

Artículo de investigación

¿Qué caracteriza el hurto de celulares en Bogotá? Análisis multidimensional de denuncias ante la Policía Nacional en el periodo 2015-2018

What characterizes cell phone theft in Bogotá? Multidimensional analysis of complaints to the National Police in the period 2015-2018

O que caracteriza o furto de celulares em Bogotá? Análise multidimensional de denúncias perante a Polícia Nacional no período 2015-2018

Edith Johana Medina Hernández ^{a*} | Pedro Nel Ortiz Alvarado ^b

^a <https://orcid.org/0000-0003-4207-0333> Universidad de Salamanca, Salamanca, España

^b <https://orcid.org/0000-0002-0110-2143> Policía Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

- **Fecha de recepción:** 2020-05-03
- **Fecha concepto de evaluación:** 2020-09-09
- **Fecha de aprobación:** 2020-09-22
<https://doi.org/10.22335/rlct.v13i1.1225>

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo: Medina Hernández, E. J., & Ortiz Alvarado, P. N. (2021). ¿Qué caracteriza el hurto de celulares en Bogotá? Análisis multidimensional de denuncias ante la Policía Nacional en el periodo 2015-2018. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 13(1), 19-35. <https://doi.org/10.22335/rlct.v13i1.1225>

RESUMEN

El hurto de celulares en Bogotá es una problemática de común ocurrencia e involucra diversos factores que pueden analizarse de forma conjunta, con el fin de diseñar estrategias que mitiguen su afectación a la población en la capital de Colombia. En este artículo se analizan las denuncias de hurto de celular realizadas ante la Policía Nacional durante el periodo 2015-2018, buscando caracterizar las víctimas de este hecho delictivo, según lugares de incidencia. Los resultados de la investigación se obtuvieron mediante herramientas de georreferenciación y las técnicas de análisis de componentes principales (PCA) y clústeres jerárquicos. El análisis se enfoca en encontrar sugerencias para la planeación del servicio de la Policía Nacional, de forma que las conclusiones corresponden a acciones preventivas según tres grupos de cuadrantes policiales identificados como de interés desde los análisis cuantitativos realizados.

Palabras clave: prevención del crimen, protección contra el robo, hurto de celulares, visualización de datos, policía



ABSTRACT

The theft of cell phones in Bogotá is a common problem and involves several factors that can be analyzed together, in order to design strategies to mitigate its impact on the population in Colombia's capital. This article analyzes reports of cell phone theft made to the National Police during the period 2015-2018 in order to characterize the victims of this crime in relation to theft hotspots. The results of the investigation were obtained by means of georeferencing tools and the techniques of principal component analysis (PCA) and hierarchical clusters. The analysis focuses on putting forward suggestions to aid the planning of the National Police service, so that the conclusions correspond to preventive actions within three groups of police quadrants identified as 'of interest' from the quantitative analyses carried out.

Keywords: crime prevention, protection against theft, cell phone theft, data visualization, police

RESUMO

O furto de celulares em Bogotá é uma problemática de comum ocorrência e envolve diversos fatores que podem ser analisados de forma conjunta, com o fim de delinear estratégias que mitiguem sua afeção à população na capital da Colômbia. Neste artigo, analisam-se as denúncias de furto de celular realizadas à Polícia Nacional durante o período 2015-2018, buscando caracterizar as vítimas deste fato delitivo, segundo os lugares de incidência. Os resultados da pesquisa foram obtidos por meio de ferramentas de georreferenciação e as técnicas de análise de componentes principais (PCA) e clusters hierárquicos. A análise concentra-se em encontrar sugestões para o planejamento do serviço da Polícia Nacional, de maneira que as conclusões correspondem a ações preventivas segundo três grupos de quadrantes policiais identificados como de interesse desde as análises quantitativas realizadas.

Palavras-chave: prevenção do crime, proteção contra o roubo, furto de celulares, visualização de dados, polícia

El hurto de celulares es uno de los delitos más frecuentes en Colombia y afecta a personas de todas las edades, quienes, haciendo uso de sus teléfonos móviles en centros comerciales, sistemas de transporte masivo, vías públicas o espacios con alta concurrencia poblacional, se convierten en víctimas de actividades delictivas. Esta situación aqueja a todas las ciudades colombianas y, en Bogotá, específicamente, se agudiza la ocurrencia de este hecho delictivo dada la mayor concentración de personas que suele presentarse en distintos lugares de la ciudad.

El hurto en Colombia se define como “la acción de apoderarse de una cosa o mueble ajena, con el propósito de obtener provecho para sí o para otro” (Código Penal Colombiano, 2000, art. 239). El delito de hurto tiene varias modalidades, entre las que se encuentra el hurto a personas, el cual “se refiere al apoderamiento de cosas o bienes que pertenecen a una persona” (Policía Nacional de Colombia, s.f.a). Por su parte, el hurto de celulares se entiende como el apoderamiento ilícito de un equipo móvil celular que pertenece a otra persona, quien se considera la víctima.

Frente a la consecución de los delitos de hurto de celulares, tres de las modalidades más comunes en Bogotá son el atraco, el cosquilleo y el raponazo. El primero consiste en que uno o más delincuentes abordan a la víctima, ya sea en la calle o en el transporte público, exigiendo la entrega del teléfono celular. Durante un atraco es posible que se involucren armas o no, pero en gran parte de los casos los victimarios amenazan a las víctimas con hacerles daño si no hacen lo que piden (Empresas de Seguridad en Bogotá, 2018).

El cosquilleo, por su parte, se refiere a que los delincuentes no utilizan armas de fuego, sino que extraen el celular de donde la víctima lo lleve guardado (ya sea en la ropa, en un bolsillo o en el bolso), sin que el afectado lo note. Por lo general, este tipo de hurto ocurre en lugares con grandes concentraciones de personas. En contraste, el raponazo se lleva a cabo cuando se quita el teléfono celular de la mano de su dueño, o se hurta del lugar donde este lo puso mientras está desprevenido, y luego el delincuente sale corriendo del lugar para no ser alcanzado.

Los delitos de hurto y cualquier patrón delictivo, entendido por Zapata (2011) como “un problema que ocurre una y otra vez en el entorno y que, por tanto, es posible describir el núcleo de su solución” (p. 2), pueden ser declarados ante distintos organismos que velan por el cumplimiento de la ley y el fomento de la seguridad ciudadana, entre ellos, la Policía Nacional. Esta institución destaca que el hurto de celulares se ha convertido en una modalidad delictiva de frecuente ocurrencia y que “en Bogotá, Medellín y Cali, por citar algunos ejemplos, el hurto de celulares constituye entre el 30% y el 60% de las acciones cometidas contra personas” (Departamento Nacional de Planeación, 2011, p. 17).

Entre otras instituciones y estudios alusivos al hurto de celulares en el país es posible mencionar la encuesta de percepción y victimización semestral de la Cámara de Comercio de Bogotá (2017), en la cual se reportó que el 74% de las víctimas en Bogotá estuvieron afectadas por el hurto a personas, teniendo alta incidencia la modalidad delictiva del raponazo (34%) y los hurtos ocurridos en el sistema de transporte público (30%). Adicionalmente, en el primer semestre del 2017 se observó el hurto de 716247 teléfonos móviles. Estas cifras sugieren el impacto social que genera el delito de hurto a personas en la seguridad ciudadana.

Otros autores que en años recientes han realizado análisis de hurtos y vale la pena referenciar para introducir y contextualizar este estudio son Correa-Gil y Vélez (2019), Godoy y Pineda (2019) y Meneses Escobar et al. (2019). Los primeros autores, usando datos de la Encuesta de Seguridad y Convivencia Ciudadana para el año 2016, realizada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), analizan las características sociales y económicas de las víctimas de hurto en el país, frente a lo cual concluyen factores influyentes para la ocurrencia de los hurtos tales como el estrato socioeconómico, la jornada de trabajo, la presencia de grupos ilegales o los delitos en el barrio donde viven los colombianos.

En contraste, Godoy y Pineda (2019) se enfocaron en analizar la misma problemática desde un modelo espacio-temporal Poisson aplicado a datos del Grupo de Información de Criminalidad GICRI-DIJIN de la Policía Nacional. Estos autores concluyeron que desde el 2016, en distintas localidades de Bogotá se presentó una tendencia al alza de la frecuencia de hurtos, con efecto espacio-temporal en la zona central de la ciudad y tendencia creciente en

Ciudad Bolívar. Por último, Meneses Escobar et al. (2019) realizaron un análisis espacial y temporal del hurto de celulares en Pereira (Risaralda), durante el 2018, por el que evidenciaron que uno de los delitos de mayor impacto actualmente es el hurto de celulares. Adicionalmente, ubicaron geográficamente el impacto del hurto de celulares en las comunas afectadas, con lo cual lograron identificar las zonas a intervenir.

Por todo lo anterior, en esta investigación se plantea analizar la problemática social del hurto de celulares en Bogotá con el propósito de transformar los datos almacenados en el Sistema de Información Estadístico, Delincuencial, Contravencional y Operativo de la Policía Nacional (Siedco), en conocimiento útil para la toma de decisiones en cuanto a la planeación del servicio policial en el territorio. De esta forma, el problema general de esta investigación está planteado con la pregunta: ¿cómo caracterizar las víctimas del hurto de celulares en Bogotá entre el 2015 y el 2018, a fin de contribuir a la planeación de la prestación del servicio policial?

■ El servicio de la Policía Nacional

Esta investigación se desarrolla en el contexto del marco de actuación de la Policía Nacional de Colombia y, por tanto, se explica de manera breve a continuación su función, con el fin de focalizar en la prevención de hechos delictivos como parte de su misión constitucional.

