DECODIFICANDO LA SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y VIGILANCIA EN MEDELLIN

TALLERES DE DATOS

Edgelands Institute
2022

1. INTRODUCCION

El Edgelands Institute, en alianza con el Centro de Análisis Político de la Universidad EAFIT, desarrolló los talleres *Decodificando la Seguridad, Convivencia y Vigilancia en Medellín.* Estos talleres tuvieron el propósito de explorar cómo a través del análisis y la visualización de datos la ciudadanía puede contribuir a la conversación local y las políticas públicas sobre seguridad, vigilancia y convivencia en la ciudad.

Durante los talleres, alrededor de 20 **participantes** de diferentes áreas del conocimiento[1] tuvieron la oportunidad de acercarse a través del análisis de datos a problemáticas reales sobre seguridad y vigilancia en la ciudad propuestas por instituciones como la *Casa de las Estrategias*, el *Sistema de Información para la Seguridad y Convivencia (SISC)* y el *Centro de análisis político EAFIT (CAP)*. Estos proyectos se consolidaron en **seis grupos de trabajo** liderados por un **mentor** y trabajaron en un propósito de investigación propuesto por alguna de las instituciones en cuestión.

Los talleres tuvieron lugar semanalmente los miércoles desde el 2 de marzo hasta el 27 de abril de 2022 y el acto de clausura fue el 4 de mayo. Los grupos trabajaron durante 8 sesiones buscando soluciones a las problemáticas planteadas por los **proponentes**, logrando una conversación articulada entre las necesidades de actores claves e institucionalidad y **expertos**, quienes aportaron perspectivas técnicas, enriqueciendo las propuestas de los grupos de trabajo. Adicionalmente, los grupos fueron guiados por mentores con experiencia en investigación y ciencia de datos en el sector público. Ellos acompañaron este proceso cuyos resultados invitamos a leer a continuación.

Agradecemos a los mentores, proponentes, expertos invitados, participantes y personas que atendieron a la clausura por su participación en los talleres de datos. También agradecemos a la comunidad eafitense, especialmente a el CAP y al Departamento de Ciencias Matemáticas, y a el SISC por proveernos datos y conocimiento sin los cuales hubiera sido imposible la realización de este proyecto.

[1] Ciencias Políticas, Ingeniería Matemática, Economía, Psicología y Mercadeo, entre otras.

Volver al índice

INDICE

DECODIFICANDO LA SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y VIGILANCIA EN MEDELLIN

TALLERES DE DATOS

1. INTRODUCCION

INDICE

2. REPORTES

2.1 Caracterización del hurto a motos en Medellín: ¿Por qué roban en unas zonas más que en otras?

2.2 Modelos de priorización de atención para la prevención de homicidios

2.3 Análisis de cointegración entre los sentimientos alusivos a conflictos en redes sociales y la ocurrencia de delitos que afectan la integridad de las personas

2.4 Desarrollo de una herramienta de visualización y comunicación de homicidios en Medellín

2.5 Mapeo tentativo de guetos criminales de la ciudad

2.6 Una visualización geoespacial para el estudio de feminicidios y la priorización de oferta institucional

Volver al índice

2. REPORTES

2.1 Caracterización del hurto a motos en Medellín: ¿Por qué roban en unas zonas más que en otras?

Líder de proyecto: Andrés Pérez-Coronado
Equipo:
Carolina Arrieta
Andrés Felipe Bañol
Rafael Barrera Quiroz
Mariana Gómez
Proponente: Sistema de Información para la Seguridad y la Convivencia (SISC)

Planteamiento

En Medellín se percibe que el problema de inseguridad cada vez está llegando más cerca de los hogares y esto genera frustración, miedo y enojo. El BID, ver (Jaitman, 2017), menciona a América Latina y el Caribe (ALC) como la región más violenta del mundo con una tasa de homicidios de 24 por cada 100.000 habitantes en 2015 (cuatro veces el promedio mundial). Asimismo, el costo total de la delincuencia es del 3% del producto interior bruto (PIB). Estos valores se desglosan de la siguiente manera: el 42% corresponde al gasto público (especialmente en servicios policiales), el 37% a gastos privados y el 21% a los costos sociales del delito, principalmente por victimización. El costo del crimen en ALC representa el doble del costo promedio en los países desarrollados.

La incidencia del hurto de automotores en Colombia para 2021 según cifras de la DIJIN[2], fue de 44.666 casos donde el 76% fueron motos (33.971) y autos el 24% (10.695), cifra muy similar al 2018 donde la participación de las motos era de 76.6% y de autos 23.4% (Gaitán, 2019). En la ciudad de Medellín las cifras son aún más desiguales; para 2021 se reportaron 5.678 automotores hurtados, de los cuales el 84.2% (4.781) fueron motos y el 15.8% (897) fueron autos. Así, solo la ciudad de Medellín aporta el 10.7% de las cifras de hurto a motos reportadas en el país.

En una encuesta realizada a motociclistas en el centro y sur de Medellín realizada por (Martín Rojas & Pardo Castaño, 2019), el 91% de los encuestados fueron jóvenes entre los 18 y los 35 años de edad, el 70% tiene ingresos inferiores a dos salarios mínimos, el 94% son propietarios, el 74% utilizan la moto como medio de transporte y el 18% como medio de trabajo. De este último grupo 53% contestaron que trabajan como repartidores

[2]Hurto de automotores en (Policía Nacional de Colombia, n.d.) y hurto a motocicletas en (Policía Nacional de Colombia, n.d.).

Volver al índice

de domicilios (por ejemplo, a través de plataformas como Rappi), 33% reparten domicilios de empresas y 14% trabajan en servicios de mensajería. Esas cifras evidencian que **el fenómeno de hurto a motos afecta negativamente la propiedad de los ciudadanos, especialmente una que en para muchos es un medio de trabajo.**

La teoría de las actividades rutinarias y la prevención situacional-consultar (Villa Mar et al., 2020)- propuesta por Cohen y Felson propone que "la probabilidad de que se cometa un delito se da en un lugar determinado donde confluyen los transgresores y los objetivos sin una vigilancia adecuada". Sugieren que "las rutinas de la vida diaria harán que esta convergencia sea mucho más probable en un momento y lugar determinado" y que "si los individuos efectúan cambios en las actividades rutinarias y cotidianas es posible que el crimen disminuya" (Cohen & Felson, 1979). Así, la **prevención situacional** busca aumentar los costos de la comisión de crimen para un potencial criminal, y así hacer más difícil la realización de un acto delictivo.

El **modelo de Policía para el Desarrollo Humano (PDH)**, es una filosofía y estrategia para la construcción activa de seguridad y convivencia entre la ciudadanía y el Estado con enfoque en la solución de problemas y necesidades en pequeños territorios que busca prevenir y reducir las causas estructurales de la violencia y el delito y así mejorar el desarrollo humano, reducir las tasas criminales, y mantener el Estado de derecho (Pérez-Coronado, 2017, 60). El PDH es una orientación en recomendaciones para el diseño de política pública, la planeación urbana y la evaluación de impacto de las posibles estrategias desplegadas a través de la analítica de datos en aterrizar los planes y programas de seguridad ciudadana en barrios y comunas, que se complementa con la ineficiencia de la justicia y la impunidad.

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, se tiene como pregunta orientadora: **¿Es posible establecer las características espaciales y temporales en la ciudad de Medellín que se relacionan con que unos sitios sean más peligrosos que otros en cuanto a hurto de motos?**

El objetivo principal de este proyecto es analizar temporalmente el hurto a motos en la ciudad de Medellín por franjas horarias de las zonas donde ocurren más y menos eventos delictivos. Esto se realiza a través de a) la realización de un análisis exploratorio de datos (incluyendo datos geoespaciales); b) la georreferenciación de las zonas en espacio y tiempo con la menor ocurrencia de eventos delictivos y de victimización, y c) el análisis de correlaciones del hurto a motos con ciclos económicos (por ejemplo, de inversión en seguridad).

Se parte de la hipótesis de que el planeamiento urbano y las condiciones socio demográficas de los territorios tienen un impacto diferencial en la victimización del hurto a motocicletas en los barrios de la ciudad de Medellín.

Volver al índice

Esta investigación busca resaltar estas zonas donde los ciudadanos pueden dejar miedos, frustraciones y enojo, además, pretende ayudar a la articulación de los privados y la administración pública en sus contribuciones al mejoramiento de la seguridad ciudadana y a aumentar el desarrollo económico territorial en los barrios de la ciudad. Igualmente, puede servir como insumo en el diseño de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT).

Asimismo, se puede convertir en una herramienta para la veeduría ciudadana y otros mecanismos de participación ciudadana, pues contribuye a que la ciudadanía esté más informada para la exigencia de la gestión pública de los gobernantes.

El presente documento en su primera parte presenta un análisis exploratorio de datos y de datos espaciales. En la segunda se realizan análisis econométricos para comprender por qué en unas zonas ocurre más hurto a motos y en otras no, y al final algunas recomendaciones de política pública.

Datos

La obtención de los datos se realizó desde el portal MEData (MEData, n.d.), un repositorio público de la alcaldía de Medellín en el que se almacenan y actualizan datos abiertos de la ciudad. La base de datos en cuestión especifica las circunstancias de modo, tiempo y lugar en las cuales se desarrolló cada hurto a motos desde un periodo general de 2003-2021, con énfasis en los años 2018, 2019 y 2021, según denuncias ante la Policía Nacional. Así pues, en lo que concierne a la víctima, se detallan características como sexo, edad y estado civil; en cuanto al hurto, se especifica la modalidad, arma y medio de transporte utilizado por el victimario, así como el lugar en el que sucedió el hurto (con un alto grado de exactitud: tanto la comuna y el barrio, como las coordenadas geoespaciales: longitud y latitud); también se proporciona información del momento en que se cometió el delito (año, mes, día y hora) y sobre el objeto robado se detallan su modelo y su color.

Para el análisis de ciclos económico se recopilaron datos del Producto Interno Bruto (PIB) y de inversión en seguridad.

Metodología

Mediante un análisis exploratorio de datos en materia de hurto a motos se reconocieron las características principales del conjunto de datos, se prosiguió encontrando las edades en la que se encuentra el mayor número de víctimas (entre los 20 y 40 años), principalmente personas solteras de sexo masculino.

Se exploró el comportamiento de los hurtos a moto entre los años 2003 y 2021 tanto en general para Medellín, como por comuna, así como la identificación del día de la semana y el intervalo horario en el que se cometen el mayor número de estos casos. También se

Volver al índice

discriminaron los casos de hurto por modalidad (entre las que se destacan halado y atraco) y por arma (sobresalen el uso de llave maestra y arma de fuego).

Posteriormente el estudio se centró en los años 2018, 2019 y 2021 (el año 2020 no fue considerado a causa de su atipicidad debido al encierro por la pandemia del COVID-19), en los cuales se determinó mediante análisis exploratorio de datos espaciales aquellos barrios con mayor participación en el número de casos de hurto a moto, según rangos horarios y por intervalos de cuatro meses.

Una vez identificados estos barrios se calculó el promedio semanal de hurto a moto para cada mes en los años anteriormente mencionados. Y como último escenario, buscando identificar los ciclos económicos, se consultó el gasto anual en materia de seguridad desde la administración municipal (para Medellín y discriminado por comuna) y el comportamiento del producto interno bruto en la ciudad[3].

Al final ofrecemos unas recomendaciones de política pública basadas en este análisis de datos. Esperamos que estas puedan orientar los planes y programas de la Alcaldía de Medellín y mejorar el entendimiento que los ciudadanos tienen del fenómeno de hurto a motos.

Resultados

Caracterización espacio-temporal de los hurtos a motocicletas en Medellín

El análisis geoespacial y temporal de los hurtos confirma que estos se tienden a agrupar en horas pico y en vías de alta afluencia.

Las características de la persona que tiende con mayor probabilidad a ser víctima de un hurto a moto es un hombre (cabe recalcar que 1 de cada 5 motociclistas en Medellín es mujer, según la Secretaría de Movilidad), tiene en promedio entre 23-26 años de edad, es más probable que le roben la moto en modalidad de halado (es decir dejar la moto en vía pública o privada y que esta sea extraída de allí), y que el hurto suceda en la comuna 10, La Candelaria, en el centro de la ciudad. Las motos más comúnmente robadas son de modelos entre 2010 y 2015 y de color negro.

[3] Se usó el PIB de Antioquia como proxy para el PIB de Medellín. Esto está justificado en que el 90% de la actividad económica del departamento se concentra en Medellín.

Volver al índice

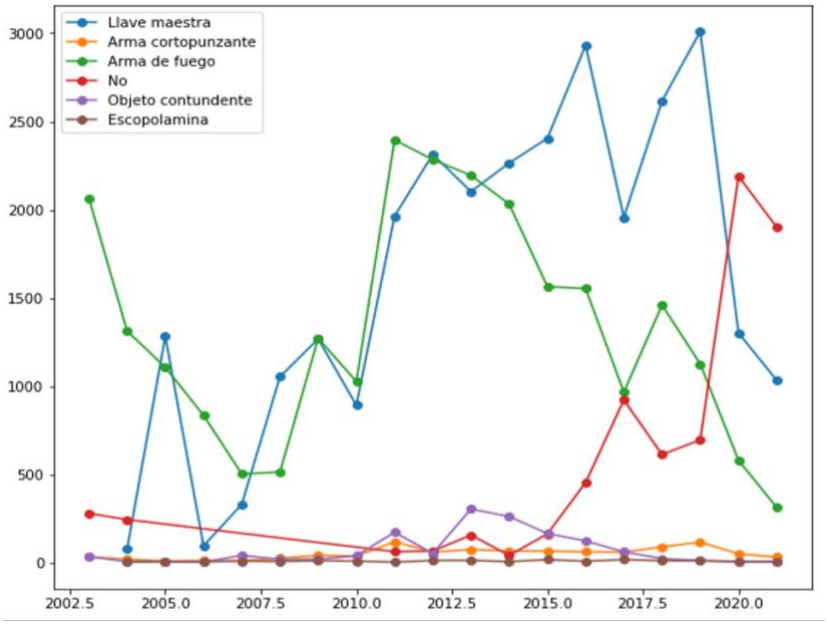


Figura 1. Número de hurtos por herramienta por año en Medellín).

Continuando con la caracterización de los hurtos, podemos ver en la Figura 2 que se tienen dos tipos de modalidad principalmente: halado (lo cual es consistente con la Figura 1 ya que la llave maestra es una herramienta usada para el halado) y el atraco. Si bien se observa una tendencia descendente en atracos, hace falta recordar que en el 2020 no se podía transitar libremente y por ende se puede esperar que los atracos vuelvan a niveles similares a los años anteriores al 2020 para finales del 2022.

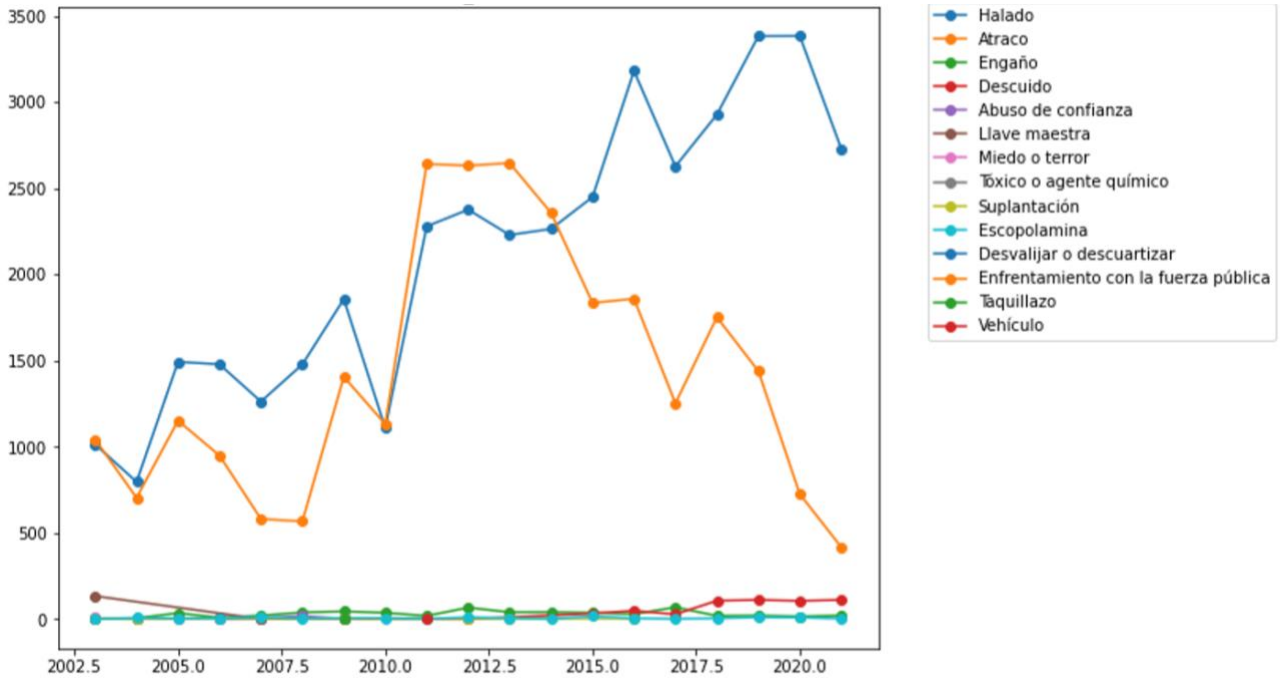


Figura 2. Número de robos por modalidad por año.

Volver al índice

Figura 3 y Figura 4 muestran la distribución espacial de hurtos a motos en Medellín en el año 2019 entre las 6 pm y las 12 am para modalidad atraco (Figura 3) y modalidad de halado (Figura 4). Al momento de comparar los dos mapas se puede evidenciar que en el mismo intervalo de tiempo la modalidad de hurto por medio de atraco permanece en la zona central del municipio, lo cual no sucede con la modalidad de halado, que se distribuye hacia la periferia de la ciudad. Si se comparan las modalidades de robo en el rango horario de 0 a 6 am se podrá notar la gran diferencia de modalidad: prevalece la modalidad de halado (Ver Figura 5 y Figura 6).

