

PROCESAMIENTO VECTORIAL Y VISUALIZACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES SOBRE LA ELECCIÓN DE UNA VIVIENDA

Alumno: **Lic. FALLER, Cristian**

Tutor: **Lic. AIZEMBERG, Diego Ariel**

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2 de Agosto de 2020

1. INTRODUCCIÓN

Las personas, al momento de elegir una propiedad, primero analizan en qué lugar de la ciudad establecerse y una vez resuelto este punto, se focalizan en qué características deberá tener la propiedad a adquirir.

El análisis sobre la ubicación de la propiedad se hace recorriendo los distintos barrios elegidos, consultando a los vecinos o directamente al asesor inmobiliario, el cual brinda una serie de opciones que más se ajusten a las pretensiones de los clientes en base a su experiencia.

Este trabajo pretende aportar una solución a esta problemática, desarrollando una aplicación que analice los requerimientos y los interrelacione, brinde a los ciudadanos información sobre los barrios que más se ajusten a sus pretensiones, reduciendo drásticamente el tiempo de análisis y también, para el sector inmobiliario, poder reducir el tiempo de sus operaciones y la pérdida de clientes por no contar con la información a tiempo.

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

El sector inmobiliario, en Argentina, se ha caracterizado por tener una base tradicional en la cual realizan sus operaciones diarias en base a un sistema de gestión y brindan información a sus clientes según la experiencia propia del agente inmobiliario.

Sin embargo, las tecnologías se han vuelto imprescindibles y el sector inmobiliario no es ajeno a este fenómeno, porque lo ha reinventado y está realizando paulatinamente una transformación digital de sus procesos.

Tal es así que ha surgido una nueva denominación a la unión de las nuevas tecnologías con el sector inmobiliario, las *PropTech (Property Technology)*, también llamado *ReTech (Real Estate Technology)* que se ha usado para

agrupar las innovaciones y la aplicación de nuevas tecnologías para el sector inmobiliario.

En general, las *PropTech* se refiere a un grupo de Startups que tienen productos o servicios innovadores que impactan en la cadena de valor de la industria de los bienes raíces, modificando la manera en que los diferentes actores del mercado (inversionistas, inmobiliarias, constructores, propietarios) hacen negocios, teniendo en cuenta que el consumidor final cada vez exige nuevas formas online para buscar, comprar, financiar o administrar su bien inmueble.

Proptech puede abarcar un área amplia de tecnología, desde la tecnología de construcción (edificios inteligentes), basadas en IoT (internet de las cosas), desarrollo de ciudades inteligentes, aspectos financieros, tecnología 3D y realidad aumentada hasta análisis de datos. [1]

Como para cualquier sector, los datos son una fuente de información de un valor incalculable, y si estos pueden ser aplicados al sector inmobiliario, permiten que los individuos y las compañías tomen decisiones informadas con respecto a invertir, administrar y operar en base a ese análisis de grandes cantidades de datos.

Actualmente, se pueden encontrar diferentes tipos de tecnologías aplicadas al sector, como ser:

- **Crowdfunding**

Inversión multitudinaria que busca usar la tecnología para reunir la mayor cantidad de posibles consumidores o inversores para fondear proyectos de interés en común.

- **Portales Inmobiliarios**

Herramienta que da visibilidad a las distintas propiedades disponibles sin que el interesado se mueva de su casa.

- **Big Data**

Refiere a cosas que se pueden hacer a gran escala, pero no a una escala inferior, para extraer nuevas percepciones o crear nuevas formas de valor, de tal forma que transforman los mercados, las organizaciones, las relaciones entre los ciudadanos y los gobiernos, etc. [2]

- **Realidad Virtual**

Genera un entorno mediante tecnología informática, el cual hace creer al usuario la sensación de estar inmerso en él.

- **Domótica**

Centrada en la automatización y el control, que abarca el control de aplicaciones y dispositivos domésticos, para iluminación, climatización, persianas y toldos, puertas y ventanas, cerraduras, riego y también la información del estado y el consumo de electrodomésticos, suministro de agua, suministro de gas, suministro de electricidad, etc. [3]

- **Internet de las Cosas (IoT)**

Se refiere a la interconexión digital de los objetos cotidianos con internet, como ser termostatos, heladeras, sensores, celulares, etc.

- **Software de Gestión**

Herramienta informática utilizada para el desarrollo diario de las actividades del negocio.

- **Realidad Aumentada**

Conjunto de tecnologías que permiten que un usuario visualice parte del mundo real a través de un dispositivo tecnológico con información gráfica añadida.

- **Blockchain**

Estructura de datos en la que la información contenida se agrupa en conjuntos (bloques) a los que se les añade meta-informaciones relativas a otro bloque de la cadena anterior en una línea temporal, de manera que gracias a técnicas criptográficas, la información contenida en un bloque solo puede ser repudiada o editada modificando todos los bloques posteriores.

- **Chatbots**

Es un sistema informático que funciona como una interfaz entre usuarios humanos y una aplicación de software, utilizando el lenguaje natural hablado o escrito como el principal medio de comunicación. [4]

Estos recientes avances tecnológicos han mejorado significativamente las capacidades de análisis técnico y financiero en línea. Especialmente en relación con los *datos abiertos*, donde nuevas plataformas están buscando democratizar los datos del sector inmobiliario para sus clientes. Por ejemplo, una plataforma de *datos abiertos* sería capaz de proporcionar información detallada sobre comunidades específicas, tales como las ubicaciones de las escuelas o supermercados más cercanos. Estas plataformas personalizan completamente la búsqueda de propiedades y capacitan al cliente para tomar decisiones más comprensivas, como ser el coste de la misma, los detalles del barrio, el cálculo del pago de la hipoteca e incluso para pronosticar su revalorización futura teniendo en cuenta diferentes parámetros.

El presente trabajo está orientado hacia el sector inmobiliario dentro de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, porque las personas durante el proceso de selección del barrio donde van a adquirir una propiedad - ya sea para compra o alquiler - no cuentan con la debida información que los ayude a tomar una decisión basada en sus necesidades.

Tomando como referencia esta necesidad, se realizaron entrevistas con distintas inmobiliarias para que describan en qué consiste la operación de compra/alquiler de una propiedad y qué información es solicitada de manera más frecuente por los clientes.

Si bien la mayoría de las personas tienen definido en donde quieren vivir, existe un número importante de consultas sobre qué zonas son más recomendadas para buscar una propiedad basadas en distintos requerimientos, los cuales varían en función del perfil de cada cliente.

A grandes rasgos, las personas se encuentran categorizadas en:

- Familia
- Pareja
- Soltero

Cada categoría tiene sus propios requisitos a la hora de buscar una zona donde vivir.

Por ejemplo, los que están categorizados como “*Soltero*” buscan zonas céntricas preferentemente cerca de los bares, boliches, con varios medios de transporte para movilizarse sin necesidad de contar con un vehículo particular. Sin embargo, los categorizados como “*Pareja*” buscan tener cerca restaurantes, teatros, cines, medios de transporte, cercanía con sus lugares de trabajo, centros comerciales, centros de salud.

Y, por último, los categorizados como “*Familia*” buscan cercanías con establecimientos educativos, centros de salud, centros recreativos, restaurantes, centros comerciales.

Si bien cada una de las categorías tiene sus propios requisitos, se puede observar que algunas características se repiten como ser medios de transporte, centros comerciales, centros de salud, etc.

Un dato interesante aportado por las inmobiliarias, es que la ubicación que reúna todos o la mayoría de los requisitos de cada categoría está ligada al valor del metro cuadrado de la propiedad, siendo este dato muchas veces una barrera a la hora de elegir la propiedad.

Por ejemplo, las personas categorizadas como “*Soltero*” buscan propiedades en lugares céntricos, pero al tener éstas un valor elevado del metro cuadrado para la compra o del precio de alquiler los clientes terminan resignando algunos requisitos hasta encontrar un valor acorde a sus ingresos.

En el caso de los categorizados “*Familia*” se observa habitualmente la situación inversa, esto es que las personas buscan propiedades más alejadas de las zonas céntricas porque la mayoría cuenta con vehículos particulares y en consecuencia el valor del metro cuadrado o alquiler disminuye drásticamente en comparación con la categoría “*Soltero*” pudiendo adquirir propiedades más espaciales y con más características (pileta, jardín, quincho, etc). En este caso, resignan tener cerca distintos medios de transporte y una ubicación céntrica por propiedades más grandes y con un valor menor de metro cuadrado o alquiler.