La Policía Nacional de Colombia, que hace parte de la Fuerza Pública de Colombia y, a su vez, de la Rama Ejecutiva del poder público, es una institución subordinada al Ministerio de Defensa Nacional. En este contexto, la Policía Nacional debe cumplir con la misión constitucional delegada que consiste en el “mantenimiento de las condiciones necesarias para el ejercicio de los derechos y libertades públicas, y para asegurar que los habitantes de Colombia convivan en paz” (Constitución Política de Colombia, 1991, art. 218); en este propósito se crearon cinco niveles en el interior de la institución policial: nivel de dirección, nivel asesor, nivel de supervisión y control, nivel operativo, nivel administrativo y nivel de educación (Policía Nacional de Colombia, s.f.c).

Los niveles dentro de la estructura orgánica se subdividen de la siguiente manera: nivel de dirección representado por el director general de la Policía Nacional, nivel

asesor conformado por cuatro oficinas asesoras, nivel de supervisión y control por la Inspección General, el nivel operativo constituido por ocho direcciones, el nivel administrativo conformado por cinco direcciones y el nivel educativo conformado por la Dirección Nacional de Escuelas. En el ámbito operativo, específicamente, y en relación con el fenómeno objeto de estudio, se destaca la función que cumple la Dirección de Seguridad Ciudadana (Disec) de la Policía Nacional, en la prevención de acciones que afecten la convivencia y la seguridad:

La Dirección de Seguridad Ciudadana tiene como misión mantener las condiciones necesarias para el ejercicio de los derechos y libertades públicas a través de la participación ciudadana, mediante el direccionamiento estratégico del servicio de policía, la implementación y fortalecimiento del Sistema de Gestión Integral, en los comandos de región, policías metropolitanas, departamentos de policía y Comando de Unidades Operativas Especiales, para contribuir con el aseguramiento y mantenimiento de la seguridad, la convivencia, la solidaridad y la legalidad ciudadana (Policía Nacional de Colombia, s.f.b).

De acuerdo con lo anterior, al ser el direccionamiento estratégico del servicio policial responsabilidad de la Disec, se establece que esta dirección está a cargo del servicio de vigilancia que prestan los policías en el país y está llamada a focalizar sus esfuerzos en la prevención de cualquier manifestación delictiva a partir de la planeación del servicio policial en el territorio. Una adecuada planeación en el territorio será posible una vez se determinen las amenazas que afectan a los ciudadanos. Al respecto, Aparicio (2019) explica:

Los problemas de seguridad del ciudadano se agrupan bajo el término de criminalidad, y en una sociedad son los delitos de alto impacto los que afectan a la ciudadanía en general; en el escenario de Colombia, por ejemplo: el hurto (de personas, vehículos, residencias, comercio, bancos, ganado, mercancía), el homicidio, las lesiones personales, la violencia intrafamiliar, los delitos sexuales, los delitos contra el medioambiente, y otra gama de fenómenos delictivos que afectan principalmente el patrimonio económico y la vida de los ciudadanos (p. 35).

Así, a partir de estas manifestaciones delictivas, la modalidad de hurto a personas y, dentro de ella, el hurto de celulares, es de especial interés para la Policía Nacional y para la Disec, dado que es de común ocurrencia y ha

presentado una evolución histórica con tendencia al alza. Esto, según información registrada en el interior de la institución, la cual cuenta actualmente con una base de datos construida e implementada por funcionarios policiales en el 2003, con el propósito de registrar las “cifras de criminalidad, contravenciones, y actividad operativa de la institución policial, con un mayor número de variables y la posibilidad de sistematizar los datos en un único repositorio” (Buitrago, et al., 2015, p. 11).

Esta base de datos hace parte del Sistema de Información Siedco, el cual se presenta como “única fuente institucional y oficial para registrar los servicios de policía en el territorio nacional” (Buitrago et al., 2015, p. 12). En el Siedco reposa información estadística de interés para la comprensión del comportamiento delictivo, que incluye el hurto a personas y en específico del hurto a celulares, de la cual se extrajo el conjunto de datos que se analiza en esta investigación.

En razón de lo expuesto y dada la función preventiva de la actividad de la Policía (que tiene dos componentes funcionales, en primera instancia tiene como fin la prevención de riesgos a la convivencia y en segunda la investigación criminal [Cortés & Parra, 2012, p. 123]), la institución policial colombiana, como organización estatal a cargo del sostenimiento de la convivencia y la seguridad ciudadana (Código Nacional de Policía y Convivencia, 2016), requiere fortalecer su acción preventiva encaminada a la minimización del delito de hurto a personas. Por tanto, por medio de este estudio se busca caracterizar las víctimas del crimen de hurto de celulares en Bogotá, a fin de entender esta modalidad de crimen desde características sociodemográficas de las personas e información asociada a cómo ocurren los incidentes delictivos; para este se tienen en cuenta la jurisdicción policial en la que se presentaron las denuncias en el periodo 2015-2018 y datos de geolocalización.

En este sentido, este estudio busca ser marco de referencia para futuros análisis cuantitativos de datos en los que se utilice información de la Policía Nacional para prevenir el delito, además de servir de referencia para el diseño de estrategias y esfuerzos organizacionales orientados a fortalecer la seguridad ciudadana. Esto porque la acción policial en Bogotá resulta limitada en cuanto a la prevención del delito, al desbordar la capacidad institucional de cobertura en el territorio, dada la amplitud y complejidad geográfica y social de los cuadrantes de responsabilidad de una patrulla de policía.

Método

Este estudio es de diseño cuantitativo, puesto que busca examinar los datos de hurto de celular en Bogotá desde un análisis descriptivo que incluye la representación de los incidentes delictivos mediante mapas georreferenciados por cuadrantes policiales, según donde ocurrieron los hechos delictivos. Adicionalmente, por medio de la aplicación de las técnicas de análisis estadístico, PCA y clústeres jerárquicos se buscan asociaciones entre las múltiples características o variables que describen tanto a las víctimas como la ocurrencia de los sucesos.

En razón a lo anterior, el alcance de la investigación es descriptivo y correlacional. Es descriptivo porque se busca analizar cómo se manifiesta el fenómeno de hurto de celulares en Bogotá, explorando las principales características que lo determinan para entender por qué y en qué condiciones se presentan los hechos y concluir frente a cómo podrían prevenirse estas situaciones delictivas. También es correlacional porque se busca determinar cómo se relacionan dichas variables o características entre sí, tanto desde el punto de vista de correlaciones bivariadas como desde las interdependencias multidimensionales que existen entre ellas, al evaluarlas mediante la reducción de la dimensionalidad en el PCA.

Los participantes o la muestra analizada corresponde a 35 003 denuncias interpuestas por ciudadanos afectados con el delito de hurto de celular en Bogotá, durante el periodo 2015-2018, las cuales ocurrieron en 1051 cuadrantes policiales. Estas denuncias fueron registradas en

el sistema Siedco, según las características que se solicitan a las víctimas para registrar las denuncias, en los distintos comandos policiales. Por tanto, no se realizó un instrumento específico a fin de recolectar información en esta investigación, de forma experimental, sino que como instrumento de análisis se consideran las características que se registraron en la base de datos Siedco de la Policía Nacional para un corte transversal de tres años.

En el esquema de la figura 1 se resumen las variables o características de interés. Se organizan según información sociodemográfica de las víctimas, variables alusivas a la ocurrencia de los incidentes delictivos, clasificaciones de las jurisdicciones policiales donde se presentaron las denuncias de hurto y datos de geolocalización.

Los datos disponibles para efectos de modelación, en su gran mayoría, son categóricos: 70% entre el total de variables, 18% de tipo numérico (incluyendo la clasificación de las coordenadas geoespaciales), y 12% asociados al tiempo. Para efectos de los análisis cuantitativos, se transformó la estructura de la información a indicadores numéricos representativos de las proporciones en que ocurrieron los hurtos de celulares según los cuadrantes policiales. En la tabla 1 se detalla la codificación y el significado de cada variable analizada.

El procedimiento mediante el cual se desarrolla la investigación son los pasos de la herramienta *Cross Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM), orientada a estructurar proyectos en minería de datos en ambientes académicos y empresariales, dada su capacidad de

Figura 1. Esquema resumen de variables en análisis. Fuente: elaboración propia en referencia a la información registrada en el sistema Siedco.