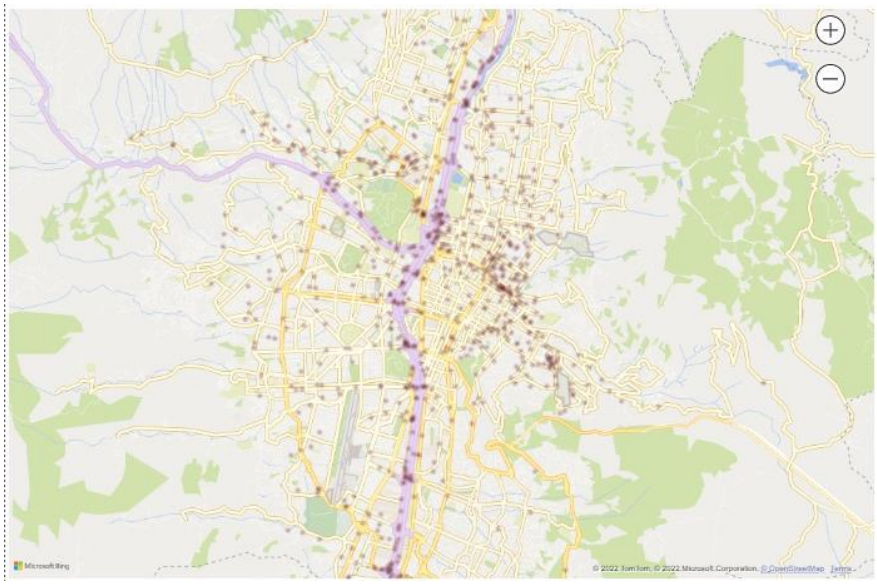


Figura 3. Modalidad atraco 2019 en el horario de 6pm a 12am.

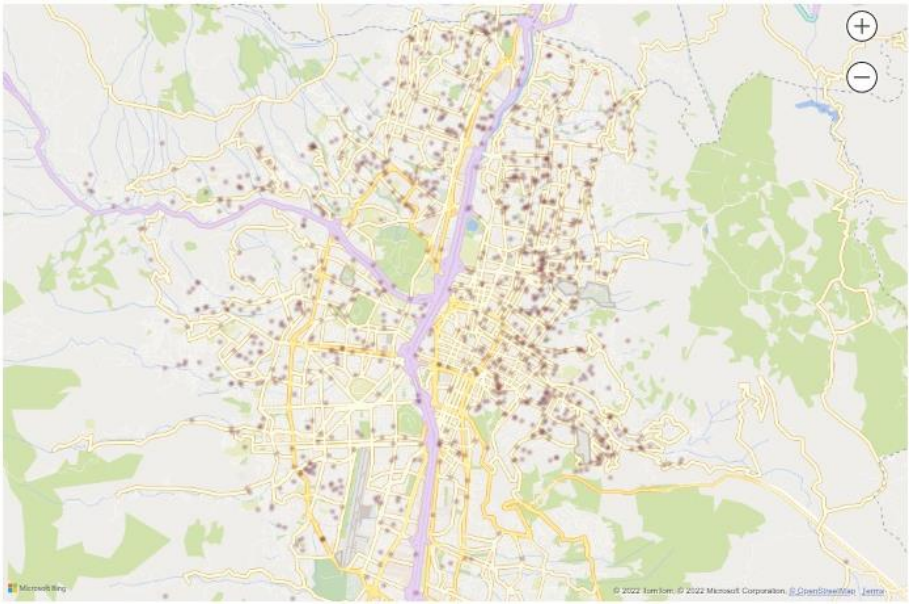


Figura 4. Hurtos de moto por medio de halado en 2019 entre 6 pm y 12 am.

Volver al índice



Figura 5. Hurto de motos en 2019 de 0 a 6 am por modalidad halado.



Figura 6. Hurto de motos en 2019 de 0 a 6 am por modalidad atraco.

En Figura 5 se observa la falta de reporte de hurtos de motos por esta modalidad en las zonas de concentración de riqueza (comunas 14 y 11). Esto puede corroborar la teoría de amurallamiento[4] y seguridad del sector privado que influye directamente en los casos de

[4](Nota de la editora) La teoría del amurallamiento se refiere a que en zonas de mayor amurallamiento (como las urbanizaciones privadas en Medellín) puede haber mayor seguridad en ciertos aspectos. Esta teoría excluye la posibilidad de una alta correlación espacial entre la probabilidad de no reportar y las zonas de mayores ingresos, y el impacto de otras dinámicas de ciudad, como la seguridad privada y la densidad poblacional.

Volver al índice

hurtos. También se observa una reducción de casos en la zona central y se podría afirmar la hipótesis de migración de modalidad de casos por sector y zona horaria (ver Anexo), donde en horas de la madrugada el tipo de modalidad es por halado y en zonas residenciales donde prevalece el tipo de vivienda al aire libre, es decir, el tipo de vivienda que se excluye de unidades cerradas y edificaciones con parqueadero privado. A medida que va saliendo y ocultándose el sol, las zonas de hurto se van concentrando en la comuna 10.

Análisis de gasto en seguridad en relación al crecimiento económico y los casos de hurto a motocicletas para las comunas de Medellín entre los años 2008 y 2020

Relación entre la inversión en seguridad y el crecimiento económico

Al observar las gráficas comparativas de las series de tiempo del gasto en seguridad con relación al ciclo del PIB de Antioquia por comuna (Figura 7) se puede evidenciar un comportamiento contra cíclico del gasto respecto al crecimiento. Aunque esto sorprendente, ya que se podría esperar mayor gasto público o inversión en la sociedad en los momentos de mayor expansión de la producción, podría tener una explicación razonable para el fenómeno de hurtos a motos, ya que el PIB (la variable que representa el crecimiento) es una variable aproximada de bienestar, lo que nos permite plantear la hipótesis coherente de que los momentos de mayor bienestar requieren menores niveles de inversión pública en temas como la seguridad, sin tener que generalizar a todo el gasto público que pueden realizar las entidades gubernamentales.

El gasto en seguridad y vigilancia está directamente relacionado con la violencia y la tendencia al delito de las zonas que reciben más dinero destinado bajo estos conceptos[5]. Por tanto, concebir que mejores condiciones económicas pueden reducir el riesgo de robos tiene sentido desde el hecho de que mayores oportunidades en la vida laboral formal y legal pueden reducir la probabilidad de que los individuos ejerzan actividades criminales. Adicionalmente, se puede esperar que el gasto en seguridad sea rezagado respecto al crecimiento, con el planteamiento inicial de que, en consecuencia, con los valores anteriores y los índices de delito se toman decisiones en la lucha contra la delincuencia en la ciudad.

A pesar de la ardua teoría que correlaciona, pero también niega la influencia de la pobreza en el delito, se puede esperar que regiones con oportunidades de crecimiento y avance económico tengan mejores niveles de calidad de vida, incluyendo dentro de estos factores que miden la calidad de vida, la percepción de seguridad y la disminución del riesgo de victimización, obteniendo un resultado generalizado para todas las comunas de Medellín.

[5] (Nota de la editora) Cabe observar que puede haber una discrepancia entre la zona geográfica donde habitan las personas que potencialmente cometen crímenes y el lugar donde se cometen los crímenes.

Volver al índice

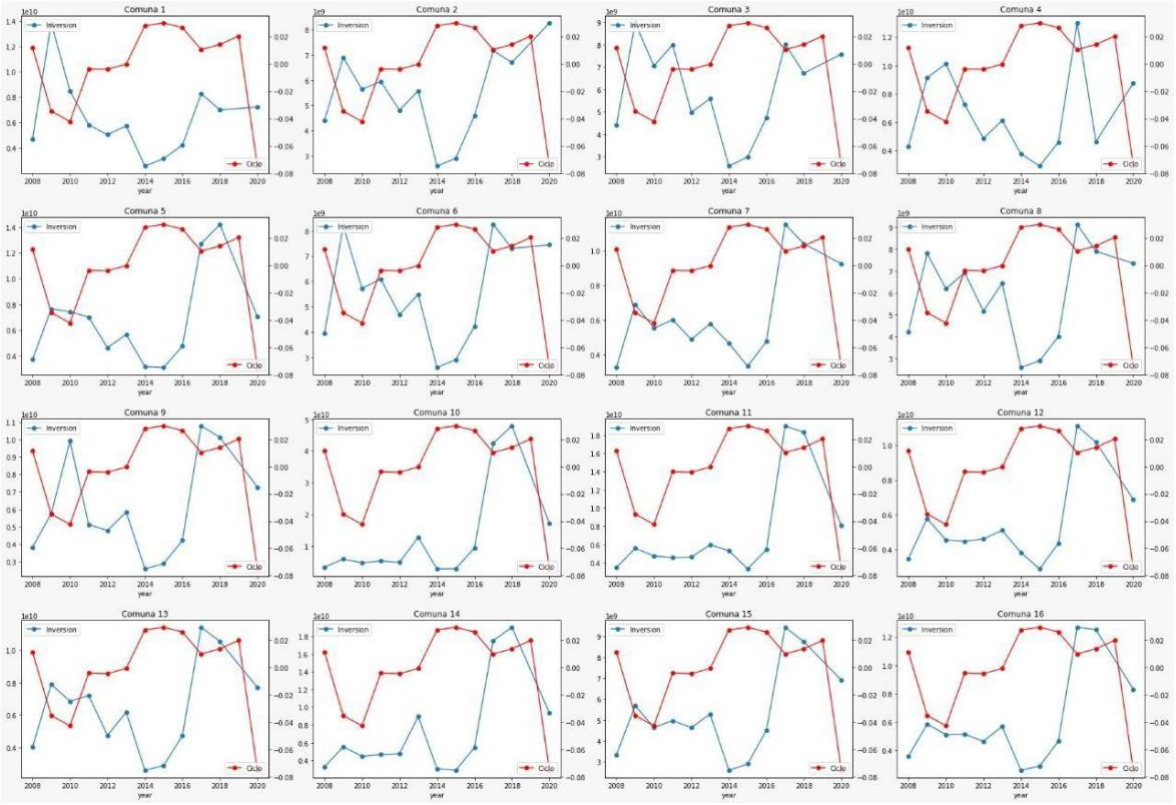


Figura 7. Inversión en seguridad versus PIB por comuna por año.

Relación entre la inversión en seguridad y el hurto a motocicletas

En las gráficas que representan el contraste entre las series de tiempo de hurto a motos contra la inversión en seguridad (Figura 8) se puede evidenciar que no es posible generalizar evidenciar un patrón (y por tanto una hipótesis) que pueda cumplirse en todas las comunas de la ciudad debido principalmente a la heterogeneidad de cada una de ellas, es decir, a las posibles diferencias económicas, geográficas y sociales que existen dentro de las mismas.

Las comunas con mayor evidencia de hurto de motos son Manrique, Aranjuez, Castilla, Robledo, Buenos Aires y la Candelaria, y tienen picos entre los 300 y 1200 casos reportados anuales. A pesar de que no se identifica una tendencia clara, sí quedan algunas intuiciones interesantes, como es el caso de algunos periodos con alto nivel de gasto en seguridad y bajos niveles de robos. Esto podría indicar una inversión adelantada con respecto al número de robos indicando que las políticas públicas de control y coerción, a pesar de no presentar un impacto inmediato, este sí resulta consecutivo a las decisiones, consiguiendo para los años siguientes un menor número de casos de hurtos a motos.

Es coherente imaginar que las políticas sociales en materia de seguridad tengan un impacto real en el número de delitos aunque no resulte inmediato, debido a que la implementación

Volver al índice

constante y dedicada de este tipo de proyectos es lo que permite un resultado adecuado, como es el caso de mayores cámaras de vigilancia, un mayor número de patrullas monitoreando el sector, nuevos puestos de control de vigilancia, asesoría a vigilantes de barrio, las cuales resultan ser políticas que presentan una tendencia positiva de implementación en los periodos donde es más evidente dicho comportamiento.

Para casos como el de barrios como el Poblado y Guayabal, se evidencian comportamientos que responden a la necesidad, donde aquellos periodos donde la inseguridad se convierte en un problema que resulta desencadenar mayores niveles de robos, es contrastado con un mayor gasto, pero sin llegar a ser tan grande al de comunas con alto nivel de delito, siendo razones para esto la organización territorial y el posible nivel de amurallamiento y vigilancia privada de las propiedades de la zona, presentando así tendencias a una menor posibilidad de robos por halado o descuido, debido a la posibilidad de un mayor cuidado de los bienes privados.

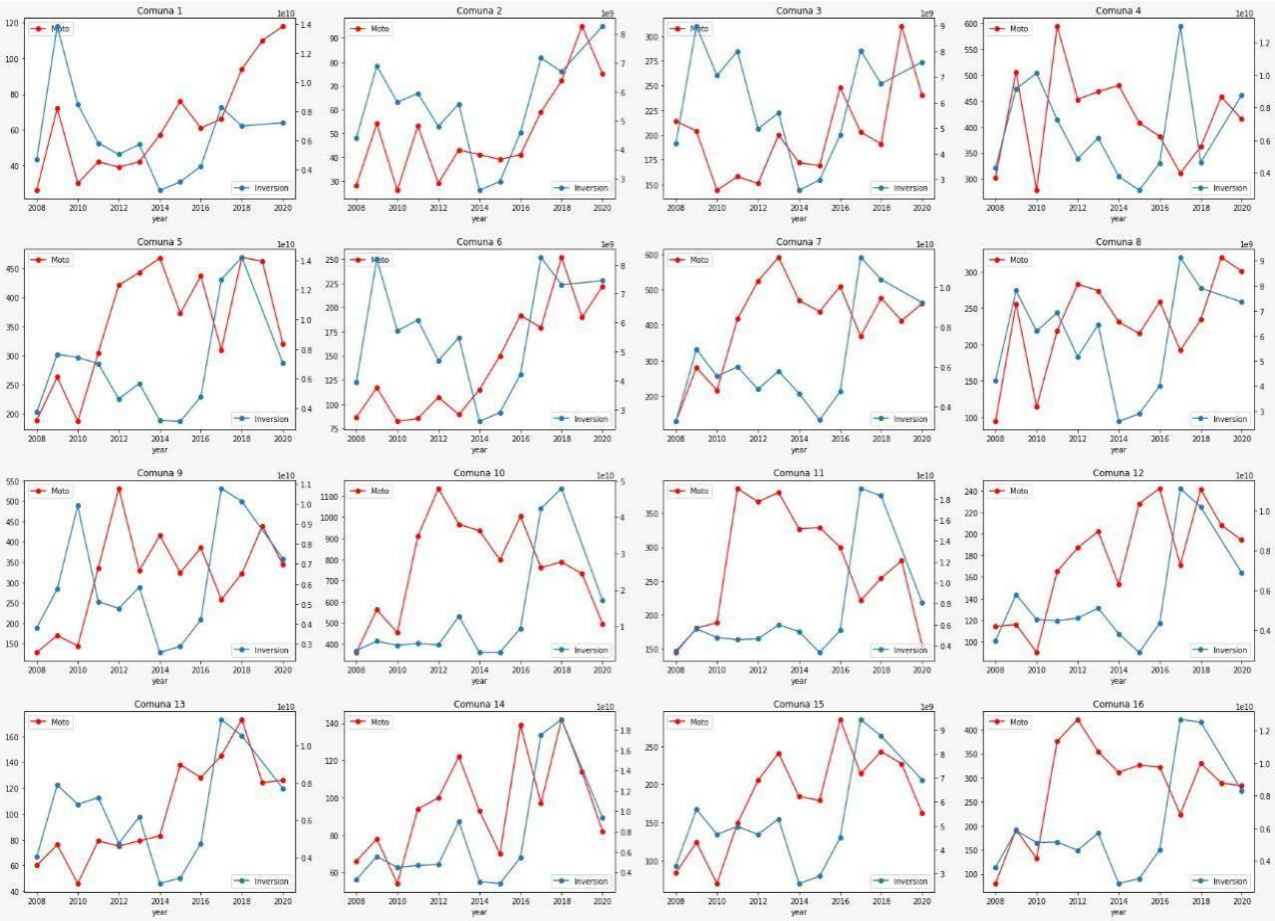


Figura 8. Inversión en seguridad versus PIB por comuna por año.

Volver al índice

Relación del crecimiento económico con el hurto a motocicletas.

Finalmente, para el contraste entre el ciclo económico y la cantidad de hurtos de motocicletas por comuna se evidencia, aunque no de forma definitivamente clara o generalizada, que periodos con menor crecimiento pueden estar correlacionados con más hurtos en las zonas más vulnerables, aunque también mayor crecimiento puede desencadenar más hurtos en las zonas donde se podría concentrar el crecimiento.

Lo anterior puede ser explicado por la desigualdad económica de la región, donde personas en aquellos territorios con menor participación del crecimiento pueden sentirse atraídas a cometer delitos, aún cuando la economía global o regional se comporte de forma adecuada, indicando que la riqueza o el ingreso a causa de estar más concentrado en otras regiones puede generar migración del delito de unas comunas a otras con el fin de obtener recursos de forma indebida en aquellas zonas donde se esperaría que hubiera más recursos, a causa de la falta de oportunidades en ciertos sectores sociales. Esto contrastando perfecto con la explicación de que aquellas zonas con la mayor concentración de ingreso requieren menor nivel de inversión social en seguridad ya que parte de ésta es cubierta de forma privada por la población, pero que por períodos requiere ser respaldada por inversión pública, sin embargo, dejando un campo amplio de acción pública en aquellas zonas inseguras donde la población presenta menor nivel de crecimiento y avance económico que le permita migrar del campo del delito a la vida laboral legal.

Conclusiones

- Se hizo una caracterización del fenómeno de hurto a motocicletas en Medellín, relacionándolo con factores que potencialmente pueden tener incidencia en el mismo, tales como la geografía y los ciclos económicos y de política pública.
- Si bien se hizo un análisis de relaciones, es importante observar que se necesitarían modelos estadísticos adecuados para establecer relaciones de causalidad. A partir de este estudio se identifica un gran potencial para desarrollar modelos econométricos y evaluación rigurosa de las tendencias que se observan en el mismo.
- Por cuestiones de disponibilidad de datos, se usaron las comunas como unidades de análisis para describir la relación entre el hurto a motocicletas y los ciclos económicos. Este enfoque es limitado dado el amplio alcance geográfico de las comunas, y además requeriría otras metodologías que tuvieran en cuenta lo espacial para poder dar cuenta de fenómenos de autocorrelación espacial, además de controlar por variables sociodemográficas.