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad, los ciudadanos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires carecen de información sobre las zonas que mejor se ajusten a sus necesidades (servicios públicos cercanos, el valor del metro cuadrado y medios de transporte) al momento de elegir una nueva vivienda.

Estas decisiones son tomadas sobre el análisis previo realizado por las mismas personas recorriendo los barrios elegidos o realizando consultas a personas conocidas o vecinos de dichos barrios. Toda esta etapa de indagación insume gran cantidad de tiempo a los involucrados.

4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Actualmente, los clientes que se acercan a las inmobiliarias sin tener definido donde desean vivir, le detallan al agente inmobiliario una serie de requisitos que debe cumplir el barrio y esperan que les brinden una cantidad de opciones que contemplen esos requisitos.

Este análisis, que debe interrelacionar las distintas variables, hoy en día se realiza por el personal de las inmobiliarias en forma manual según su experiencia lo cual hace que la información sea brindada unos días más tarde, preferentemente vía mail, ocasionando la posible pérdida de clientes ante la demora generada en entregar la información requerida.

Por lo expuesto anteriormente, la investigación pretende aportar a los ciudadanos la información necesaria para tomar sus decisiones en cuanto al lugar de residencia y, al mercado inmobiliario, una manera ágil y dinámica de procesar los requerimientos de los clientes a la hora de comprar o alquilar una propiedad y brindar la información en el momento, bajando los tiempos de operaciones al eliminar el procesado manual de la información y la posible pérdida de clientes.

5. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo se encuentra limitado al universo de personas que habitan en el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, teniendo en cuenta un conjunto de variables relacionadas a las características que cada familia desea tener en el barrio donde desea vivir, las cuales se encuentran delimitadas a

servicios de transporte, establecimientos de salud, establecimientos educativos y valor del metro cuadrado en una primera entrega.

En cuanto a las limitaciones a la hora de obtener los datos para desarrollar la solución, mediante la doctrina política de *Gobierno Abierto* - que fomenta a transparencia, la colaboración y participación ciudadana en las distintas etapas del ciclo de las políticas públicas - el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires brinda los datos de las ubicaciones de los distintos establecimientos de salud y educativos. En una primera etapa se cargarán solo los establecimientos públicos, posteriormente se irán incorporando los establecimientos privados.

Las ubicaciones de los servicios de transporte serán extraídas desde las páginas de datos abiertos del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

En cuanto al valor del metro cuadrado, se obtendrán los mismos de un informe mensual publicado por el sitio web Properati.

6. HIPOTESIS

Es posible determinar y sistematizar información respecto de los diferentes factores que influyen en la toma de decisiones de las personas a la hora de elegir la ubicación de su próxima propiedad, otorgando como resultado los barrios que más se ajustan a los requisitos de las personas.

7. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- **Objetivo general:**

Desarrollar un método para establecer la ubicación para la adquisición de una propiedad en el ámbito de CABA en base a las comunas elegidas y los distintos factores que influyen sobre la toma de decisión, como ser el valor del metro cuadrado, la proximidad de los servicios públicos, farmacias, establecimientos educativos, centros de salud, etc.

- **Objetivos específicos:**

- Analizar las variables elegidas por los ciudadanos para poder categorizarlos dentro de un perfil establecido.
- Aplicar un análisis que interrelacione dichas variables y obtener como resultado las posiciones geográficas de las comunas que mejor se ajusten a ellas.
- Ubicar dentro del mapa de la CABA las comunas resultantes, y dentro de ellas, mostrar las ubicaciones que cumplan con lo solicitado.
- Aportar a que haya una distribución más uniforme por barrio en cuanto a densidad poblacional que la actual, descubriendo barrios que cumplan con las preferencias que antes no se conocían.

8. METODOLOGIAS

La solución se construirá en base a las siguientes herramientas:

- Software capaz de procesar datos de geoposicionamiento, preferentemente QGIS o similar.
- Base de datos, preferentemente PostgreSQL o similar, que tenga soporte para objetos geográficos.

9. RESULTADOS

Mediante la política de *Gobierno Abierto* del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, la cual involucra a los vecinos en la toma de decisiones y ofrece información útil para la ciudadanía, se descargaron los distintos datasets que fueron analizados mediante un proceso ETL.

El proceso de ETL consistió en:

- Extracción: Descargar los conjuntos de datos de la página del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.
- Transformación: Filtrar los atributos de cada conjunto de datos con información relevante para la investigación y luego cargarlos en la herramienta QGIS para obtener la ubicación de cada Punto de Interés (POI por sus siglas en inglés) dentro de la CABA.
- Carga: Persistir las capas generadas en QGIS en una base de datos PostgreSQL para su posterior procesamiento.

Un ejemplo de este proceso, lo vemos en el dataset “Metrobus” de la figura 1.

long	lat	id	nombre	calle1	calle2	intersec	lin_sent_n	lin_sent_s	metrobus	nom_sentid
-58.5261125180662	-34.6382666941643	1	Liniers	FRANCISCO DE VIEDMA		Entre Casco y Gana	34	34	Metrobus Juan B. Justo	Liniers - Sentido Pacífico
-58.5199726993601	-34.6330994846233	2	Velez Sarsfield	JUSTO JUAN B.	ALVAREZ JONTE AV	JUSTO JUAN B. & ALVAREZ JONTE AV		34 - 99 - 166 - 172	Metrobus Juan B. Justo	Velez Sarsfield - Sentido Liniers
-58.5141330570233	-34.6334077554962	351	Polideportivo Velez Sarsfield	JUSTO JUAN B.	GARCIA JUAN AGUSTIN	JUSTO JUAN B. & GARCIA JUAN AGUSTIN	34 - 99 - 166 - 172		Metrobus Juan B. Justo	Polideportivo Velez Sarsfield - Sentido Pacífico
-58.5064021059751	-34.6342589484071	4	Cortina	JUSTO JUAN B.	CORTINA	JUSTO JUAN B. & CORTINA		34 - 99 - 166 - 172	Metrobus Juan B. Justo	Cortina - Sentido Liniers

Fig. 1 - Estructura original del dataset Metrobus

El dataset original contenía 11 columnas con atributos de cada estación de metrobus. Se filtraron las columnas que contenían información irrelevante para el objetivo de esta investigación, quedando un dataset con una estructura de 5 columnas como se muestra en la figura 2.

long	lat	nombre	lin_sent_n	lin_sent_s	metrobus
-58.5261125180662	-34.6382666941643	Liniers	34	34	Metrobus Juan B. Justo
-58.5199726993601	-34.6330994846233	Velez Sarsfield		34 - 99 - 166 - 172	Metrobus Juan B. Justo
-58.5141330570233	-34.6334077554962	Polideportivo Velez Sarsfield	34 - 99 - 166 - 172		Metrobus Juan B. Justo

Fig. 2 - Estructura final del dataset Metrobus

Como podemos observar, quedaron los atributos esenciales de cada estación, como ser su ubicación (longitud y latitud), el nombre de la estación, las líneas de colectivos que van sentido norte y sur (lin_sent_n y lin_sent_s) y a que línea de metrobus pertenece la estación.

Una vez finalizada la transformación, se cargó el dataset en la herramienta QGIS para poder observar la distribución de las estaciones en el mapa de la CABA, como muestra la figura 3.



Fig. 3 - Distribución de las estaciones de metrobus

Podemos observar que a este dataset todavía le quedaba un paso más en el proceso de transformación, ya que el *Metrobus Norte* contenía estaciones ubicadas en el partido de Vicente López, las cuales excedían el ámbito de CABA y debían ser descartadas. Este filtrado se realizó posteriormente en PostgreSQL.

Este proceso se repitió para cada dataset, asegurándonos de contar con información consistente para llevar adelante los objetivos propuestos en la investigación, verificando que todos los POIs se encuentren dentro del mapa de la CABA.

