



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA**

**“ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA DELINCUENCIA EN  
ACTOS FLAGRANTES MEDIANTE MODELOS DE  
PROCESOS PUNTUALES ESPACIALES EN LA CIUDAD DE  
RIOBAMBA, 2015-2019.”**

**Trabajo de titulación**

**TIPO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERÍA EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA**

**AUTOR: BRYAN FABRICIO FLORES MARTÍNEZ**

**DIRECTORA: ING. ISABEL AMALIA ESCUDERO VILLA**

Riobamba – Ecuador

2021

© 2021, Bryan Fabricio Flores Martínez

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Yo, Bryan Fabricio Flores Martínez, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 22 de enero de 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'BRYAN FLORES MARTINEZ', enclosed within a stylized, hand-drawn oval or scribble.

Sr. Bryan Flores Martínez

060408041-6

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación; tipo: Investigación, “**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DELINCUENCIA EN ACTOS FLAGRANTES MEDIANTE MODELOS DE PROCESOS PUNTUALES ESPACIALES EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA, 2015-2019.**”, realizado por el señor: **BRYAN FABRICIO FLORES MARTÍNEZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Johanna Enith Aguilar Reyes <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	 Firmado electrónicamente por: <b>JOHANNA ENITH AGUILAR REYES</b>	2021-01-22
Ing. Isabel Amalia Escudero Villa <b>DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	 Firmado digitalmente por AMALIA ISABEL ESCUDERO VILLA DN: DN=AMALIA ISABEL ESCUDERO VILLA, SERIALNUMBER=06102018323 1. ORGANIZACION DE CERTIFICACION DE INFORMACION, O=SECURITY DATA S.A. 2. C=EC	2021-01-22
Dra. Jaqueline Elizabeth Balseca Castro <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	 Firmado digitalmente por JAQUELINE ELIZABETH BALSECA CASTRO Fecha: 2021.01.26 17:29:12 -05'00'	2021-01-22

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi familia y cada una de las personas que estuvieron a mi lado en este maravilloso camino de cumplir una meta más.

Bryan

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y la Virgen por el privilegio de darme maravillosas oportunidades y poder lograrlas con gran éxito.

A mi familia que con su apoyo puedo cumplir con toda meta propuesta.

A mis amigos en las que hemos recorrido un gran camino de experiencias en la etapa universitaria.

A los docentes de la carrea que en general apoyaron a sus alumnos a ser mejores y prepararnos de la mejor manera para el campo laboral, en especial a mis tutoras Ing. Isabel Escudero y Dra. Jaqueline Balseca por guiarme a lograr cumplir la investigación de este trabajo.

Bryan

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xiii
SUMMARY .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	3
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL .....	3
1.1. Antecedentes .....	3
1.2. Planteamiento del Problema.....	7
1.3. Justificación .....	7
1.4. Objetivos .....	7
1.4.1. <i>Objetivo General</i> .....	7
1.4.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	7
CAPÍTULO II .....	8
2. MARCO METODOLÓGICO.....	8
1.2 Código Orgánico Integral Penal (COIP) .....	8
2.1.1 <i>Infracciones. Art.19</i> .....	8
2.1.2 <i>Pena. Art.51</i> .....	8
2.1.3 <i>Flagrancia. Art.527</i> .....	9
2.1.4 <i>Duración. Art.532</i> .....	9
2.2 Delitos y contravenciones más comunes en la ciudad de Riobamba.....	9
2.2.1 <i>Robo. Art. 189</i> .....	9
2.2.2 <i>Violencia psicológica contra la mujer o miembros del núcleo familiar. Art.157</i> .....	10
2.2.3 <i>Incumplimiento de decisiones legítimas de autoridad competente. Art.282</i> .....	11
2.2.4 <i>Tráfico ilícito de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización. Art.220</i> .....	11
2.2.5 <i>Daños materiales . Art.380</i> .....	12
2.2.6 <i>Violencia contra la mujer o miembros del núcleo familiar. Art.159</i> .....	12
2.3 Sistema de Coordenadas geográficas - Latitud y longitud.....	13
2.4 Geoestadística .....	13
2.5 Estadística descriptiva e Inferencial con datos espaciales .....	13
2.6 Patrones de puntos espaciales.....	14
2.6.1 <i>Proceso de puntos</i> .....	14
2.6.2 <i>La descripción de un proceso de punto</i> .....	15
2.7 Análisis Exploratorio de datos Espaciales (AEDE) .....	15
2.7.1 <i>Diagrama de Caja</i> .....	15
2.7.2 <i>Histograma de Frecuencias</i> .....	16

2.7.3	<i>Diagrama de dispersión</i> .....	16
2.8	<b>Modelado Basado en Entidades</b> .....	16
2.9	<b>Modelado Basado en Campo</b> .....	17
2.10	<b>Visualización de Datos</b> .....	17
2.11	<b>Hipótesis aleatoria espacial completa (CRS)</b> .....	18
2.12	<b>Contraste de CRS basado en distancias</b> .....	19
2.13	<b>Contraste Basado en la K-Función</b> .....	20
2.14	<b>Función del vecino más cercano G y función de espacio vacío F</b> .....	20
2.15	<b>Modelos</b> .....	21
2.15.1	<i>Procesos aleatorios de Poisson</i> .....	21
2.15.2	<i>Proceso de Poisson no homogéneo</i> .....	21
2.15.3	<i>Procesos de Poisson con Clústers</i> .....	22
2.16	<b>Software R – Studio</b> .....	23
2.16.1	<i>Paquete SpatStat</i> .....	23
2.16.2	<i>Paquete rGdal</i> .....	23
2.16.3	<i>Paquete ggplot2</i> .....	23
<b>CAPÍTULO III</b> .....		24
3.	<b>MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	24
3.1	<b>Consolidación de la Matriz de datos</b> .....	24
3.1.1	<i>Completar datos faltantes.</i> .....	24
3.1.2	<i>Transformación de Coordenadas.</i> .....	25
3.2	<b>Análisis descriptivo e Inferencial</b> .....	25
3.2.1	<i>Análisis demográfico de las variables cualitativas.</i> .....	26
3.2.2	<i>Características de los delitos</i> .....	28
3.2.3	<i>Análisis de coordenadas atípicas</i> .....	36
3.2.4	<i>Mapa de los delitos flagrantes por años</i> .....	38
3.2.5	<i>Pruebas de aleatoriedad espacial completa (CSR)</i> .....	41
3.2.6	<i>Funciones de intensidad</i> .....	42
3.2.6.1	<i>Función de Intensidad mediante Kernel</i> .....	42
3.2.6.2	<i>Función de Intensidad por cuadrantes</i> .....	43
3.2.6.3	<i>Superficie de Intensidad</i> .....	44
3.2.4	<b>Función k y g Homogéneos y no Homogéneos</b> .....	45
3.2.5	<b>Función k y g no Homogéneos</b> .....	47
3.2.6	<b>Intervalos o Bandas de confianza de la función k y g Homogéneas</b> .....	48
3.2.7	<b>Intervalos o Bandas de confianza de la función k y g no Homogéneas</b> .....	49

