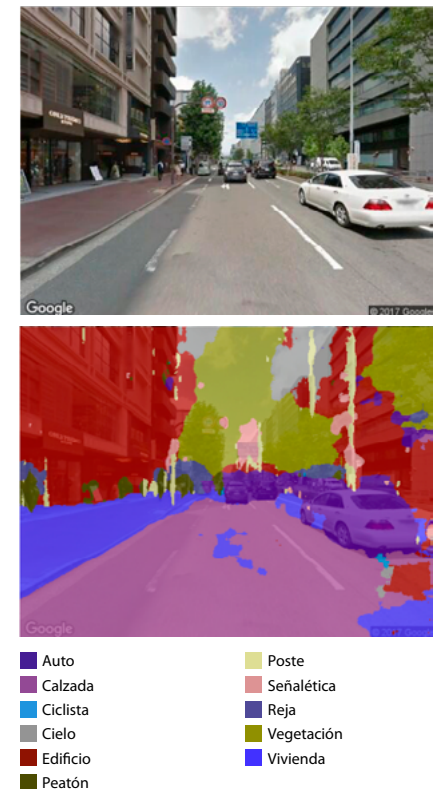


Figura 2: Imagen utilizada en Place Pulse, y resultados del modelo de segmentación semántica.

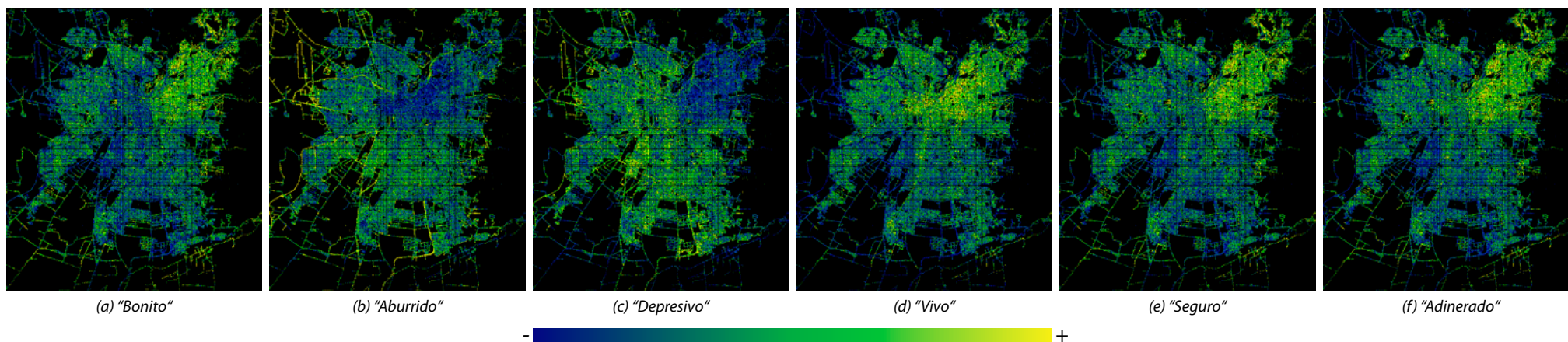


Figura 3: Mapa perceptuales de Santiago.

RESULTADOS

Los modelos estimados entregaron varios resultados, entre los que destacan:

- Imágenes con edificios se percibieron más vivas, pero menos bonitas y seguras, y más aburridas y deprimentes.
- La presencia de autos y peatones mejoró las variables perceptuales en general.

- Fotos con bicicletas y motos se percibieron como menos aburridas, menos deprimentes y más vivas, en promedio. Sin embargo, también se percibieron como menos seguras, menos bonitas y menos adineradas.

- Las imágenes con más veredas se percibieron más seguras, vivas y adineradas, pero también menos bonitas en promedio.

- La señalética tuvo un impacto positivo promedio sobre las variables perceptuales.

- La presencia de pasto y arbustos (medida por la cantidad de vegetación en la mitad inferior de las fotos) hizo que las imágenes se percibieran más aburridas y menos vivas en promedio, pero también más bonitas, seguras, adineradas y menos deprimentes.

- La presencia de árboles (medida por la cantidad de vegetación detectada en la mitad superior de las fotos) hizo que las fotos se percibieran más seguras, más vivas, y menos aburridas.

