



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

DESARROLLO DEL MODELAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y CONVIVENCIA CIUDADANA EN EL MUNICIPIO DE CÁQUEZA- CUNDINAMARCA A TRAVÉS DE ARCGIS

*Development of the modeling for the security management
and citizen coexistence system in the municipality
of Cáqueza-Cundinamarca through ARCGIS*

ISRAEL JULIÁN GARZÓN RIVEROS¹, NICOLÁS DAVID ECHAVARRIA ROJAS²,
ING EVER ANGEL FUENTES ROJAS MBA³

Recibido:17 de abril de 2018. Aceptado:28 de mayo de 2018

DOI: <http://dx.doi.org/10.21017/rimci.2018.v5.n10.a48>

RESUMEN

Cáqueza-Cundinamarca cuenta con una zona de 120 km² de los cuales únicamente 38 km² corresponden a la zona urbana, en esta última zona se decide concentrar el presente estudio ya que es el punto central donde se presentan los diferentes hechos delictivos, en este caso hurto y lesiones personales los cuales han hecho más presencia y afectan directamente al bienestar de los ciudadanos, tomando estos como la problemática para el presente proyecto se realiza inicialmente un diagnóstico en el cual se evidencia por medio de encuestas, análisis estadísticos y aplicación de herramientas de análisis como lo es el DOFA, herramientas que permiten al investigador identificar diferentes factores de oportunidad de mejora y conocer la situación del municipio en materia de seguridad. Teniendo como objetivo el desarrollo del sistema de gestión seguridad y convivencia ciudadana para Cáqueza-Cundinamarca el cual brinda una base para la toma de decisiones y desarrollo de planes con base al PISCC (Plan Integral de Seguridad y Convivencia Ciudadana), se procede a hacer uso de la georreferenciación para ubicar los diferentes puntos de información por medio de coordenadas en el mapa urbano evidenciando así puntos de concentración, utilizando la herramienta tecnológica ArcGis se realizan diferentes tipos de análisis y mapas los cuales brindan un conocimiento más detallado de la distribución de la fuerza pública en contraste con los hechos delictivos; conocer zonas de vigilancia, zonas descubiertas, relación entre variables y su ambiente, permite plantear la base principal para la toma de decisiones y posterior desarrollo de estudios más detallados y modelamientos más robustos.

Palabras clave: Simulación, variables, sistema, interacción, georreferenciación.

ABSTRACT

Cáqueza-Cundinamarca has an area of 120 km² of which only 38 km² corresponds to the urban area, in this last area it is decided to concentrate the present study. It is the central point where the different criminal acts are presented, in this case theft and personal injuries which have more presence and directly affect the welfare of citizens, taking these as the problem for this project is initially made a diagnosis in which it is evidenced through surveys, statistical analysis and application of analysis tools like SWOT, tools that allows the researcher to identify different factors of opportunity for improvement and know the situation of the municipality in terms of security. Having as objective the development of the security and citizen coexistence management system for Cáqueza-Cundinamarca which provides a basis for decision making and development of plans based on the PISCC (Comprehensive Citizen Security and Coexistence Plan), we

1 Estudiante de ingeniería industrial. Universidad Libre, Bogotá, Colombia

2 Estudiante de ingeniería industrial. Universidad Libre, Bogotá, Colombia

3 Ingeniero industrial Universidad Libre, Bogotá, Colombia, MBE Herriut Watt University, Edinburgo, Escocia, docente Universidad Libre, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: ever.fuente@unilibre.edu.co

proceed to use of the georeferencing to locate the different points of information by means of coordinates in the urban map thus evidencing points of concentration, using the ArcGis technological tool, different types of analysis and maps are made, which provide more detailed knowledge of the distribution of force public in contrast to criminal acts; Knowing surveillance zones, uncovered areas, relationship between variables and their environment, allows us to propose the main basis for decision making and subsequent development of more detailed studies and more robust models.

Keywords: Simulation, variables, system, interaction, georeferencing.

I. INTRODUCCIÓN

A TRAVÉS del tiempo la inseguridad ha sido uno de los problemas principales que ha tenido el país; Colombia se encuentra entre los países con más muertes a causa de la violencia de América Latina, continente que es señalado por el programa de las Naciones Unidas (PNUD) como la región con la tasa más alta de homicidios dolosos del mundo [1]. Sumado a esto la criminalidad se ha apoderado tanto de las ciudades como de los municipios colombianos, la población cada vez se siente más intranquila y a su vez actúa de manera violenta frente a muchas situaciones. Sin lugar a duda estos hechos afectan todos los sectores de la sociedad, causando efectos de improductividad, atraso en materia de desarrollo y falta de credibilidad en las autoridades encargadas de la seguridad.

El municipio de Cáqueza-Cundinamarca no es ajeno a la problemática de seguridad del entorno nacional, conoce la necesidad de desarrollar planes que detengan el crecimiento de la delincuencia común e inseguridad que se presentan diariamente, sin mencionar que se ha presentado un crecimiento económico y social evidenciando aún más que lo anteriormente dicho se está convirtiendo en una necesidad para cada administración.