3.2.8	<i>Función F de espacio Vacío y G del Vecino Más Cercano</i> .....	50
3.2.9	<i>Intervalos o Bandas de confianza de la función F de espacio Vacío y G del Vecino más Cercano</i> .....	52
3.3	<b>Barrios y Localidades de Riobamba</b> .....	53
3.3.1	<i>Barrios de Riobamba</i> .....	53
3.3.2	<i>Localidades de Riobamba</i> .....	54
3.3.2.1	<i>Mercados y Centros comerciales de Riobamba</i> .....	54
3.3.2.2	<i>Hospitales y Clínicas de Riobamba</i> .....	55
3.3.2.3	<i>Parques de Riobamba</i> .....	56
3.4	<b>Zona de Influencia</b> .....	57
3.4.1	<i>Zona de Influencia en los Parques de Riobamba</i> .....	57
3.4.2	<i>Zona de Influencia en los Centros Comerciales de Riobamba</i> .....	59
3.4.3	<i>Zona de Influencia Hospitales y Clínicas de Riobamba</i> .....	60
3.5	<b>Decisión del patrón de puntos que sigue el análisis de los delitos en actos flagrantes.</b> .....	62
3.6	<b>Análisis de Delitos flagrantes por años, meses, días y horas</b> .....	63
3.6.1	<i>Delitos flagrantes por meses</i> .....	63
3.6.2	<i>Delitos flagrantes por días</i> .....	65
3.6.3	<i>Delitos flagrantes según el día</i> .....	68
3.6.4	<i>Delitos flagrantes por horas</i> .....	69
3.7	<b>Estimación de tasas de los actos flagrantes por unidad de estudio.</b> .....	72
3.7.1	<i>Tasa por unidad de estudio.</i> .....	73
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	81
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	83
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-3: Características demográficas de los detenidos en actos flagrantes, Riobamba 2015-2019.....	26
Tabla 2-3: Tipos de delitos flagrantes, Riobamba 2015-2019 .....	30
Tabla 3-3: Delitos, Riobamba 2015-2019 .....	31
Tabla 4-3: Delitos de tránsito, 2015-2019.....	32
Tabla 5-3: Delitos de Violencia .....	33
Tabla 6-3: Contravenciones, Riobamba 2015-2019.....	34
Tabla 7-3: Contravenciones de tránsito, Riobamba 2015-2019 .....	35
Tabla 8-3: Contravención de Violencia, Riobamba 2015-2019.....	36
Tabla 9-3: Prueba CSR Basado en Cuadrantes (dos lados) .....	41
Tabla 10-3: Prueba CSR Basado en Distancias (dos lados).....	41
Tabla 11-3: Zonas de influencia Parques Riobamba.....	57
Tabla 12-3: Zonas de influencia Centros Comerciales Riobamba.....	59
Tabla 13-3: Zona de Influencia Hospitales y Clínicas de Riobamba .....	61
Tabla 14-3: Número de delitos flagrantes por meses 2015-2019.....	63
Tabla 15-3: Promedio de delitos flagrantes por meses 2015–2019.....	64
Tabla 16-3: Número de delitos flagrantes diarios 2015-2019.....	66
Tabla 17-3: Promedio de delitos flagrantes diarios 2015–2019.....	67
Tabla 18-3: Número de delitos flagrantes según el día 2015-2019.....	68
Tabla 19-3: Promedio de delitos flagrantes según el día 2015–2019.....	69
Tabla 20-3: Número de delitos flagrantes por hora 2015–2019.....	70
Tabla 21-3: Promedio de delitos flagrantes por hora 2015 – 2019 .....	71
Tabla 22-3: Total habitantes ciudad de Riobamba y Licán.....	72
Tabla 23-3: Total habitantes por parroquias zona urbana y rural de habitantes mayores 16 años por Referéndum 2018.....	73
Tabla 24-3: Tasa por unidad de estudio .....	74
Tabla 25-3: Test correlación entre variables de interés.....	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2: Diagrama de caja.....	15
Figura 2-2: Histograma de frecuencias .....	16
Figura 3-2: Diagrama de dispersión.....	16
Figura 4-2: Tipos de intervalos de clase .....	18
Figura 5-2: Tipos de patrones de puntos .....	19
Figura 6-2: Proceso de Poisson no homogéneo .....	22
Figura 7-2: Simulación de proceso de Thómas y Martén .....	22
Figura 1-3: Riobamba – Ecuador .....	24
Figura 2-3: Plantilla de coordenadas geográficas a UTM.....	25

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Características demográficas de los detenidos en actos flagrantes, Riobamba 2015-2019.....	28
Gráfico 2-3:Tipos de delitos flagrantes.....	30
Gráfico 3-3: Delitos, Riobamba 2015-2019.....	31
Gráfico 4-3: Delitos de tránsito, Riobamba 2015-2019 .....	32
Gráfico 5-3: Delito por Violencia, Riobamba 2015-2019.....	33
Gráfico 6-3: Contravenciones, Riobamba 2015-2019.....	34
Gráfico 7-3: Contravenciones de tránsito, Riobamba 2015-2019.....	35
Gráfico 8-3: Contravención de Violencia, Riobamba 2015-2019.....	36
Gráfico 9-3: Diagrama de Caja .....	37
Gráfico 10-3: Delitos flagrantes 2015.....	38
Gráfico 11-3: Delitos Flagrantes 2016.....	38
Gráfico 12-3: Delitos Flagrantes 2017.....	39
Gráfico 13-3: Delitos Flagrantes 2018.....	39
Gráfico 14-3: Delitos Flagrantes 2019.....	40
Gráfico 15-3: Función Intensidad de Kernel 2015-2019 .....	43
Gráfico 16-3: Función de Intensidad por Cuadrantes 2015-2019 .....	44
Gráfico 17-3: Función de Intensidad mediante Superficies 2015-2019.....	45
Gráfico 18-3: Función k y g homogénea, delitos flagrantes 2015 -2019.....	46
Gráfico 19-3: Función k y g no homogénea, delitos flagrantes 2015 -2019 .....	47
Gráfico 20-3: Intervalos de confianza función k y g homogéneas.....	48
Gráfico 21-3: Intervalos de confianza función k y g no homogéneas.....	49
Gráfico 22-3: Función F de espacio Vacío y G del Vecino más cercano .....	51
Gráfico 23-3: Intervalos o Bandas de confianza de la función F de espacio Vacío y G del Vecino más Cercano.....	52
Gráfico 24-3: Barrios de Riobamba.....	53
Gráfico 25-3: Mercados y Centros Comerciales Riobamba.....	54
Gráfico 26-3: Hospitales y Clínicas de Riobamba.....	55
Gráfico 27-3: Parques de Riobamba .....	56
Gráfico 28-3: Zona de Influencia Parques Riobamba año 2015-2019.....	58
Gráfico 29-3: Zona de Influencia Centros Comerciales Riobamba año 2015-2019 .....	60
Gráfico 30-3: Zonas de Influencia en Hospitales y Clínicas de Riobamba año 2015-2019.....	62
Gráfico 31-3: Número de delitos flagrantes por meses 2015-2019.....	64
Gráfico 32-3: Promedio de delitos flagrantes por meses 2015–2019 .....	65
Gráfico 33-3: Número de delitos flagrantes diarios 2015-2019.....	66
Gráfico 34-3: Promedio de delitos flagrantes diarios 2015–2019.....	67
Gráfico 35-3: Número de delitos flagrantes según el día 2015-2019.....	68
Gráfico 36-3: Promedio de delitos flagrantes según el día 2015– 2019 .....	69
Gráfico 37-3: Número de delitos flagrantes por hora 2015–2019 .....	71
Gráfico 38-3: Promedio de delitos flagrantes por hora 2015–2019 .....	72
Gráfico 39-3: Número de habitantes por barrio de la ciudad de Riobamba.....	78
Gráfico 40-3: Estimación de tasa de delitos flagrantes Riobamba 2015-2019 .....	79
Gráfico 41-3: Correlación entre variables de interés .....	80