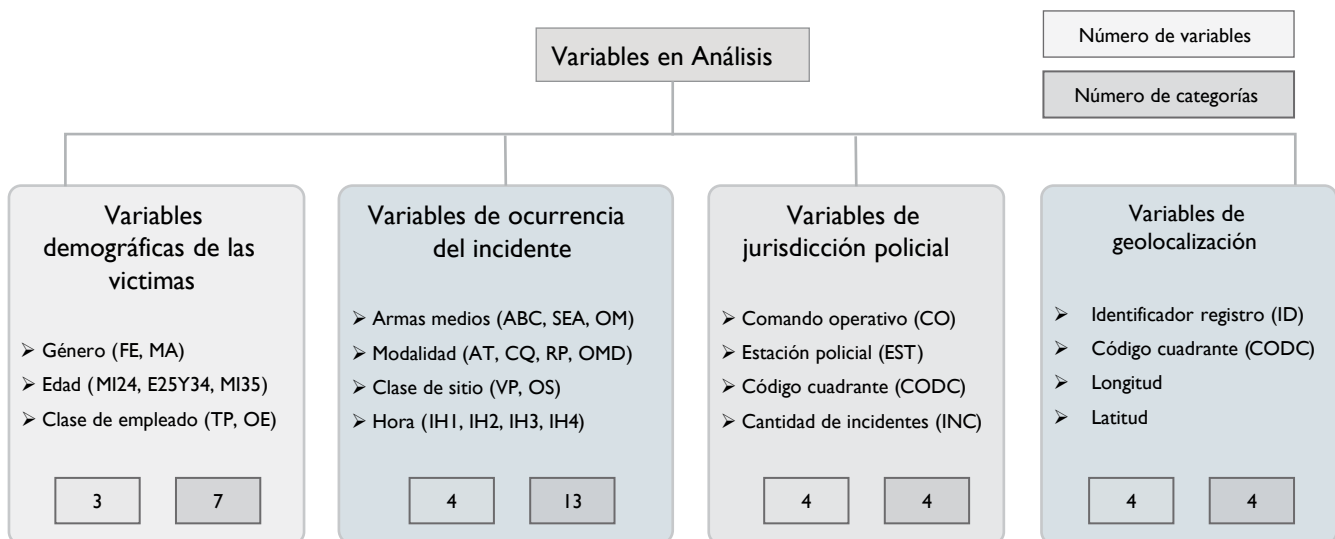


Tabla 1. Descripción de las variables analizadas

#	Categoría	Descripción
1	ID	Identificador único de la denuncia
2	CO	Código que representa el comando operativo
3	EST	Código que representa la estación policial
4	CODC	Código que representa el cuadrante
5	INC	Cantidad de incidentes por cuadrantes o total de hurtos a celular
6	ABC	Proporción de incidentes hechos con arma blanca cortopunzante
7	SEA	Proporción de incidentes sin empleo de armas
8	OM	Proporción de incidentes efectuados con el uso de otros medios (escopolamina, llave maestra, palancas, jeringa, etc.)
9	AT	Proporción de incidentes por la modalidad de atraco
10	CQ	Proporción de incidentes por la modalidad del cosquilleo
11	RP	Proporción de incidentes bajo la modalidad de raponazo
12	OMD	Proporción de incidentes bajo otra modalidad (agresión, engaño, riñas, suplantación, abuso de confianza, etc.)
13	VP	Proporción de incidentes cometidos en clase de sitio vía pública
14	OS	Proporción de incidentes cometidos en otra clase de sitios (centros comerciales, alojamientos, clínicas, parqueaderos, panaderías, etc.)
15	MI24	Proporción de incidentes donde la víctima es menor o igual a 24 años
16	E25Y34	Proporción de incidentes dónde la víctima está entre 25 y 34 años
17	MI35	Proporción de incidentes en víctimas mayores o iguales a 34 años
18	MA	Proporción de incidentes ocurridos a personas del sexo masculino
19	FE	Proporción de incidentes ocurridos a personas del sexo femenino
20	IH1	Proporción de hurtos de celulares realizados en la madrugada (00:00 a 05:59 a. m.)
21	IH2	Proporción de hurtos a celulares realizados en la mañana (06:00 a 11:59 a. m.)
22	IH3	Proporción de hurtos a celulares realizados en la tarde (12:00 a 17:59 p. m.)
23	IH4	Proporción de hurtos a celulares realizados en la noche (18:00 a 23:59 p. m.)
24	TP	Proporción de incidentes ocurridos a trabajadores particulares
25	OE	Proporción de incidentes ocurridos a personas que no son empleados de alguna institución en particular (otros empleos)

articular la adquisición, el tratamiento, el modelado, el análisis y la presentación de resultados en investigaciones cuantitativas. Por tanto, para la obtención de los resultados se consideraron las siguientes fases: (1) comprensión del negocio, encaminada a conocer el problema a estudiar; (2) comprensión de los datos, asociada a la estructuración de la información requerida para cumplir con los objetivos del estudio; (3) preparación de los datos, en la que se realiza la limpieza, estructuración y creación de nuevas variables; (4) modelado, fase en la que se seleccionan y aplican diversas técnicas y algoritmos obteniendo los resultados de la investigación; (5) evaluación, se examina la calidad de los análisis realizados; (6) implantación,

se transforman los hallazgos en sugerencias de acciones específicas.

El objetivo principal de la investigación es describir los patrones delictivos que caracterizan el hurto de celulares en Bogotá desde datos Siedco del periodo 2015-2018, analizando la información con perspectiva multivariante a fin de generar conclusiones útiles a la prestación del servicio de Policía Nacional. Por su parte, los objetivos específicos se enfocan en explicar el problema del hurto de celulares en la capital del país a partir de técnicas de georreferenciación y análisis cuantitativo; identificar clústeres de cuadrantes policiales describiendo

características y asociaciones encontradas y sugerir propuestas a partir de los resultados para la planeación del servicio de policía y la generación de estrategias preventivas del hurto de celulares.

El análisis de los datos en este estudio se estructura, inicialmente, mediante un análisis descriptivo de las principales variables que definen a las víctimas y la ocurrencia de los hechos, para, posteriormente, presentar la aplicación del PCA que se utiliza a fin de identificar dos aspectos: el primero, las asociaciones entre variables que permiten caracterizar las víctimas de forma multivariante, y el segundo, a la posible existencia de clústeres por cuadrantes policiales. En la determinación de estos últimos se exploran técnicas de clusterización jerárquica al no existir ningún supuesto sobre el número de grupos de cuadrantes que se deberían conformar para sugerir acciones orientadas al mejoramiento del servicio policial. Por último, mediante los clústeres obtenidos se hacen las recomendaciones, sugerencias y propuestas a partir de los resultados, dirigidas a la planeación del servicio de policía y la generación de estrategias preventivas del hurto de celulares.

Como aspecto metodológico adicional es necesario exaltar que en este estudio no se busca realizar inferencia estadística a partir de pruebas que ratifiquen hipótesis específicas, dado que las técnicas utilizadas en el análisis de los datos, al ser consideradas de “análisis no supervisado”, no buscan inferir con un umbral de confianza determinado, en relación con algún patrón puntual sobre el fenómeno de estudio, sino que buscan caracterizar las distintas variables y sus relaciones de interdependencia. Por consiguiente, no se corroboran o rechazan hipótesis predefinidas, sino que se exploran los datos disponibles en la base de datos del Siedco con el propósito de entender el hurto de celulares como un hecho delictivo que involucra múltiples características.

Las técnicas de modelación utilizadas

En este estudio las técnicas utilizadas para la obtención de los resultados se consideran de análisis multivariante, que “es un conjunto de métodos estadísticos y matemáticos, destinados a describir e interpretar los datos que provienen de la observación de varias variables estadísticas, estudiadas conjuntamente” (Cuadras, 2019, p. 11); por esta razón es posible caracterizar de manera multidimensional el fenómeno en estudio.

Una caracterización multidimensional se asocia a la descripción de las asociaciones encontradas en un conjunto

de datos compuesto por múltiples características con el objeto de explicar un fenómeno en particular. Normalmente, se caracterizan distintos atributos poblacionales para detallar cómo se comportan las personas con relación a un suceso en particular, el cual depende de los factores analizados. La base de una caracterización multivariante es el análisis de correlaciones entre variables y estas suelen calcularse mediante una matriz de correlaciones bivariadas.

Tal matriz está constituida por los coeficientes de correlación de Pearson de cada pareja de variables numéricas, analizadas en un conjunto de datos. La matriz tendrá unos en su diagonal principal y en los elementos no diagonales los correspondientes coeficientes de correlación que toman valores entre -1 y 1 (Universidad de Valencia, 2017, p. 8). Cuando la correlación entre dos variables es cercana a 1 , la asociación entre estas es inversa, de forma que, en la medida en que una de ellas crece, la otra decrece y viceversa; si la correlación es cercana a 1 , ambas crecen de forma proporcional.

Una de las técnicas estadísticas que comúnmente se utiliza para analizar las asociaciones multidimensionales entre distintas variables es el análisis de componentes principales (PCA), el cual es un método de síntesis de la información o reducción de la dimensión (número de variables). Es decir, ante un banco de datos con muchas características, el objetivo será reducirlas a un menor número, de manera que se pierda la menor cantidad de información posible: “Los nuevos componentes principales o factores serán una combinación lineal de las variables originales, y además serán independientes entre sí” (Terrádez, 2000, p. 1).

Comúnmente los resultados de un PCA se representan mediante un Biplot que es una representación gráfica de datos multivariantes. De la misma manera que un diagrama de dispersión muestra la distribución conjunta de dos variables, un Biplot representa tres o más variables (Gabriel, 1990). El Biplot aproxima la distribución de una muestra multivariante en un espacio de dimensión reducida, normalmente de dimensión dos, y superpone sobre la misma representación de las variables sobre las que se mide la muestra. Las representaciones de las variables son normalmente vectores y coinciden con las direcciones en las que mejor se muestra el cambio individual de cada variable (Gower, 1996). Las observaciones, por su parte, suelen representarse mediante puntos en el plano de dimensión reducida.

Otra de las técnicas que se utiliza para el análisis de múltiples variables o atributos de información es el *clustering*, el cual consiste en agrupar un conjunto de datos sin tener clases predefinidas, basándose en la similitud de valores sobre atributos de distintos datos. Esta agrupación, a diferencia de la clasificación, se realiza de forma no supervisada, ya que no se conocen de antemano las clases del conjunto de datos de entrenamiento: “El *clustering* identifica clústeres, o regiones densamente pobladas, de acuerdo con alguna medida de distancia, en un gran conjunto de datos multidimensional” (Perversi, et al., 2017, p. 263).