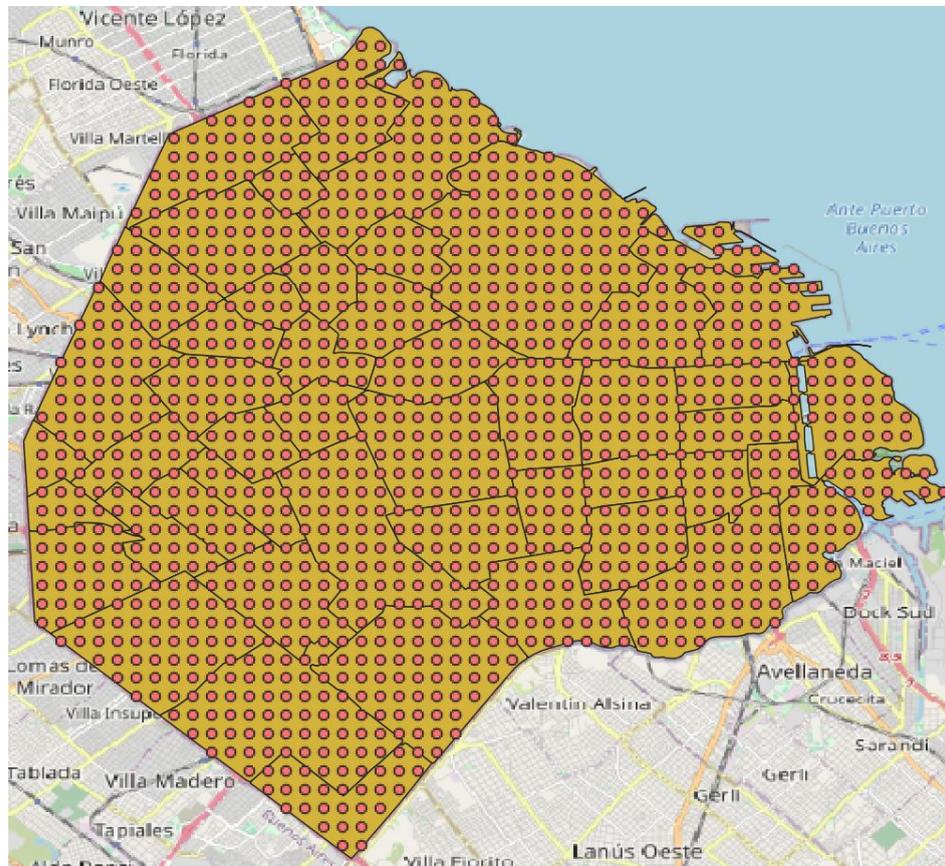


Fig. 5 - Puntos dentro de los barrios de la CABA.

Para obtener la capa resultante de la figura 5, se utilizó la función de QGIS *Seleccionar por localización*, la cual genera una nueva capa con los puntos que se intersecan entre dos capas elegidas siendo la base para el análisis de esta investigación.

Tomando la capa de la figura 5 y la capa vectorial *barrios*, se utilizó la función de QGIS "*Unir atributos por localización*" para relacionar en una misma capa los puntos con los barrios y comunas al cual pertenecen.

Los atributos de la capa resultante se utilizaron para crear un script que arma la tabla *puntos* en la cual se va a sumarizar toda la información de este proyecto.

Vamos a centrarnos un momento en la tabla *puntos*. En la figura 6 vemos su estructura.

```
CREATE TABLE public.puntos
(
  id integer,
  geom geometry,
  comuna numeric,
  barrio character varying(254),
  valor_mts2 numeric,
  metrobus numeric,
  subtes numeric,
  trenes numeric,
  educacion numeric,
  universidades numeric,
  centros_salud numeric,
  boliches numeric,
  cines numeric,
  shoppings numeric,
  restaurantes numeric,
  clubes numeric,
  polideportivos numeric,
  homicidios numeric,
  robos numeric,
  soltero numeric,
  pareja numeric,
  familia numeric,
  PRIMARY KEY (id)
)
```

Fig. 6 - Estructura de la tabla *puntos*

Podemos ver que la tabla contiene información propia del punto (*geom*, *comuna*, *barrio*, *valor_mts2*), luego tiene un atributo por cada POI (desde *metrobus* hasta *robos*) y finaliza con un atributo por cada perfil (*soltero*, *pareja* y *familia*).

En los atributos por cada POI se calculó la cantidad de POIs que se encuentran a una distancia menor o igual a 1.000 metros del punto.

Por ejemplo, dentro del atributo *universidades* se contaron todas las universidades que se encuentran a menos de 1.000 metros del punto.

Dentro de los atributos de cada perfil, se sumaron los POIs que se relacionan con ese perfil.

Por ejemplo, sabemos que el perfil *Soltero* busca establecerse en una zona donde haya transporte (metrobus, subtes, trenes), universidades y boliches. Por lo tanto, dentro del atributo *Soltero* estará la suma de cada uno de esos POIs.

En la figura 7, podemos ver la tabla *puntos* con los valores sumarizados de cada POI.

id	geom	comun	barrio	valor_mt	metrobu	subtes	trenes	educaci	universida	centros_sa	boliche	cines	shoppin	restaura
[PK]	integel	numeric	character varying (2	numeric	numeric	numeric	numeric	numeric	numeric	numeric	numeric	numeric	numeric	numeric
68	01010000...	13	NUÑEZ	3755	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
69	01010000...	13	NUÑEZ	3755	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
117	01010000...	13	NUÑEZ	3755	0	0	1	4	0	0	0	0	0	6
118	01010000...	13	NUÑEZ	3755	0	0	1	3	0	0	0	0	0	4
119	01010000...	13	NUÑEZ	3755	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
120	01010000...	13	BELGRANO	3716	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0
164	01010000...	13	NUÑEZ	3755	14	0	1	14	0	1	1	0	0	11
165	01010000...	13	NUÑEZ	3755	15	0	1	15	0	1	1	0	0	17
166	01010000...	13	NUÑEZ	3755	15	0	1	15	0	0	1	0	0	22

Fig. 7 - Extracto de la tabla *puntos* con datos sumarizados por POIs.

Tomemos por ejemplo el punto con id 164. La información relacionada con este punto nos dice que se ubica en la comuna 13, en el barrio de Nuñez con un valor del mt2 de U\$S 3755. En cuanto a los POIs, nos dice que tiene a menos de 1000 mts 14 estaciones de metrobus, 1 estación de tren, 14 establecimientos educativos (nivel inicial, primaria y/o secundaria), 1 centro de salud, 1 boliche y 11 restaurantes.

Con toda la información cargada en la base de datos, y sumarizada en la tabla *puntos*, ya estamos en condiciones de analizar las zonas de la CABA que se ajustan mejor a cada perfil.

Para ello, importamos en QGIS la tabla *puntos* desde la base de datos .

QGIS es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de Código Abierto, que nos permite visualizar, gestionar, editar y analizar datos, y diseñar mapas.

Se utilizó esta herramienta para efectuar el análisis de las zonas que más se ajustan a los requisitos según los perfiles de búsqueda.

En la figura 8 podemos ver toda la información que brinda la capa *puntos* sobre el punto con id 164, además de visualizar su ubicación dentro del mapa de la CABA.

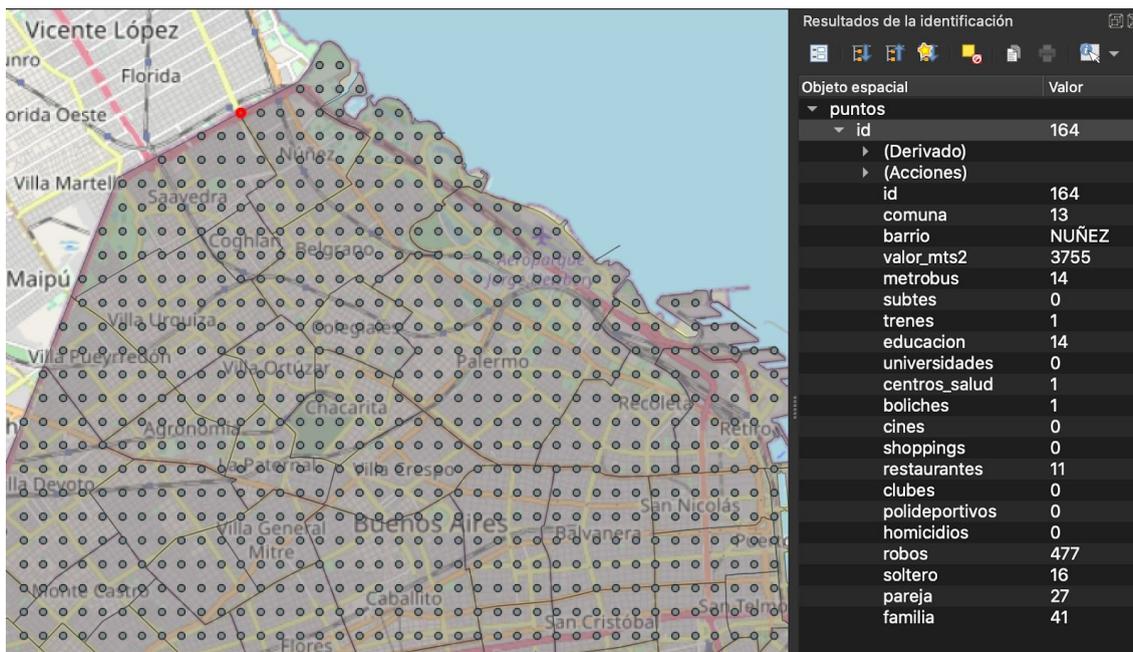


Fig. 8 - Visualización de la capa *puntos* en QGIS y sus atributos

Teniendo en cuenta la información sumariada en la capa *puntos*, se utilizó un complemento llamado *Contour*, el cual genera una capa de contorno en base a un atributo de la capa seleccionada, en este caso *puntos*.