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

ANEXO A: SISTEMA DE FLAGRANCIAS  
ANEXO B: DETALLE DEL DELITO  
ANEXO C: INFORMACIÓN DEL DETENIDO  
ANEXO D: CÓDIGO R-STUDIO

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue caracterizar el comportamiento de la delincuencia en actos flagrantes de la ciudad de Riobamba dentro de las veinte y cuatro horas suscitado el acto, mediante modelos de procesos puntuales espaciales, para lo cual se obtuvo la información en la Unidad de Estudios Jurimétricos y Estadística Judicial en la dirección provincial del Consejo de la Judicatura de Chimborazo en el período 2015-2019. Tomando la estadística descriptiva el 73% fueron de nacionalidad ecuatoriana y la mayor frecuencia de los delitos eran de tipo grave con 1528 detenidos. La caracterización de los actos delictivos se llevó a cabo mediante los modelos de procesos puntuales, donde el contraste de CSR basado en cuadrantes y basado en distancias mostraron que el p-valor es menor que Alpha de 0.05, es decir que los actos flagrantes no son completamente aleatorios desde el punto de vista espacial, también aplicando las funciones k y g estimado homogéneo y no homogéneos indicó la existencia de un proceso agregado. Las Zonas con mayor influencia de delitos en la ciudad de Riobamba se determinó a las localidades como: Parques, Centros Comerciales, Hospitales y Clínicas, dando un intervalo de 17 a 107 detenidos en dicho período. Se realizó la estimación de las tasas por unidad de estudio y se les tomó a los barrios de la zona urbana y la parroquia Licán, el resultado fue que los barrios: San José de Tapi y Municipal tuvieron la mayor tasa con 17.4 y 11.8 delitos flagrantes por cada 100 habitantes. Se concluye que el análisis del patrón de comportamiento de los delitos en actos flagrantes no es completamente al azar, son agregados siguiendo un proceso no homogéneo, por lo que se recomienda realizar más estudios para mejorar una buena toma de decisión para el bien común de la ciudadanía.

**Palabras clave:** <PROCESOS PUNTUALES>, <DELITOS FLAGRANTES>, <ESTADÍSTICA>, <PROCESOS ALEATORIOS AL AZAR>



Firmado electrónicamente por:  
**LUIS ALBERTO  
CAMINOS  
VARGAS**



0575-DBRAI-UPT-2021

## SUMMARY

The objective of this study was to characterize the criminal behavior in flagrant acts from Riobamba city within twenty-four hours after the act, through models of specific spatial processes, for which the information was obtained in the Unidad de Estudios Jurimétricos y Estadística Judicial in the Dirección Provincial del Consejo de la Judicatura de Chimborazo in the period 2015-2019. Taking descriptive statistics, 73% were of Ecuadorian nationality and the highest frequency of crimes were serious with 1,528 detainees. The characterization of criminal acts was carried out through the models of specific processes, where the contrast of the test for Complete Spatial Randomness (CSR) based on quadrants and distances showed that the p-value is less than Alpha of 0.05, which means, the acts flagrant are not completely random from the spatial point of view, also applying the k and g functions estimated homogeneous and inhomogeneous indicated the existence of an aggregate process. The areas with the greatest influence of crimes in Riobamba city were determined to the localities such as parks, shopping centers, hospitals, and clinics, giving an interval from 17 to 107 detainees in that period. The rates were estimated per unit of study and the neighborhoods were taken from the urban area and the Licán parish, the result was that the neighborhoods: San José de Tapi and Municipal had the highest rate with 17.4 and 11.8 flagrant crimes per 100 inhabitants. It is concluded that the analysis of the behavior pattern of flagrant crimes is not completely random, they are added following a non-homogeneous process, so further studies are recommended to improve good decision-making for the common welfare of citizens.

**Keywords:** <STATISTICS>, <POINT PROCESSES>, <CRIMES FLAGRANT>, <RANDOM PROCESSES>.

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas el Ecuador ha sufrido varias transformaciones económicas, sociales y políticas, por lo que, algunos cuerpos legales han generado en la ciudadanía una percepción de impunidad y desconfianza. La constitución al declarar al Estado como *constitucional de derechos y justicia*, define un nuevo orden de funcionamiento jurídico a los derechos previos a la Constitución para garantizar la dignidad del ser humano o de las comunidades, pueblos y nacionalidades (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2013-2017). Es de interés para la población y autoridades analizar la delincuencia no solamente en la provincia de Chimborazo sino en el Ecuador, debido a su vulnerabilidad ante este tipo de acciones que son consecuencias del empeoramiento de las condiciones sociales de vida, mismo que produce: incremento de delitos, inseguridad económica, falta de recursos y desempleo. Según las Encuestas de Victimización y Percepción de Inseguridad 2011 realizadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), la provincia de Chimborazo alcanza un 16.91% en prevalencia de delitos a personas, es decir que, 16 de cada 100 habitantes han sido víctimas de algún tipo de delito y un 73.4% consideran que su ciudad es insegura, ocupando así el séptimo lugar de las ciudades con mayor número de delitos en el Ecuador.

De los problemas de seguridad que se presenta en la actualidad en nuestro medio, la delincuencia tiene como mayor frecuencia y siendo esta desconocida por nuestra sociedad es importante utilizar las herramientas principales para analizar estos fenómenos como son los mapas de distribución, que no consiste solamente en un conjunto de ubicaciones de puntos sino un propósito para establecer zonas de seguridad en la ciudad. (Trejo y Cisneros, 2013). La encuesta de Victimización y Percepción de Inseguridad realizada en el 2011 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), muestra que el 52.3% de las personas consideran que la Policía Nacional debe encargarse de la seguridad de los ciudadanos y el 23% piensan que la principal causa de la delincuencia es el desempleo.

El análisis de los fenómenos observados por los puntos expresados por las coordenadas geográficas de longitud y latitud, dentro de un espacio bidimensional, son tratados en el análisis espacial mediante modelos de patrones puntuales espaciales, donde su interés radica en determinar el tipo de distribución espacial, donde el modelo estadístico más conocido es el proceso puntual espacial de Poisson. La geoestadística se usa para dar soluciones a problemas de estimación, predicción y simulación de fenómenos espaciales,

por lo que los avances tecnológicos han permitido medir, almacenar y procesar grandes conjuntos de datos, (Pérez, 2012)

La seguridad ciudadana es un tema de importancia para toda la población, que ha pasado de generación en generación hasta la actualidad, y tiene a la ciudadanía con ansiedades acerca de la inseguridad y violencia que están en constante crecimiento, por lo tanto, es un tema de debate público.

El Consejo de la Judicatura como órgano de gobierno, administración, vigilancia y disciplina de la Función Judicial, que comprende órganos: jurisdiccionales, administrativos, auxiliares y autónomo, mantiene la unidad Provincial de Estudios Jurimétricos y Estadística Judicial es la encargada del registro y almacenamiento de la información sobre: detenidos en actos flagrantes dentro de las 24H, en la provincia de Chimborazo, con el fin de analizar dichos datos y optimizar la toma de decisiones, para brindar mayor seguridad a la ciudadanía, esta información que adicionalmente es georreferenciada permite indagar en el campo del Análisis Espacial de los delitos que ocurren en la ciudad de Riobamba, así como también distintos métodos y técnicas geoestadísticas, y de patrones de puntos espaciales, considerando los registros proporcionados por las unidades de la Unidad Judicial Penal (UJP) y la Unidad Judicial de Violencia (UJV).