Por lo anterior las autoridades locales centran la gestión de la seguridad en las directrices establecidas en el Plan Integral de Seguridad y Convivencia Ciudadana (PISCC), el cual es elaborado por cada administración para la ejecución de proyectos enfocados en este tema que permitan la solución de los problemas que aquejan a la población del municipio.

Por lo tanto, se busca desarrollar un sistema de gestión de seguridad y convivencia ciudadana en el que no sólo se establezcan los programas a seguir por parte de la Alcaldía de Cáqueza durante su período de mandato, sino también dar un aporte desde la academia por medio del estudio y

análisis del comportamiento espacial de los principales agentes involucrados en la seguridad del Municipio, específicamente en el casco urbano.

A partir de la revisión de diferentes recursos bibliográficos y de planes de seguridad de otros municipios, se proponen estrategias dirigidas a la prevención de los delitos, y de apoyar los esfuerzos encaminados al estudio de problemáticas sociales utilizando la georreferenciación como herramienta de análisis espacial, permitiendo sentar las bases para un modelamiento correctamente estructurado, que involucre los actores que hacen parte de la seguridad y convivencia en un territorio específico, junto con sus variables y parámetros, con el objetivo de estudiar la interacción entre ellos y el entorno en el que se desenvuelven a diario.

II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La inseguridad y los altos índices de hechos delictivos son un problema que afecta de manera notable la estabilidad y calidad de vida en una sociedad [2], cuando esto se presenta las consecuencias pueden llegar a ser de leves hasta de gran impacto dependiendo de los hechos que se estén manifestando, estos eventos tienen consecuencias en diferentes escenarios, el primero es a nivel social; el aumento de la inseguridad obliga a que las personas tengan que adaptarse a esta situación y esto puede desencadenar en acciones inadecuadas para buscar proteger su integridad o patrimonio, el segundo es a nivel económico; una sociedad fracturada a causa de los hechos delictivos, con bajos valores y niveles de educación, tiene como consecuencia un aumento del desempleo y la falta de oportunidades de mejora económica generando así un factor que puede desencadenar en el aumento de hechos delictivos ya que una parte de la población no es capaz de suplir sus necesidades básicas.

Por lo anterior es importante para el municipio estructurar un sistema de gestión de seguridad y convivencia ciudadana que involucre el diseño de

políticas públicas enfocadas a la prevención de los hechos delictivos que se puedan presentar en Cádiz - Cundinamarca, acompañado de un análisis georreferenciado de los principales delitos, para este caso el hurto y las lesiones personales, los cuales representan la mayor participación estadística de acuerdo con la tabla I.

III. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Para la realización del proyecto que tiene como objetivo desarrollar el sistema de gestión de seguridad y convivencia ciudadana en el municipio de Cádiz-Cundinamarca se utilizó el tipo de investigación denominado métodos mixtos, definido por Johnson y otros (2007) [3] de la siguiente manera: *“Métodos mixtos de investigación es el tipo de investigación en la cual el investigador o equipo de investigadores combinan elementos de enfoques de investigación cualitativa y cuantitativa (puntos de vista, recolección de datos, técnicas de análisis e inferencia) con el propósito de ampliar y profundizar la comprensión y corroboración”*.

Este tipo de investigación resulta oportuno teniendo en cuenta que los métodos cualitativos y cuantitativos no son excluyentes del todo y que para el proyecto actual se hace necesario el uso de técnicas, enfoques y conceptos propios de ambos, pretendiendo potenciar las fortalezas de cada uno de ellos y reducir las debilidades.

Creswell y otros (2003) identifican tres tipos de diseños mixtos, el primero de ellos denominado triangulación, cuando se recolecta, procesa e integra datos de los dos tipos, en forma secuencial o

paralela, para explicar los resultados; está el explicativo en el que se recogen datos cuantitativos y luego datos cualitativos que ayuden a explicar los cuantitativos; y por último el exploratorio en el que el proceso es al revés del anterior [4].

En este caso puntual el tipo de diseño mixto es explicativo, ya que en primer lugar se recopiló la información acerca de los índices de criminalidad en el municipio dispuestos por las autoridades (es decir los datos cuantitativos), y posterior a esto se realizó la encuesta en la que se pretende conocer la opinión y la percepción de la población en cuanto a la seguridad del municipio.

El primer paso a seguir para este proceso de investigación es la construcción del Plan Integral de Seguridad y Convivencia Ciudadana (PISCC), en donde se va a realizar un diagnóstico que permita conocer la situación en la que se encuentra el municipio, en esta parte se hace necesario identificar las principales problemáticas desde diferentes puntos de vista, es decir, que se analizan las estadísticas dispuestas por parte de la Policía Nacional, la Fiscalía General de la Nación, la Comisaría de Familia (para los delitos en los que se ven involucrados menores y en los que se vulneran los derechos de los mismos) y por último la percepción de la población que es conocida por medio de una encuesta.