Además, se utilizó esta herramienta para mostrar en qué zonas de la CABA el valor del metro cuadrado es más caro, en qué zonas ocurren la mayor cantidad de robos y homicidios.

En las figuras precedentes, se ilustra cómo representa esta información el complemento *Contour*.

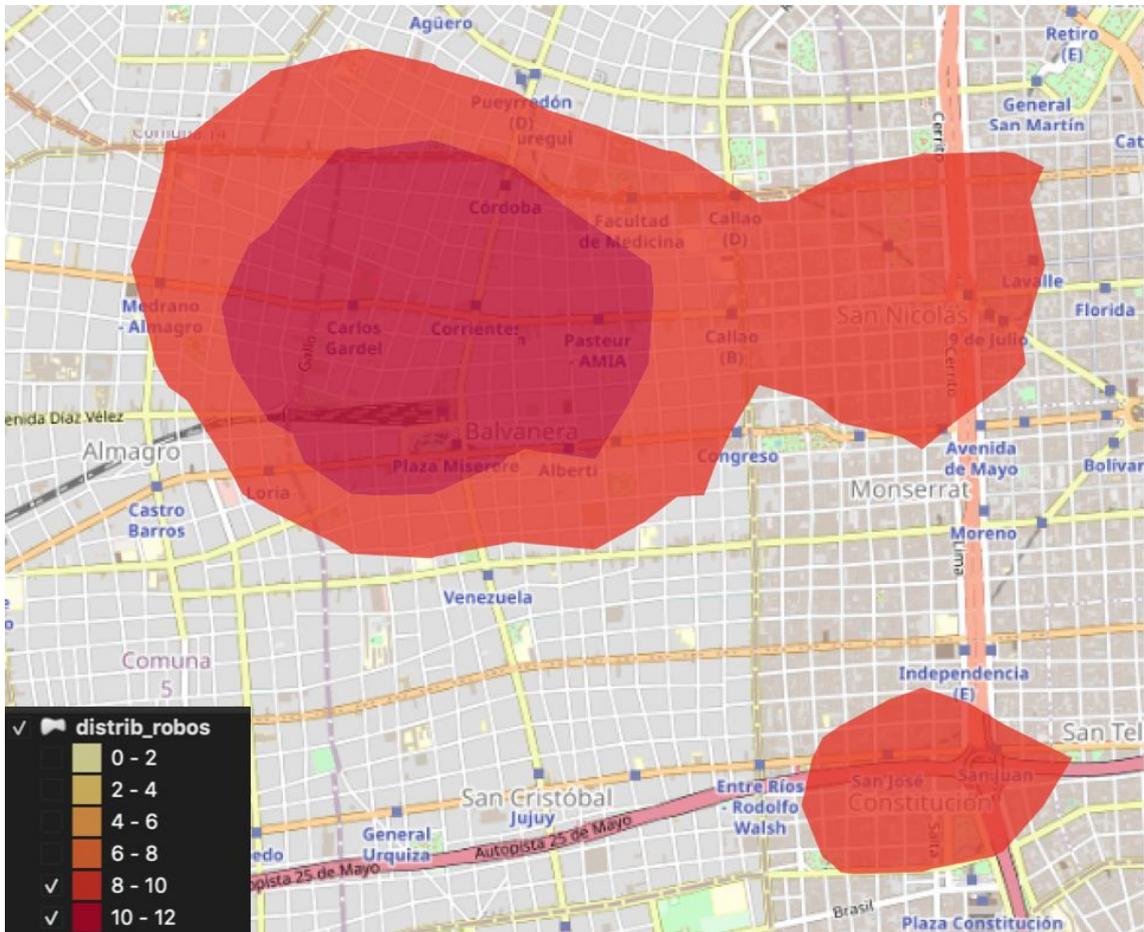


Fig. 9 - Zonas donde ocurre la mayor cantidad de robos por día. [5]

La figura 9 muestra las zonas donde se cometieron la mayor cantidad de robos durante el año 2019 por día.

Podemos observar que la zona de estación Once y los cruces de las avenidas Corrientes - Pueyrredón y Córdoba - Pueyrredón son las más comprometidas con un promedio de 10 a 12 robos por día.

La zona del Obelisco y Estación Constitución también presentan un promedio entre 8 a 10 robos diarios.

La figura 10 muestra las zonas donde se cometieron la mayor cantidad de homicidios durante el año 2019.

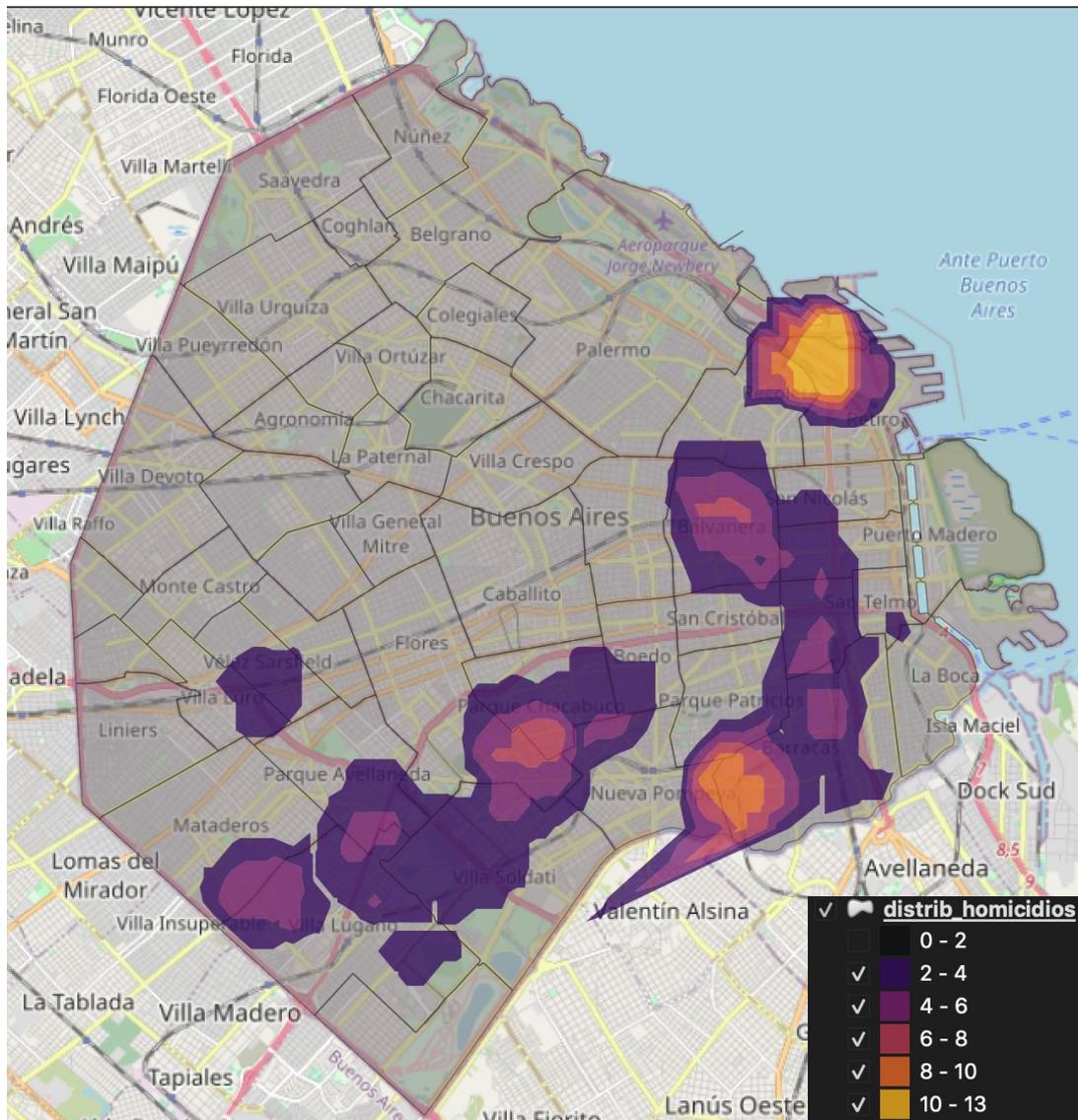


Fig.10 - Zonas con mayor cantidad de homicidios.