Cuando no se conocen los clústeres que se deben tener en el conjunto de datos se exploran los clústeres jerárquicos que sugieren el número de clasificaciones requeridas de forma automática, mientras que cuando se conoce el número de grupos se utilizan algoritmos de clasificación como el K-means o el K-centroides.

Según lo anterior, un clúster hace referencia a un grupo de datos o individuos en el que los miembros de cada grupo comparten características similares. El análisis de clúster tiene por objeto formar grupos o clústeres homogéneos en función de las similitudes o similaridades entre ellos (Peña, 2002). Un clúster resulta de la aplicación de un algoritmo de agrupamiento de n puntos en un espacio n -dimensional, al particionar los puntos en k grupos, de forma que, dentro de un grupo, son más similares los puntos frente a los de los otros grupos (Pascual & Sánchez, 2018, p. 164).

Para terminar este apartado, es importante mencionar también nociones relativas a georreferenciación, dado que entre los resultados del estudio se realizan distintos tipos de mapas. La georreferenciación “es un proceso que permite determinar la posición de un elemento en un sistema de coordenadas espacial diferente al que se encuentra” (Dávila & Camacho, 2012, p. 1). Dos de las representaciones más comunes para graficar datos espaciales son los mapas de calor y los de densidad.

Un mapa de calor representa, a partir de una capa de puntos, la densidad en un área determinada, de forma que a mayor o menor densidad de esos puntos el área quedará más o menos coloreada según parámetros. Los mapas de calor permiten una rápida identificación de los “puntos calientes” de un terreno (Cartografía Digital, 23 de febrero de 2015, p. 1). En contraste, los mapas de densidad permiten determinar en la población qué zonas acumulan

más densidad delictiva sobre el total de delitos (Vásquez & Soto, 2013). Estas representaciones expresan densidades de núcleo para delimitar zonas de las más a las menos afectadas por algún incidente en particular.

■ Resultados

A continuación, se presentan los principales resultados de la investigación, comenzando por exponer los análisis descriptivos de las principales variables estudiadas y las representaciones de mapas de cuadrantes policiales donde ocurrieron los hechos de hurto de celular en Bogotá durante el periodo 2015-2018. Desde estos análisis es posible inferir sobre la ocurrencia y la ubicación geoespacial de los incidentes, como preámbulo a los hallazgos en la aplicación de las técnicas de modelación PCA y clústeres jerárquicos.

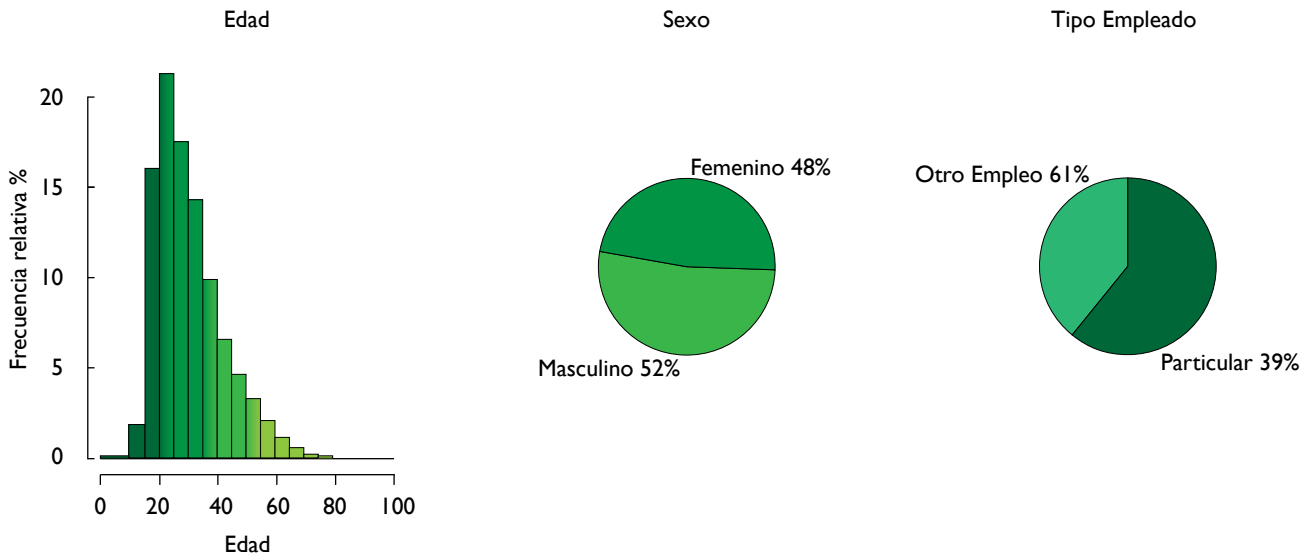
Exploración descriptiva de los datos

Con relación a las variables demográficas que se presentan en las gráficas de la figura 2, se observa que no hay concentración de hurto de celulares en una edad específica; en general, las mayores frecuencias se registran de 25 a 30 años. En razón al sexo de las víctimas, se visualiza poca diferencia porcentual, presentándose mayor incidencia entre los hombres (52%). Para el caso del tipo de empleo de los denunciados, el 39% corresponde a trabajadores particulares o independientes.

Frente a las variables que describen la ocurrencia de los incidentes que se muestran en la gráfica de la figura 3, se evidencia que, en cuanto a los horarios de comisión del delito, las mayores frecuencias se registraron en las tardes (31.7% de todos los incidentes del 2015 al 2018), seguido por las mañanas (26.6% de los hechos), las noches (25.6%) y, en menor prevalencia, en las madrugadas (16.1% de los casos). Frente al lugar donde ocurren los hechos, el 69% se registró en vías públicas y los restantes en múltiples sitios tales como el sistema de transporte masivo Transmilenio, en vehículos de servicio público, callejones, centros comerciales o parques, entre otros.

Desde la figura 4 puede evidenciarse que los atracos (AT) son la modalidad prevalente del delito de hurto de celulares en Bogotá, con el 43.7% del total de incidentes, seguido del cosquilleo (CQ) y el raponazo (RP) (21.1% casos, respectivamente), y con una baja incidencia del uso de otras modalidades (OMD). Las dos categorías de mayor

Figura 2. Variables demográficas de las víctimas de hurto de celular.



prevalencia que el delincuente usa para apropiarse ilícitamente de los celulares son el uso de armas blancas cortopunzantes (ABC), que corresponde a un 32% de todos los incidentes, y los hurtos sin empleo de armas (SEA). Las demás modalidades se presentan como otros medios (OM) y corresponden al 8% de todos los incidentes.

Ubicación geoespacial de los incidentes de hurto de celulares

En las siguientes figuras geográficas, mapas de calor y densidades se muestran los resultados de la exploración geoespacial del conjunto de datos. Estas gráficas se obtuvieron con el propósito de entender el fenómeno delictivo en relación con la estructura sociodemográfica, urbanística y geográfica de la ciudad, los patrones de movilidad de los delincuentes y los problemas sociales de cada zona (Vásquez & Soto, 2013). En estas representaciones se incluyeron 31672 ocurrencias del delito

equivalentes al 91% de todos los datos registrados en el Siedco, dado que se dejaron por fuera los delitos que no correspondían a polígonos ubicados en Bogotá o que no tenían la coordenada geoespacial registrada.

En el mapa de densidad de la figura 5 (ubicado a la izquierda), se visualiza la existencia de sectores geoespaciales que presentan una mayor ocurrencia del delito, mostrando una mayor concentración en la zona centro de la ciudad de Bogotá, la cual tiene una frecuencia de 200 incidentes o más (en las zonas de mayor iluminación). Sin embargo, este tipo de gráfico, aunque clarifica el impacto del fenómeno, presenta algunas limitaciones en la geocalización exacta de los sectores; para lograr un detalle más significativo se explora el mapa geográfico de calor (ubicado a la derecha) con la representación de los cuadrantes policiales.

Figura 3. Representación descriptiva de las horas y lugares en que ocurren los hurtos.