Volver al índice

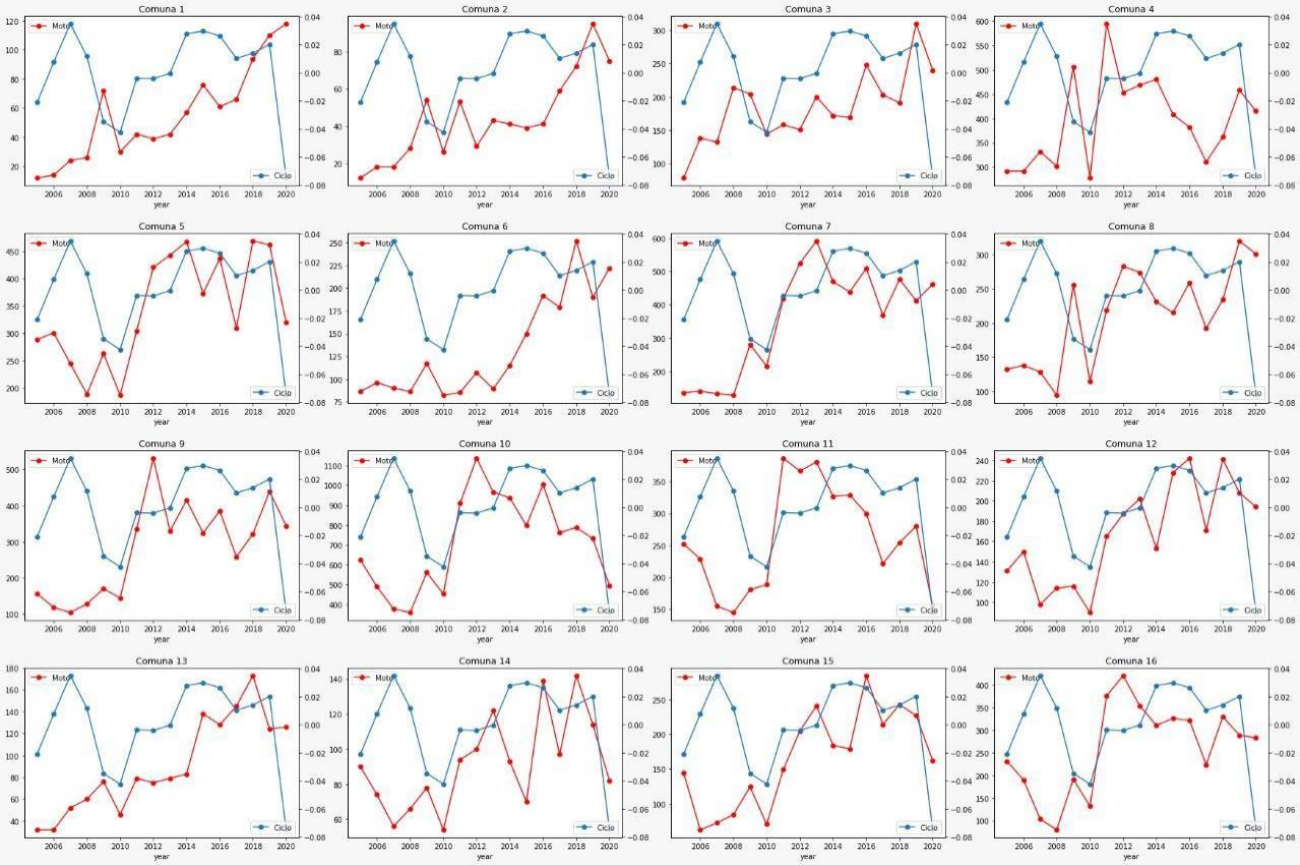


Figura 9. Hurtos a motocicletas versus PIB por comuna por año.

Referencias

- Cohen, L., & Felson, F. (1979). Social change and crime rate trends: a routine activity approach. American Sociological Review, 44(4), 588-608.
- Gaitán, J. C. (2019). El hurto de automotores en cifras: un análisis regional. Revista Fasecolda. https://revista.fasecolda.com/index.php/revfasecolda/issue/view/28
- Jaitman, L. (2017). Los costos del crimen y de la violencia. Banco Interamericano de Desarrollo. Retrieved May 3, 2022, from https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Los-costos-del-crimen-y-de-la-violencia-nueva-evidencia-y-hallazgos-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-(Resumen-ejecutivo).pdf
- Martín Rojas, D. A., & Pardo Castaño, D. (2019, April 3). Estudio comparativo del perfil del motociclista en cuatro ciudades de Colombia: Bogotá, Medellín, Cúcuta y Bucaramanga. Ciencia Unisalle. Retrieved May 3, 2022, from https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1534&context=ing_civil
- MEData. (n.d.). MEData. Retrieved May 3, 2022, from http://medata.gov.co/
- Pérez-Coronado, A. (2017). Policía para el Desarrollo Humano (1st ed.). GRUPO IBÁÑEZ.

Volver al índice

- Policía Nacional de Colombia. (n.d.). Hurto de Automotores 2021. Policía Nacional de Colombia. Retrieved May 3, 2022, from https://www.policia.gov.co/contenido/hurto-automotores-2021-0
- Policía Nacional de Colombia. (n.d.). Hurto de Motocicletas 2021. Policía Nacional de Colombia. Retrieved May 3, 2022, from https://www.policia.gov.co/contenido/hurto-motocicletas-2021-0
- Villa Mar, K., Vélez-Grajales, V., Cedillo, B., Restrepo, A., Munguía, P. (2020, 03). Líderes para la gestión en seguridad ciudadana y justicia. Banco Interamericano de Desarrollo. https://downloadapi.paperflite.com/api/2.0/shared_url/5ea2223ea267f057fd51f841/asset/5ea2223ea267f057fd51f840/download

Anexo

Después del análisis de datos, encontramos información[6] de interés, la cual nos permitirá determinar algunos factores y relaciones de manera geoespacial y empírica en función de nuestro tema de investigación y revisión de literatura pertinente. Medellín cuenta con 16 comunas, 249 barrios y 5 corregimientos urbanos, las vías principales para desplazarse son:

Anexo I. Vías en la zona sur-occidental.

Nombre	**Nomenclatura**
Autopista sur	Carrera 50
Avenida Bolivariana	Carrera 64
Avenida El Colombiano	Carrera 70
Avenida Guayabal	Carrera 52
Avenida Jardín	Calle 39D
Avenida Nutibara	Transversal 39B
Avenida Ochenta	Carreras 80 y 81
Avenida Universidad de Medellín	Calle 30

Anexo II. Vías en la zona centro-oriental.

Nombre	**Nomenclatura**
Avenida Ferrocarril	Carrera 55
Avenida Oriental o Jorge Eliécer Gaitan	Carrera 46
Avenida La Playa	Calle 51 - 52
Argentina	Calle 57
Ayacucho	Calle 49
Caracas	Calle 54
Maracaibo	Calle 53
Bolívar	Carrera 51
Palacé	Carrera 50
Colombia	Calle 50

[6] Fuente: Secretaría de movilidad de Medellín, 2022.

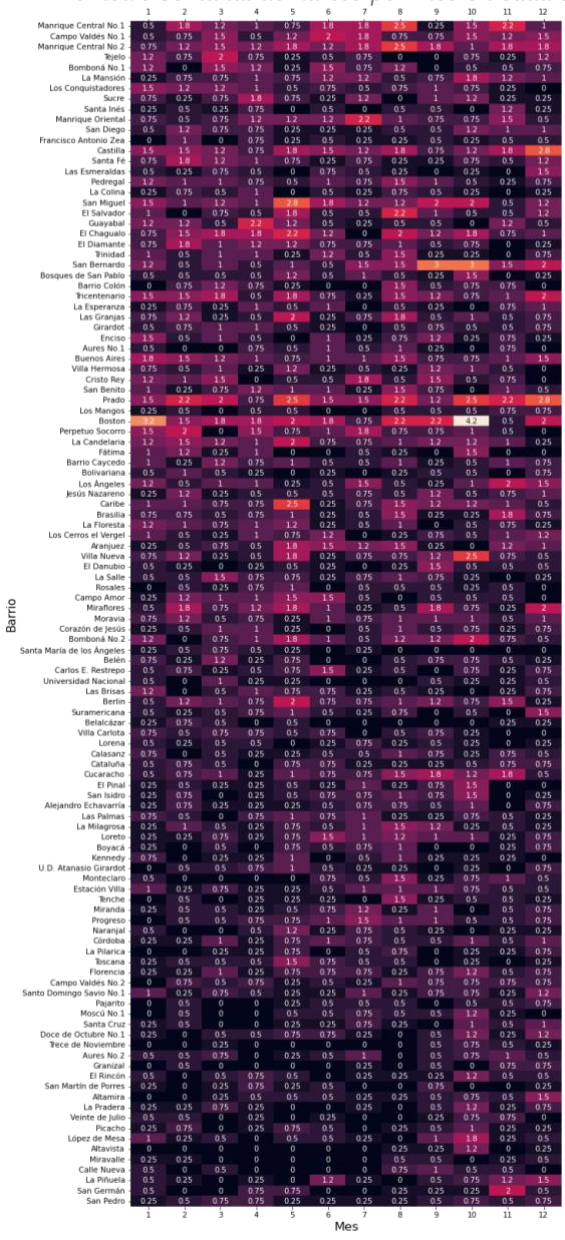
Volver al índice

.

Anexo III. Vías en la zona sur-oriental.

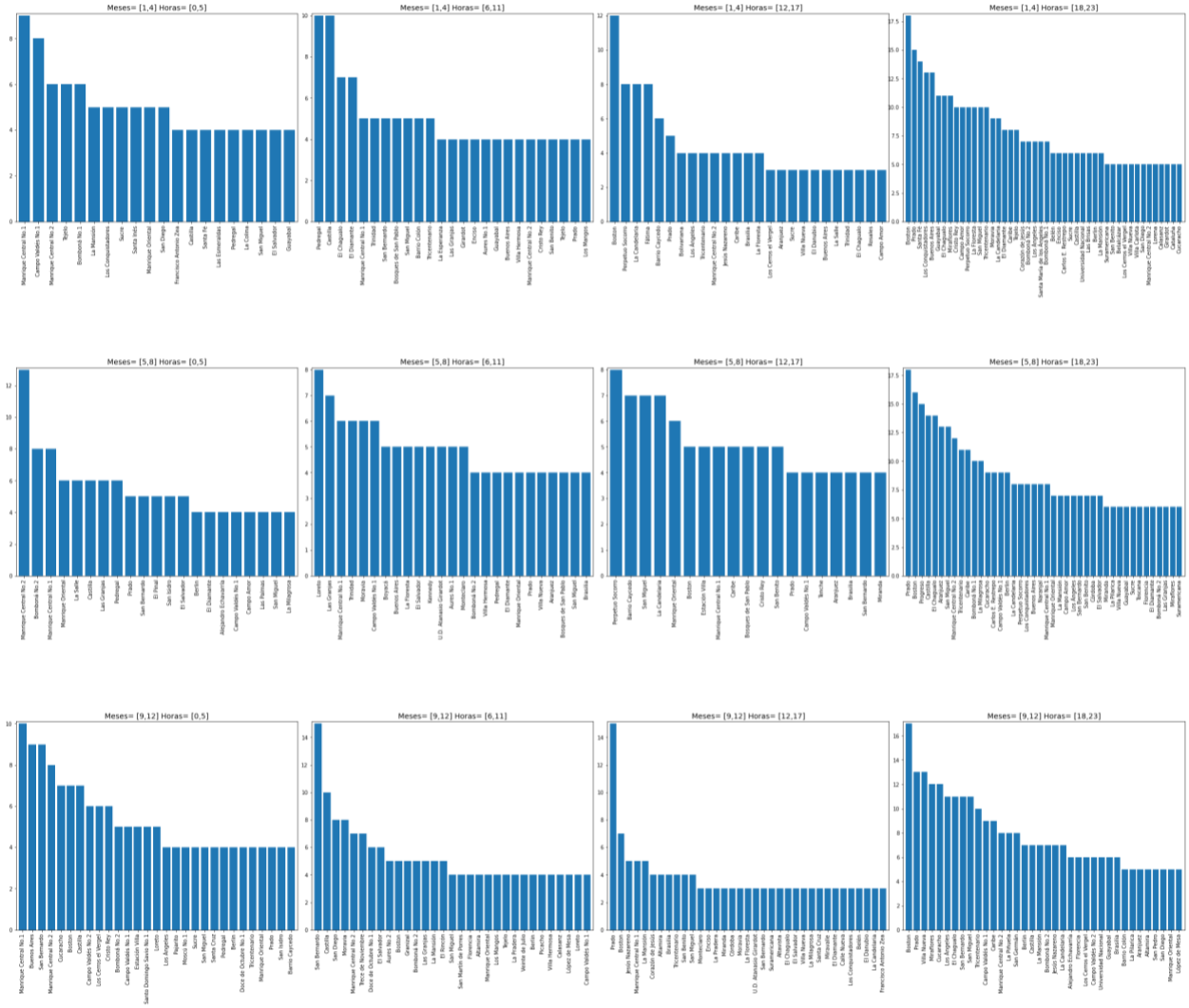
Nombre	**Nomenclatura**
Avenida los Industriales	Entre calles 33 y 10 con carrera 48
Avenida El Poblado	Carrera 43ª
Avenida las Vegas	Desde la calle 10 con carrera 48 hasta Envigado
Loma de los Balsos	Calle 9 sur
Loma de los González	Calle 5 sur
Transversal Inferior	Carreras 30 y 32
Transversal Superior	Carreras 25 y 25B

Anexo IV. Promedio semanal de hurtos por mes en cada barrio.



Volver al índice

Anexo V. Migración de casos de hurtos por zonas e intervalo de tiempo, año 2019.



Volver al índice

2.2 Modelos de priorización de atención para la prevención de homicidios

Líder de proyecto: Jessica Salazar Vásquez
Equipo:
Hamilton Smith Gómez Osorio
Juliana Restrepo Tobar
Santiago Rivero Ruiz
Andrés Felipe Rodríguez Cardona
Proponente: Sistema de Información para la Seguridad y la Convivencia (SISC)

Planteamiento

Medellín siempre ha buscado generar estrategias para promover y garantizar la seguridad y convivencia en los diferentes sectores en los que habitan y se movilizan sus habitantes. Sin embargo, hay muchas problemáticas como homicidios, hurtos y violencia en las cuales se debe seguir trabajando. Particularmente, en Medellín no existe un esquema que brinde señales de alerta para prevenir el homicidio en la ciudad a partir de las llamadas al 123, las características del terreno y las variables socioeconómicas, el cual permita priorizar la atención institucional, es decir, informar el despacho eficiente y efectivo de los recursos en terreno (es decir, la atención policial).

Este proyecto sienta las bases para la creación de un algoritmo de priorización para el despacho, teniendo en cuenta características geográficas y la historia de llamadas y de homicidios en la ubicación desde donde entran las nuevas llamadas.
Para la conceptualización del homicidio decidimos tomar la Teoría de las Actividades Rutinarias (*Routine Activities Theory*, o RAT). Planteada inicialmente por Cohen y Felson (1979), argumenta que la ocurrencia de un delito depende de la concurrencia espaciotemporal de:

- Un ofensor ("ofender") motivado,
- Un objetivo adecuado y
- La ausencia de un guardián.

El modelo de activación de alertas propuesto se fundamenta en que áreas que presenten condiciones sociodemográficas y territoriales que a.) motiven a potenciales homicidas, b.) aumenten la probabilidad de victimización de la población que habita el área o c.) limiten la posibilidad de que el crimen sea procesado y castigado, deben tener una respuesta prioritaria al recibir llamadas de emergencia.

Volver al índice

Tabla 1. Conceptualización del homicidio.

RAT Conceptualización
Un ofensor motivado: Homicidio como resolución de conflictos
Un objetivo adecuado: *Lifestyle Exposure Theory*
Ausencia de un guardián: Capacidad de movilización de respuesta

La *Tabla 1* resume el proceso de conceptualización del homicidio para el modelo planteado. Dada la selección de llamadas al 123 por riñas y disparos, se partirá de entender el homicidio como un mecanismo interpersonal de resolución de conflictos (Levi, 1980). Desde esta perspectiva un ofensor está motivado a cometer un homicidio como alternativa para resolver un desacuerdo, reparar un daño o saldar una deuda. Para un mecanismo de predicción esto implica incluir fenómenos que limitan la capacidad de resolución de conflictos de forma institucional en cada uno de los polígonos del modelo a trabajar.

Para la selección de objetivos, dado que el homicidio es interpersonal se acudirá a la teoría de exposición por estilos de vida (*Lifestyle Exposure Theory*). Ésta indica que la probabilidad de victimización está asociada con patrones de comportamiento y características específicas de la víctima (Kadar y Pletikosa, 2018), por lo que ciertas poblaciones tienden a ser víctimas con más frecuencia. En el modelo se incluirán variables asociadas con la composición demográfica de los diferentes polígonos con el fin de observar si existe una concentración de poblaciones con alta probabilidad de victimización.

La ausencia de un guardián se evaluará en función de la capacidad de movilización de respuestas en el área por parte de las autoridades competentes. RAT entiende la figura del guardián como "[...] todo aquello cuya presencia o proximidad disuada a que el ofensor cometa el crimen" (Turvey y Freeman, 2014; pág. 151). Entendiendo la probabilidad de castigo como el costo de cometer un crimen, en el modelo se incluirán variables que reflejen características y fenómenos cuya presencia aumenta la probabilidad de que el crimen sea identificado y procesado de forma institucional, dado que esto implica un aumento del costo y es por ende disuasorio.

Como pregunta motivadora nos planteamos qué áreas deben tener una respuesta prioritaria en caso que se presenten llamadas reportando disparos o riñas. Para esto observamos los siguientes factores: 1) la coincidencia de condiciones que limiten la resolución de conflictos de forma institucional, 2) configuraciones demográficas con alta propensión a la victimización y 3) la presencia de factores que impidan respuestas efectivas frente a actos criminales.

Volver al índice

Datos

Los datos provienen de bases de datos proporcionadas por el Sistema de Información de Seguridad y Convivencia (SISC) y datos abiertos. Los datos de homicidios y llamadas al 123 se obtuvieron del SISC. A partir de fuentes de datos abiertos se obtuvo la imagen satelital del programa Sentinel 2 cuyo tamaño de píxel es de 10 metros. Adicionalmente, se consideró la densidad poblacional, la cual se encuentra en el censo 2018 del DANE.

El alcance espacial del análisis es el área urbana de Medellín. Entre las variables que se calcularon para realizar los modelos de clasificación están las 12 bandas multiespectrales de la imagen satelital, índices de diferencias espectrales normalizados (ver *Tabla 2*) y la densidad poblacional.

En relación a las variables del fenómeno de estudio, se consideraron los conteos de homicidios y de llamadas reportando disparos y reportando riñas en el periodo entre enero de 2018 y abril de 2022. Se tuvo en cuenta el conteo de homicidios y llamadas por píxel para construir una variable categórica.

Dado que se busca obtener la relación que existe entre la ocurrencia de una llamada y un homicidio, se estableció una regla de decisión para categorizar cada píxel según diferentes escenarios a lo largo del periodo de estudio. En la *Tabla 3* se muestra el nivel de prioridad que representa cada categoría, la cual será considerada como variable exógena o de respuesta. Esta variable servirá para el entrenamiento y validación de modelos supervisados y para la validación de modelos no supervisados.

Tabla 2. Variables satelitales.