En la provincia de Chimborazo no existen estudios que realicen análisis de delitos con procesos puntuales de la delincuencia en actos flagrantes, un fenómeno común de la sociedad. Este estudio se realizó a partir de la información obtenida por la Unidad de Estudios Jurimétricos y Estadística Judicial de la Dirección Provincial de Chimborazo en la entidad del Consejo de La Judicatura de Chimborazo en el período 2015-2019, de la ciudad de Riobamba con el fin de caracterizar dicho fenómeno, mediante los modelos y técnicas de procesos puntuales con la ayuda de las librerías y Spatstat de R- Studio debido a sus funcionalidades y autonomía en el análisis de datos espaciales para estimar la tasa de delitos flagrantes por unidad de estudio.

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 1.1. Antecedentes

En sus inicios la estadística espacial apareció como la aplicación de los métodos estadísticos clásicos a la geografía. Uno de sus pioneros fue David en 1977, quien desarrolló trabajos posteriores a métodos estadísticos propios, aplicados a datos geográficos con referencia de Brian Ripley, *Spatial Statistics* en 1981 con Fotheringham y Robert Hauning. Se han aplicado métodos estadísticos espacial, clasificando tres grandes áreas (Cressie,1991), datos agregados, datos geo estadísticos y procesos puntuales en el ámbito forestal, por ejemplo, para estudiar cómo se agrupan conjuntos de pinos negros japoneses en una región (Numata, 1961), a la determinación del origen medioambiental y al estudio de las zonas de mayor riesgo de incidencia en un brote de neumonía por Legionela (Abellán M et al, 2002)

Uno de los objetivos de los estudios en datos geoestadísticos es la predicción de las variables en una localización o región de estudio por lo que existen métodos de interpolación determinista o los más comunes interpolación estocástica o kriging, que dependen de un punto de medición entre el punto a estimar. Se utiliza en muchas áreas de la ciencia, medicina, ambiental, social, etc.

El análisis de procesos puntuales a la mortalidad evitable-prevenible realizado en la ciudad de Alicante, se ha construido un proceso de geo codificación validado lo cual estima la precisión del método en un error asumible en estudios epidemiológicos espaciales, asegura la compatibilidad de las distribuciones de casos con la distribución espacial de la población de riesgo. Se detectaron que las áreas de riesgos significativos de muerte por causas prevenibles localizadas en la zona norte de dicha ciudad para ambos sexos, son por causas específicas como tumor de pulmón, sida/VIH, cirrosis y suicidios en la zona norte mediante mapas de intensidad o de calor así ayudando a ver el rango de porcentajes de mortalidad. (Rico, 2015)

Durante las dos últimas décadas en América Latina se ha considerado como una región insegura y violenta donde el estudio se centró en los homicidios y otros delitos con violencia, siendo la región central registrada con la tasa más alta de homicidios donde

representan una señal de desorganización social en la que se pueden predecir patrones espaciales de la delincuencia a dos niveles diferentes: el análisis urbano y el interurbano. Primero se describió el contexto, las tendencias y dinámicas de los delitos con violencia en algunas ciudades de la región Latina. La segunda se aborda diversos, arcos teóricos para explicar dichos delitos en la región, en ella se estudia la *Teoría de Desorganización Social y su relevancia para el contexto latinoamericano*. Y por último la estrategia metodológica y empírica donde se empleó una muestra de ciudades seleccionadas de América Latina con disponibilidad de datos socioeconómicos y de delincuencia, en el segundo interurbano comprendida con Zapopan (MX), la Gran Área Metropolitana de Costa Rica (GAM) Y Santiago de Chile (Chile). Se empleó un enfoque de regresión para el análisis interurbano con la finalidad de identificar que correlaciones de desorganización social se asociaban estadísticamente a la delincuencia en estas ciudades. De un total de 90 pruebas de correlación multivariada, 32 eran estadísticamente significativas con un 35.6% por lo que hay menos correlación desorganizada social lo cual se podría predecir niveles de delincuencia local. Utilizando mapas de calor se podría asegurar de dicho análisis. Por lo que estas ciudades se demostraron que los niveles y correlación de la delincuencia varían significativamente entre ciudades y áreas de estas. (Vilalta et al., 2016)

En Regiones metropolitanas de Chile se desarrolló una metodología capaz de caracterizar los patrones de los eventos criminales de manera adecuada, la mayoría son acotados a los delitos de mayor concentración social donde es posible caracterizarlos mediante una función de intensidad espacio-temporal, para notar que tipo de predicciones se consideran por naturaleza común, como el hurto, donde no necesariamente precisa el puesto de cada tipo de delito ya sea *Robo con Fuerza y Violencia*, se aplicó también el método del factor (*inter-procedimiento*) es decir tienden a concentrarse los delitos incorporando tendencias históricas y recientes para analizarlos con detalles, cuales son óptimas para predecir en determinados escenarios. En cuanto al criterio de términos de iteraciones espaciales, el criterio de distancias resultó clave para determinar cuándo las medias, covarianzas de un *Gaussian Mixture Models* se estabilizan, donde se evita la distorsión de las métricas espaciales del estudio de cantidad de componentes iniciales con las iteraciones del algoritmo *Expectation Maximization*. La limitaciones de dicha metodología son que los modelos no cuentan con componentes adaptables para poder modificar el factor *inter-procedimiento* ni tampoco es simple predecir pero el algoritmo desde el punto de vista teórico puede ser mejorado incluyendo la teoría de procesos Gaussianos donde la función de densidad se estimaría diseñando una función de covarianza (López, 2017).

Los hechos delictivos en Lima Centro y Residencial, Perú se planteó una aplicación de modelos estadísticos de procesos puntuales de Poisson para la evaluación de los delitos con algunas covariables espaciales entre los años 2013 y 2014, el procedimiento se desarrolló: mapeo de puntos, estimación de la intensidad, pruebas de aleatoriedad Espacial Completa (CSR), estimación de las estadísticas de resumen de segundo orden, estimación de modelos y la selección del modelo, donde el tipo de distribución es no homogéneo usando la intensidad de puntos con modelos log-lineales para la representación del conjunto de covariables espaciales, determinándose que el número de hechos delictivos por unidad de área si guarda relación con las ubicaciones de dichos límites distritales, por lo que la prueba de Aleatoriedad Espacial Completa (CSR) no homogénea se ajusta a un mejor modelo de proceso puntual cuya intensidad fluctúa el rango de 25 a 30 hechos delictivos por km<sup>2</sup> aproximadamente. Se determinó que el análisis también puede identificar los lugares donde mayor incidencia delictiva existió a través de la intensidad y usando las covariables espaciales con modelos log-lineales. (Quispe et al., 2017)

Los problemas de los accidentes de tránsito ocurridos en Bogotá – Colombia en el año 2015 se utilizó los modelos de procesos puntuales y patrones puntuales sobre redes lineales, donde determinaron las estimaciones de intensidad y las funciones K de Ripley y las correlaciones por pares  $g$ , incluyendo la métrica euclidiana sobre toda el área de la ciudad y la métrica del camino más corto sobre la red de vías de la ciudad. Se concluyó que donde no hay tránsito de vehículos los valores de intensidad son mayores que cero con la distancia euclidiana y la distancia del camino más corto no presenta este tipo de inconsistencias, también las estimaciones de las funciones K y G usando la distancia euclidiana mostraron la variación temporal del tipo de patrón de las localidades y la distancia del camino más corto el patrón muestra un patrón regular a lo largo del año, es decir que se encuentran diferencias notables al analizar el patrón de accidentes con las distancias euclidianas y el camino más corto sobre las vías donde permitió identificar las zonas de alta y baja intensidad de manera más precisa (Fuentes, 2018).