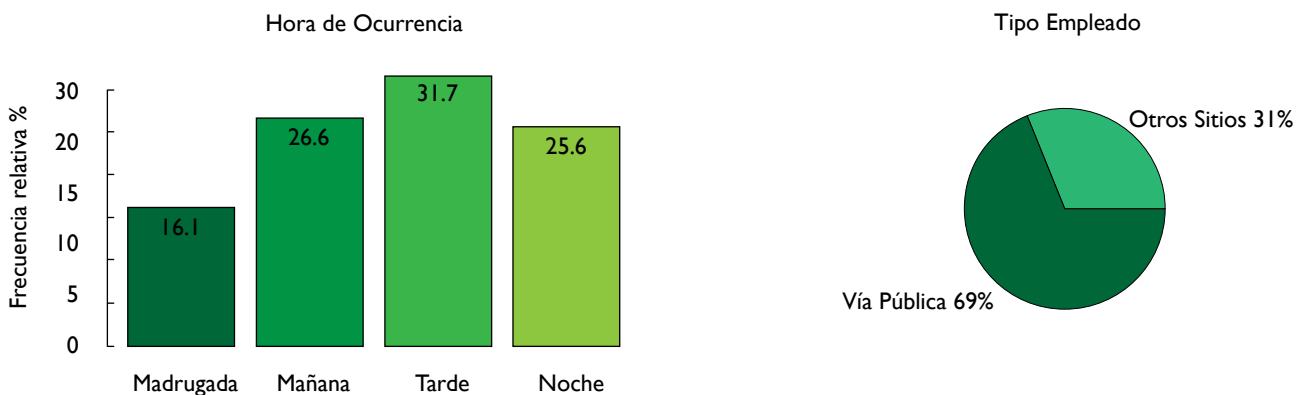
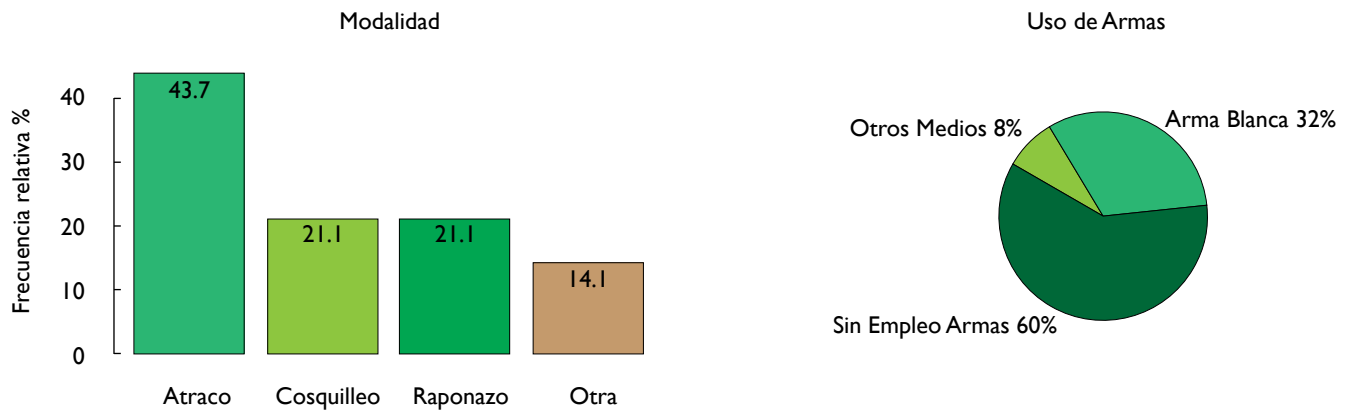


Figura 4. Representación descriptiva de la modalidad de hurto y armas o medios usados.



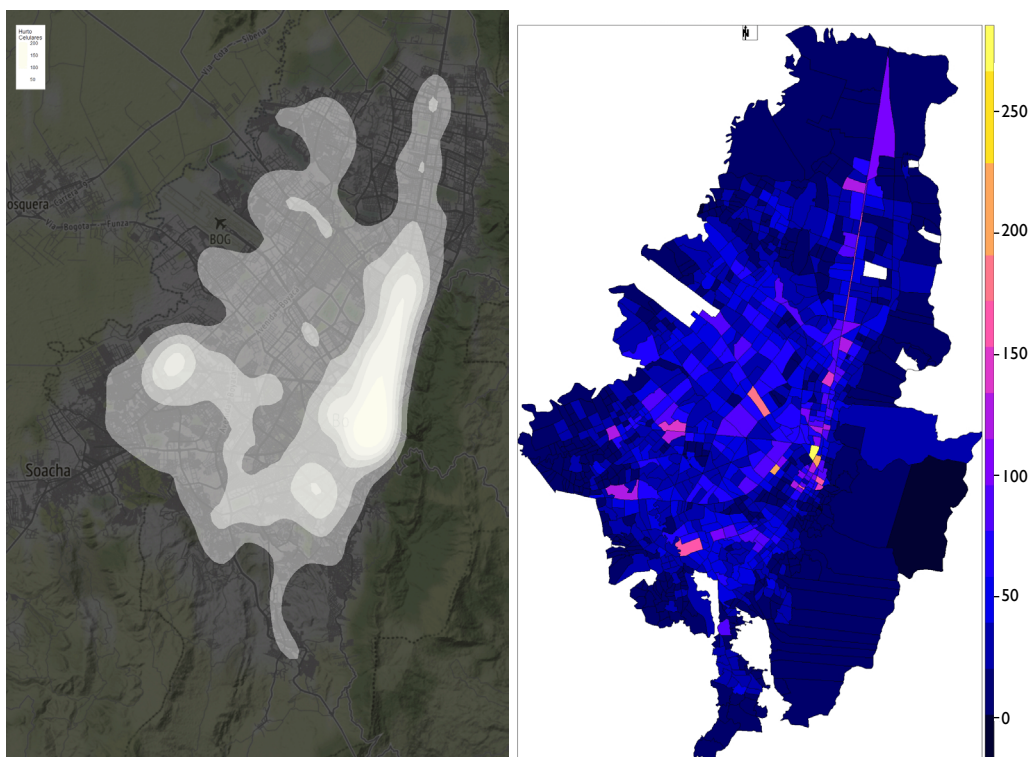
En el mapa de calor de la figura 5 se pueden observar las frecuencias de los incidentes por barrios y la intensidad de color está asociada a los polígonos de los cuadrantes policiales, donde el color azul oscuro representa la ausencia del delito, mientras que el color amarillo muestra la máxima cantidad de hechos. En este mapa se evidencia que el cuadrante E13016, perteneciente a la localidad de Teusaquillo, es el más afectado, con 267 hurtos, seguido de los cuadrantes E03011-barrio Santa Fé (220 casos), E14030-Mártires (218 casos), E13002-Teusaquillo (188) y E06010-Tunjuelito (169 hechos).

Análisis de resultados mediante técnicas multivariantes y de clasificación

Análisis de componentes principales (PCA)

Antes de presentar los resultados de las componentes obtenidas, conviene explicar la estructura de correlaciones observadas en la matriz de la figura 6. En esta matriz se representan en color rojo las correlaciones inversas entre variables, es decir, las que reflejan asociaciones negativas, porque en la medida en que una variable toma un alto valor, la otra decrece y de forma contraria, las correlaciones positivas se grafican en color azul, representando

Figura 5. Mapas de densidad y de calor de la concentración del delito de hurto de celulares en Bogotá; (a) mapa de densidad, (b) mapa de calor.



las asociaciones directas que reflejan cómo cuando una variable toma un indicador alto la otra también tendrá un valor alto. En el triángulo inferior de la matriz, se presentan los valores específicos de las correlaciones obtenidas entre cada par de variables analizadas.

Desde la figura 6 se evidencia una alta correlación entre el hurto de celulares con el uso de arma blanca cortopunzante (ABC), en la modalidad de atraco (AT) y la ocurrencia de incidentes en vía pública (VP); esto debe generar mayor intervención estatal en términos de vigilancia y seguridad ciudadana, además de un incremento de las medidas de precaución en las vías públicas por parte de los habitantes de la capital para evitar ser víctimas de hurto de celulares con armas blancas cortopunzantes. También se observa que existe correlación entre la modalidad del cosquileo (CQ) en sitios variados (OS) y sin empleo de armas (SEA), al estar este hallazgo asociado, a su vez, con la modalidad de raponazo (RP). Este resultado, en términos interpretativos, implica que en otros sitios diferentes a las vías públicas, tales como centros comerciales, transporte público o lugares de trabajo, los incidentes de hurto de celular suelen ocurrir sin que las víctimas puedan identificar siquiera quien los hurtó.

Pasando a la aplicación de las componentes principales, en las gráficas de las figuras 7 y 8 se presentan tanto la estructura de asociación de los atributos o variables en análisis (representados en forma de vectores) como la ubicación de los cuadrantes policiales (graficados mediante puntos) en el primer plano factorial de reducción de la dimensionalidad; es decir, se representa en dos dimensiones el 34.5% de toda la variabilidad de la información que se puede analizar en el estudio, con el fin de advertir diferencias y similitudes en la ocurrencia de los hurtos a celulares en Bogotá.

Según lo que se observa en la figura 7, en la que se asignan colores a los comandos operativos (CO), se evidencia una tendencia a que los CO 1 y 4 (a la izquierda del gráfico) tengan alta incidencia de hurto de celulares sin empleo de armas (SEA), bajo la modalidad de cosquileo (CQ) y en sitios variados (OS). Esto porque los vectores que representan tales variables van en dirección de los puntos específicos de esos comandos policiales. De forma contraria, los CO 2 y 3 tienden a ubicarse hacia la derecha, de manera que están caracterizados por mayores proporciones de hurto de celular que ocurren en modalidad de atraco (AT), con el empleo de arma blanca cortopunzante (ABC) y en vía pública (VP).

Figura 6. Estructura de correlaciones entre las variables analizadas.