Banda 1	Costera (Coastal aerosol)
Banda 2	Azul
Banda 3	Verde
Banda 4	Rojo
Banda 5	Borde Rojo de Vegetación
Banda 6	Borde Rojo de Vegetación

Volver al índice

Banda 7	Borde Rojo de Vegetación
Banda 8 Banda 9	NIR (infrarrojo) Vapor de Agua
Banda 10	SWIR-Cirrus
Banda 11 Banda 12 NDVI NDWI VARI	SWIR (infrarrojo de onda corta) SWIR Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada Índice de Agua de Diferencia Normalizada Índice Visible Atmosféricamente Resistente
TGI	Índice Triangular de Verdura
Población	Densidad poblacional

Tabla 3. Clasificación de escenarios. Si se presentan más de dos escenarios diferentes en un píxel, se le asigna la categoría con más prioridad.

Categoría	Prioridad	Escenario
4	Muy alta	Se presenta al menos una llamada y un homicidio con al menos 24 horas de diferencia.
3	Alta	Se presenta al menos un homicidio, pero ninguna llamada en menos de 24 horas.
2	Media	Se presenta al menos una llamada, pero ningún homicidio en menos de 24 horas.
1	Baja	No se presentan homicidios ni llamadas.

Volver al índice

Metodología

Para llevar a cabo este proyecto se inició un proceso de búsqueda bibliográfica (ver Tabla 4) en el que cada miembro se encargó de consultar una publicación académica en diferentes repositorios para contextualizar la problemática abordada y las diferentes alternativas de solución planteadas. Al definir el objetivo particular en esta investigación se procede con la definición de variables de interés. Para este proceso se extraen variables georeferenciadas desde imágenes satelitales de la ciudad de Medellín y del censo poblacional del 2018; por otra parte, se construye una grilla de la ciudad para calcular variables relacionadas con homicidios y llamadas al 123. Así, se construye un *dataframe* en Pandas (Python) con las variables de interés y se estima la variable exógena o de respuesta, relacionada con la priorización de escenarios.

Tabla 4. Ecuaciones de búsqueda en bases de datos bibliográficas para la revisión de literatura.

Ecuación de búsqueda	Título del artículo encontrado	Autores	Fuente
Crime* AND remote sensing AND model	Using remote sensing to assess the relationship between crime and the urban layout.	Patino, J. E., Duque, J. C., Pardo-Pascual, J. E., & Ruiz, L. A.	Patino, J. E., Duque, J. C., Pardo-Pascual, J. E., & Ruiz, L. A. (2014). Using remote sensing to assess the relationship between crime and the urban layout. *Applied Geography*, 55, 48–60. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.08.018
Prediction models AND Crime AND sociodemografic factors	Mining large-scale human mobility data for long-term crime prediction.	Kadar, C., & Pletikosa, I. (2018).	*Kadar, C., & Pletikosa, I. (2018). Mining large-scale human mobility data for long-term crime prediction. EPJ Data Science, 7(1). https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-018-0150-z*
Prediction models AND homicides	Crime prediction through urban metrics and statistical learning	Alves L., Ribeiro H., Rodrigues F. (2018)	Luiz G.A. Alves, Haroldo V. Ribeiro, Francisco A. Rodrigues. (2018). Crime prediction through urban metrics and statistical learning. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.03.084
Crime prediction AND Medellin	Machine Learning Models for Predicting Crime Hotspots in Medellín City	Munoz, V., Vallejo, M., & Aedo, J. E.	*Munoz, V., Vallejo, M., & Aedo, J. E. (2021, August 25). Machine Learning Models for Predicting Crime Hotspots in Medellín City. 2021 2nd Sustainable Cities Latin America Conference, SCLA 2021. https://doi.org/10.1109/SCLA53004.2021.9540132*
(Homicide OR Environmental Criminology) AND Urban Design	Identifying areas vulnerable to homicide using multiple criteria analysis and spatial analysis	Mota, C.M., et al. (2021)	Mota, C. M. de M., Figueiredo, C. J. J. de, & Pereira, D. V. e S. (2021). Identifying areas vulnerable to homicide using multiple criteria analysis and spatial analysis. Omega, 100, 102211. doi: 10.1016/j.omega.2020.102211
Crime and Medellin	THE DETERRENT EFFECT OF SURVEILLANCE CAMERAS ON CRIME.	Gómez, S., Mejía, D., & Tobón, S.(2021)	Gómez, S., Mejía, D., & Tobón, S. (2021). The Deterrent Effect of Surveillance Cameras on Crime. Journal of Policy Analysis & Management, 40(2), 553–571. https://doi.org/10.1002/pam.22280

En el diagrama metodológico del proyecto (mostrado en la 0) se muestra en el primer proceso la **extracción de variables características del terreno**. El segundo proceso consiste en la recopilación de las variables de homicidios y llamadas al 123 y la medición de la variable exógena (para el caso del modelo supervisado) para construir el *dataframe* total. Luego de tener definidas las variables endógenas a utilizar y la variable exógena diseñada, se procede con la generación del sistema de alertas.

Volver al índice

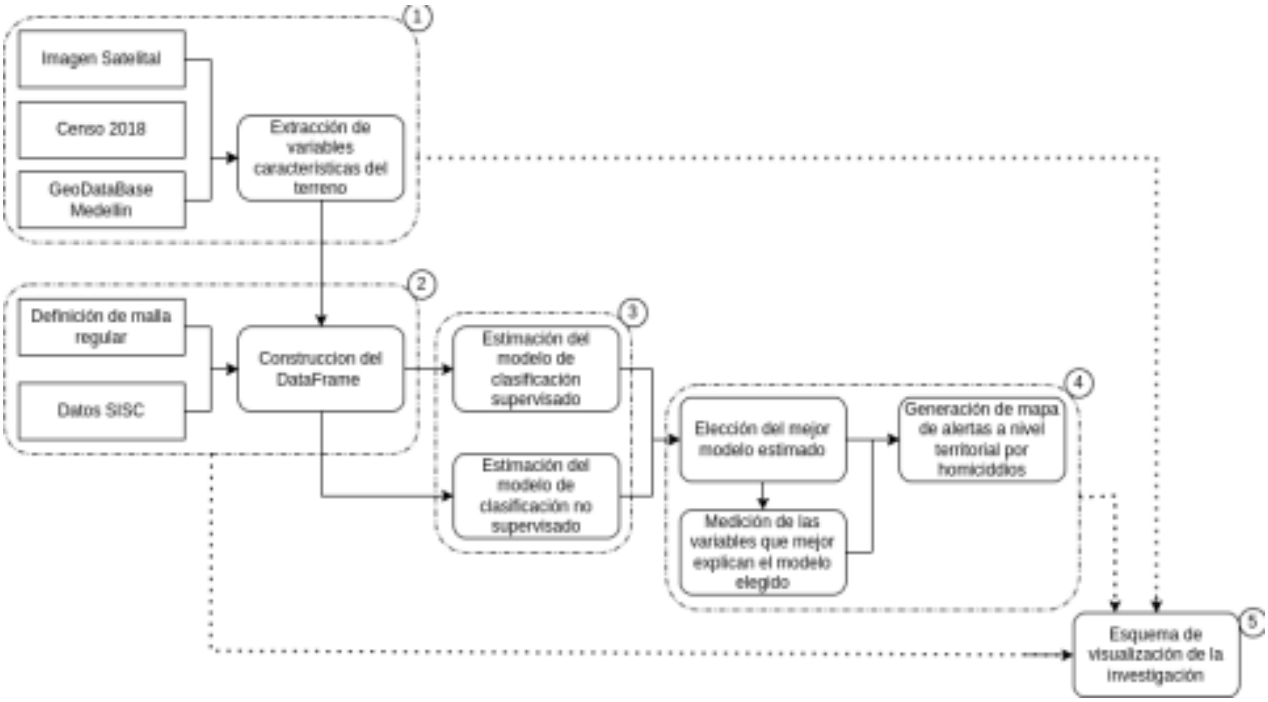


Figura 1. Diagramación metodológica del proyecto.

En el proceso 3 se realizaron tanto modelos de clasificación supervisados como no supervisados, basados en técnicas de estimación desarrolladas en el área de la Inteligencia Artificial. En los modelos supervisados se implementaron los algoritmos KNN, Árboles de Decisión, Regresión Logística Multiclase y Support Vector Machine, como también se utiliza una Garantía de Aprendizaje Probable (GAP) para definir la muestra mínima a utilizar en el entrenamiento de los modelos. Los modelos no supervisados usaron algunos métodos de clusterización como K-Means y Fuzzy C Means. En el proceso 4 la elección del mejor modelo fue a partir de la validación de los modelos supervisados en los cuales se utilizaron métricas de precisión, recall y el puntaje F1, mientras que se realizó una validación basada en comportamientos gráficos para los modelos no supervisados. Finalmente, el quinto producto es el presente documento que explica el proceso y en el cual se muestra la visualización de la investigación.

En el procesamiento de datos se usó la imagen satelital y los datos del Censo. En la Figura 2 se muestra la combinación (rojo, verde, azul) de la imagen satelital y la densidad poblacional. En la Figuta 3 se muestran las ecuaciones y los resultados de los índices de diferencias espectrales normalizados. Por último, en la Figura 4 se hace una representación gráfica del proceso de rasterización de los datos georreferenciados de homicidios y de llamadas al 123.

Volver al índice

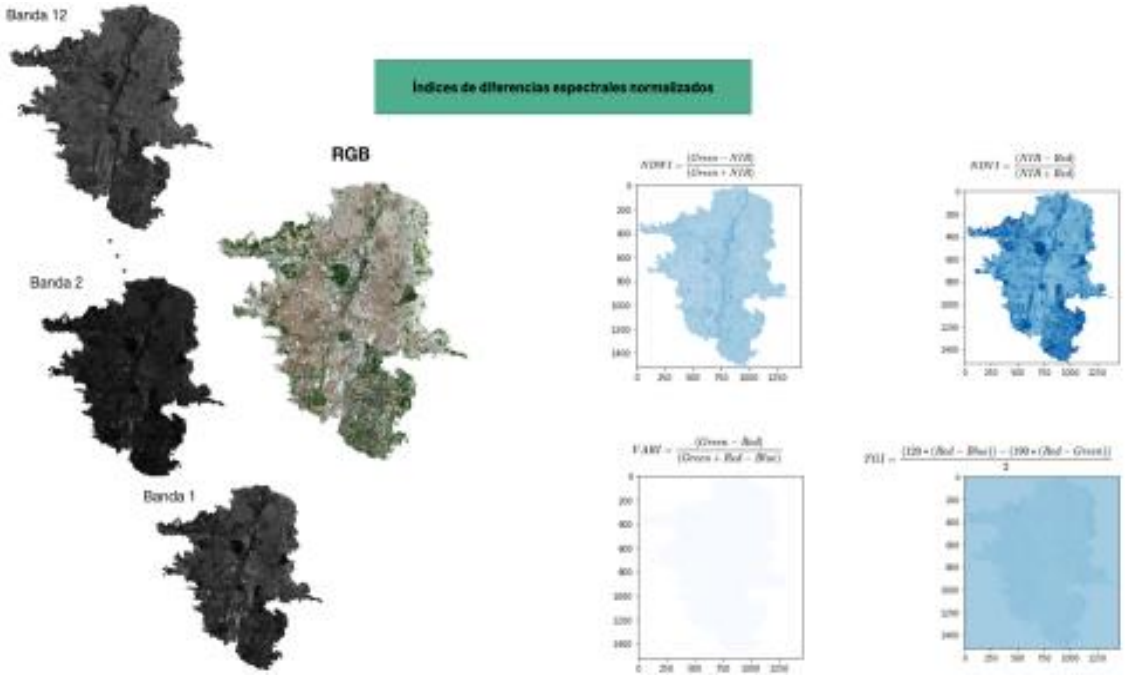


Figura 2. Representación RGB de la imagen satelital y la densidad poblacional del Censo 2018

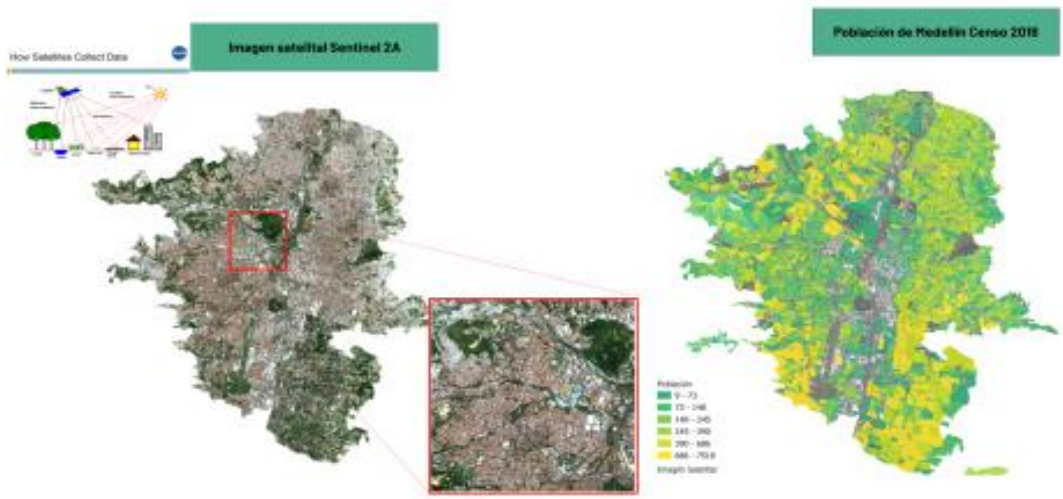


Figura 3. Bandas de la imagen Sentinel 2 e índices de diferencias espectrales normalizadas.

Volver al índice

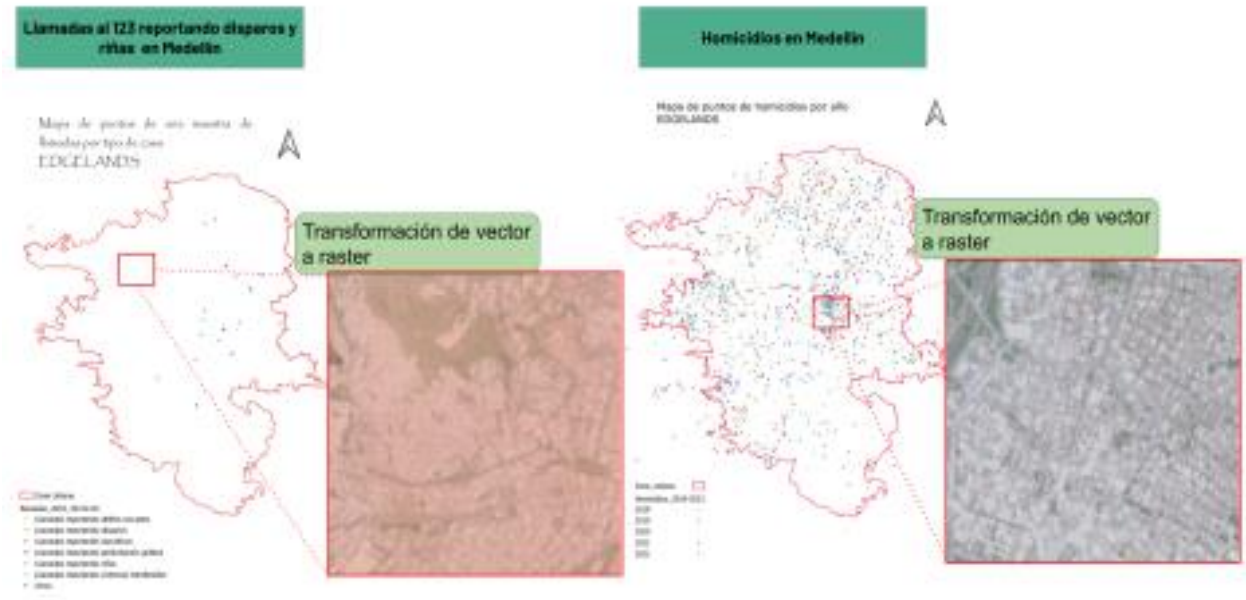


Figura 4. Representación gráfica del proceso de rasterización de los datos georreferenciados de homicidios.y de llamadas al 123.

Resultados

Luego de la construcción de las variables endógenas se determinó la variable exógena u objetivo, la cual permite un primer acercamiento a la segmentación de sectores en la ciudad en los cuales se presenta una mayor o menor priorización de atención al momento de que se reciba una llamada al 123 reportando disparos o riñas. En la Figura 5 se presenta una gráfica rasterizada de la clasificación de los píxeles que completan el área urbana de Medellín.

Volver al índice

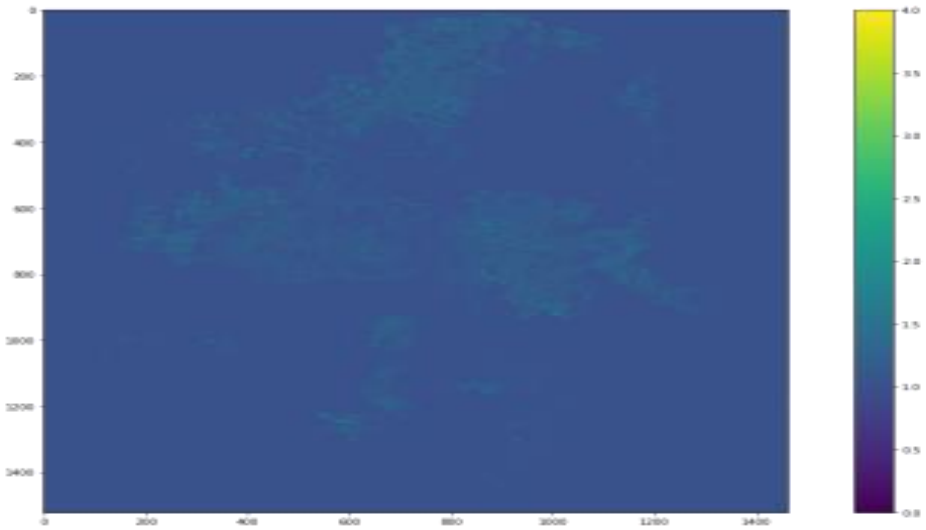


Figura 5. Clasificación de la prioridad de atención en Medellín por pixeles.

Esto nos permitió observar que son pocos los casos en los que un píxel presenta una clasificación de 4, pero a su vez permite distinguir espacios de la ciudad en los que el nivel de prioridad es muy bajo.

Con los hallazgos anteriores, se implementaron inicialmente dos modelos de clasificación no supervisados: K-Means y Fuzzy C-Means, en los cuales se buscaba encontrar relación de clústeres, o grupos de datos, que compartieran una dinámica similar en el comportamiento de las variables endógenas. Este proceso se realizó considerando las 20 variables totales obtenidas, para 4 clústeres de interés, y donde la visualización de los resultados se presenta utilizando solo tres de estas variables (ver Figura 6).