El análisis de patrones temporales también está en el área forestal donde un estudio determinó que los componentes espacial y temporal se ajustan satisfactoriamente, que representa una alternativa interesante y de gran potencial en la caracterización de la ocurrencia de incendios en Venezuela, añadiendo los modelos que incorporen información relativa climáticas, en esta fusión representa la tasa esperada de eventos por

unidad de tiempo y unidad de áreas. Obteniéndose así para un futuro la posibilidad de reducir el riesgo de incendios. (Abelardo, 2017).

En Guayaquil – Ecuador un estudio determinó que para el mejor modelo omnidireccional para los delitos en contra de la propiedad se ajusta a un modelo exponencial, mientras que los factores de riesgo social de la ciudad como la administración y fe pública y los delitos de vehículos se utilizó el variograma que refleja el patrón de continuidad espacial de la variable analizada en el modelo Gaussiano para las zonas urbanas. Por otro lado, en los delitos en contra de las personas en ciertas zonas más pobres y vulnerables, también el mejor modelo es el Exponencial donde se determinó los lugares donde se concentran la mayor incidencia de delitos en la ciudad tanto urbana y rural con las estimaciones no muestreadas, usando la técnica de interpolación *Kriging*. Así ayudando para futuras investigaciones y facilitar la información adquirida para tratar de prevenir futuras amenazas de delitos en dichas zonas (Enriquez y Rosa, 2011).

La delincuencia en el Distrito Metropolitano de Quito – Ecuador, donde se realizó los lineamientos de los modelos estadísticos espaciales y una simulación del método Kriging el cual se utiliza para determinar los llamados *hots spots* del crimen que representan en dicha ciudad, se determinó que el fenómeno de la violencia y la delincuencia es un tema complejo debido a su amplio espectro y además que es multi-causal y multi-agencial, es decir que dependen de varios factores de diversos ejes, como lo económico, social o cultural por la que se hace difícil la comprensión de las mismas, donde se recomendó que hay que saber territorializarla para poder enfocarse en los principales delitos del estudio, la información denotó donde sucedió; los asaltos y robos a personas a domicilios y locales comerciales, también los homicidios se tomaron en cuenta pese a la muy poca frecuencia, pero representaron la máxima expresión de violencia o la forma de medir la violencia a nivel mundial, que es la tasa de homicidios por cada cien mil habitantes. Estos tuvieron lugar a los patrones de puntos espaciales con agrupación pero menos dispersos que los delitos de asaltos o robos, se determinó que la mayor densidad poblacional es en el área urbana aproximadamente 6 veces mayor a la densidad que se representó a la zona rural, mientras que el mapa de predicciones con el método de interpolación *kriging* se pudo detectar que se produce en las zonas más conflictivas: Zona de La Colmena, y la Zona de Santa Lucía baja y Alta, así como para los sectores que comprende El bosque y Quito Tennis, Unión Nacional, Einstein, La Concepción, San Patricio muestran delitos con robo cometidos con armas blancas o de fuego y venganzas. (Galeas, 2013)

## **1.2. Planteamiento del Problema**

¿Qué modelos de procesos puntuales espaciales permitirán caracterizar el comportamiento de los actos flagrantes en la ciudad de Riobamba?

## **1.3. Justificación**

En esta investigación se caracteriza los delitos flagrantes mediante análisis estadísticos con teoría de procesos puntuales para identificar patrones de comportamiento de los delitos, ya que en la actualidad se desconoce en la ciudad de Riobamba el tipo de patrón o proceso que generan los delitos flagrantes, así dar a conocer las posibles problemáticas presentes en la ciudad y aportar con información con el fin de optimizar, las nuevas planificaciones para plantear estrategias de mejoramiento a la ciudad y un resguardo para la ciudadanía así teniendo una mejor confianza en las fuerzas armadas y policiales.

Estas técnicas estadísticas ayudan al ámbito Penal a la hora de emitir informes sobre un posible tipo de delito en la ciudad o la intensidad de donde suceden, también la tasa de delincuencia por unidad de estudio en alguna zona en específico, esto como una herramienta principal para la toma de decisiones a la autoridad competente.

## **1.4. Objetivos**

### ***1.4.1. Objetivo General***

Analizar los patrones de comportamiento de la delincuencia en actos flagrantes de la ciudad de Riobamba, mediante modelos de procesos puntuales espaciales para la toma de decisiones.

### ***1.4.2. Objetivos Específicos.***

- Recolectar y validar la información proporcionada por las UJP y UJV.
- Realizar un análisis descriptivo e inferencial espacial de los datos de los actos delictivos.
- Aplicar los modelos de procesos puntuales en los datos de los delitos en actos flagrantes con el fin de identificar el modelo que mejor se ajuste a los datos.
- Estimar la tasa de actos flagrantes por unidad de estudio.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 1.2 Código Orgánico Integral Penal (COIP)

Modifica disposiciones legales sustantivas, adjetivos y ejecutivos que regulan el ejercicio, los derechos y las garantías constitucionales. Esto lleva a una reforma integral que tiene como objetivo garantizar que los mandatos se ejecuten desde la misma perspectiva y tengan un eje articulador que proteja los derechos de las personas.

La característica específica de COIP ofrece un matiz penal que permite clasificar los delitos penales; establecer el proceso de prueba; y promover la rehabilitación de los condenados y la reparación de las víctimas. Este papel del Estado considera necesario cooperar en la difusión del COIP, porque es un derecho de los ecuatorianos garantizar que la justicia se base en regulaciones bien conocidas, interpretadas y aplicadas correctamente. (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2013-2017).

**Con el fin de dar a conocer se detallarán a continuación los artículos según el Código Orgánico Integral Penal (COIP).**

##### **2.1.1 Infracciones. Art.19**

Las infracciones se clasifican en delitos y contravenciones.

- Delito es la infracción penal sancionada con pena privativa de libertad mayor a treinta días.
- Contravención es la infracción penal sancionada con pena no privativa de libertad o privativa de libertad de hasta treinta días (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2013-2017).

##### **2.1.2 Pena. Art.51**

El castigo es una restricción de la libertad y los derechos del individuo como consecuencia legal de sus actos u omisiones criminales. Se basa en una disposición legal y se impone mediante una sentencia ejecutoria. (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2013-2017)

### **2.1.3 *Flagrancia. Art.527***

Se entiende que la persona que comete el delito está en flagrancia si la persona comete el delito en presencia de una o más personas o cuando se descubre inmediatamente después de su presunta comisión, siempre que haya una persecución ininterrumpida desde el momento de la comisión, sospechoso hasta la detención, incluso cuando encuentre armas, instrumentos, el producto ilícito, huellas digitales o documentos relacionados con el delito que se acaba de cometer. La persecución continua no se puede alegar si han transcurrido más de veinticuatro horas (24 h) entre la comisión del delito y el arresto. (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2013-2017)

### **2.1.4 *Duración. Art.532***

En cualquier caso, la detención no puede durar más de veinticuatro horas. La versión tomada por el fiscal será recibida en presencia de su defensor público o privado.