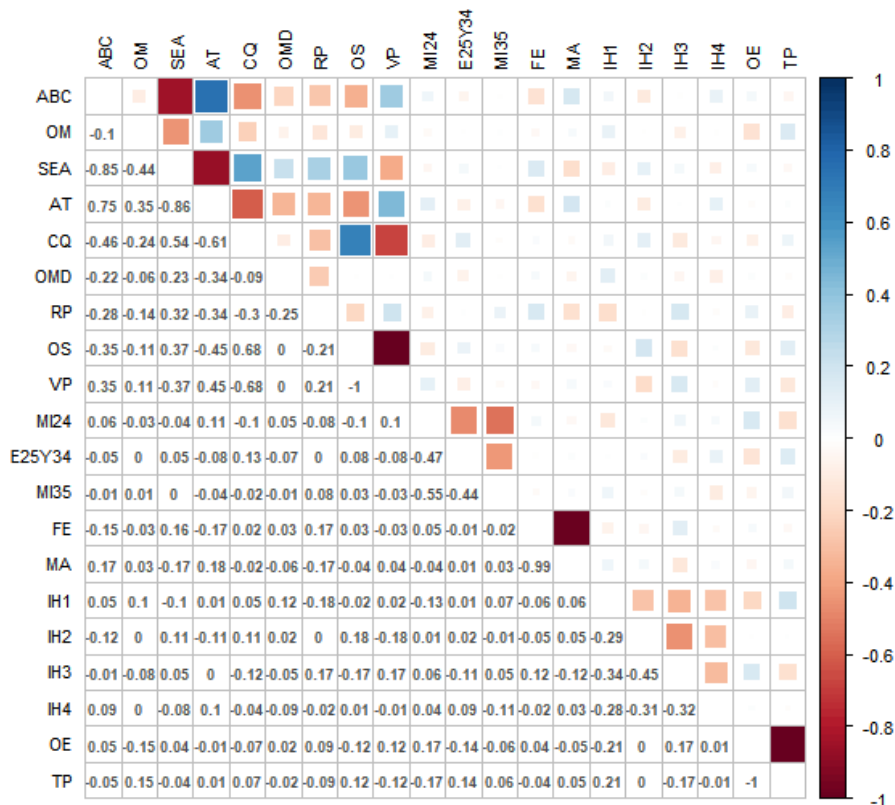
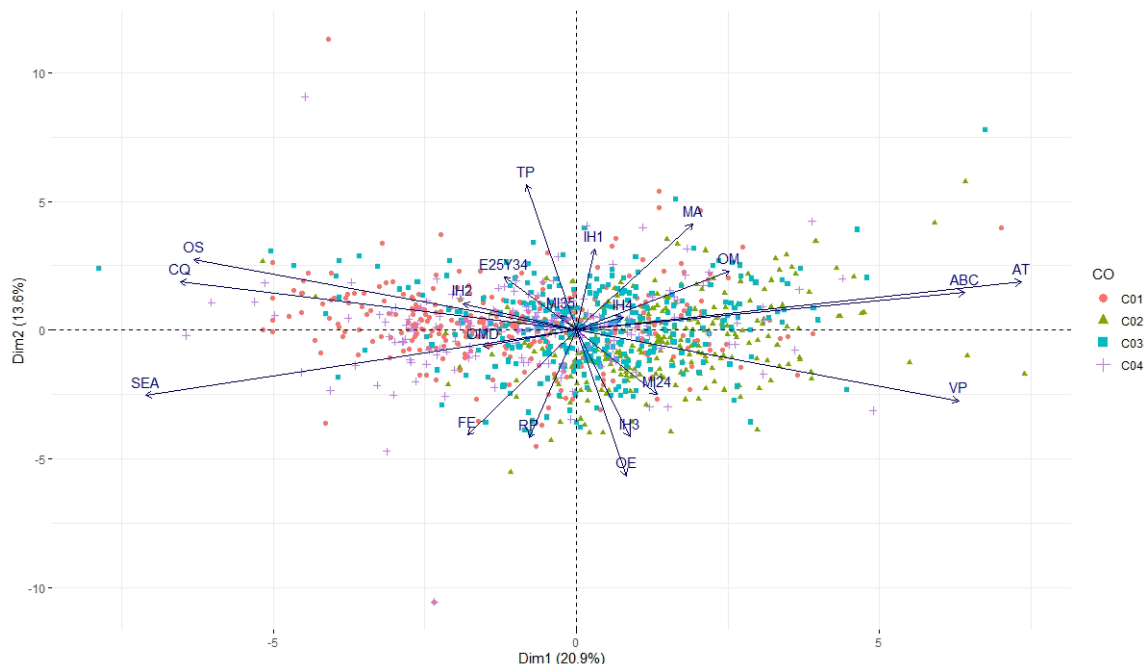


Figura 7. HJ BIPLLOT (Plano I-2) según comandos operativos policiales.

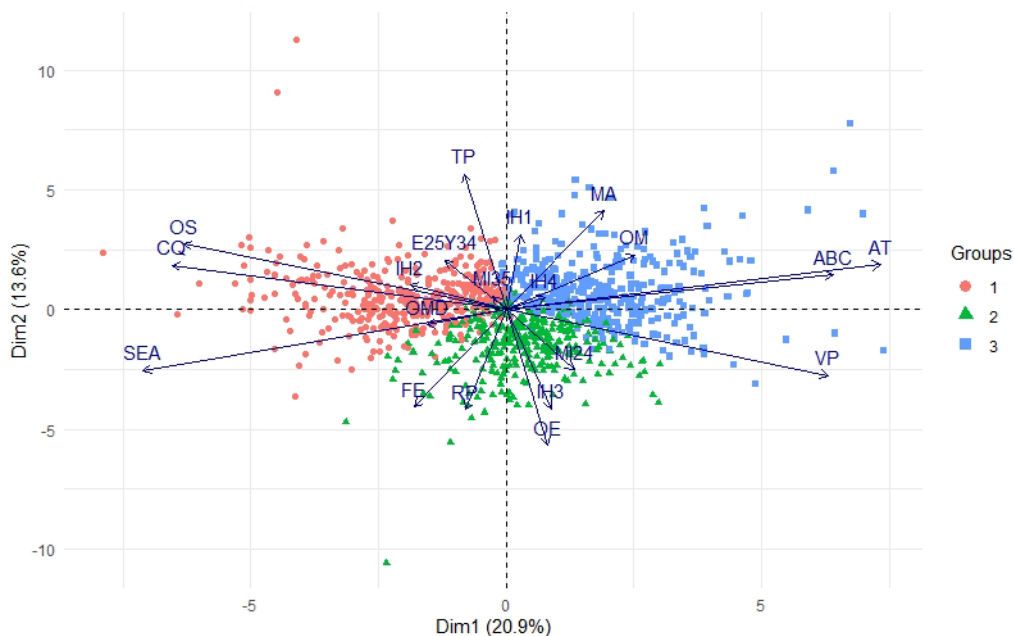


En términos interpretativos este resultado implica que la ocurrencia de los incidentes delictivos es focalizada y difiere según comandos operativos, de forma que sería adecuado hacer clústeres para obtener grupos de cuadrantes policiales en los que se puedan implementar distintas estrategias, las cuales dependerían de la prevalencia de las modalidades de hurto y las variables demográficas de las víctimas.

Análisis de clúster por estaciones policiales

En este estudio se exploraron cuatro técnicas de clústeres jerárquicos (método de vecinos cercanos, vecinos lejanos, clúster del grupo medio y método de Ward) con el fin de identificar el número de agrupaciones que explican los segmentos de víctimas por cuadrantes policiales, las variables que los definen y las asociaciones múltiples existentes entre ellas. Se observó convergencia entre las técnicas para

Figura 8. HJ BIPLLOT de clústeres por el método de Ward en el plano I-2.



sugerir que se deben caracterizar tres grupos de estaciones policiales, los cuales se presentan en el plano 1-2 del Biplot en la figura 8, en la cual se representan por colores los grupos obtenidos mediante el método de Ward. El primer clúster quedó conformado por 381 cuadrantes policiales, el segundo por 325 y el tercero por 341.

En la figura 8 se observa que el clúster número 1 (de color rojo) está caracterizado, en mayor medida, por el hurto de celulares sin empleo de armas (SEA), la modalidad de cosquilleo (CQ), los incidentes de hurto de celular que ocurren en diferentes sitios (OS) y la ocurrencia entre trabajadores particulares (TP). También se nota estar caracterizado por otras variables que, a pesar de tener menores longitudes en los vectores, también van en la dirección del segundo cuadrante, entre ellas las edades de mayores a 35 años y entre 25 y 34 años, el empleo de otros medios (OMD) y el intervalo de hora 06:00-11:59 a. m. (IH2).

El clúster 2, denotado de color verde en la figura 8, se observa caracterizado, en mayor medida, por los incidentes que le ocurren a las personas que no son empleadas (OE). Esta variable está muy correlacionada con el intervalo de hora 12:00-17:59 (IH3) y los menores de 24 años. También lo definen dos variables ubicadas en el tercer cua-

drante del plano, con referencia al sexo femenino (FE) y la modalidad de raponazo (RP).

Por último, del tercer clúster representado de color azul puede decirse que está definido por las variables de atraco (AT), empleo de arma blanca cortopunzante (ABC) y como sitio de ocurrencia del hurto, la vía pública (VP). Otros atributos con menor contribución al plano 1-2 que también lo definen son los intervalos de hora entre las 18:00-23:59 (IH4) y entre las 00:00-05:59 (IH1), el sexo masculino (MA) y el empleo de otros medios (OM) que no son armas blancas cortopunzantes, cosquilleo o raponazo.