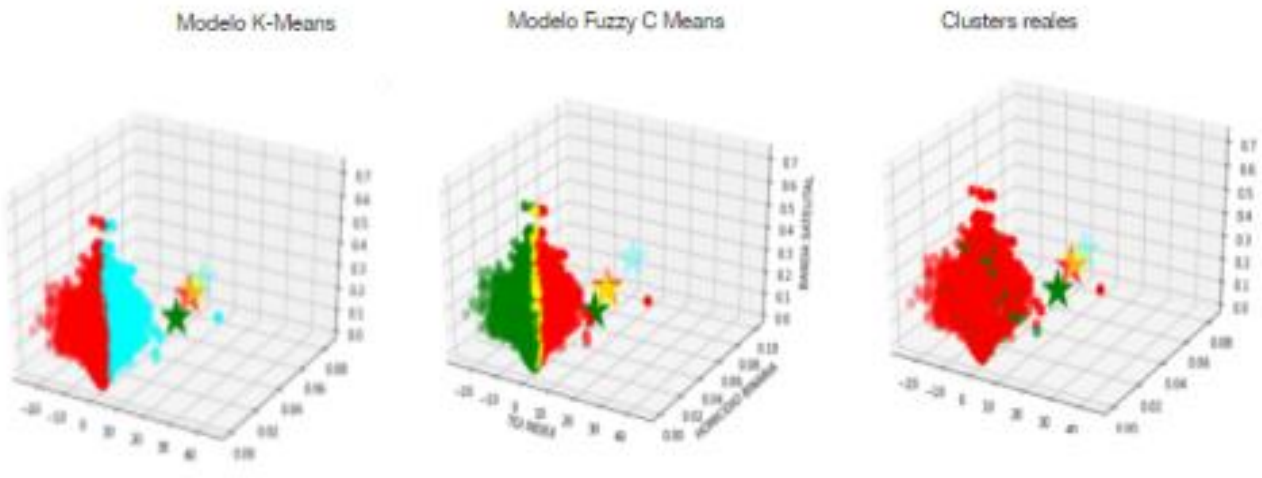


Figura 6. Clusterización obtenida mediante modelos no supervisados.

Volver al índice

En la figura anterior se puede observar cómo los métodos no supervisados parten el espacio, donde la visualización de algunos clústeres no es muy clara. Luego de revisar la cantidad de individuos para cada clúster, se observó que el número de registros pertenecientes a cada clase no permitían hacer una relación entre los reales y los predichos en todos los casos, pues esto solo fue posible para la clase minoritaria 4. Al comparar los resultados obtenidos con la variable respuesta real de manera visual, es posible observar que no hay una relación directa en tres dimensiones entre la clasificación real y la obtenida por los modelos, lo que podría indicar que se deben utilizar diferentes herramientas para la validación de los modelos, o se deben considerar otro tipo de variables en la estimación con mayor incidencia.

En la búsqueda de obtener modelos que nos permitieran tener mayor claridad en la estimación obtenida por los modelos, se utilizaron los modelos de clasificación supervisados KNN, Árboles de Decisión, Regresión Logística Multiclase y Support Vector Machine (SVM). Inicialmente se obtiene una cota mínima de muestras a utilizar en entrenamiento de la SVM y de los árboles de decisión, a través de la GAP. Para esto se consideró un parámetro δ que representa el nivel de error dispuesto a obtener, y diferentes *kernel* y profundidades de los modelos. Los resultados se presentan en la Figura 7.

δ \ Kernel	Linear	RBF	Poly d=1	Poly d=2
0.05	200	∞	194	2360
0.10	196	∞	189	2356
0.15	193	∞	186	2353
0.20	191	∞	185	2351

PAC - SVM

δ \ depth	1	2	3	4	5
0.05	150	325	677	1379	2784
0.10	139	315	666	1368	2773
0.15	133	309	660	1362	2767
0.20	128	304	655	1358	2763

PAC - Árboles de Decisión

Figura 7. PAG para SVM y árboles de decisión.

De lo observado con la PAG, se evidencia que del modelo SVM es posible entrenarlo con un kernel lineal y uno polinomial de orden 1, y por el lado del modelo de árboles de decisión sólo es posible considerar una profundidad de 1 o 2, esto dado a que solo se tienen 360 datos para el entrenamiento.

Posteriormente, se entrenaron estos modelos y los demás modelos considerados con los parámetros encontrados por PAG para aquellos modelos que poseen dicha regla de decisión, como también diferentes configuraciones de parámetros para los que no se

conoce esta cota mínima. Los resultados se presentan en la Figura 8.

De las métricas obtenidas en el proceso de validación de los modelos, es posible observar un porcentaje de acierto entre el 48.7% y el 67.0%. De lo aquí presentado, es importante destacar los resultados obtenidos por el modelo árboles de decisión, dado que presenta mayor estabilidad al variar el parámetro δ y también al considerar las diferentes métricas. De manera general, los resultados indican que las clasificaciones obtenidas no son muy acordes a las reales. Este comportamiento se debe a que la muestra de entrenamiento utilizada, aunque suficiente para entrenar dichos modelos, no lo es a la hora de capturar la dinámica no lineal de los datos y generalizar el comportamiento de todos los registros presentes en la población.

δ	m	Accuracy	Precision	Recall	F1 score
0.05	200	0.625	0.67	0.625	0.55
0.10	196	0.487	0.487	0.487	0.487
0.15	193	0.526	0.515	0.526	0.405
0.20	191	0.553	0.559	0.553	0.502

Validación SVM - Kernel polinomial 1

k	Accuracy	Precision	Recall	F1 score
2	0.532	0.535	0.532	0.497
3	0.536	0.536	0.536	0.536
5	0.517	0.517	0.517	0.517
7	0.513	0.512	0.513	0.512
10	0.523	0.522	0.523	0.522

Validación KNN

δ	m	Accuracy	Precision	Recall	F1 score
0.05	325	0.631	0.692	0.631	0.602
0.10	315	0.635	0.658	0.635	0.633
0.15	309	0.590	0.564	0.590	0.538
0.20	304	0.600	0.602	0.600	0.598

Validación Árboles de Decisión

Accuracy	Precision	Recall	F1 score
0.489	0.488	0.489	0.488

Validación Regresión Logística

Figura 8. Métricas de validación para los modelos.

Conclusiones

Este trabajo se realizó con el objetivo de generar alertas tempranas para la prevención de homicidios en diferentes zonas de la ciudad de Medellín, mediante modelos de Machine Learning, y considerando características del terreno, tendencias socioeconómicas y llamadas al 123. Los resultados obtenidos permiten generar una caracterización del área urbana de la ciudad, para cada 10 metros cuadrados, en donde es posible conocer la prioridad que presentan dichos espacios si se llega a presentar una llamada al 123, dado el histórico de homicidios ocurridos en esa área.

Mediante la implementación de modelos de Machine Learning, tanto supervisados como no supervisados, se evidenció el reto que representa trabajar con un conjunto de datos desbalanceado, como también la importancia de tener una cantidad de registros y una capacidad en memoria RAM y tiempo suficientes al momento de entrenar un modelo. Lo anterior es de principal interés, dado que si se desea obtener mejores resultados en las métricas de evaluación de modelos, es imprescindible el garantizar un buen muestreo de los datos, una cantidad acorde a la magnitud del problema, y una capacidad de cómputo que permita procesar los desarrollos planteados.

Volver al índice

Dado que se trabajó sobre una problemática social de interés público, es importante integrar los resultados con el conocimiento experto de diferentes actores líderes en la seguridad y convivencia en la ciudad de Medellín. Esto evidenciado mediante la necesidad presentada en la validación de los resultados por medio de estudios teóricos de las dinámicas poblacionales en relación a las diferentes variables consideradas.

Finalmente, se recomienda como trabajos futuros considerar variables como la capacidad de respuesta de la fuerza pública, poblaciones con alta vulnerabilidad y presencia del crimen organizado. Adicionalmente, se propone considerar dinámicas de movilidad y transporte por la ciudad en relación con la densidad poblacional de cada territorio. Lo anterior, sumado a un procesamiento efectivo de los datos, podrían ser la pieza clave en la mejora de las métricas de evaluación de los modelos de Machine Learning que garanticen la generación de alertas tempranas confiables para la asignación eficiente de recursos y una consecuente prevención de homicidios en Medellín.

Volver al índice

2.3 Análisis de cointegración entre los sentimientos alusivos a conflictos en redes sociales y la ocurrencia de delitos que afectan la integridad de las personas

Líder de proyecto: Johan Felipe Mira
Equipo:
Alejandro Jiménez
María Isabel Muñoz
Proponente: Sistema de Información para la Seguridad y la Convivencia (SISC)

Planteamiento

Se parte de la pregunta motivadora ¿es posible identificar a través de los textos en la red social Twitter sentimientos alusivos a conflictos y que estos tengan influencia en la ocurrencia de homicidios y lesiones personales con arma de fuego? Y de la hipótesis que a mayores interacciones conflictivas en Twitter mayor probabilidad de la ocurrencia de lesiones con arma de fuego y homicidios.

Datos

- Datos de Twitter etiquetados como procedentes de Medellín, a través del software Orange.
- Datos de homicidios provenientes del Sistema de Información para la Seguridad y la Convivencia (SISC).
- Datos de lesiones personales provenientes del Sistema de Información para la Seguridad y la Convivencia (SISC).

Metodología

- Captura de textos desde Twitter
- Limpieza de textos y *tokenización*
- Función de preclasificado
- Clasificación manual
- Modelo de clasificación
- Análisis de sentimientos

Volver al índice

Resultados

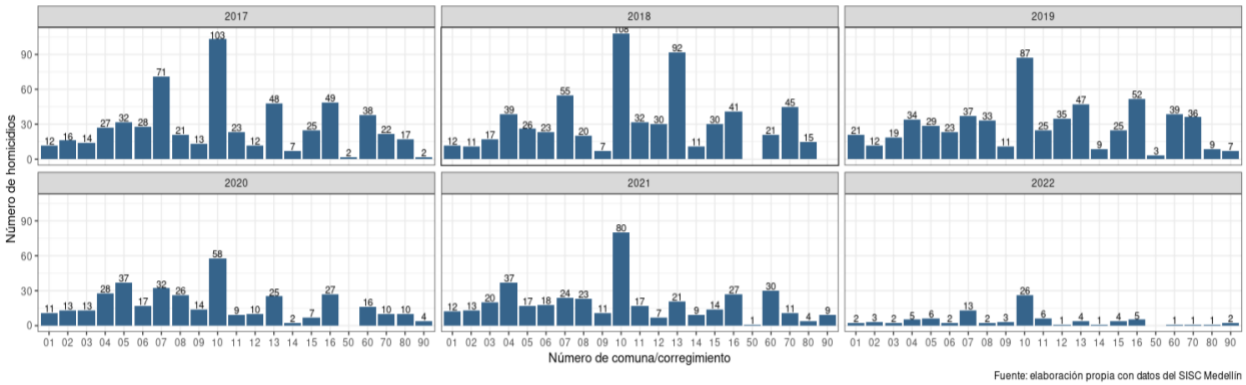


Figura 1. Número de homicidios por año y comuna/corregimiento en Medellín (2017-Marzo 2022). Fuente: elaboración propia con datos de SISC Medellín.

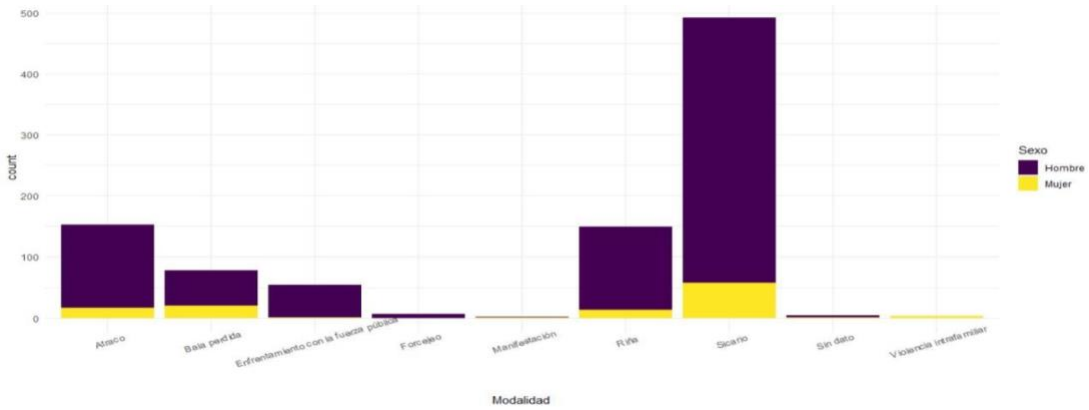


Figura 2. Tipificacón de lesiones personales por sexo. Recuperado de archivo de lesiones personales Medellín - SISC.

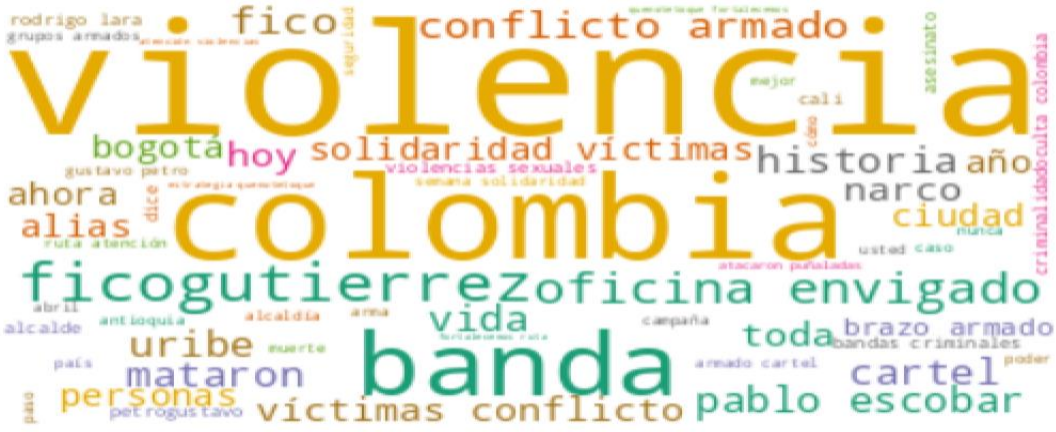


Figura 3. Nube de palabras elaborada a partir de trinos etiquetados como negativos.

Volver al índice

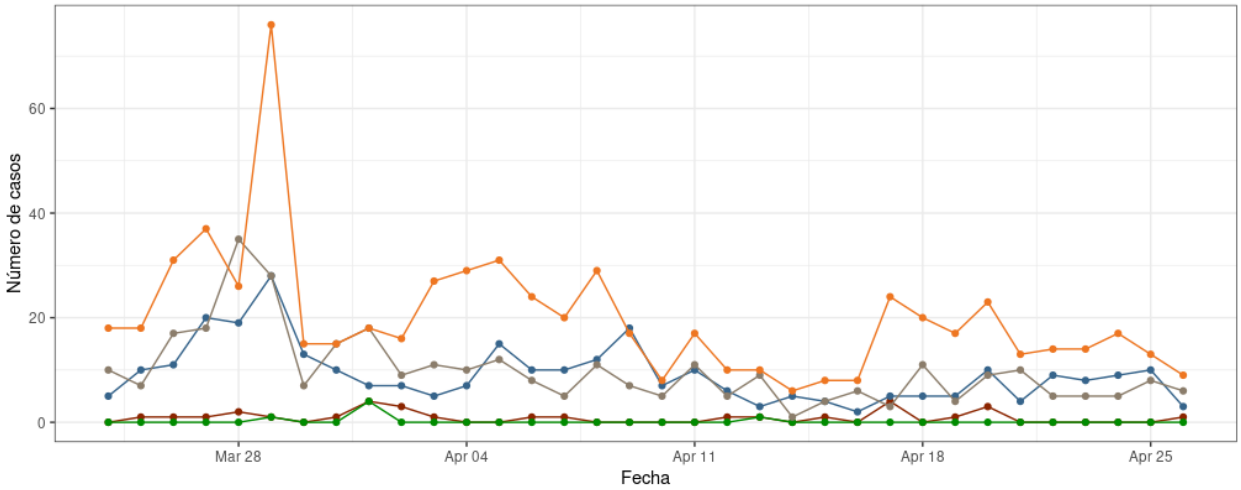


Figura 4. Serie temporal según clasificación. Fuente: modelo de clasificación.

Conclusiones

- El modelo de clasificación tiene mayor porcentaje de error al clasificar textos conflictivos.
- Debido a las fechas en que se capturan los textos, hay gran presencia de textos relacionados a elecciones.
- A pesar de no haber realizado el análisis de cointegración se puede evidenciar visualmente que existe alguna relación entre los tuits violentos y los homicidios y/o lesiones personales por arma de fuego.
- Optimizar captura de textos.
- Capturar textos por un periodo mayor.
- Mejorar modelo de clasificación.
- Análisis de cointegración.

Volver al índice

2.4 Desarrollo de una herramienta de visualización y comunicación de homicidios en Medellín

Líder de proyecto: Manuela Hoyos Barba
Equipo:
Juana Espinosa
Sofia Montoya
Valentina Vargas
Proponente: Casa de las Estrategias

Planteamiento

Se parte de la pregunta "¿Cuáles son las necesidades y posibilidades de visualización de datos sobre homicidios en Medellín para tener una ciudadanía más informada, sensibilizada con el fenómeno y que tenga más herramientas para la veeduría?".

Durante la última década la ciudad de Medellín ha presentado un decrecimiento en la cantidad de homicidios: durante el 2010 hubo 2022 homicidios, mientras que para el año 2021 se registraron 405 homicidios. Pasamos de un promedio diario de homicidios de 5,5 a 1,1 homicidios. Si se efectúa una comparación con los años 90, la diferencia es más dramática.

Como consecuencia del decrecimiento de la cantidad de homicidios en la ciudad, esta problemática ha perdido un poco la importancia dentro de la agenda pública municipal, lo cual lleva a que la ciudadanía esté desensibilizada al fenómeno y a que las políticas públicas tengan objetivos e intenciones explícitas de tolerancia cero al homicidio.

El objetivo de este trabajo es brindarle a la ciudadanía una visualización de datos sobre homicidios en Medellín. Esta visualización debe ser clara, sencilla y atractiva en la web para que los ciudadanos puedan hacer monitoreo y tengan información al alcance para hacer veeduría informada sobre la forma cómo la sociedad y los gobernantes están entendiendo y atacando el fenómeno.

Datos

Usamos datos de homicidios provenientes del Sistema de Información para la Seguridad y la Convivencia (SISC).

Metodología

- Construcción de la estructura de la visualización de los homicidios en Medellín junto con la Casa de las Estrategias.

Volver al índice

- Revisión de literatura sobre la problemática de homicidios en Medellín.
- Solicitud de información al proponente.
- Proceso de limpieza y transformación de los datos en el software estadístico R-Studio.
- Se crearon nuevas variables como rango de edad, día de la semana, entre otras
- Se hizo una exploración de los datos para identificar las variables disponibles y categorías asociadas, así como el formato de cada una de ellas.
- Se cargó la información al Query de Power BI.