La zona que registra mayor cantidad de homicidios se encuentra en cercanías de la Villa 31 en la zona de Retiro con un promedio de 10 a 13 homicidios por año, luego en cercanías de la Villa Zavaleta con un promedio de 8 a 10 homicidios y en cercanías de la Villa 1-11-14 con un promedio de 6 a 8 homicidios por año, al igual que en zonas aledañas a estación Once.

La figura 11 muestra las zonas con mayor cotización del metro cuadrado en dólares.

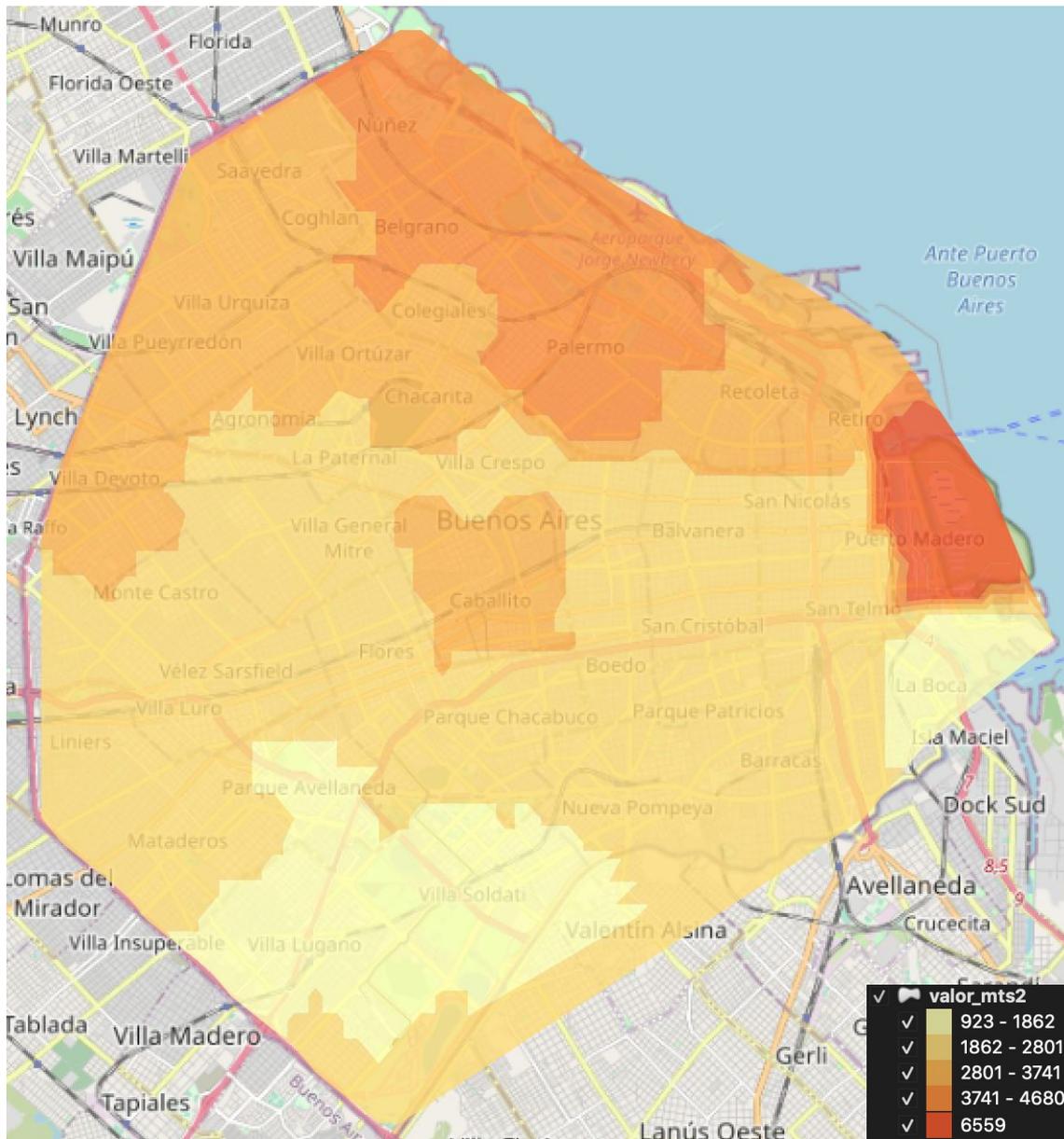


Fig. 11 - Distribución del valor del m² [6]

El barrio de Puerto Madero es la zona más cara de la CABA con un valor de USD 6559 el m², seguido por los barrios de Palermo, Belgrano y Nuñez con un valor entre U\$S 3700 y U\$S 4600. Por el contrario, los barrios de Villa Lugano y Villa Soldati son los más baratos.

Los gráficos anteriores brindan información adicional que puede ser tenida en cuenta a la hora de elegir la zona en la cual establecerse, según el perfil.

La figura 12 muestra las zonas de la CABA para las personas que fueron perfiladas como *Soltero*.

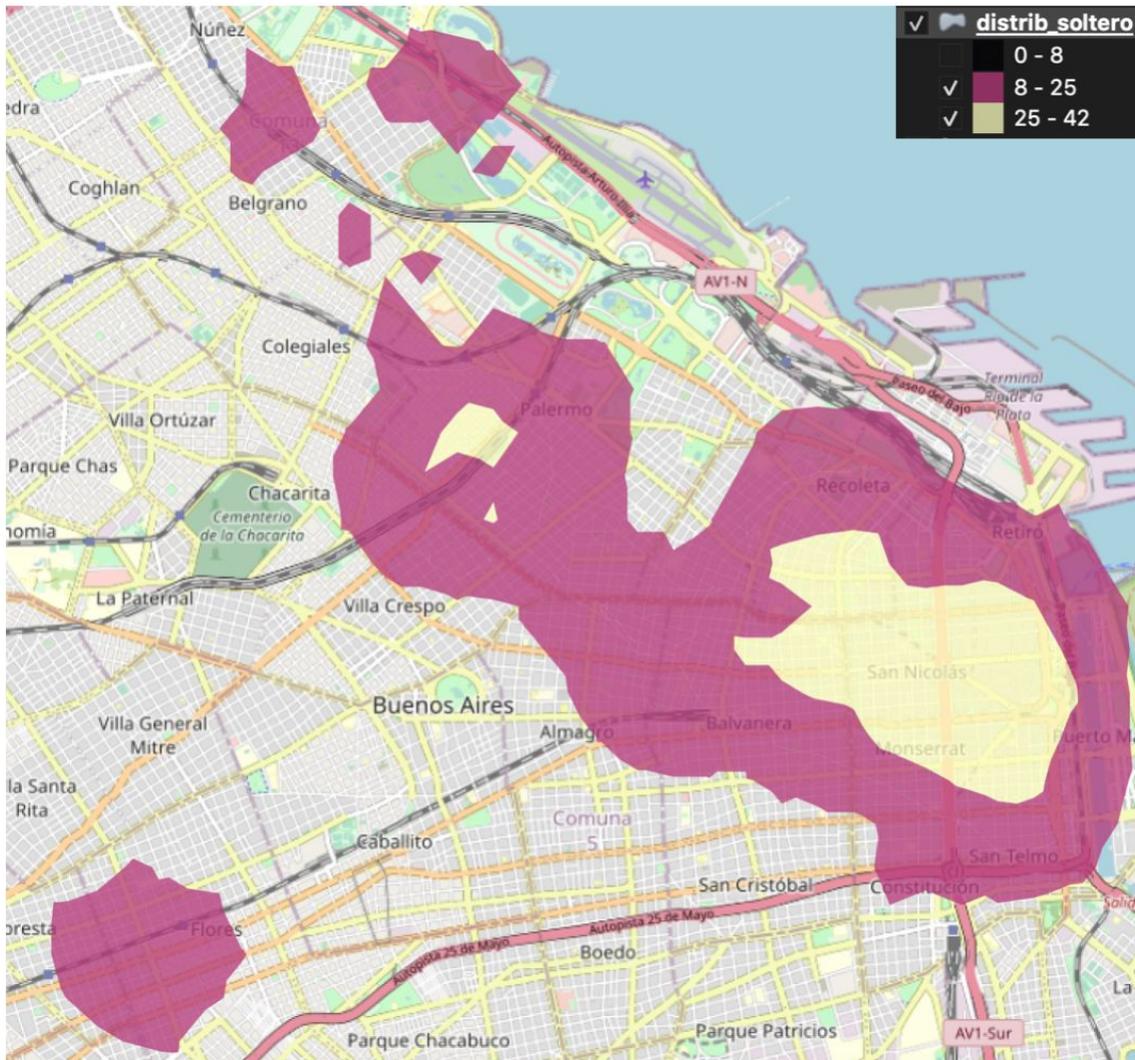


Fig. 12 - Zona de la CABA para el perfil *Soltero*

El perfil *Soltero* tiene como preferencias cercanía con universidades, boliches y medios de transporte. La figura 12 muestra las zonas que concentran mayor número de estas preferencias.