Además de lo anterior se pretende hacer uso de ciertas herramientas que permitan realizar un análisis adecuado de la situación encontrada en el diagnóstico, así mismo permiten dar un aporte desde el punto de vista ingenieril a la construcción del sistema de gestión de seguridad del

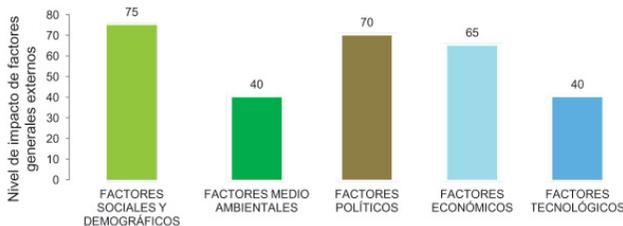
Tabla I. Hechos delictivos de Cádiz - Cundinamarca.

Indicador	Número de casos						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Homicidios	1	1	0	4	1	1	
Violencia interpersonal (Lesiones personales)	42	48	36	39	90	37	
Violencia intrafamiliar	14	3	17	23	24	11	
Hurto	A personas	9	11	6	6	43	15
	A residencias	1	5	1	1	1	0
	De motos	1	0	4	0	0	1
	Al comercio	2	5	2	1	0	0
	Abigüeo	1	0	0	2	1	1

Fuente: Policía Nacional, 2017.

municipio, entre las que se encuentran la matriz DOFA (con su respectivo análisis de factores internos EFI y factores externos EFE, junto con la matriz PEYEA), la matriz PEST, el análisis CAME y las gráficas de control para los delitos de mayor impacto.

Como resultado de las herramientas diagnósticas aplicadas se resalta que los factores sociales y demográficos son aquellos de mayor impacto en el sistema de gestión de seguridad del municipio, tal como se evidencia en la gráfica 1, sin descartar que la influencia de diferentes aspectos como el político, económico, tecnológico y ambiental, es de vital importancia a la hora de trabajar en la convivencia de un municipio.



Fuente: Los autores, 2017.

Gráfica 1. Tipología de factores generales

Luego de realizar el diagnóstico e identificar los delitos de mayor impacto (hurto y lesiones personales) y de evidenciar los territorios más vulnerables (casco urbano), se lleva a cabo la construcción del PISCC, en el cual se centra la gestión de seguridad de la alcaldía vigente durante su período de mandato. Para tener un panorama más claro de

los factores que intervienen en los principales hechos delictivos se realizan los diagramas causales representados en las Fig. 1 y 2 respectivamente.

Un diagrama causal permite representar el comportamiento y la estructura de un sistema complejo [4], por lo que en este caso se hace uso de esta herramienta para comprender de manera más clara los principales factores que se deben atender en las estrategias que se planteadas en el PISCC.

Posteriormente se hace el proceso de georreferenciación, teniendo en cuenta las estadísticas dispuestas por la Policía Nacional de hurto y lesiones personales para los años 2016 y 2017, ya que, a pesar de tener estadísticas de los delitos de años anteriores, estos no cuentan con la altitud y longitud, lo que permite realizar la ubicación espacial de cada uno de los hechos ocurridos en el municipio. El desarrollo de una adecuada georreferenciación es pilar fundamental para detectar variables anteriormente ignoradas, Naif M., Agmed A. y Naser El-Sheimy [5] en su artículo hacen principal mención a la importancia de tener datos correctamente georreferenciados y cómo estos pueden distorsionar de manera notable los resultados y presentar datos con un gran margen de error sin importar el área de aplicación.

A partir de la georreferenciación se hace un análisis espacial buscando identificar las zonas de concentración de delitos y evidenciando la ubicación de los integrantes de la Policía Nacional, en donde se puede realizar una relación entre los sectores que cobertura de las autoridades con res-