Con respecto al tránsito, en el caso de delitos donde solo hay daños materiales, los conductores no serán detenidos.

En delitos y contravenciones de tránsito, el organismo competente en materia retendrá los vehículos hasta setenta y dos horas, para llevar a cabo el control técnico-mecánico, con la excepción de los acuerdos de reparación inmediata. Una vez que el plazo haya expirado, serán devueltos de inmediato a sus propietarios, titulares o quien sea legalmente responsable. (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2013-2017)

## **2.2 Delitos y contravenciones más comunes en la ciudad de Riobamba.**

### **2.2.1 *Robo. Art. 189***

- La persona que, mediante amenazas o violencia, retira o confisca los bienes muebles de otros, ya sea que la violencia tenga lugar antes del acto para facilitararlo, al momento de cometerlo o después de que se cometa para buscar la impunidad, será castigado con privación de libertad de cinco a siete años.
- Cuando el robo ocurre solo con fuerza en las cosas, será castigado con una pena privativa de libertad de tres a cinco años.

- Si se ejecutan con sustancias que afectan intencionalmente las habilidades cognitivas y motoras, para someter a la víctima, dejarla en un estado de somnolencia, inconsciencia o indefensión o forzarla a ejecutar, serán castigados con una pena privativa de libertad de cinco a siete años.
- Si, como resultado del robo, se causan lesiones en el art. 152, será castigado con una pena de prisión de siete a diez años.
- Si el delito se comete en propiedad pública, se impondrá la pena máxima, según las circunstancias del delito, que se incrementará en un tercio.
- Si la muerte resulta de un robo, la pena privativa de libertad será de veintidós a veintiséis años.
- La policía o los soldados que roben material de guerra, como armas, municiones, serán castigados con prisión de cinco a siete años. (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2013-2017)

### ***2.2.2 Violencia psicológica contra la mujer o miembros del núcleo familiar. Art.157***

La persona que, como expresión de violencia contra las mujeres o miembros del núcleo familiar, daña la salud mental a través de trastornos, amenazas, manipulación, chantaje, humillación, aislamiento, vigilancia, acoso o control de creencias, decisiones o acciones se sanciona de la siguiente manera:

1. Si se causa un daño menor que afecta una de las dimensiones del funcionamiento integral de la persona en el área cognitiva, afectiva, somática, conductual y de relación sin afectar el desempeño de sus actividades diarias, estará sujeto a sanciones de 30 a 60 días de prisión.
2. Si está moderadamente afectado en una de las áreas de funcionamiento personal, profesional, académico, familiar o social que afecta el cumplimiento de sus actividades diarias y, por lo tanto, requiere un tratamiento especial en el campo de la salud mental, este es el caso con sancionado con una pena de seis meses a un año.
3. Si causa un daño psicológico severo que no ha sido revertido incluso con una intervención especial, será castigado con una pena de prisión de uno a tres años. (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2013-2017).

### **2.2.3 Incumplimiento de decisiones legítimas de autoridad competente. Art.282**

- Las personas que no cumplan con órdenes, prohibiciones específicas o prohibidas por la ley, dirigidas a ellas por una autoridad competente en el marco de sus poderes legales, serán castigadas con una pena privativa de libertad de uno a tres años.
- El funcionario militar o policial o que se niega a obedecer o no cumple con las órdenes o resoluciones legítimas de la autoridad competente, siempre que el hecho no corresponda a una mayor privación de libertad en el sentido de las disposiciones de este presente Código, será castigado con una pena privativa de libertad de tres a cinco años.
- La pena máxima prevista en el segundo párrafo de este artículo se aplicará cuando el oficial militar o policial desobedezca o resista el cumplimiento de las demandas legítimas de la policía, en su papel de agentes de autoridad y asistentes de la fiscalía general de Estado. (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2013-2017)

### **2.2.4 Tráfico ilícito de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización. Art.220**

La persona que directa o indirectamente sin autorización y requisitos previstos en la normativa correspondiente:

**1.** Ofrecer, almacenar, intermediar, distribuir, comprar, vender, enviar, transportar, comercializar, importar, exportar, poseer, poseer o generalmente llevar a cabo el tráfico ilícito de sustancias o preparados narcóticos y psicotrópicos que los contienen, en las cantidades indicadas en la escala previsto en el reglamento correspondiente, será castigado con una pena privativa de libertad de la siguiente manera:

- a) Escala mínima de dos a seis meses.
- b) Escala promedio de uno a tres años.
- c) Alta escala de cinco a siete años.
- d) Gran escala de diez a trece años.

**2.** Ofrecer, almacenar, negociar, distribuir, comprar, vender, enviar, transportar, comercializar, importar, exportar, poseer, poseer o generalmente llevar a cabo tráfico ilícito de precursores químicos o sustancias químicas específicas destinadas a la fabricación ilícita de estupefacientes y las drogas psicotrópicas o las preparaciones que las contengan serán castigadas con una pena de prisión de cinco a siete años.

Si las niñas, niños o adolescentes ofrecen, venden, distribuyen o entregan sustancias narcóticas y psicotrópicas o preparaciones que las contienen, la pena máxima se impondrá en un tercio.

La posesión de estupefacientes o sustancias psicotrópicas para uso personal o consumo en las cantidades fijadas por la normativa correspondiente, no será punible. (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2013-2017)

#### **2.2.5 Daños materiales . Art.380**

- La persona que, como resultado de un accidente de tráfico, causa daños materiales cuyo costo de reparación excede dos salarios y no excede seis salarios básicos unificados del trabajador en general, será multado de dos salarios básicos unificados para el trabajador en general y la reducción de seis puntos de su licencia de conducir, sin perjuicio de la responsabilidad civil a la que está sujeto como resultado del delito.
- En el caso del párrafo anterior, la persona que conduce un vehículo durante el lapso en que la licencia de conducir se encuentre suspendida temporal o definitivamente será sancionada con una multa de cinco salarios básicos unificados del trabajador en general.
- La persona que, como resultado del accidente de carretera, solo causa daños materiales por los cuales el costo de reparación excede los seis salarios básicos unificados del trabajador en general, será sancionada con una multa de cuatro salarios básicos. del trabajador en general y una reducción de nueve puntos en su licencia. de conducir.
- En el caso del párrafo anterior, la persona que conduce un vehículo durante el período durante el cual la licencia de conducir se suspende temporal o definitivamente será sancionada con una multa de siete salarios básicos unificados del trabajador en general.
- En todos los casos, el propietario del vehículo será responsable de los daños civiles. (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2013-2017)

#### **2.2.6 Violencia contra la mujer o miembros del núcleo familiar. Art.159**

La persona que dañe, lastime o golpee a la mujer o los miembros del núcleo familiar, causando lesiones o incapacidad que no exceda los tres días, será castigada con una pena de prisión de siete a treinta días. (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2013-2017)

### **2.3 Sistema de Coordenadas geográficas - Latitud y longitud.**

Posición de un objeto en una superficie de la tierra de manera precisa para que ese objeto pueda representarse en un mapa utilizando coordenadas de latitud y longitud llamadas DATUM. Este es un modelo matemático para representar la forma elipsoide de la Tierra. Una forma de describir una ubicación geográfica en la superficie de la tierra, es usar mediciones esféricas de latitud y longitud. Estas son medidas de los ángulos (en grados) desde el centro de la tierra hasta un punto en su superficie. Este tipo de sistema de referencia de coordenadas se conoce comúnmente como un sistema de coordenadas geográficas. (Dirección Nacional de estudios Jurimétricos y Estadística Judicial, 2016)

### **2.4 Geoestadística**

Es un conjunto de técnicas que se utilizan para analizar y predecir los valores de un espacio o un tiempo, estos valores están en contraste con las estadísticas actuales o convencionales, porque no se consideran independientes, por lo tanto, están correlacionados entre sí tienen una dependencia espacial, es decir, si hay puntos más cercanos, se ubican entre ellos y están más correlacionados. El proceso de estimación y modelado que describe la correlación espacial se llama análisis estructural. (Viera, 2002)

El análisis geoestadístico está compuesto por tres etapas.