Resultados

Enlace visualización Power BI: Homicidios en Medellín, 2010-2021

El dashboard está estructurado en las siguientes secciones:

- ¿Cómo han sido los homicidios? Características generales
- ¿Cuándo y dónde han ocurrido?
- ¿Quiénes han sido las víctimas?
- ¿Cuáles han sido las circunstancias?
- ¿Qué sabemos de los feminicidios en Medellín?

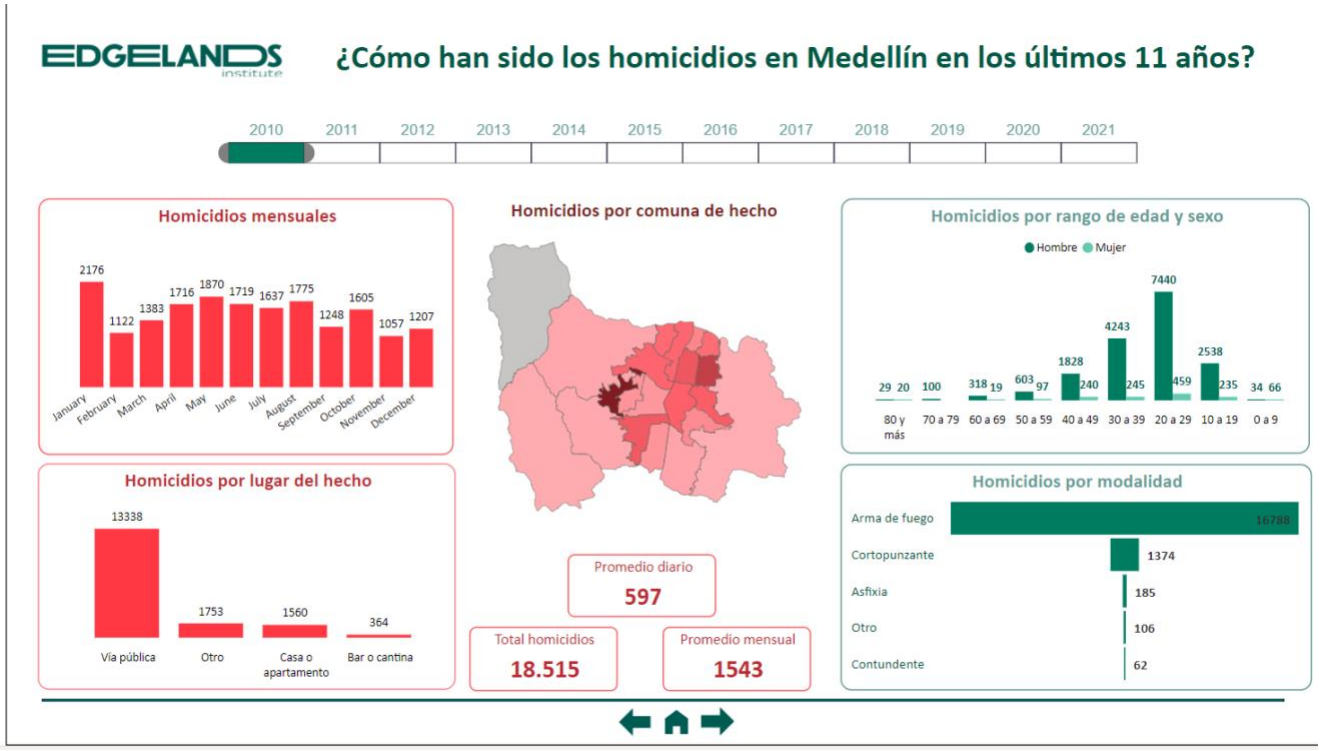


Figura 1. Captura de pantalla de una de las pestañas del dashboard.

Volver al índice

Frente al cuándo y dónde han ocurrido los homicidios en Medellín, la visualización de datos permitió establecer que, durante los últimos 11 años, la época en la que más ocurrieron homicidios en la ciudad fueron los años 2010 y 2011.

Para el 2010 fueron 2022 homicidios; el mes con la mayor cantidad de homicidios de ese año fue enero con 239 homicidios, y el domingo fue el día donde se registraron más homicidios con 343 personas asesinadas. Específicamente en la comuna 13, San Javier, fue donde ocurrió el mayor número de homicidios con 138.

Es importante resaltar que desde el 2010 se ha presentado una tendencia decreciente en los homicidios de la ciudad. Para el 2011, si bien hubo una reducción de 371 homicidios respecto al año anterior, el total fue de 1651 homicidios, cifra que prendió alarmas. Durante este año la comuna 13 barrio San Javier fue nuevamente donde se registró la mayor cantidad de homicidios con 125, participando también a la tendencia decreciente.

Al visualizar el comportamiento de los homicidios en Medellín durante los últimos 11 años, los fines de semana continúan siendo los días en que más asesinatos ocurren. Durante el sábado se han registrado 1629 homicidios. Si bien el domingo es el día en que más se registran homicidios, con 1695, estos tienden a ocurrir hacia la medianoche y el amanecer. Esto conduce a pensar que los homicidios fueron ocurrencias que comenzaron durante la noche del sábado. Como consecuencia se podría afirmar que durante la jornada nocturna del sábado ocurre la mayor cantidad de homicidios.

Al ahondar acerca de quiénes han sido las principales víctimas de homicidio en Medellín, se encontró en primer lugar que los hombres representan el 92% de las víctimas entre 2010-2021, contando con un 92% de representatividad para el último año.

Se encontró que aquellas personas reportadas con un nivel académico de educación secundaria fueron las principales agraviadas, con 2866 hechos. Una cifra igual de alarmante está relacionada con la educación primaria (2618).

En términos generales, durante los años estudiados, las víctimas residían mayoritariamente en la comuna de San Javier (de 2010-2014 y 2016, 2018 y 2019), Castilla (2015 y 2020), Robledo (2017) y Manrique (2021).

En materia de las circunstancias en las que ocurre el homicidio en Medellín, se encontró que los grupos delincuenciales organizados se reporta que cometieron el 54% de los homicidios registrados en Medellín entre 2010 y 2021. Para estos años, los hechos ocurrieron principalmente en vía pública (63%), aunque las cifras de casa o apartamento también son significativas (24%). Por otro lado, en materia de modalidad, el arma de fuego por mucho registró los mayores niveles (74 %), seguido por las armas blancas (14%).

Volver al índice

Cuando enfocamos la atención al comportamiento de los feminicidios en la ciudad se puede ver que hay una tendencia decreciente que empieza desde el 2010, cuando se presentaron 52 feminicidios.

Conclusiones

Se desarrolló un producto que cumple con los requerimientos planteados por los proponentes, quienes recibieron acceso de edición a la herramienta y así podrán adaptarla y utilizarla como parte de sus procesos de comunicación y veeduría ciudadana. Los números presentados en los resultados y en la herramienta son sujetos a ser interpretados al contexto de la ciudad; los grupos demográficos o geográficos más victimizados se deben contrastar con las distribuciones base de demografía y geografía para dar ideas adecuadas sobre el riesgo y la incidencia de victimización. Esto implicaría un cruce con otras bases de datos.

Volver al índice

2.5 Mapeo tentativo de guetos criminales de la ciudad

Líder de proyecto: Santiago Rodríguez
Equipo:
Isabella Arango Restrepo
John Jiménez Gómez
Proponente: Casa de las Estrategias

Planteamiento

- Problemática: Crear un mapa tentativo de lugares mediados por criminales.
- Hipótesis: Al analizar y cruzar la información de diferentes fuentes de datos, podremos encontrar patrones que nos den indicios de lugares de la ciudad mediados por criminales.

Datos

Para el presente trabajo se hace uso de diversas fuentes de datos georreferenciadas relacionadas con homicidios, llamadas a la policía, capturas, casos de violencia intrafamiliar y distribución de las Unidades de Vida Articulada, también conocidas como UVAS. Cada uno de estos conjuntos de datos fueron proporcionados por el Sistema de Información para la Seguridad y la Convivencia (SISC) y por Casa de las Estrategias, lo que garantiza la confiabilidad de la información. Estos conjuntos de datos presentan registros desde el año 2009 hasta los primeros meses del 2022; este es el periodo de tiempo analizado. Adicionalmente, como escenario de estudio se empleó como división geográfica el mapa de cuadrantes de la policía del año del 2019 que cuenta con 390 polígonos diferentes.

Por otro lado, se analizaron fuentes de datos relacionadas con casos de hurto, lesiones, incautaciones de armas y extorsiones debido a su relación con la temática. Sin embargo, se identificó que estos presentan una codificación de cuadrantes diferente a la de la división geográfica seleccionada, por lo que se pudo hacer uso de estas para el presente estudio.

Metodología

Se usa CRISP - DM (*Cross-Industry Standard for Data Mining*) como metodología de trabajo, ya que esta se adapta a las necesidades propuestas en el reto, además, es muy utilizado en el campo de la minería de datos. La metodología consiste en los siguientes pasos:

- Entendimiento del problema
- Entendimiento de los datos

Volver al índice

- Preparación de los datos
- Modelamiento de los datos
- Evaluación del modelo
- Despliegue del modelo

Para entender el problema tuvimos varias reuniones tanto con directivos de la Casa de las Estrategias como con expertos en temas de seguridad y vigilancia. Lo anterior nos permitió un entendimiento inicial de la problemática paralelo a la recopilación de las fuentes de datos. Luego procedimos a analizar los datos obtenidos, buscando entender cómo estos se podrían relacionar con nuestra problemática. Al inicio identificamos más de 10 conjuntos de datos, sin embargo, por el coste computacional y la dificultad para encontrar relaciones entre estos, se tuvo que usar un grupo más reducido de datos.

Se eligieron 5 fuentes de datos, a las cuales se le hizo una limpieza, quitando columnas que no tuvieran relación con la problemática, además se ajustaron algunas variables y se realizó una normalización para no tener problemas de escalas. Para el modelamiento de los datos, el primer paso fue realizar un análisis estadístico, en el que pudimos observar correlaciones y tendencias implícitas en los datos, como la alta correlación entre los casos de violencia intrafamiliar y llamadas reportadas (Figura 1). Además, identificamos datos atípicos en cada variable, los cuales resultan ser indicadores de zonas de alerta (Figura 2 y Figura 3).

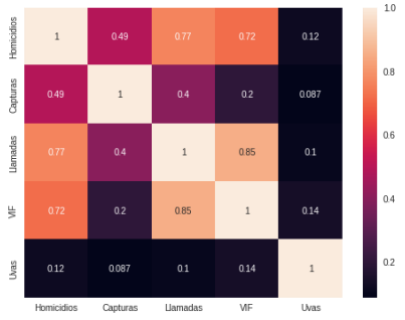


Figura 1. Matriz de correlación entre variables.

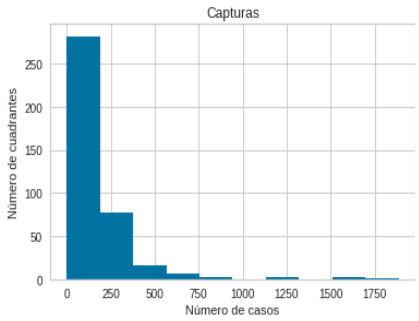


Figura 2. Histograma de la variable capturas.

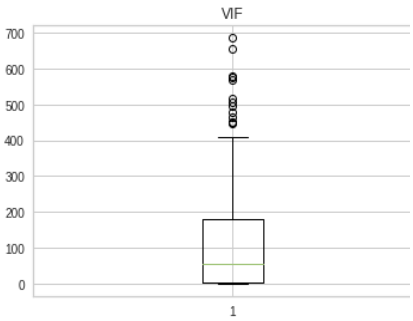


Figura 3. Boxplot de la variable VIF (Violencia Intrafamiliar).

A estos grupos de datos normalizados se les aplicaron varios métodos de clusterización, para validar cual tenían un mejor desempeño y nos podían dar una respuesta más clara a la problemática propuesta.

Como métodos de *clustering* se exploraron: k-medias, Modelos de mixtura gaussianos y Clustering jerárquico. A cada uno de estos se hicieron validaciones de consistencia interna para determinar el número de clusters como son *Silhouette*, *Elbow* y *Criterio de información bayesiano* (BIC). A partir de los resultados de estas técnicas se obtuvo un *clustering* tentativo por técnica, el cual se valida con los valores de sus variables dentro de cada

Volver al índice

clúster. A partir de esto se procede a elegir el método que parece dar mejores resultados.

Resultados

Luego de haber aplicado los diferentes métodos de clusterización, elegimos el resultado de Modelos de Mixturas Gaussianas con Criterio de Información Bayesiana como método de elección de número de grupos, ya que este logra una clasificación donde las variables muestran mayores diferencias en sus valores en relación con los otros clústeres.

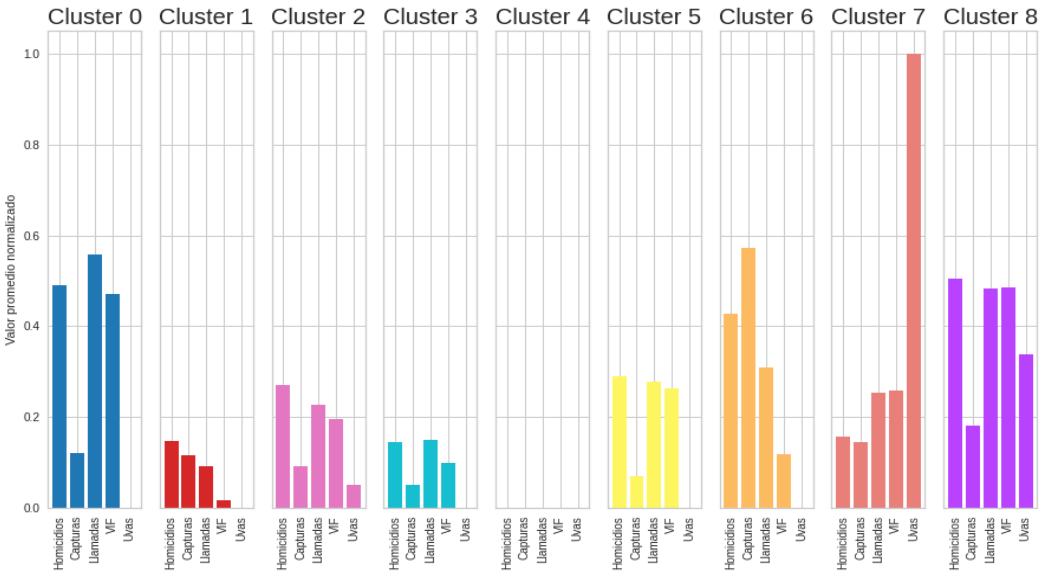


Figura 4. Número medio normalizado por clúster para mixtura Gaussiana usando la técnica del BIC-score.

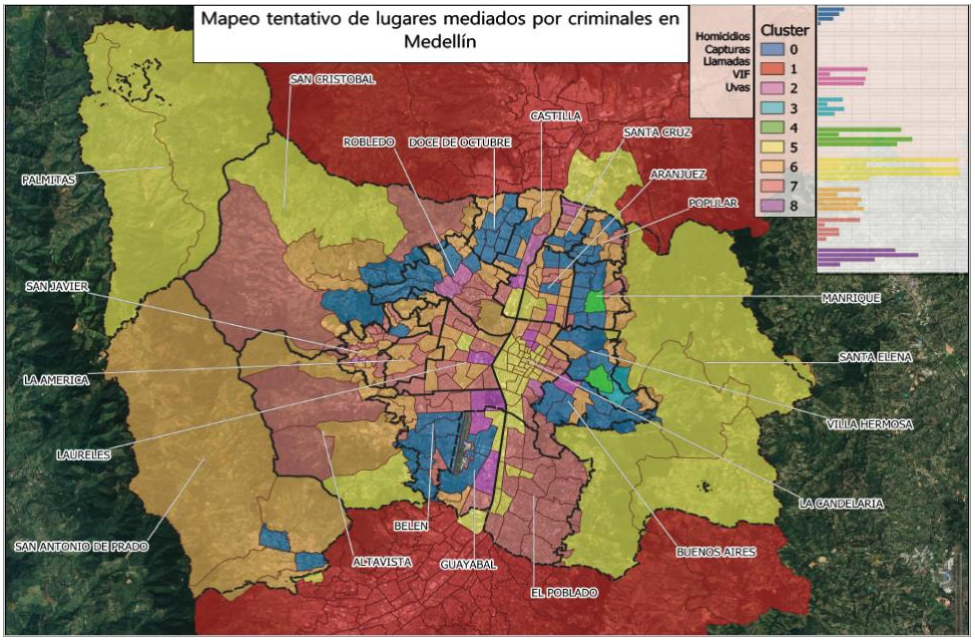


Figura 5. Mapeo tentativo de lugares mediados por criminales en Medellín.

Volver al índice

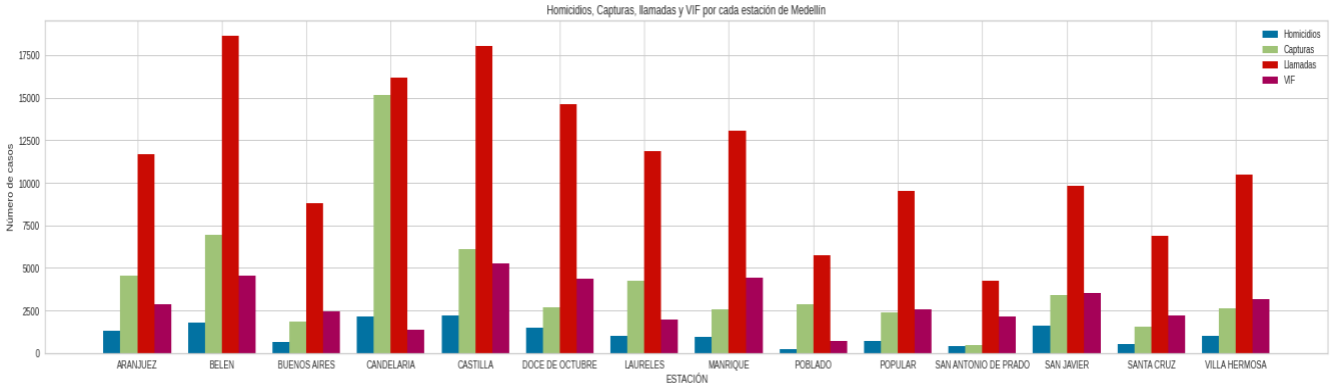
Conclusiones

Es necesaria una combinación de análisis cualitativo con cuantitativo para una interpretación de los resultados. Con el algoritmo de mixtura gaussiana se logran unos primeros indicios sobre los lugares mediados por criminales, el análisis de los valores de las variables promedio para cada clúster. Este genera 9 clústeres que tienen el potencial de ser un punto de partida para abordar la problemática presentada.