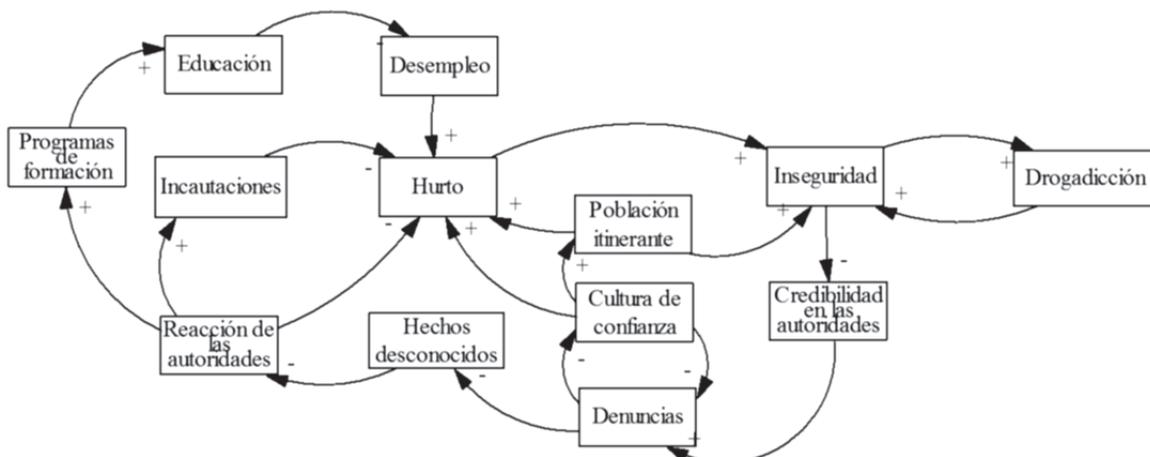


Fig. 1. Diagrama causal del hurto. Fuente: Los autores, 2018

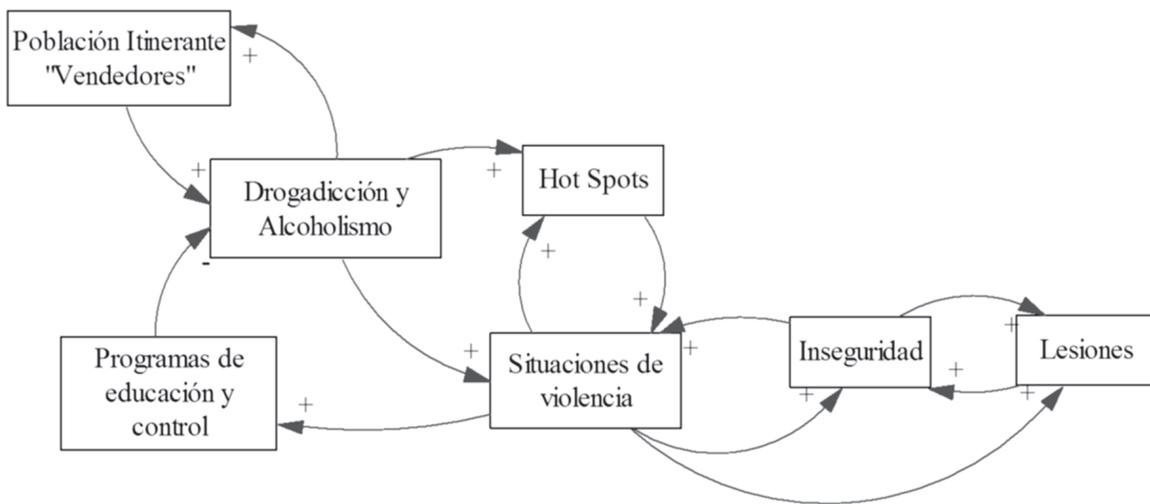


Fig. 2. Diagrama causal de lesiones personales. Fuente: Los autores, 2018

pecto a los puntos donde se presentaron los hurtos y los casos de lesiones personales.

Por último, se procede a realizar un análisis financiero, en el que no se pretenden medir los indicadores tradicionales en cualquier proyecto, entendiendo que la naturaleza del estudio es de tipo social y para estos casos el retorno no siempre se ve reflejado en un beneficio económico, sino por el contrario en una contribución a la sociedad, lo que permite que la población se desenvuelva en un ambiente seguro y a su vez el municipio crezca en materia de productividad y desarrollo.

IV. RESULTADOS

El desarrollo de la georreferenciación se lleva a cabo en la herramienta informática ArcGis, la cual brinda al usuario la capacidad de desarrollar diferentes mapas que aportan diversas perspectivas para la toma de decisiones y análisis de espacialidad en el municipio. Cáqueza-Cundinamarca cuenta con una zona de 120 km² de los cuales únicamente 38 km² corresponden a la zona urbana, siendo esta última el objeto de estudio.

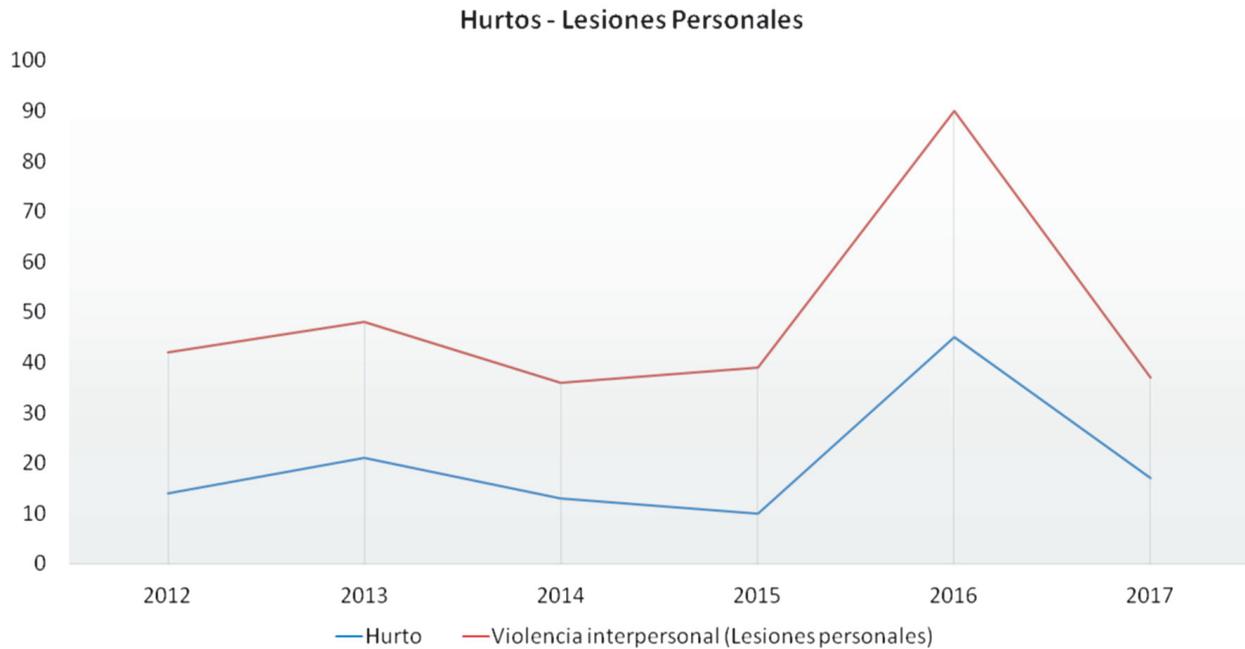
Inicialmente se procede a realizar un análisis estadístico de la cantidad de hurtos y casos de lesiones personales ocurridos en el municipio de Cáqueza entre el 2012 y el 2017. Como se observa en la gráfica 2 existe una disminución de hechos delictivos en el año 2017 (tanto Hurtos como Lesiones Personales) a razón de la implementación