■ Recomendaciones para la planeación del servicio de Policía y la generación de estrategias preventivas del hurto de celulares

Las observaciones presentadas en el aparte de resultados en relación con lo que caracteriza a cada clúster se ratifican en la tabla 2, en la que se presentan las proporciones promedio de la ocurrencia de los hechos delictivos para cada una de las categorías de variables analizadas. Desde esta tabla resumen es que se sintetizan las recomendacio-

Tabla 2. Proporciones promedio de incidentes por clúster según variables demográficas y de ocurrencia de los hurtos a celular

Tipo de variable	Variable	Categoría	Clúster1	Clúster2	Clúster3
Variables demográficas	Rango de edad	MI24	31.5%	37.5%	34.8%
		E25Y34	33.5%	29.6%	31.5%
		MI35	32.8%	30.8%	31.8%
	Sexo	FE	48.5%	52.4%	43.8%
		MA	50.6%	46.7%	55.8%
	Clase de empleado	TP	40.5%	30.9%	41.4%
		OE	59.5%	69.1%	58.6%
Armas medios	ABC	25.9%	31.5%	46.5%	
	SEA	67.1%	61.5%	40.6%	
	OM	7.0%	7.0%	12.9%	
Variables que describen la ocurrencia de los hechos	Modalidad	AT	35.5%	44.4%	63.7%
		CQ	29.2%	8.9%	7.5%
		RP	19.5%	29.6%	17.5%
	Clase de sitio	OMD	15.8%	17.2%	11.3%
		VP	60.4%	84.4%	82.9%
Intervalo de hora	OS	39.6%	15.6%	17.1%	
	Intervalo de hora	IH1	17.4%	14.8%	17.9%
		IH2	28.3%	25.7%	24.9%
		IH3	29.8%	36.2%	31.5%
IH4		24.5%	23.3%	25.6%	

Total de incidentes

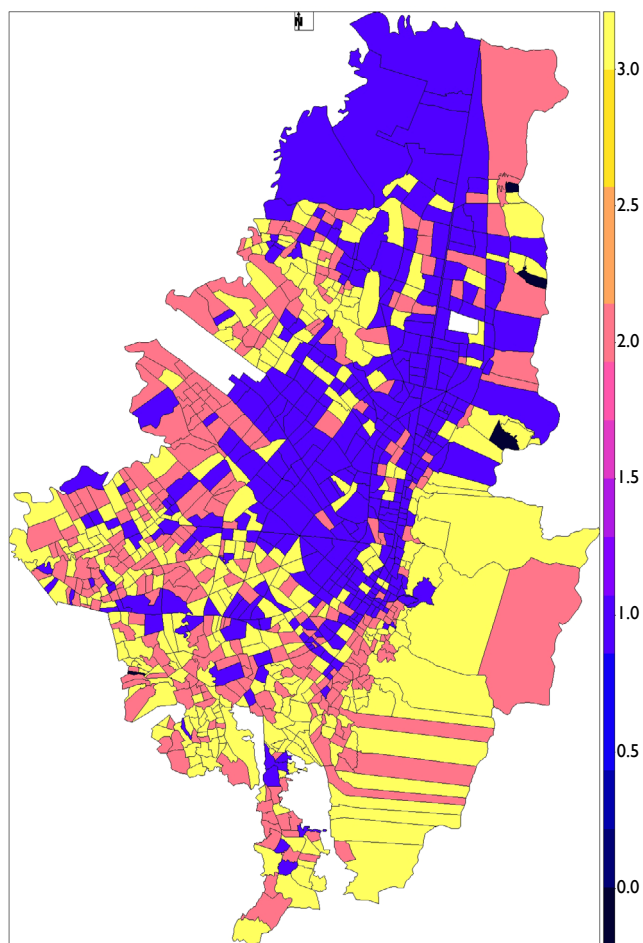
nes para la planeación del servicio policial que permiten generar estrategias orientadas a mitigar el hurto de celulares en Bogotá. Por su parte, en la figura 9 se presenta el mapa de los cuadrantes policiales específicos para los cuales aplican las recomendaciones. Allí se agrupan por colores los tres clústeres identificados en el estudio: el primero se representa en azul, el segundo en rojo y el tercero en amarillo. Los cuadrantes en negro no quedaron en clústeres.

Recomendaciones sobre el clúster 1

Dadas las características que presenta el delito en los cuadrantes policiales de este clúster, se recomienda el fortalecimiento de los patrullajes en estos cuadrantes en horas de la mañana, especialmente en el inicio de la jornada laboral, cuando las personas se dirigen a paraderos de buses o deambulan por sitios de alta congestión peatonal donde sus elementos personales puedan ser extraídos a través de la modalidad de cosquileo.

Adicionalmente, se recomienda fortalecer los frentes de seguridad en los cuadrantes afectados, promoviendo la instalación de circuitos de video-vigilancia, además de

Figura 9. Representación en mapa de cuadrantes policiales por clústeres.



la realización de campañas pedagógicas orientadas por el servicio policial de vigilancia de las estaciones de policía afectadas, tendientes a que los ciudadanos minimicen los riesgos de ser víctimas de los delincuentes al descuidar sus elementos personales.

Recomendaciones sobre el clúster 2

En las jurisdicciones policiales de los cuadrantes clasificados en este clúster se recomienda el diseño de campañas pedagógicas de prevención, originadas desde el servicio de vigilancia, dirigidas a mujeres y jóvenes, al ser las tipologías de personas más vulnerables de la modalidad de atraco y raponazo. También se recomienda el fortalecimiento del modelo de vigilancia comunitaria en los cuadrantes policiales de este clúster, realizando un mayor acompañamiento a las posibles víctimas de raponazo en las vías públicas, sobre todo, en horas de la tarde, especialmente al finalizar la jornada laboral, horario en que más se presentan incidencias del delito en estos cuadrantes.

Recomendaciones sobre el clúster 3

Los cuadrantes y las estaciones policiales de este clúster deben enfocarse en aplicar estrategias para disminuir el hurto de celulares que se presenta bajo la modalidad de atraco y con el empleo de armas blancas cortopunzantes, teniendo en cuenta que los hechos ocurren, en su mayoría, contra hombres, en horas de la noche y de la madrugada.

Se requiere la implementación de campañas pedagógicas, así como el fortalecimiento de los patrullajes policiales en las jurisdicciones más afectadas de este grupo, alusiva a la importancia de tener precaución al transitar por lugares dónde se presenta este fenómeno. Paralelamente, deben intensificarse los patrullajes policiales focalizados, especialmente en horas nocturnas, lo que sería vital para prevenir la comisión del delito de hurto de celulares entre posibles víctimas masculinas.

Acorde a todo lo anterior, en los tres clústeres, en general, deben fortalecerse los frentes de seguridad local, los sistemas de cámaras, los patrullajes permanentes en las zonas afectadas y un modelo que estimule la denuncia ciudadana por hurto de personas que permita garantizar el castigo al delincuente una vez capturado.

Discusión de resultados

De acuerdo con los resultados presentados, es necesario discutir las implicaciones de los principales hallazgos del

estudio, referenciando visiones de algunos autores que, en otras investigaciones, han concluido frente a patrones similares o han explicado posibles motivos de la manera en que se presentan los hechos de hurto de celular en la capital del país.

El primer hallazgo de referencia se asocia a la modalidad delincuenciales usada para cometer los incidentes. El atraco es la de mayor prevalencia y se correlaciona positivamente con el uso de armas blancas cortopunzantes, cuando el hurto del celular ocurre en las vías públicas. En contraste, la segunda y tercera modalidad más frecuentes son el cosquilleo y el raponazo, para el caso de los hechos que ocurren a las mujeres y aquellos que se presentan en sitios que no son las vías públicas.

Esta conclusión es coherente con los resultados de Fonseca (2019), quien, mediante un análisis espacial del hurto de personas en la localidad de Los Mártires en Bogotá, concluye que se deben focalizar los esfuerzos de prevención del crimen, “en especial en las modalidades de atraco, cosquilleo, factor de oportunidad, raponazo y engaño, teniendo en cuenta que estas son las que más aportan a la actividad delictiva” (p. 9).

Un segundo hallazgo de interés en el análisis de los registros Siedco 2015-2018 es que los hurtos a celular en Bogotá se presentan de forma no diferenciada según géneros, es decir, en esta investigación no se obtuvo como factor de mayor ocurrencia del hurto de celulares la vulnerabilidad del género femenino, visto como oportunidad para el victimario. Este resultado difiere de lo que se observa en investigaciones del mismo fenómeno delictivo en otras ciudades del país. Por ejemplo, Becerra y Gutiérrez (2016), analizando evidencia empírica en Cali sobre los determinantes socioeconómicos en la victimización bajo la modalidad de hurto de celulares encontraron que “ser mujer en Cali implica tener una probabilidad de ser víctima de hurto de celulares 1.8 puntos porcentuales mayor a la de un hombre” (p. 13), obteniendo significancia estadística sobre tal diferencia. Estos autores sustentaron que lo anterior podría deberse a que las actividades rutinarias de las mujeres las exponen en mayor medida con relación a los hombres a ser victimizadas.

Un tercer hallazgo por mencionar es la georreferenciación realizada de los incidentes delictivos, porque permitió analizar las zonas de mayor densidad del hurto de celu-

lares en la capital, de forma que, para futuros ejercicios de modelación y predicción de otros patrones criminales, las herramientas de análisis espacial deben considerarse métodos útiles para la identificación y visualización del crimen. Al respecto, Ordóñez et al. (2020) afirman: “La investigación en predicción de delitos está enfocada en identificar puntos críticos de delincuencia, que se refiere a las áreas en las que las tasas de criminalidad están por encima del nivel promedio” (p. 497).

Como último hallazgo a discutir en esta investigación se tiene la identificación de clústeres de cuadrantes policiales según la forma en que ocurren los incidentes de hurto de celular, porque, según diferentes grupos de estaciones policiales, se podrían implementar distintas estrategias de vigilancia para mejorar la seguridad ciudadana en la capital del país. Frente al actual modelo de vigilancia, Toro y Bustamante (2019) concluyen que es necesario realizar más ejercicios académicos e investigaciones futuras en las que se evalúe “la factibilidad de realizar cambios de consideración en el actual modelo nacional de vigilancia comunitaria por cuadrantes y a los protocolos de implementación de la oferta de prevención y educación ciudadana” (p. 30). Esto con el fin de contribuir a la mejora de las condiciones de seguridad de la población, en Bogotá y, en general, en Colombia.