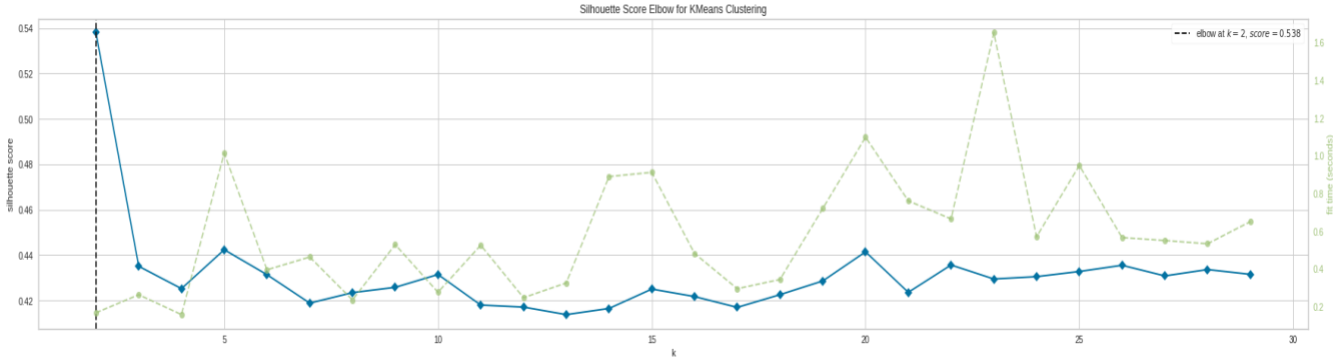
Sigue siendo necesario complementar este trabajo con otras fuentes de información que por restricciones de tiempo no fue posible incluir. Además, es necesaria una validación de resultados que además podría servir como variable de salida u objetivo.

Aunque el trabajo presentó grandes aprendizajes y logros, es necesario expandirlo y complementarlo mucho más para lograr cumplir su objetivo.

Anexo

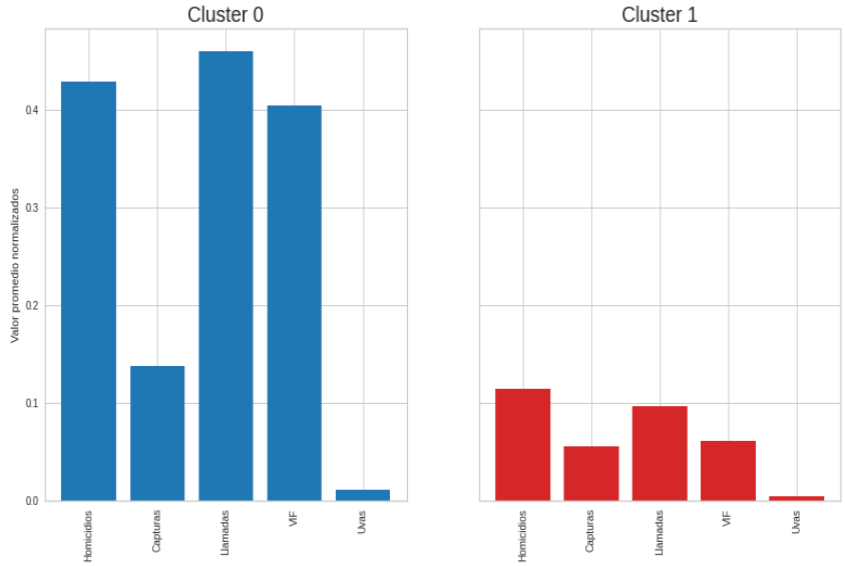


Anexo I. Número total de casos de homicidios, capturas, llamadas y VIF por estaciones de Medellín.

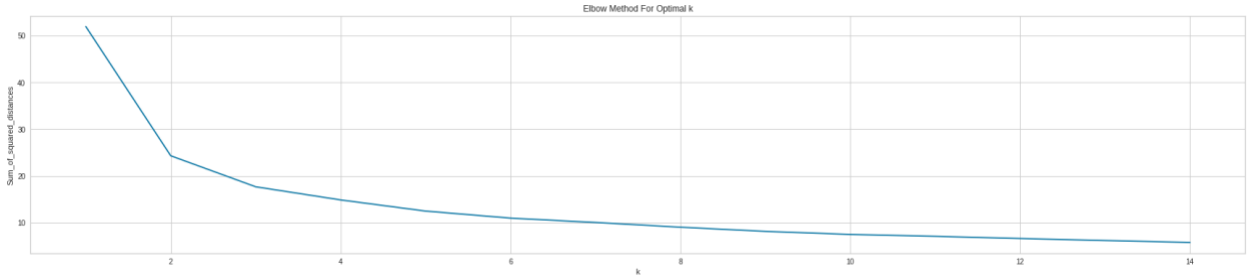


Anexo II. Silhouette Score para k-means.

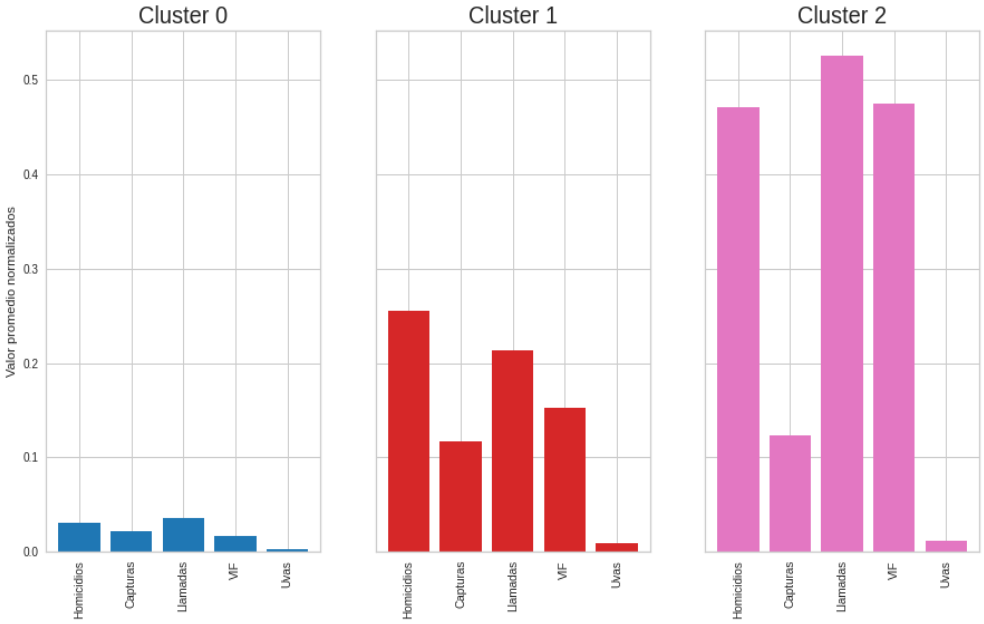
Volver al índice



Anexo III. Número medio normalizado por clúster para k-means usando la técnica de Silhouette.



Anexo IV. Técnica del codo para determinar el número óptimo de clústeres usando k-means.

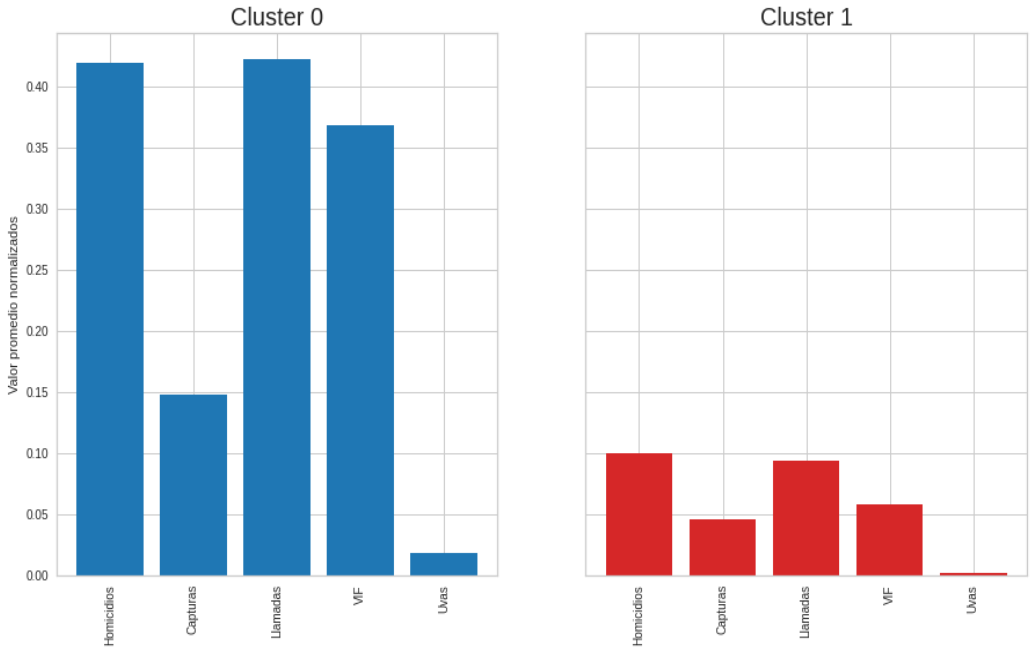


Anexo V. Número medio normalizado por clúster para k-means usando la técnica del codo.

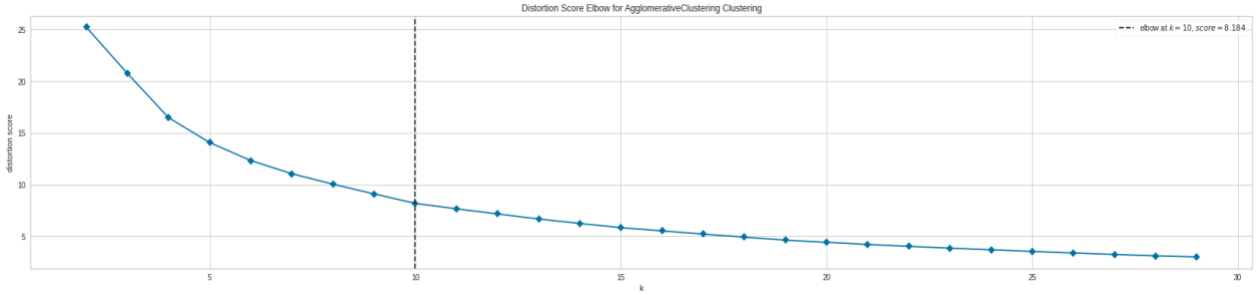
Volver al índice



Anexo VI. Número medio normalizado por clúster para Agglomerative cluster usando la técnica de Silhouette Score.

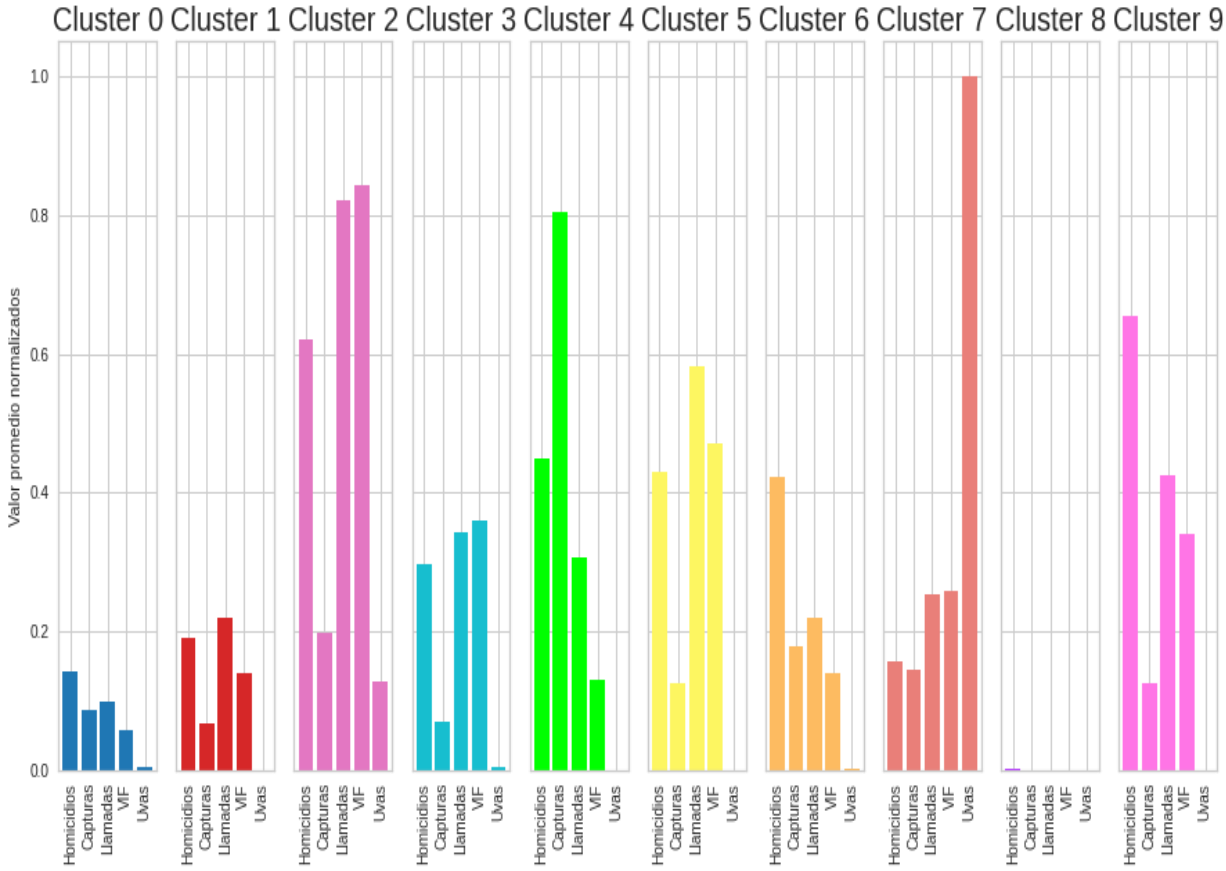


Anexo VII. Número medio normalizado por clúster para Agglomerative cluster usando la técnica de Silhouette.



Anexo VIII. Técnica del codo para determinar el número óptimo de clústeres usando Agglomerative Cluster.

Volver al índice



Anexo IX. Número medio normalizado por clúster para Agglomerative Cluster usando la técnica del codo.

Volver al índice

2.6 Una visualización geoespacial para el estudio de feminicidios y la priorización de oferta institucional

Líder de proyecto: Sarah Henao
Equipo:
Sara Sofía Arcila Múnera
Esteban Jaramillo
Camilo Londoño López
Daniel Londoño
Melissa Vélez Arias
Proponente: Casa de las Estrategias y Centro de Análisis Político (CAP)

Planteamiento

La violencia contra las mujeres es un asunto público que requiere de un análisis minucioso de las causas y factores que inciden en su materialización. Se asume que el feminicidio se da en contextos de violencia marcados por la naturalización y justificación de las agresiones contra las mujeres, motivo por el cual, muchas personas no saben que están frente a un delito que puede ser investigado por los organismos de seguridad y justicia, y en consecuencia no denuncian ni activan las rutas de protección establecidas.

Ante esta situación se hace necesario pensar en estrategias y herramientas de análisis que contribuyan en la creación de alertas tempranas, capaces de determinar riesgos latentes que pueden desencadenar en un posible feminicidio. De ahí la importancia de reconocer y evaluar los mecanismos de medición disponibles en las administraciones municipales asociados a las violencias contra las mujeres.

En el caso de Medellín ha habido avances significativos en la creación de sistemas de información que cumplen con esta labor. Además, se han creado mecanismos como el Consejo de Seguridad Pública para las Mujeres, que realiza una valoración frente a los homicidios de mujeres para determinar cuáles de ellos se pueden constituir en feminicidios. En muchas ocasiones los esfuerzos se han concentrado en estudiar los casos una vez los hechos se han materializado. Los datos disponibles son útiles para hacer un seguimiento del comportamiento delictivo, pero no son útiles para generar estrategias de prevención y mitigación con las que se habilite la creación de alertas tempranas, capaces de indicar geoespacialmente dónde están ocurriendo hechos de violencia asociados al género, para priorizar la oferta institucional y generar acciones que puedan mitigar posibles hechos de feminicidio.

Si bien sería ideal establecer la relación entre alertas tempranas (como reportes de violencia intrafamiliar –que a su vez se constituyen en violencias contra las mujeres– y activación de casos de prevención en la Línea 123 Mujer) y los feminicidios para tener idea

Volver al índice

de los niveles de reporte y confianza en las instituciones y para el desarrollo de modelos que puedan dar cuenta de las características de los casos ligados a feminicidios o a la prevención de los mismos, esto no es posible porque no existen (o no están disponibles) estos datos con identificadores comunes que permitan hacer estudios longitudinales persona por persona.

En razón de lo anterior, la presente propuesta de investigación busca observar comportamientos que puedan resultar en un feminicidio con base en un análisis geoespacial de alertas tempranas, como la violencia intrafamiliar y los incidentes reportados al 123 mujer. Posteriormente se hace un análisis geoespacial de las sedes receptoras y los sitios de atención que constituyen el Sistema de Justicia Cercana al Ciudadano (Casas de Justicia Comisarías, Inspecciones, Corregidurías). Con ambas fuentes de información se pretende identificar una correlación entre las zonas donde se evidencia un nivel alto de registros de alertas tempranas (VIF y llamadas al 123 mujer) y la presencia de sedes institucionales que constituyan centros de atención ante posibles hechos de violencia.

Pregunta de investigación e hipótesis: ¿Existe una correlación espacial entre las alertas tempranas (VIF, llamadas al 123 mujer), los feminicidios y los lugares donde están ubicadas las Sedes Receptoras (Sistema de justicia cercana al ciudadano)?

Datos

- Se toman datos anonimizados del **Sistema de Información para la Seguridad y la Convivencia** (SISC) (VIF y feminicidios) y de la **Línea 123 Mujer** (casos con activación de rutas de prevención) que pertenecen a casos para Medellín entre 01 de septiembre del 2020 hasta el 28 de febrero del 2022.
- Se analizan únicamente los reportes de VIF hechos contra la mujer, homicidios a mujer que fueron clasificados finalmente como feminicidios o en proceso de establecer, e incidentes reportados por la Línea 123 Mujer.
- Para este análisis geoespacial inicial se omitieron los reportes de VIF atendidos por Sedes Receptoras sin información geográfica y reportes de incidentes por la línea 123 Mujer sin información geográfica, ya que esto requiere estudio a más profundidad.
- Se recogió manualmente las coordenadas geoespacialmente de las ubicaciones de las Sedes Receptoras que constituyen el Sistema de Justicia Cercana al Ciudadano, como las Casas de Justicia, Comisarías, Inspecciones, Corregidurías, y más.

Metodología

Se buscan respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Qué tan lejos están las sedes receptoras más cercanas a los reportes de las alertas tempranas y de los feminicidios?