del nuevo Plan Integral de Seguridad y Convivencia Ciudadana (PISCC) en donde se propusieron programas y estrategias con el objetivo de disminuir los índices de criminalidad y su impacto en la sociedad.

Posteriormente se realiza la georreferenciación de los hechos delictivos del año 2016 - 2017 (Hurto y lesiones personales). Se tienen en cuenta estos dos años debido a que la Policía Nacional no cuenta con un registro de latitud y longitud más amplio que permita obtener un histórico de datos de un período de tiempo más extenso. La ubicación espacial de los delitos se puede observar en la Fig. 3.

En la Fig. 3 se puede observar la tendencia de los hechos delictivos hacia el centro del municipio, siendo la zona más afectada en los dos años representados gráficamente, por lo que es uno de los puntos críticos y que podría ser considerado como una "zona caliente" o lo que se denomina "hot spot", es decir, aquellos en los que existe una concentración de delitos, lo que ha servido en diferentes estudios a la toma de decisiones focalizadas [6], entendiendo la limitación de los recursos para combatir el crimen.

En las siguientes figuras se puede observar los hechos delictivos del año 2016 y 2017 respectivamente utilizando buffers cada 20 metros los cuales fueron usados para evidenciar en qué punto existe mayor concentración y acumulación de delitos. Fig. 4.



Fuente: Los autores, 2018.

Gráfica 2. Histórico de Hurto y Lesiones Personales.



Fig. 3. Mapa de delitos 2016-2017. Fuente: Los autores, 2018.

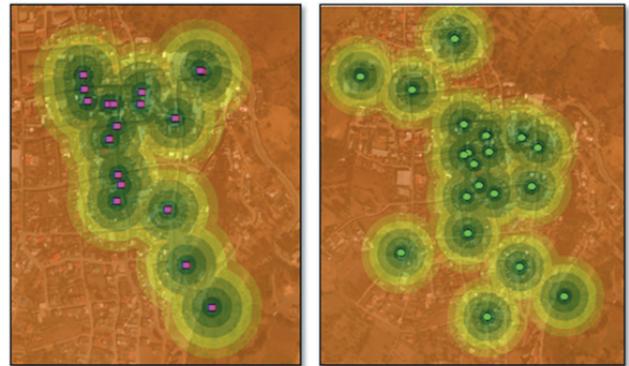


Fig. 4. Buffers delitos 2016 [izquierda] y 2017 [derecha]. Fuente: Los autores, 2018.

Otro factor importante para analizar, además de la concentración y visualización de los hechos delictivos es la ubicación de la Fuerza Pública los cuales fueron caracterizados en 3 tipos, así como la ubicación del CAI y estación de Policía. Para evidenciar la relación de los hechos delictivos con la ubicación de estos puntos de seguridad ciudadana, los Policías fueron divididos en:

- Motorizados: Personal que se moviliza principalmente por medio en una motocicleta.

- Patrulleros: Personal que presta sus servicios por un tiempo definido.
- Flotantes. Personal que se moviliza por el municipio a pie.

A continuación, en la Fig. 5 se puede observar el mapa de la ubicación de los policías y sus zonas de cobertura, utilizando el análisis geométrico que brinda ArcGis identifica las tendencias y zonas con mayor presencia, lo que permite conocer qué zonas son más influyentes y qué zonas están descubiertas y propensas a la presencia de nuevos hechos delictivos, cabe resaltar que esta ubicación únicamente se realizó para el año 2017 con la información brindada por la Policía Nacional, de igual manera es importante tener en cuenta que los patrullajes, ubicación y zonas de cobertura varían constantemente ya que se deben adaptar a los hechos que ocurren diariamente.