■ Conclusiones

En este estudio se cumplió el objetivo general de investigación porque a partir de las descripciones de tablas y gráficos obtenidos mediante la aplicación del PCA y los clústeres fue posible explicar qué caracteriza el hurto de celulares en Bogotá, y, con esto, sugerir acciones para la planeación del servicio policial. Por tanto, puede decirse que estos métodos son útiles para explicar un fenómeno delictivo sin presuponer hipótesis específicas que deban ser probadas con un umbral de significancia estadística específico, porque justo suelen usarse cuando se requiere entender y explicar patrones en datos que son multivariantes y se correlacionan entre sí.

También se cumplió con el primer objetivo específico planteado, puesto que, desde los mapas presentados, fue posible identificar las zonas de mayor concentración del hurto de celulares en Bogotá y las áreas específicas identificadas por clústeres de cuadrantes policiales. Respecto a estos últimos, se observó que existen tres grupos

de cuadrantes donde las manifestaciones delincuenciales se presentan de forma diferenciada, por lo cual, con las descripciones hechas de tales clústeres y las recomendaciones dadas para cada uno de ellos, fue posible cumplir los objetivos específicos 2 y 3 de la investigación.

A manera de resumen pueden listarse los siguientes patrones como los más relevantes para explicar qué caracteriza la conducta delictiva de hurto de celulares en la capital del país.

Los hurtos a celulares en Bogotá ocurren en proporciones muy similares a hombres y mujeres. La edad no es una variable condicionante para la forma en que se presentan los hechos delictivos, aunque estos se concentran en mayor proporción entre los adultos jóvenes de 25 a 30 años. En las horas de la tarde se presenta un poco más del 30% de todos los hurtos. En general, el atraco es la modalidad delictiva de mayor prevalencia, representando el 44% de las denuncias hechas ante la Policía Nacional. Adicionalmente, es común que los hurtos a celulares mediante esta modalidad se presenten en las vías públicas (se encontró correlación positiva entre ambas características).

El 60% de los incidentes se presentan sin empleo de armas y este factor se asocia a las declaraciones de cosquilleos o raponazos (también se advirtieron correlaciones positivas entre estas características). Los hurtos a celulares tienden a concentrarse en la zona céntrica de la ciudad, pese a que, en este análisis, fue posible identificar tres grupos de cuadrantes policiales donde hay diferentes tendencias en la forma en que ocurren los hechos.

En el primer grupo, los incidentes suelen ser en sitios distintos a la vía pública y tienden a ocurrir en la modalidad de cosquilleo. En el segundo clúster se observó que los delincuentes buscan atacar a menores de 24 años o mujeres, y lo hacen en las horas de la tarde. Por su parte, el último clúster es el que requiere mayor acompañamiento policial a través de patrullaje y campañas educativas, puesto que en él los delincuentes suelen usar armas blancas cortopunzantes, en atracos que ocurren en la noche y que, particularmente, afectan a los hombres.

Frente a las limitaciones del análisis puede concluirse que la no inclusión de información cualitativa y el hecho de no haber considerado las denuncias de hurto de celular realizadas a través de la página web de la Policía Nacional limitó el alcance de la investigación a que fuera de diseño cuantitativo. No obstante, pudo observarse que la base de datos recolectada por la institución policial es adecuada

para analizar los delitos que afectan la seguridad y convivencia ciudadana en Colombia y, por tanto, para futuros estudios de este u otros hechos delictivos se recomienda, además de la utilización de técnicas analíticas, el enfoque cualitativo basado en metodología de investigación sociológica o etnográfica, porque permite entender percepciones y sentimientos de los ciudadanos que no siempre se registran de forma estructurada en las bases de datos institucionales.

Por último, es pertinente señalar la importancia de realizar análisis para el esclarecimiento de presuntos hechos delictivos y de diversas manifestaciones delictivas de alto impacto no solo en Bogotá, sino en las principales ciudades del país (Medellín, Cali, Barranquilla, etc.). Se recomienda el estudio del homicidio, el hurto de vehículos y motocicletas, el hurto de residencias y el cibercrimen que, de acuerdo con cifras oficiales, son los delitos de mayor afectación en estas ciudades. El conocimiento del comportamiento delictivo caracterizado de esta manera permitirá una actuación institucional más focalizada y efectiva para la prevención del delito y el mantenimiento de la seguridad y la convivencia ciudadana.

■ Conflicto de intereses

Los autores manifiestan no tener ningún conflicto de intereses.

■ Referencias

- Aparicio, J. (2019). *De la seguridad nacional a la seguridad ciudadana: el papel de la Policía Nacional*. Policía Nacional de Colombia. <https://doi.org/10.22335/rict.978-958-52080-2-5>
- Becerra, B., & Gutiérrez, C. (2016). *Determinantes socio-económicos de la victimización bajo la modalidad de hurto a celulares: evidencia empírica para Cali* (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/21026>
- Buitrago, J. R., Rodríguez, J. D., & Bernal, P. A. (2015). Registros administrativos de policía para la consolidación de cifras de criminalidad en Colombia. *Revista Criminalidad*, 57(2), 11-22.
- Cámara de Comercio de Bogotá (2017). *Encuesta de percepción y victimización en Bogotá*. <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/8370>

- Cartografía Digital (23 de febrero de 2015). *Digimapas* [entrada de blog]. <https://digimapas.blogspot.com/2015/02/mapas-de-calor-heatmap-en-global-mapper.html>
- Cortés, Y., & Parra, R. (2012). *Seminario taller para la caracterización de amenazas a la convivencia*. Policía Nacional de Colombia.
- Correa-Gil, S., & Vélez, V. (2019). *Caracterización de las víctimas por hurto en Colombia: aplicación de la teoría de la actividad rutinaria* (Tesis de grado). Universidad Eafit, Medellín (Colombia). Recuperado de <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/14693>
- Código Nacional de Policía y Convivencia (2016). Ley 1801 de julio 29 de 2016 (Colombia).
- Código Penal Colombiano (2020). Ley 599 del 24 de julio de 2000 (Colombia).
- Constitución Política de Colombia [Const]. Julio de 1991 (Colombia).
- Cuadras, C. (2019). *Nuevos métodos de análisis multivariante*. CMC Editions.
- Dávila, F., & Camacho, E. (2012). Georreferenciación de documentos cartográficos para la gestión de archivos y cartotecas. *Revista Catalana de Geografia*, 1-9.
- Departamento Nacional de Planeación (2011). *Política Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/1-PNSCC%20FINAL%20AGO%202011.pdf>
- Empresas de Seguridad en Bogotá (2018). *Las seis modalidades más usadas de robos en Bogotá*. <https://www.acmaseguridad.com.co/las-6-modalidades-mas-usadas-de-robos-en-bogota/>
- Fonseca, A. (2019). *Análisis espacial del hurto a personas para la toma de decisiones del comando de atención inmediata (CAI) en la localidad de Los Mártires Bogotá D. C. entre los años 2017-2018* (Tesis de grado). Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá (Colombia). <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/31958>
- Gabriel, K. R. (1990). Biplots in biomedical research. *Statistics in Medicine*, 9(5), 469-485.
- Godoy, R., & Pineda, W. (2019). *Modelo espacio temporal poisson aplicado al hurto en Bogotá para el año 2016* (Tesis de grado). Universidad Santo Tomás, Colombia. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/17570>
- Gower, D. J. (1996). *Biplots*. Chapman & Hall.
- Meneses Escobar, C., Castillo Rodríguez, C., & Rodas Vásquez, A. (2019). Análisis espacial y temporal del hurto de celulares, Pereira, Risaralda, año 2018. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 11(2), 167-175. <https://doi.org/10.22335/r1ct.v11i2.810>
- Ordóñez, H., Cobos, C., & Bucheli, V. (2020). Modelo de *machine learning* para la predicción de las tendencias de hurto en Colombia. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, E29, 494-506.
- Pascual, F., & Sánchez, S. (2018). *Algoritmos de agrupamiento*. Universidad de Oriente.
- Peña, D. (2002). *Análisis de datos multivariantes*. McGraw Hill.
- Perversi, I., Valenga, F., Fernández, E., Britos P., García-Martínez, R. (2007). Identificación y detección de patrones delictivos basada en minería de datos. En *IX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación* (pp. 385-389). <http://laboratorios.fi.uba.ar/lsi/WICC-07-385-389.pdf>
- Policía Nacional de Colombia (s.f.a). *Denunciar hurto a personas*. <https://www.policia.gov.co/denuncia-virtual/hurto-personas>
- Policía Nacional de Colombia (s.f.b). *Dirección de Seguridad Ciudadana*. <https://www.policia.gov.co/seguridadciudadana>
- Policía Nacional de Colombia (s.f.c). *Organigrama*. <https://www.policia.gov.co/organigrama>
- Terrádez, M. (2000). *Análisis de componentes principales*. http://www.academia.edu/download/56606850/Componentes_principales.pdf
- Toro, M., & Bustamante, C. (2019). *Innovación para la prevención del delito (hurto a celulares)* (tesis de grado). Especialización en Seguridad, Escuela de Postgrados “Miguel Antonio Lleras Pizarro”.
- Universidad de Valencia. (2017). *Tema 2. Análisis de datos multidimensionales* [presentación de diapositivas]. https://www.uv.es/ticstat/CURSO/tema2/tema_2.htm
- Vásquez G., C., & Soto U., C. (2013). *El análisis geográfico del delito y los mapas de la delincuencia*. <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:revistaDerechoPenalyCriminologia-2013-9-7110/Documento.pdf>
- Zapata, M. (2011). Patrones en e-learning. Elementos y referencias para la formación. *Revista de Educación a Distancia*, 27.