- Análisis exploratorio de los datos
- Análisis estructural
- Predicciones.

### **2.5 Estadística descriptiva e Inferencial con datos espaciales**

El análisis descriptivo consiste en recoger, clasificar, representar y resumir los datos, donde la exploración de datos es el primer nivel de análisis de datos que puede usarse para representar la estructura y organizar los datos en diagramas que pueden usarse para identificar características importantes como el resumen de todos los datos en uno o dos números que permiten caracterizarse con la menor distorsión de información posible. (Orellana, 2001)

Las estadísticas ofrecen modelos o procesos para generar datos específicos de acuerdo con las leyes estocásticas, estos modelos generalmente son el resultado de tener en cuenta

situaciones reales como la ubicación de delitos en una ciudad. Una vez que se obtiene una familia de modelos, la inferencia es importante, tanto paramétrica como no paramétrica. (Santos, 2009)

## 2.6 Patrones de puntos espaciales

Los patrones de puntos espaciales se aplican en diferentes áreas de las ciencias como agricultura, astronomía, biología, climatología, ecología, epidemiología, geografía, geología, etc. La estadística proporciona una serie de herramientas para analizar un conjunto de puntos determinado y los procesos puntuales espaciales proporcionan una gran variedad de diseños para modelar comportamientos particulares en una superficie. En muchas ocasiones, dependiendo de la escala de estudio, tales elementos pueden describirse aceptablemente mediante sus coordenadas espaciales o geográficas (x,y) , generándose así un conjunto de datos que recibe el nombre de patrón espacial de puntos (Diggle, 2006).

### 2.6.1 Proceso de puntos

Es un proceso estocástico que va generando patrones de puntos aleatorios que comparten la misma estructura espacial, por ejemplo, patrones de Poisson (distribución completamente al azar), regulares o agrupados.

- **Patrón aleatorio:** los puntos se distribuyen aleatoriamente en el espacio.
- **Patrón regular o inhibición:** existe una distancia media entre los puntos que tiende a ser constante.
- **Patrón agregado o clúster:** existen agrupamiento o aglomeramiento de puntos en el espacio.

Una de las aplicaciones para las que se suelen emplear las técnicas de análisis de patrones de puntos es para inferir la existencia de interacciones en comunidades y poblaciones a partir del estudio del patrón espacial de los individuos. La mayoría de los ambientes naturales muestran heterogeneidad a una escala lo suficientemente grande como para permitir la aparición de patrones agregados. A una escala menor, la variación ambiental puede ser menos acentuada y el patrón estará determinado por la intensidad y la naturaleza de las interacciones entre los individuos (Diggle, 2006).

### 2.6.2 *La descripción de un proceso de punto*

Es el proceso estocástico que genera un conjunto contable de eventos en una región geográfica determinada en una superficie en el plano. (Diggle, 2006), el fin es saber cómo se distribuyen los eventos generados por un proceso puntual en un determinado lugar de estudio, por lo tanto, determinar el patrón subyacente que lo genera (Rico, 2015). Los campos de aplicación son muy variados y diversos, por los que se han aplicado en varias áreas de la ciencia.

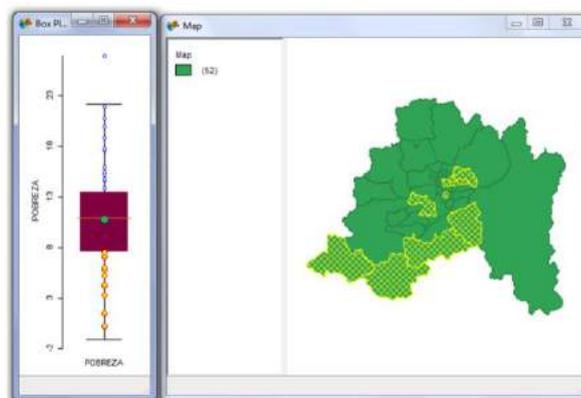
## 2.7 **Análisis Exploratorio de datos Espaciales (AEDE)**

El análisis exploratorio de datos consiste en:

- Describir y visualizar distribuciones espaciales.
- Seleccionar las localizaciones de diferentes perspectivas.
- Identificar las localizaciones atípicas
- Detectar patrones de asociación espacial, clúster o zonas calientes y frías

### 2.7.1 *Diagrama de Caja*

Es una representación en el cálculo de cuartiles y la mediana de una variable, que muestra los valores atípicos, ubicados por encima o por debajo de estos niveles, que se obtienen al sumar o restar el producto de los valores de la mediana.

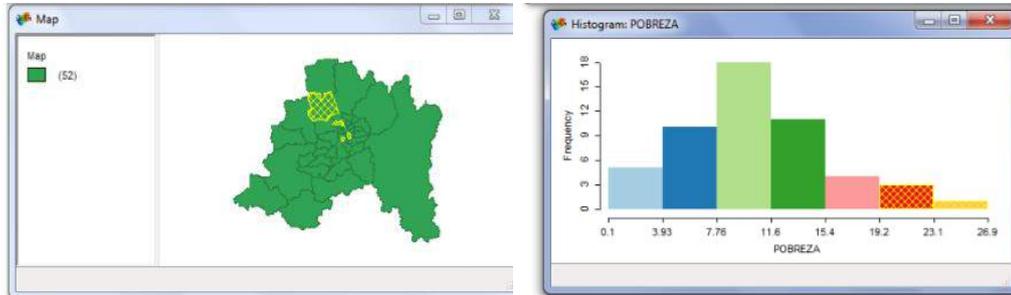


**Figura 1-2:** Diagrama de caja

Fuente: Díaz, 2018

### 2.7.2 *Histograma de Frecuencias*

Es una representación gráfica descriptiva en forma de barras, tomando como variables continuas para facilitar la visualización de su distribución agrupar valores categóricos.

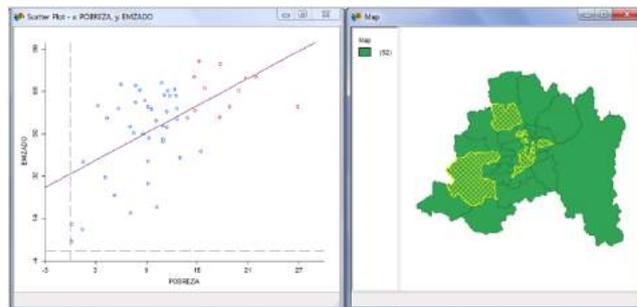


**Figura 2-1:** Histograma de frecuencias

Fuente: Díaz, 2018

### 2.7.3 *Diagrama de dispersión*

Muestra la relación entre los ejes X e Y, la forma en que una nube representa el grado de correlación entre las dos variables, que puede ser cero, lineal o no lineal.