Haciendo uso de la herramienta estadística de ArcGis que utiliza la distribución estándar, se pue-

den visualizar las tendencias de los hechos delictivos de manera conjunta como un todo sin recurrir a la necesidad de analizar punto por punto, en la figura 6 se observa el proceso de transición de los hechos delictivos del año 2016 (círculo azul) al año 2017 (círculo amarillo). Se evidencia que el punto central de los hechos se aleja del centro geométrico de Cáqueza, pero de igual manera se encuentra en la mayoría de las zonas comerciales y locales del municipio, lo cual refleja una alerta para la fuerza pública, ya se deben tomar medidas oportunas y mantener una vigilancia para prevenir el aumento o presencia de estos hechos.

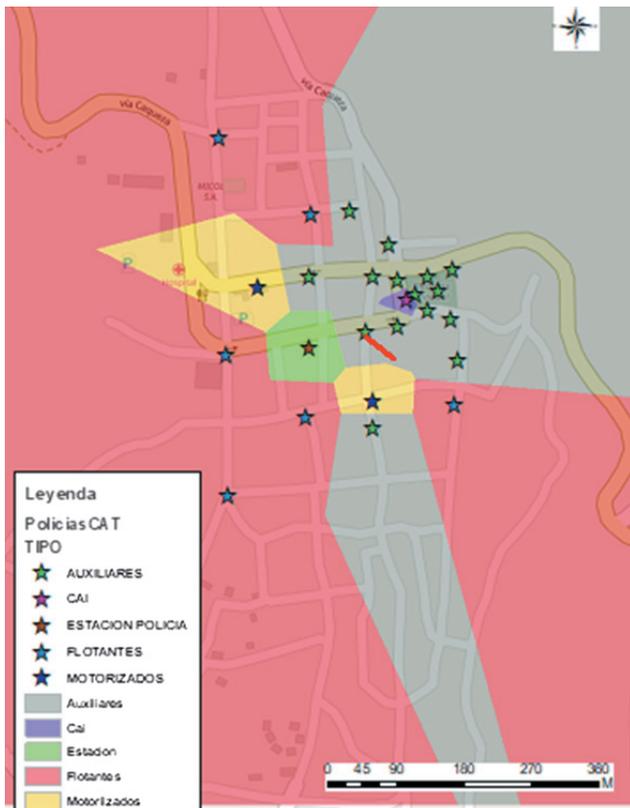


Fig. 5. Análisis geométrico de los Policías 2017. Fuente: Los autores, 2018.

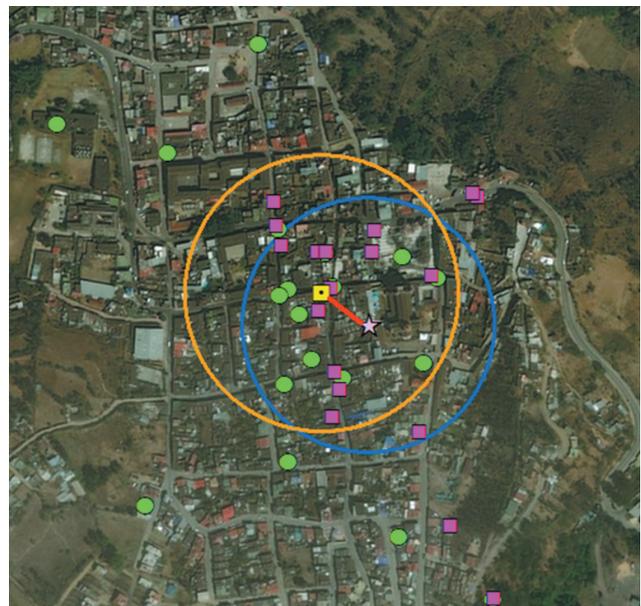


Fig. 6. Análisis geométrico de los Policías 2017. Fuente: Los autores, 2018..

Posteriormente, en la Fig. 7 se procede a cruzar la información de los hechos delictivos vs los Policías para poder evidenciar realmente qué tipo de cobertura están realizando sus efectivos y qué puntos se presentaron fuera de sus campos de acción, reconociendo los colores como:

- Verde: Presencia policiaca
- Amarillo: Presencia mediana de hechos delictivos
- Rojo: Presencia alta de hechos delictivos



Fig. 7. Hechos delictivos 2017 vs Policias. Fuente: Los autores, 2018.

Se observa que en mayor proporción la policía se encuentra en las zonas donde se están presentado los hechos delictivos, pero así mismo existen zonas desprotegidas que son propensas a evidenciar un crecimiento de estos hechos como lo son la zona del centro del municipio.

ArcGis permite al investigador realizar variedades de análisis y cruzar la información de la manera que sea adecuada para buscar el mapa o resultado que brinde ese punto de partida para dar inicio al modelamiento e identificar las variables para que este futuro trabajo se realice con las bases adecuadas y con un objetivo claro.

Estos tipos de estudios en problemáticas sociales son una metodología que debe ser más usada y motivada a investigación, existe infinidad de herramientas, como es en este caso ArcGis, que pueden ser aplicadas a estudios de seguridad ciudadana y demás temáticas que exijan de una visualización inicial y una georreferenciación para poder marcar las bases de un modelamiento adecuado, conociendo la interacción entre los actores básicos iniciales y su relación con el entorno se pueden plantear mejores planes y acciones a llevar a cabo dando un conocimiento amplio de la situación y las razones de la problemática.