En el gráfico, podemos apreciar que la zona comprendida entre Av. Pueyrredón - Av. Alem y Av. Santa Fé - Av. Belgrano es la más recomendada, como también la zona comprendida entre Guatemala - Av. Niceto Vega y Av.

Juan B. Justo - Carranza en Palermo. Los barrios de San Telmo, Puerto Madero, Balvanera, Recoleta también cumplen con estas preferencias.

Hay 2 zonas alejadas que llaman la atención. Una en el barrio de Belgrano (cercañas a la estación de subte Congreso de Tucumán de la línea D hasta Av. Libertador) y otra entre los barrios Flores y Floresta comprendida entre las avenidas Avellaneda - Directorio y las calles Gavilán y Mariano Acosta.

La figura 13 muestra las zonas de la CABA para las personas que fueron perfiladas como *Pareja*.

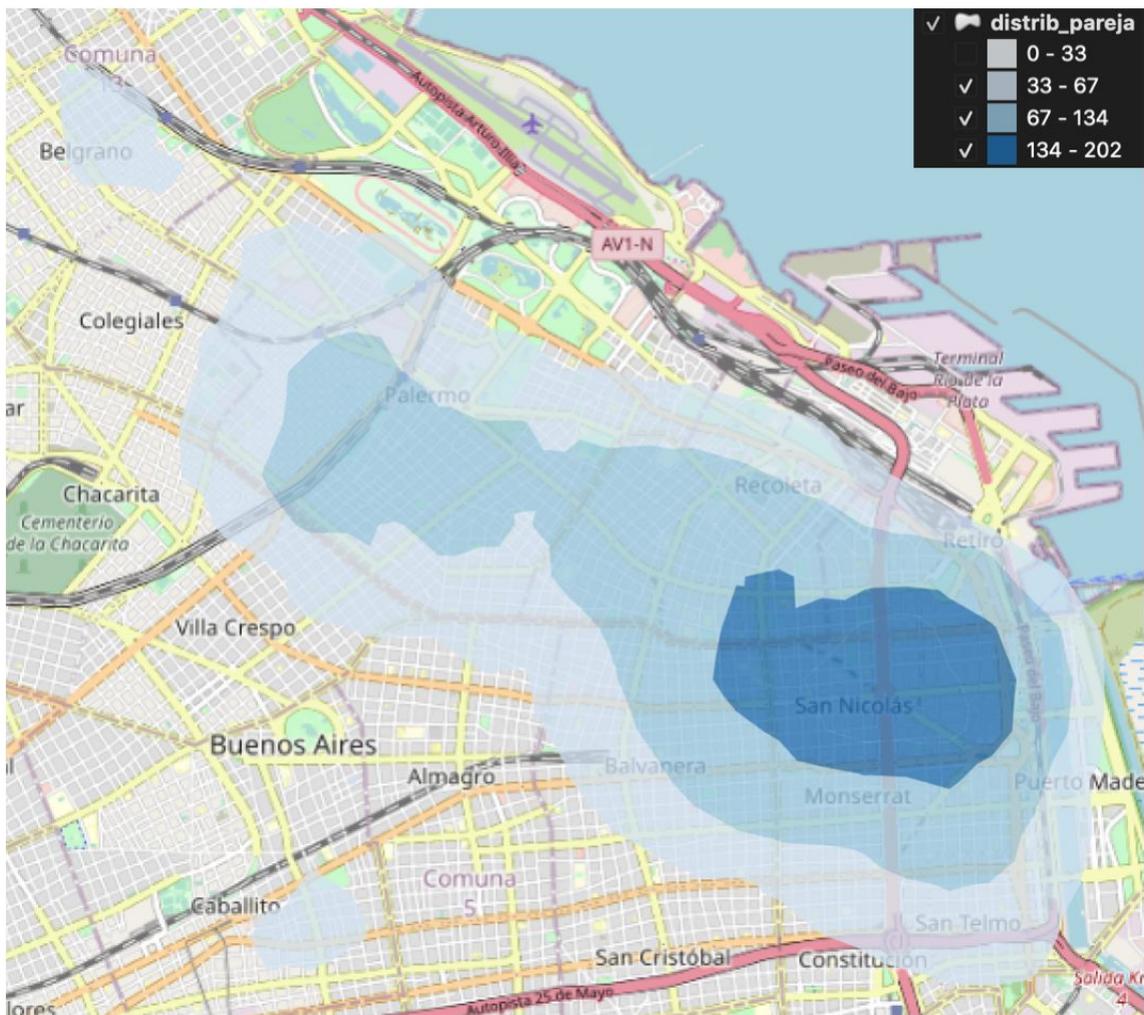


Fig. 13 - Zonas de la CABA para el perfil *Pareja*

El perfil *Pareja* tiene como preferencias restaurantes, teatros, cines, medios de transporte, cercanía con sus lugares de trabajo, centros comerciales, centros de salud. La figura 13 muestra las zonas que concentran mayor número de estas preferencias.

Vemos que la zona comprendida desde Av. Callao - Av. Alem y desde Av. de Mayo - Av. Santa Fé es la más recomendada para que una pareja se establezca. También se recomiendan los barrios de Puerto Madero, San Telmo, Monserrat, Recoleta y Palermo.

El gráfico muestra también dos zonas aisladas que cumplen con las preferencias de una pareja. Una en el barrio de Belgrano, desde Plaza Sucre hasta Av. Cabildo y desde La Pampa hasta Av. Monroe.

La otra, en el barrio de Caballito sobre la Av. Moreno entre Av. Alberdi y Av. Rivadavia.

La figura 14 muestra las zonas de la CABA para las personas que fueron perfiladas como *Familia*.