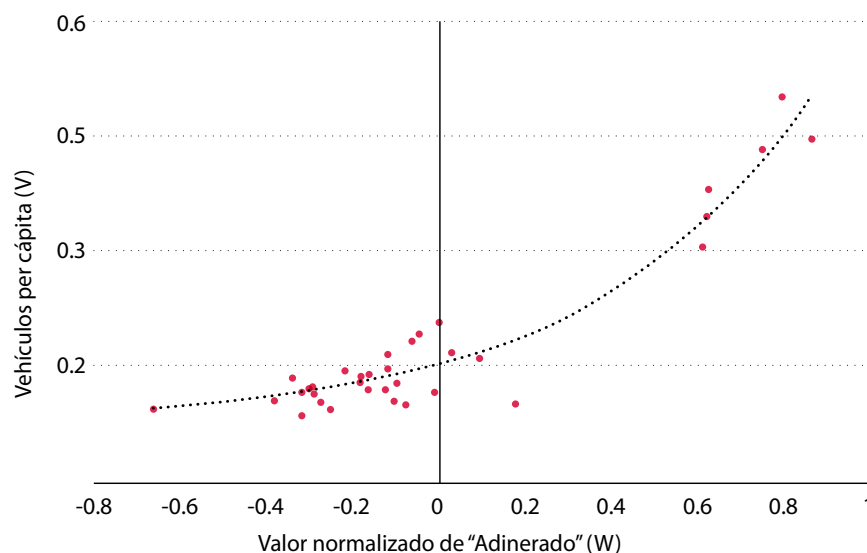


Figura 4: Relación entre percepción de "Adinerado" y vehículos per cápita a nivel comunal.

La presencia de personas en general, que en las ciudades se puede medir por la presencia de peatones y autos, hace que los lugares se sientan más vivos y más seguros. La presencia de edificios altos está ligada a sectores más densos que suelen ser más vivos, pero también tienden a ser percibidos como más inseguros.

La presencia de pasto por lo general está más ligada a sectores suburbanos, que pueden percibirse como bonitos, pero tienden a ser aburridos. Finalmente, queda de manifiesto que los lugares con árboles se sienten más seguros, incluso cuando estos no tienen una relación directa muy clara con la seguridad de las personas.

VALIDACIÓN: ¿CÓMO SE PERCIBE SANTIAGO?

Para verificar si los resultados corresponden en algo a cómo se percibe la ciudad, se generaron mapas perceptuales para Santiago. Esto se hizo bajando más de 120.000 imágenes de la ciudad desde Google Street View, procesándolas como se describió anteriormente, y midiendo sus atributos cualitativos. Luego se mapearon como se muestra en la Figura 3 con colores que indican la magnitud de las variables.

En general, todas las imágenes muestran muy marcadamente el sector nororiente de la ciudad, que se caracteriza por ser donde las familias de más altos ingresos están ubicadas. Esto es particularmente cierto para "Adinerado", "Seguro", "Deprimido" y "Bonito". Por otro lado, en los mapas "Vivo" y "Aburrido" se muestra claramente el sector centro y oriente de la ciudad, donde están localizadas las oficinas y servicios generalmente.

Se compararon indicadores socioeconómicos con la variable "Adinerado", que es con la que guardan la relación más directa, encontrando correlaciones significativas. En la Figura 4, por ejemplo, se muestra la relación entre esta y la cantidad de vehículos particulares por habitante a nivel comunal.

CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo interdisciplinario muestran que el entorno construido se puede modificar para que se perciba de formas distintas, incluso cuando estas modificaciones no tienen relación directa con las percepciones afectadas. Por ejemplo, se demostró que los árboles hacen que los lugares se sientan más seguros, a pesar de que ellos no hacen que un lugar efectivamente sea más seguro. La señalética también tuvo un impacto positivo sobre los lugares, a pesar de que no suelen ser estéticamente atractivas. Esto puede deberse a que los lugares con señalética tienen reglas de uso del espacio más claras, y por lo tanto se vuelven más agradables. Estas y otras intervenciones de escala pequeña y mediana pueden afectar cómo vivimos y cómo utilizamos nuestra ciudad de manera positiva.

La forma en que percibimos los entornos que nos rodean influye sobre nuestro comportamiento. Al entender mejor qué elementos influyen sobre las percepciones, se pueden formular mejores políticas públicas que tengan como objetivo tener ciudades y estilos de vida más sustentables.

PRINCIPALES CONCLUSIONES

Utilizar técnicas de aprendizaje automatizado para indagar las características del espacio público es útil para entender y predecir las percepciones de un lugar”.

-Los mapas perceptuales de la Región Metropolitana contruidos en función de los hallazgos con imágenes de distintos países, muestran claras diferencias entre sectores que se vinculan directamente con los parámetros analizados.

-La presencia de árboles en las imágenes impacta en la percepción de seguridad del lugar.

-La señalética también tuvo un impacto positivo sobre los lugares, a pesar de que no suelen ser estéticamente atractivas.

PARA LEER MÁS

Rossetti, Tomás, Hans Lobel, Víctor Rocco, y Ricardo Hurtubia. 2019. “Explaining subjective perceptions of public spaces as a function of the built environment: A massive data approach”. *Landscape and Urban Planning* 181 (March 2018): 169–78. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.09.020>.

Naik, Nikhil, Jade Philipoom, Ramesh Raskar, y Cesar Hidalgo. 2014. “Streetscore - predicting the perceived safety of one million streetscapes”. *IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops*, 793–99. <https://doi.org/10.1109/CVPRW.2014.121>.



CEDEUS

Centro de Desarrollo
Urbano Sustentable

www.cedeus.cl
comunicaciones@cedeus.cl