A continuación, en la figura 8 se puede observar las tres clases de Policías que hacen presencia en el municipio de Caqueza-Cundinamarca en el año 2017, los cuales son:

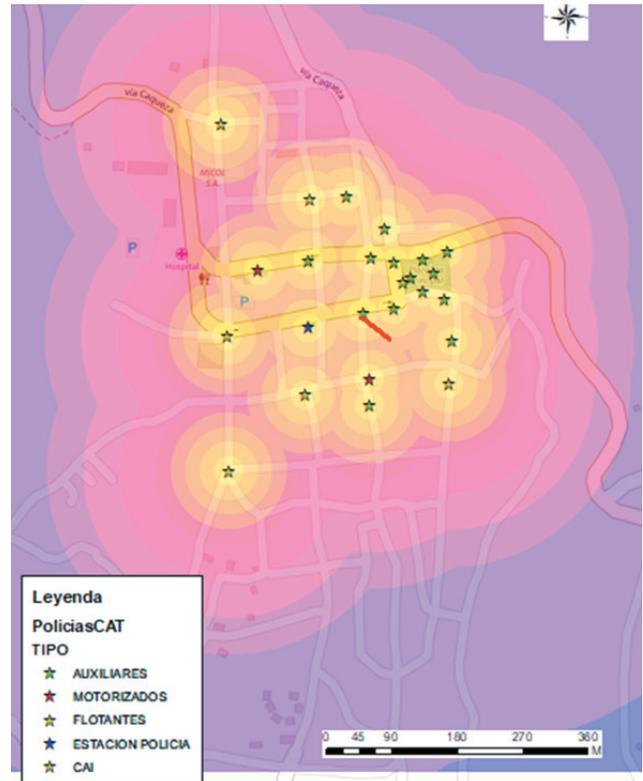


Fig. 8. Cobertura de Policías 2017. Fuente: Los autores, 2018

- Auxiliares
- Motorizados
- Flotantes

De igual manera se incluye la estación de Policía y el CAI que también son puntos de observación y control, como se puede observar existe una concentración de los Policías Auxiliares en la zona derecha del municipio, es decir, en el parque principal y en zonas cercanas a la Alcaldía municipal, adicionalmente a esto se encuentra en la misma zona el CAI aumentando así el nivel de control. Se puede observar que los Policías Motorizados se encuentra más distribuidos en el municipio ya que al tener un medio para movilizarte pueden abarcar mayor cobertura y variar las zonas de vigilancia.

Finalmente, los Policía Flotantes aumentan las zonas de vigilancia dirigiéndose a puntos más alejados del centro del municipio. Como se puede evidenciar existen zonas que se encuentra con baja cobertura como lo es la parte inferior derecha del

mapa siendo estas zonas con alta probabilidad de presencia de hechos delictivos, aunque como se observó en las ilustraciones anteriores la tendencia es en el centro del municipio.

A continuación, en la Tabla II se observa un comparativo de cobertura de los Policia en el municipio de Cáqueza, como se puede evidenciar existen zonas que son descubiertas por un tipo de Policía, pero complementadas por otro, es decir que se trabaja en conjunto para buscar alcanzar el objetivo de tener como zona de vigilancia la totalidad del municipio.

En la Fig. 9 se presenta la comparación entre los hechos delictivos cometidos los días viernes y sábados en el año 2017, se evidencia que a pesar de que existe una variación de los hechos en la zona superior e inferior del mapa las cuales cambiaron del día viernes a sábado, sigue existiendo una concentración en la zona central del municipio siendo este el punto a atacar con el uso e implementación de nuevos proyectos sociales y presencia de la Policía Nacional.



Fig. 9. Hechos delictivos viernes [Izquierda] y sábado [Derecha], 2017

Cabe destacar que esta zona central es donde se encuentran principalmente los Policias Auxiliares, pero aun así se han presentado diferentes hechos, lo cual señala que no está generando el impacto esperado de este personal sobre la probabilidad de que se presenten estos tipos de delitos.

Con base en los análisis anteriormente vistos, facilita al investigador descubrir diferentes variables y la construcción de diagramas los cuales

Tabla II. Comparativos.

Policías Motorizados	Policías Auxiliares	Policías Flotantes
<p>La cantidad de efectivos es mínima, al tener la ventaja de movilizar sobre un vehículo pueden abarcar mayores zonas en menos tiempo, disminuyendo el tiempo de respuesta.</p>	<p>Los Policias Auxiliares se concentran en la zona central del municipio, lugar donde se presentan mayores hechos delictivos y es necesaria una respuesta más rápido en estos escenarios.</p>	<p>Los Policias Flotantes se pueden movilizar a pie por diferentes zonas, variando las zonas de vigilancia y teniendo una mayor cobertura, se puede observar una zona central del mapa descubierta.</p>

Fuente: Los autores, 2018

representan las bases para el posterior modelamiento, en la tabla III se encuentran algunas de estas variables que se pueden deducir del estudio realizado, dándole a cada uno un nivel de influencia lo cual representa su importancia con relación a las demás variables, como se puede observar todas estas tienen una alta influencia en las demás ya que actúan como sistema teniendo así impacto directo en los casos de hecho delictivos.