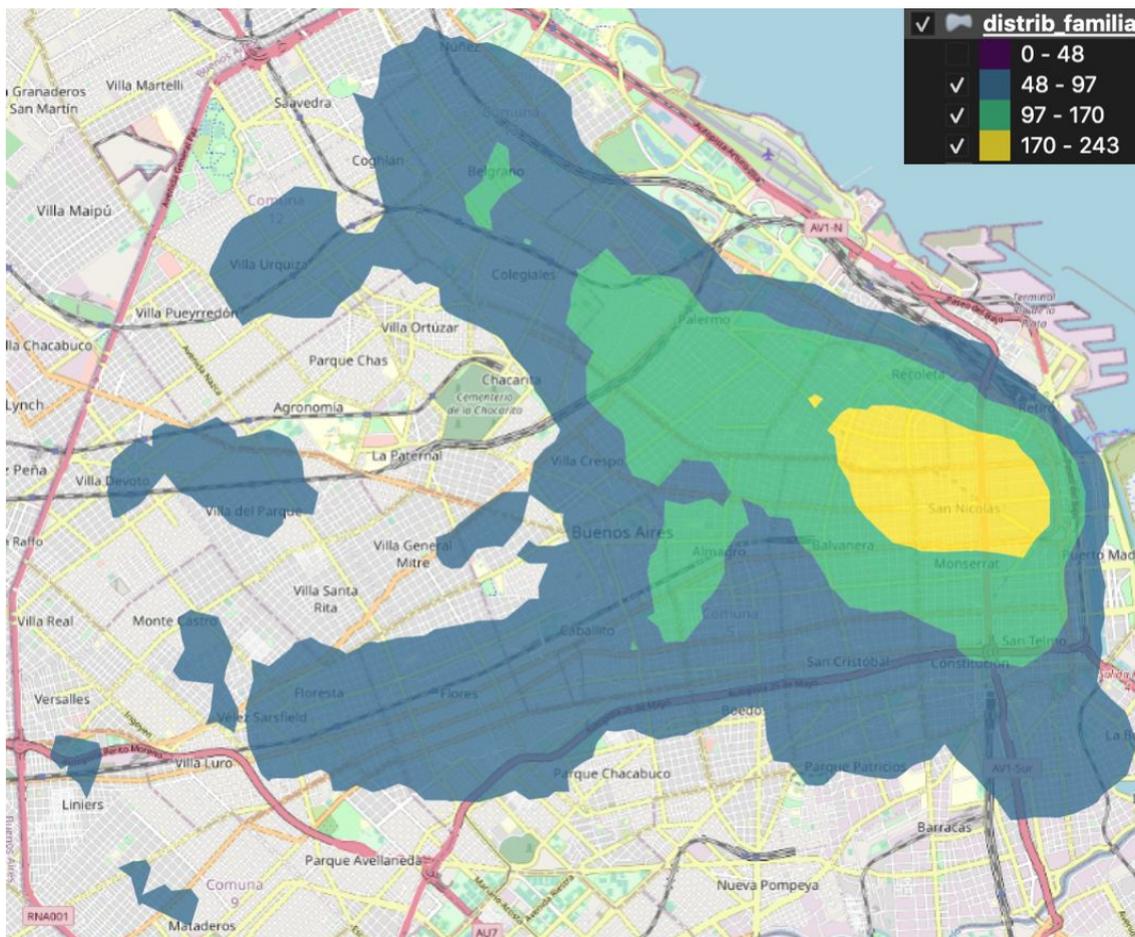


Fig. 14 - Zonas de la CABA para el perfil *Familia*

La figura 14 nos muestra las zonas que cumplen con las preferencias de una familia, como tener cercanías con establecimientos educativos, centros de salud, clubes y polideportivos, restaurantes, centros comerciales.

La zona de la CABA que mejor se ajusta está comprendida entre Av. Pueyrredón - Av. Alem y desde Av. de Mayo - Av. Santa Fé, seguida por los barrios de Puerto Madero, Recoleta, Palermo, Belgrano, Colegiales, Villa Urquiza, Villa Crespo, Balvanera, Caballito, Flores.

De la figura 14 se ubican dos zonas alejadas, una en Liniers (cercanías al Club Atlético Vélez Sársfield) y otra en Mataderos (cercanías al cruce de Av. Alberdi y Cafayate).

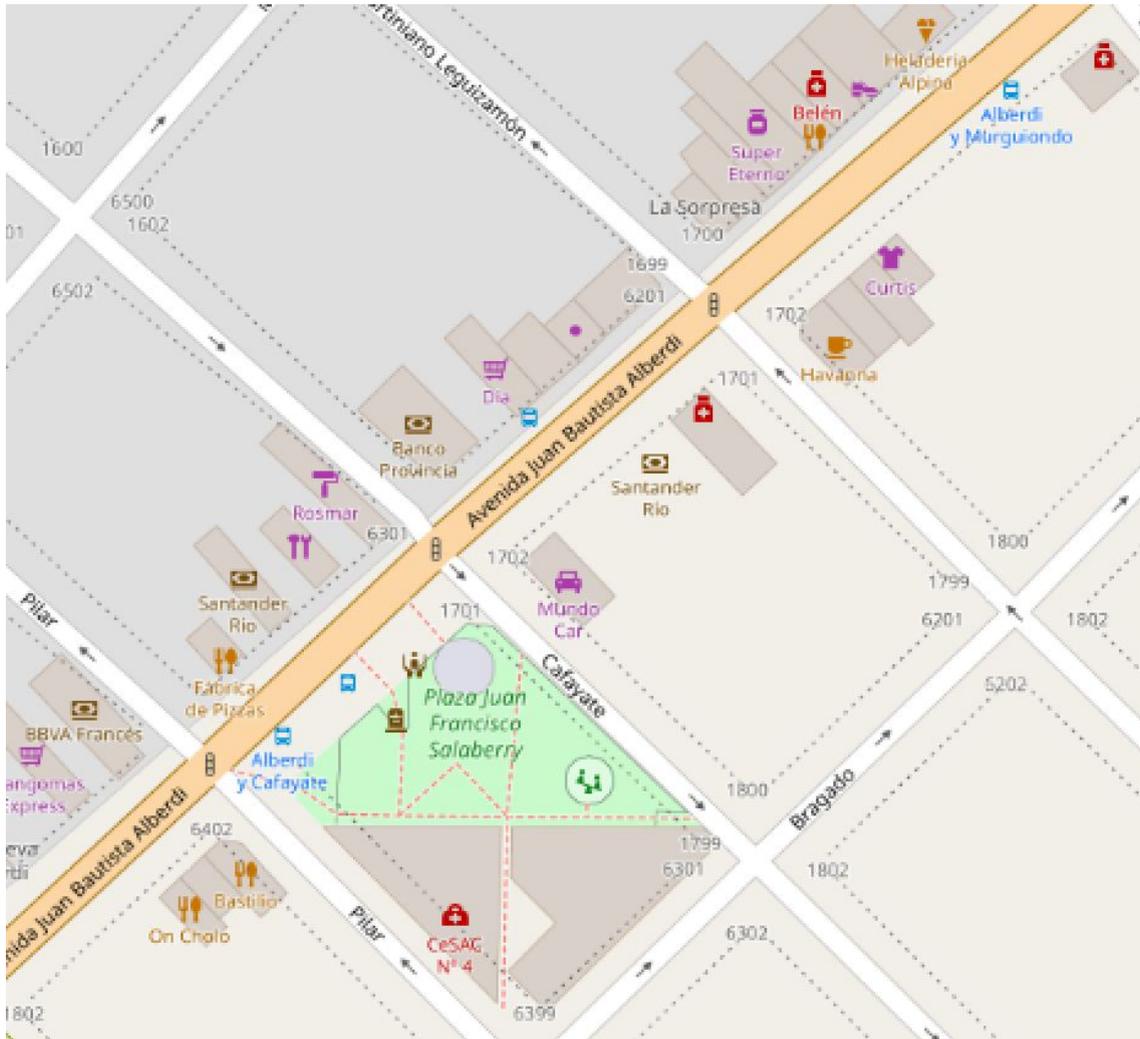


Fig. 16 - Zona comercial sobre Av. Alberdi en Mataderos

La imagen muestra los distintos comercios que se encuentran sobre la Av. Alberdi, como bancos, pinturerías, supermercados, cafés, restaurantes y plazas.

La figura 17 muestra, según los datos del último censo realizado (año 2011), que la densidad poblacional de la CABA se concentra en la zona norte - centro.