Volver al índice

- ¿Hay más casos de feminicidios en lugares donde ocurren alertas tempranas y no hay sedes receptoras "tan" cerca?

La metodología consiste en mapear las siguientes variables:

- Las sedes receptoras en la ciudad de Medellín
- Los reportes de (1) Denuncias VIF, (2) Incidentes del 123 Mujer, y (3) Feminicidios ◦ El 10% de los casos más alejados que fueron atendidos por las sedes correspondientes los clasificamos como "outliers" (la sede correspondiente es la más cercana a donde se hizo el reporte)
- Se miran los casos outliers (Denuncias VIF y Incidentes del 123 Mujer) para identificar si hay más feminicidios cerca en comparación a los demás casos.

Se utilizó Python para hacer el análisis estadístico y construir los mapas.

Resultados

Sedes receptoras en Medellín

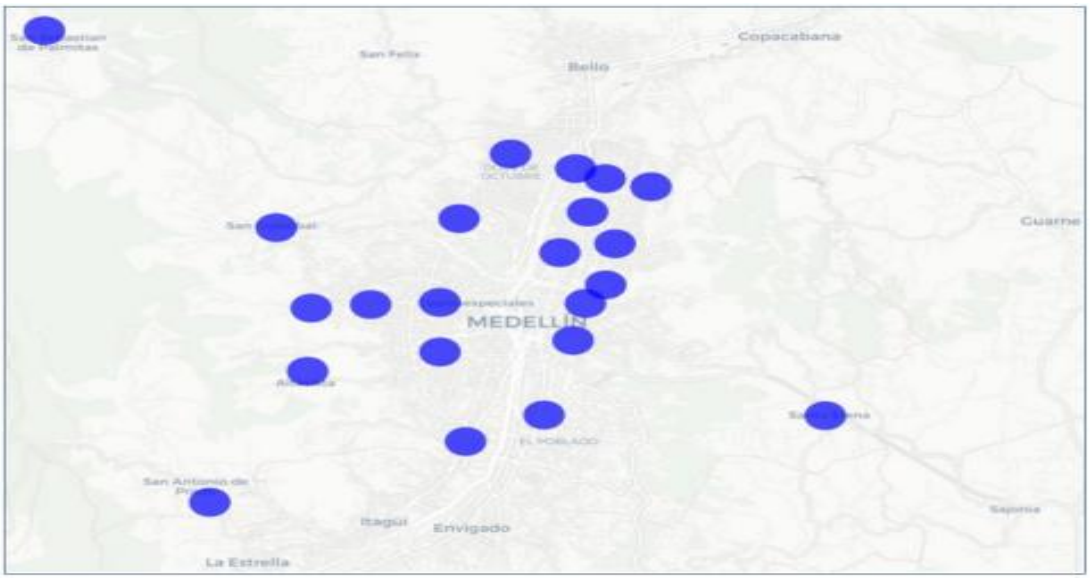


Figura 1. Sedes receptoras en Medellín.

Las *sedes receptoras* se representan con puntos azules grandes. Nos resulta interesante mirar espacialmente dónde se presentan alertas tempranas como denuncias VIF e incidentes al 123 Mujer y dónde hay sedes receptoras que pueden asistir a las víctimas. Sabemos de antemano que estas sedes (que incluyen Casas de Justicia, Comisarías, Inspecciones, Corregidurías) no son las únicas fuentes de ayuda, pero son una aproximación a la realidad. Es importante notar que un porcentaje mínimo de denuncias VIF no tuvieron información sobre la sede receptora que recibió el reporte.

Volver al índice

Alertas tempranas (denuncias VIF e incidentes 123 Mujer) y Feminicidios

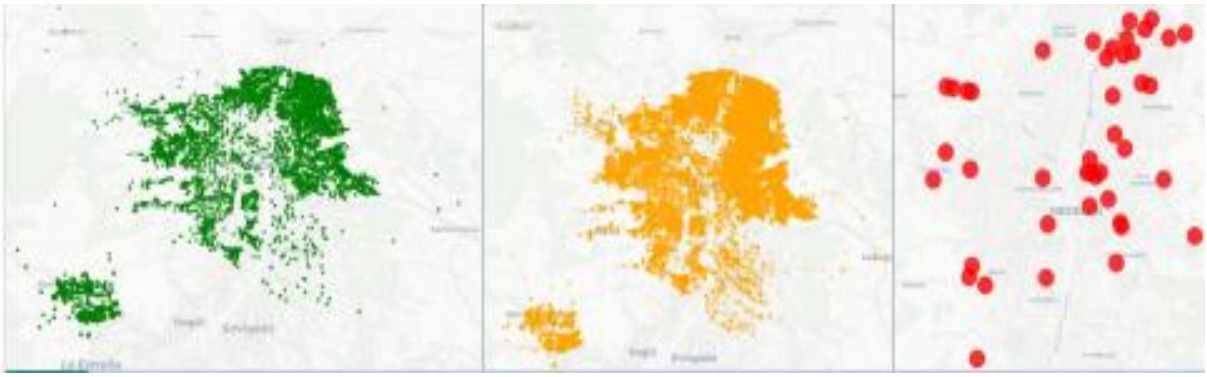


Figura 2. Alertas tempranas (denuncias VIF e incidentes 123 Mujer) y feminicidios.

Las alertas tempranas se representan con pequeños puntos verdes (denuncias VIF) y amarillos (incidentes 123 Mujer) y los feminicidios con puntos rojos grandes. Vale la pena notar que este trabajo consiste en un primer análisis para conocer las ubicaciones de dónde están o no ocurriendo (siendo reportadas) alertas tempranas y las intensidades de cada alerta temprana. Esperamos con este ejercicio encontrar información que no esté en estas variables y poder entender mejor dónde y por qué pueden estar ocurriendo los feminicidios en la ciudad. Puesto que hay tantas variables que pueden influir y llevar a un feminicidio, es valioso contar con varias bases de datos, de distintas fuentes, para buscar información que no se ve simplemente mirando una base de datos.

Se puede notar en las gráficas que hay más intensidad de denuncias en la zona nororiental de la ciudad y también más feminicidios. Estos datos no son ajustados por población, por tanto, la correlación puede darse simplemente por que estas son regiones más pobladas.

Alertas tempranas (denuncias VIF e incidentes 123 Mujer), Feminicidios, y sedes receptoras

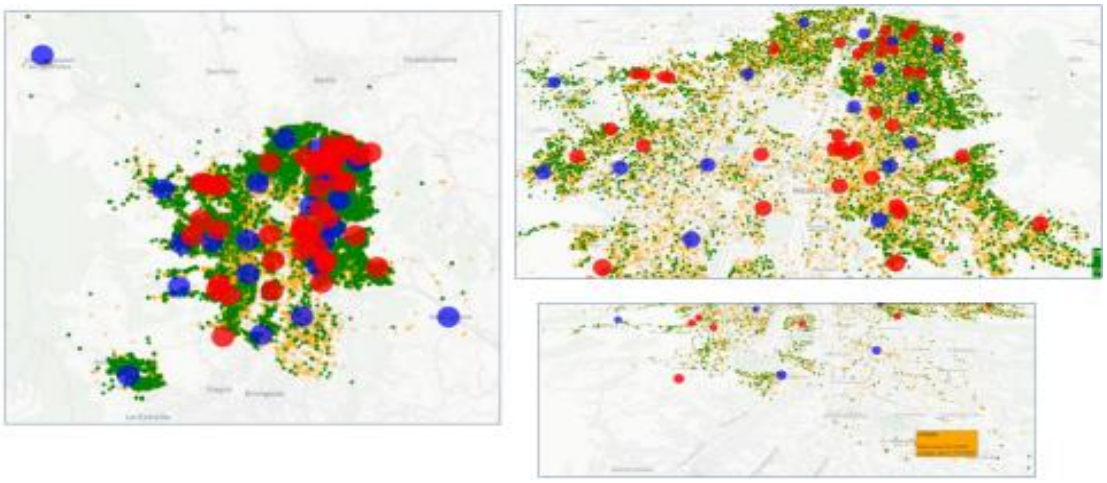


Figura 3. Alertas tempranas (denuncias VIF e incidentes 123 Mujer), feminicidios y sedes receptoras.

Volver al índice

Las sedes receptoras se representan con puntos azules grandes, los feminicidios con puntos rojos grandes, denuncias VIF con puntos verdes pequeños, e incidentes del 123 Mujer con puntos amarillos pequeños. Hay más reportes de incidentes 123 Mujer que denuncias VIF, pero por lo general, se agrupan en las mismas partes, lo cual es esperado porque son variables correlacionadas. Se notan alertas tempranas en el suroriente de la ciudad, pero hay grandes extensiones con receptoras cercanas en esa zona y tampoco casos de feminicidios reportados[7]. También es curioso qué pasa en la zona centro oriental, donde suceden alertas tempranas y feminicidios, pero no parece haber sedes receptoras cercanas.

Al ver este mapa, se nos ocurrió el siguiente análisis: calcular las distancias de cada reporte (alerta temprana) a cada sede. Para cada reporte, definimos como su 'respectiva sede' como la sede más cercana entre todas las posibilidades. Habiendo calculado estas distancias, identificamos el 10% de los casos más lejanos a una sede receptora en comparación al resto de los datos. El 10% de los casos más alejados que fueron atendidos por las sedes correspondientes los clasificamos como "outliers". A seguir, se observan los casos outliers (Denuncias VIF e Incidentes 123 Mujer en separado) para identificar si hay más feminicidios cerca en comparación a los demás casos.

Denuncias VIF, Feminicidios, sedes receptoras y sedes con casos correspondientes a denuncias de VIF lejanos

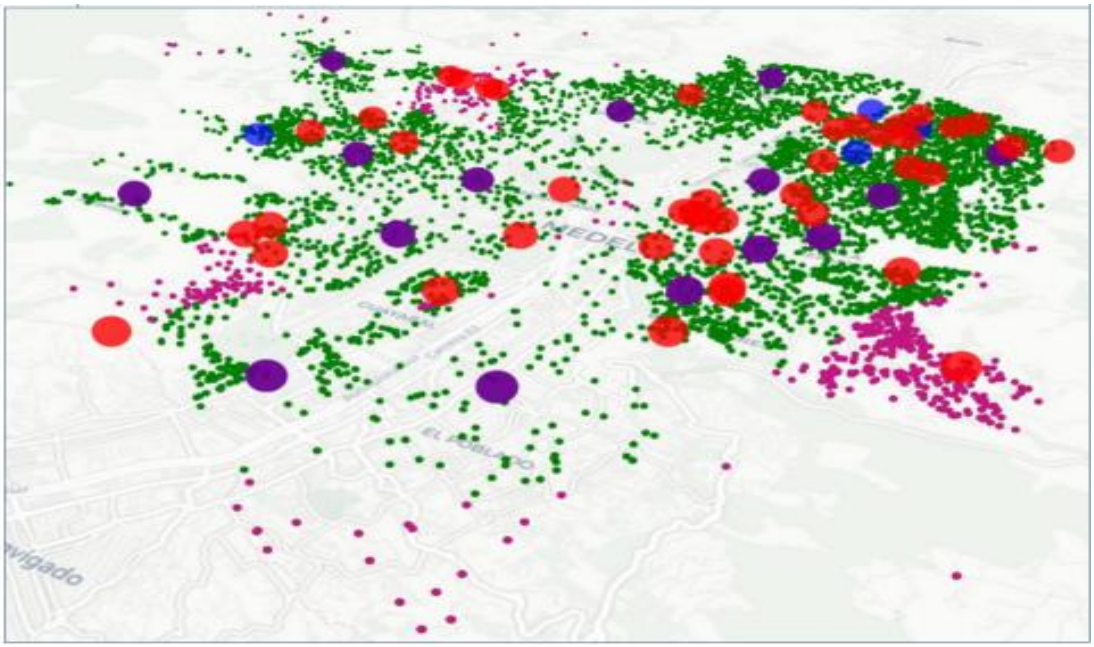


Figura 4. Denuncias VIF, Feminicidios, sedes receptoras y sedes con casos correspondientes a denuncias de VIF lejanos.

[7] (Nota de la editora) Cabe resaltar que el suroriente es la zona menos densamente poblada de la ciudad.

Volver al índice

Los feminicidios se representan con puntos rojos grandes, denuncias VIF con puntos verdes pequeños, y sedes receptoras con al menos algún caso lejano se representan con puntos morados grandes y estos respectivos casos de denuncias VIF lejanos están en puntos pequeños rosados. Se observan cuatro sedes receptoras sin ninguno de los casos lejanos que les correspondan (representadas como puntos grandes azules). En las partes donde están las sedes con casos lejanos se ve que ocurren feminicidios y esto nos lleva a preguntarnos: ¿Se hubieran podido evitar estos casos o se podría evitar casos similares si hubiera sedes de apoyo más cercanas en estas zonas?

Igualmente, suceden feminicidios en zonas donde sí hay sedes. Hay muchas variables que no se toman en cuenta y cabe recordar que este es un análisis espacial y no un modelo estadístico. Se podrá estudiar en más detalle las áreas donde hay casos de denuncias VIF, pero no hay feminicidios ni sedes receptoras, dado que hay oportunidad para profundizar. *También*, se conoce por el análisis contextual que existe la posibilidad de subregistros de feminicidios tanto como de alertas tempranas.

Incidentes 123 Mujer, Feminicidios, sedes receptoras y sedes con casos lejanos correspondientes a denuncias de VIF lejanos

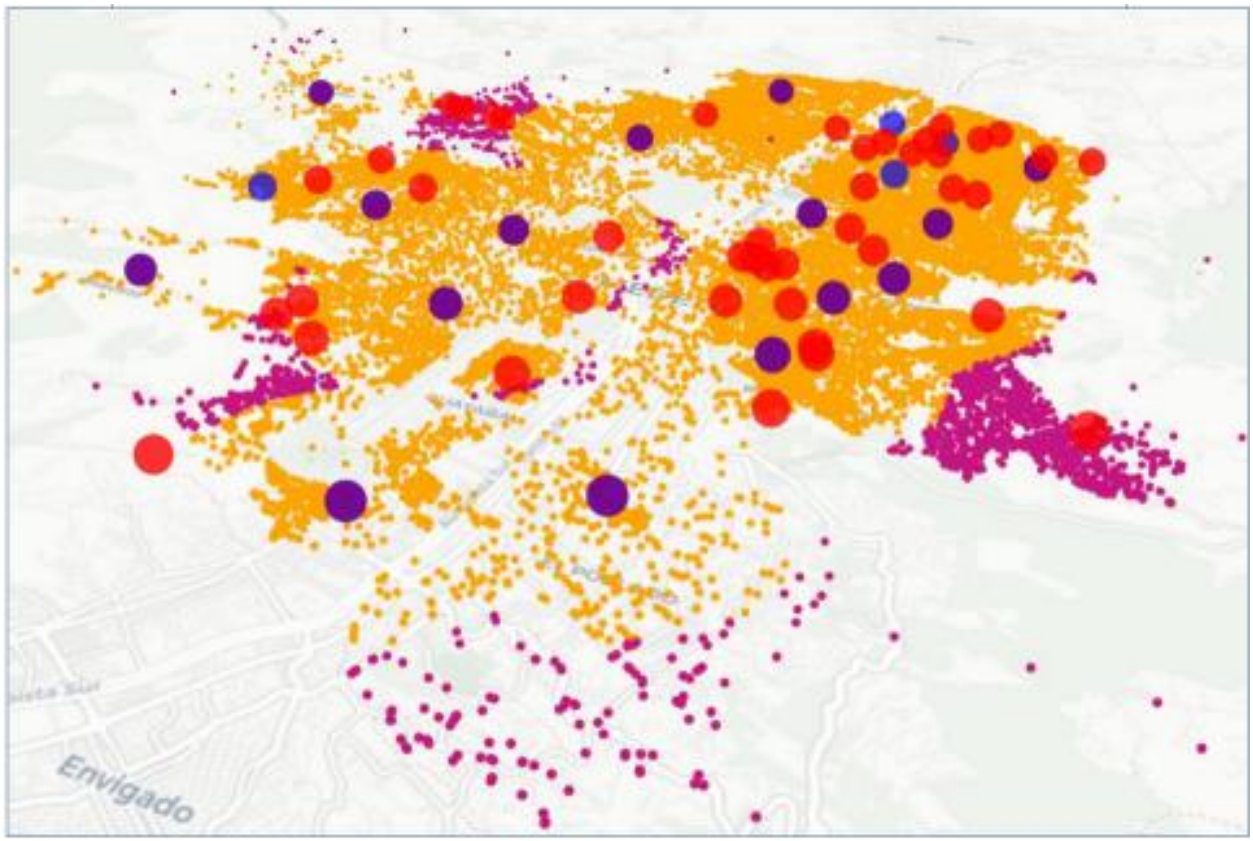


Figura 5. Incidentes 123 Mujer, Feminicidios, sedes receptoras y sedes con casos lejanos correspondientes a denuncias de VIF lejanos.

Volver al índice

Este gráfico es el mismo, pero para Incidentes 123 Mujer en cambio de Denuncias VIF. Arroja resultados similares, pero es importante incluirlo en el análisis. Aunque el análisis fue sencillo, es interesante ver que los datos van en la misma dirección que la intuición o el conocimiento contextual del problema.

Conclusiones

Resultados obtenidos:

- Una visualización geográfica de las incidencias reportadas por el 123 Mujer, denuncias de VIF reportadas y feminicidios clasificados puede contribuir a identificar aquellas zonas que requieren de mayor oferta institucional, tanto nuevas sedes como programas para la mitigación y prevención.
- Las sedes receptoras como las casas de justicia son instancias que contribuyen a reducir los niveles de conflictividad en las zonas donde se han implementado y es un núcleo de referencia tanto para el desarrollo local como para la construcción de convivencia pacífica entre las comunidades.
- Los tomadores de decisión podrían hacer un monitoreo periódico del reporte de VIF e incidentes para priorizar la oferta institucional y hacer un control de los feminicidios y otro tipo de violencias contra la mujer.

Trabajo a futuro e ideas a desarrollar:

- Identificar los factores que más diferencian las zonas de alto volumen de casos con los de más bajo volumen con el fin de identificar variables que puedan afectarse en las zonas más afectadas que puedan reducir los casos.
- La ausencia de datos también puede ser considerada una señal, por lo tanto, es también interesante realizar estudios que tengan en cuenta tal señal de manera más explícita.
- Dividir las zonas geográficas en seis particiones, donde estas representan grupos de comunas cercanas con características geográficas y socioeconómicas en común con base en las zonas preestablecidas.
- Tratar de estudiar las condiciones socioeconómicas y relacionarlas con los problemas con el fin de identificar qué variables son las que más apuntan a la reducción de estos casos.
- Estudiar la relación entre reportes de VIF, casos de la Línea 123 Mujer y feminicidios a otros niveles de agregación geográfica y teniendo en cuenta variables de línea base como la densidad poblacional.

Volver al índice