ArcGis representa una herramienta con las capacidades suficientes para servir como base para la construcción de un modelamiento cada vez más detallado [7], dejando puerta abierta para que el futuro investigador pueda plantear diferentes escenarios y/o simulaciones que permitan anticiparse a futuros comportamientos, ya sea crecimiento o decrecimiento de un indicador, así mismo involucrando un mayor número de variables y te-

Tabla III. Variables.

Variable	Explicación	Nivel de influencia		
		Baja	Media	Alta
Comercio	La presencia de lugares comerciales en las zonas aumenta la probabilidad de que los diferentes hechos delictivos hagan presencia, principalmente Hurto			x
Tabernas	La cantidad de estos establecimientos tienen relación directa con la presencia de hechos, principalmente Lesiones Personales			x
Educación	El nivel de educación de la sociedad son papel fundamental para su convivencia			x
Consumo de sustancia psicoactivas	Un alto nivel de personas que consumen este tipo de sustancias tiene notable consecuencia en la inseguridad del municipio			x
Reacción de las autoridades	El tiempo de respuesta por parte de las autoridades ante un hecho delictivo disminuye o aumenta las probabilidades de que estos hagan presencia		x	
Denuncias	Número de reportes hechos por parte de la ciudadanía ante la presencia de un hecho			x
Programas de seguridad	Programas planteados por parte de las autoridades del municipio en búsqueda de concientización y mitigación de estos hechos delictivos			x

Fuente: Los autores, 2018

niendo un histórico más amplio permitirá tomar decisiones más acertadas y construir un modelo de seguridad y convivencia ciudadana [8] progresivamente más asertivo que facilite a la comunidad desarrollar los planes adecuados para su bienestar y prevención, tal como se hizo en Crime Mapping and Crime Analysis of Property Crimes in Jodhpur (Swikar Lama and Sikandar Rathore, 2018) [9][10][11] donde se desarrolló un mapeo tomando como objetivo los crímenes contra la propiedad en Jodhpur del estado de Rajastán al noroeste de la India, complementando con entrevistas a víctimas y autoridades permitió encontrar mayores variables que se relacionan con el ambiente y zonas donde ocurren este tipo de hechos delictivos.

V. CONCLUSIONES

- ArcGis permite plantear las bases para la construcción de un futuro modelamiento y simulación de una problemática social [8][9][10].
- La construcción de diferentes mapas permite al investigador detectar variables ignoradas e identificar su interacción.
- La falta de datos históricos puede distorsionar los resultados, teniendo un margen de error mayor.
- Cáqueza-Cundinamarca tiene una adecuada distribución de la seguridad respecto al histórico visto, se recomienda realizar estudios periódicos para observar puntos débiles y tendencias.
- Es de vital importancia tener una base de datos amplia con información detallada (coordenadas del hecho, tipo de delito, modalidad, edad de la víctima, hora, día, etc) lo cual se traducen en herramientas para el investigador y poder realizar un análisis más robusto y asertivo.

REFERENCIAS

- [1] R. Rubin de Celis, S. Tudela, G. Nardo & J. Aliaga Lordemann, Delincuencia en Bolivia desde una perspectiva espacial. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, (18), 129-154. 2002.
- [2] J. Perdomo, J. Moreno & D. Perdomo, Hurto por intimidación: una simulación del comportamiento delictivo desde una perspectiva económica para la reflexión sobre políticas públicas. *Informes Psicológicos*, 15(2), 13 - 32. 2015.
- [3] A. Campos, Métodos mixtos de investigación: integración de la investigación cuantitativa y la investigación cualitativa. Bogotá: Editorial Magisterio, 2003 - 2007.
- [4] C. Neri, T. Luciano, Diseño de un sistema de ayuda para la gestión del gobierno municipal de Puente Piedra aplicando dinámica de sistemas. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima. 2014.
- [5] M. Naif, A. Ahmed & E. Naser, Improving the Accuracy of Direct Geo-referencing of Smartphone-Based Mobile Mapping Systems Using Relative Orientation and Scene Geometric Constraints. 2017.
- [6] D. Weisburd y A. Braga, Hot spots policing as a model for police innovation. (págs: 225- 245). New York: Cambridge University Press. 2006.
- [7] R. Martínez & A. Zapata, Las ciencias sociales y los dispositivos de complejidad. *Cuadernos de Administración*. 29 (50), 123-131. 2013.
- [8] M. C. Bello, Desafíos y estado futuro de la convivencia en Colombia al 2025. *Revista Criminalidad*, 56 (2): 319-332. 2014.
- [9] M. Varela & G. Marín, Modelo basado en agentes múltiples para la simulación del comportamiento de las tasas de delincuencia. 2010.
- [10] C. Cardoso, F. Bert & G. Podestá, Modelos basados en agentes (MBA): Definición, alcances y limitaciones. 2014.
- [11] L. Swikar & R. Sikandar, Crime Mapping and Crime Analysis of Property Crimes in Jodhpur. 2018.