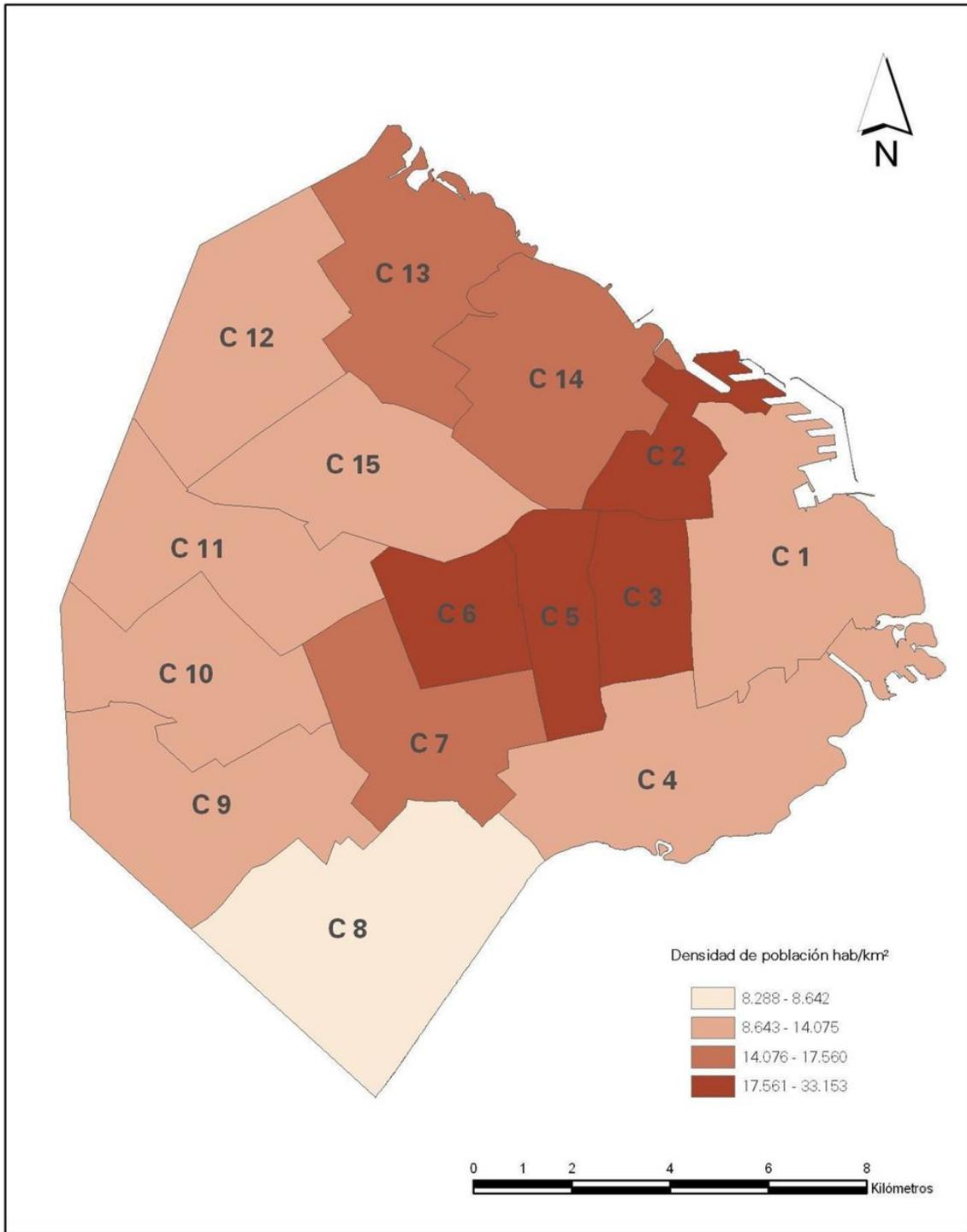


Fig. 17 - Densidad de población (hab/km²) por comuna [7]

Uno de los objetivos específicos de esta investigación es ayudar a que la distribución poblacional sea más pareja en todo el territorio de la CABA, aportando las ubicaciones de las zonas que mejor se ajustan a las preferencias de cada perfil y que no se conocía información al respecto.

10. DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la investigación, analizando los gráficos podemos hacer las siguientes observaciones:

- Basándonos en los mapas de los tres perfiles (figuras 12, 13 y 14) podemos decir que el barrio de San Nicolás es el barrio de la CABA “ideal” para cualquier perfil.
- Según los mapas de los perfiles *Soltero* y *Pareja* (figuras 12 y 13), los barrios de San Telmo, Puerto Madero, Monserrat, San Nicolás, Balvanera, Retiro, Recoleta y Palermo son los que mayores requisitos reúnen para estos perfiles.
- El mapa de homicidios (figura 10) nos muestra que las zonas con mayor cantidad de homicidios son las cercanas a los barrios populares (Villa 31, Villa 1-11-14 y Villa Zavaleta).
Si contrastamos esta información con el mapa del valor del m² (figura 11), podemos decir que las zonas con mayor número de homicidios son las que menor cotización tienen.
- Según el mapa del valor del m² (figura 11), vemos que el valor se va incrementando desde el sur hacia el norte de la CABA.
Si contrastamos esta información con el mapa de densidad poblacional (figura 17), vemos que la zona de mayor densidad poblacional se ubica en la franja central de la CABA donde el valor del m² oscila entre los U\$S 1862 y U\$S 3700.

- Si analizamos los mapas de robos y densidad poblacional (figuras 9 y 17) vemos que las zonas con mayor densidad poblacional son las que registran la mayor cantidad de robos por día.
- Uniendo la información de los mapas de robos y homicidios (figuras 9 y 10) podemos decir que Balvanera es el barrio con mayor inseguridad de la CABA, registrándose de 6 a 8 homicidios por año y un promedio de 10 a 12 robos por día.
- Del análisis de los mapas del perfil *Familia* y densidad poblacional (figuras 14 y 17) podemos ver tres zonas aptas para que una familia se radique (Liniers, Mataderos y Villa del Parque - Villa Devoto) en comunas que no están densamente pobladas (comunas 9 y 11).
Si además, buscamos estas comunas en el mapa del valor del m² (figura 11) vemos que son comunas que tienen un valor del m² más económico en relación al resto de las comunas.
- Si analizamos conjuntamente los mapas de los tres perfiles (figuras 12, 13 y 14) y los mapas de robos y homicidios (figuras 9 y 10) podemos concluir que la zona sur de la CABA no es la más recomendable para que un perfil se radique.
- Superponiendo los mapas de robos y homicidios (figuras 9 y 10) con el mapa del valor del m² (figura 11) se llega a la conclusión de que las zonas con mayor nivel delictivo son las que menor valor del m² tienen.
Podemos concluir entonces, que el nivel delictivo influye directamente en la cotización del m².

11. CONCLUSIONES

Como se pudo apreciar, es posible determinar y sistematizar información respecto de los diferentes factores que influyen en la toma de decisiones de las personas a la hora de elegir la ubicación de su próxima propiedad.

Analizando e interrelacionando información y perfilando a las personas de acuerdo a sus preferencias, es posible orientar de manera más eficiente a las personas sobre los barrios de la CABA que cumplen con esos requisitos.

Como se pudo observar, la herramienta puede brindar información para lograr que zonas que no están densamente pobladas sean tenidas en cuenta (según los requisitos buscados, el valor del m²) para establecerse.

Pudimos demostrar que zonas como Liniers o Mataderos son recomendables para un perfil *Familia*, que tienen una densidad de población baja y un valor del m² más económico que el resto de las comunas de la CABA.

La utilización de esta herramienta sería un gran aporte a las inmobiliarias y también para los clientes, ya que analizando las preferencias se puede rápidamente ubicar en el mapa las zonas que cumplen con ellas, permitiendo que las operaciones se concreten en menos tiempo.

12. ANEXO

Los datos y scripts con los cuales se desarrolló esta investigación se encuentran disponibles en el siguiente link:

<https://github.com/k1n1t0/TFI>

13. REFERENCIAS

[1] Anupam Nanda (2019). Residencial Real Estate: Urban & Regional Economic Analysis
Recuperado de <https://books.google.com.ar/books?id=Q3qSDwAAQBAJ&pg=PT176&dq=proptech&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj-gNvbtvHjAhVGH7kGHR5mD-QQ6AEIRTAG#v=onepage&q=proptech&f=false>

[2] Viktor Mayer-Schönberger, Kenneth Cukier (2013). Big Data: la revolución de los datos masivos
Recuperado de <https://books.google.com.ar/books?id=KEZi9Bgjm-kC&printsec=frontcover&dq=big+data&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi0n4DspFHjAhUVIbkGHc0OBbUQ6AEIJjAA#v=onepage&q=big%20data&f=false>

[3] Stefan Junstrand, Xavier Passaret, Daniel Vázquez (2015). Domótica y hogar digital.
Recuperado de https://books.google.com.ar/books?id=8ERFqWcdHAEC&pg=PA1&dq=domotica&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwifse7Kp_HjAhVVK7kGHZ46CiMQ6AEIKjAB#v=onepage&q=domotica&f=false

[4] Boris Galitsky (2019). Developing Enterprise Chatbots: Learning Linguistic Structure
Recuperado de <https://books.google.com.ar/books?id=fEuQDwAAQBAJ&pg=PA13&dq=Chatbots&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi9-4SfpPHjAhVMD7kGHTnsBgsQ6AEIMzAC#v=onepage&q=Chatbots&f=false>

[5] Mapa del delito - Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Recuperado de <https://mapa.seguridadciudad.gob.ar>

[6] Properati - Reporte del Mercado Inmobiliario - Julio 2020
Recuperado de <https://blog.properati.com.ar/reporte-del-mercado-inmobiliario-properati-julio-2020/>

[7] Dirección General de Estadística y Censos (Ministerio de Hacienda GCBA) - Datos del último censo realizado (Año 2011).
Recuperado de <https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/wp-content/uploads/2016/08/DP051101.pdf>