**Figura 3-2:** Diagrama de dispersión

Fuente: Díaz, 2018

## 2.8 Modelado Basado en Entidades

También llamados modelos de objetos, en los que se pueden distinguir dos componentes principales, una descripción y un componente espacial, que corresponde a la ubicación y la forma del objeto en el espacio, en este modelo los tipos de modelos y fenómenos espaciales se identifican por su dimensionalidad.

- a) Punto: objetos de dimensión cero que ubican entidades donde su superficie es pequeña en relación con la del espacio, ya sean personas, edificios, epicentros de terremotos, tipos de árboles en una reserva, etc.
- b) Línea: objetos unidimensionales que representan entidades espaciales en forma de redes como ríos, carreteras, líneas de trenes, etc.
- c) Superficie: objetos bidimensionales que representan entidades con área, polígonos como el tipo geométrico principal, como regiones o secciones.
- d) Volumen: Objetos compuestos de largo, ancho y profundidad, siendo tridimensionales. Se utiliza para representar objetos naturales, como cuencas o fenómenos artificiales, un gran grupo de personas en un centro comercial. (Sánchez, 2018)

## 2.9 Modelado Basado en Campo

Cada punto en el espacio está asociado con valores definidos como una función continua de dos coordenadas X y Y, los diferentes fenómenos se agrupan como valores de atributo que varían con el lugar en el plano. La visualización del espacio como un campo continuo es lo que contrasta con el modelo basado en el dispositivo, que identifica un conjunto de puntos como un dispositivo u objeto.

## 2.10 Visualización de Datos

Para el análisis exploratorio de datos espaciales, la mejor forma convencional de mostrar datos de área es el mapa coroplétas o el mapa coroplético, donde cada área se colorea de acuerdo con una escala establecida, como la variable de interés. El número de clases e intervalos se basan en diferentes criterios. Como regla general, algunos estadísticos recomiendan la siguiente fórmula: (Sánchez, 2018)

$$1 + 3.3 \ln (n)$$

Dónde:

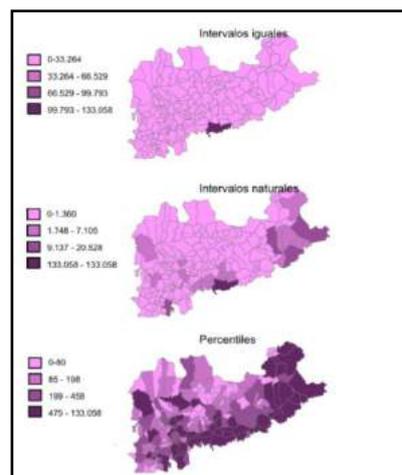
**n:** Es el número de áreas

**Selección de intervalos.**

- **Divisiones naturales.** Se definen de acuerdo a alguna agrupación natural de los valores de los datos.
- **Divisiones por cuantiles.** Cada clase contiene un número igual de observaciones. Ejemplo. Cuartiles (cuatro categorías), quintiles (cinco categorías).

- **Divisiones de intervalos iguales.** Cuando las observaciones se distribuyen de una manera uniforme en su rango, pero si los datos son marcadamente sesgados, darán un gran número de observaciones en unas pocas clases.
- **División según desviación estándar.** Se basan en intervalos distribuidos alrededor de la media en unidades de desviación estándar.

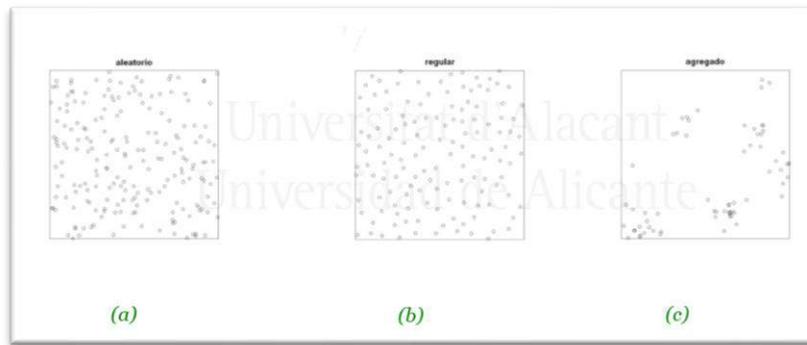
## 2.11 Hipótesis aleatoria espacial completa (CRS)



**Figura 4-2:** Tipos de intervalos de clase

Fuente: Díaz, 2018

- La realización de un proceso puntual es el conjunto de eventos generados por un proceso puntual, se caracteriza por tres tipos: aleatorio, regular o inhibición y agregados.
- Aleatorio: en general, no parecen tener ningún tipo de estructura, sino que se distribuyen aleatoriamente en una determinada región.
- Regular: parece estar distribuido uniformemente en una región, manteniendo una distancia promedio entre ellos.
- Agregado o inhibición: ciertas agrupaciones de eventos en los que se llama el clúster.



**Figura 5-2** Tipos de patrones de puntos

Fuente: Rico, 2015

## 2.12 Contraste de CRS basado en distancias

Para evitar problemas derivados de las dependencias de las técnicas clásicas que miden las distancias vecinas más cercanas solo a partir de una muestra aleatoria de puntos de datos, así como las distancias espaciadas al vacío para dos ubicaciones cercanas, son estadísticamente dependientes, por lo que una visualización ubicaciones espaciales aleatorias para medir distancias espaciadas vacías. Clark y Evans en 1954 propusieron tomar el promedio de las distancias vecinas más cercanas  $d_i$  para  $m$  puntos muestreados aleatoriamente en un patrón de puntos y dividir por el valor esperado  $E|D|$  para un proceso completamente aleatorio con la misma intensidad a tener un índice de regularidad espacial. Es un proceso de intensidad de Poisson  $\lambda$ , la distancia esperada al vecino más cercano es  $E[D] = 1/(2\sqrt{\lambda})$

$$R = \frac{\bar{d}}{E|D|} = \frac{2\sqrt{\lambda}}{m} \sum_{i=1}^m d_i$$

Dónde:

$m$  es el número de puntos muestreados y  $\lambda = \frac{n}{|W|}$  es la intensidad estimada para todo el patrón de puntos que consta de  $n$  puntos de datos en una ventana  $W$ . El índice de  $R$  es sin dimensiones, donde el valor de  $R = 1$  es consistente con un patrón completamente aleatorio,  $R > 1$  sugiere regularidad y cuando  $R < 1$  sugiere agrupamiento o inhibición.

Hopkins y Skellam en 1954 propusieron tomar las distancias más cercanas  $d_i$  para  $m$  puntos de datos muestreados aleatoriamente, la distancia de espacio vacío  $e_j = d(u_j)$

para un número igual a  $m$  de ubicaciones espaciales muestreadas aleatoriamente. Si el patrón es completamente aleatorio, los puntos son independientes entre sí por lo que la distancia desde un punto de datos hasta el otro punto más cercano debe tener la misma distribución de probabilidad que la distancia desde una ubicación de probabilidad que la ubicación espacial fija hasta el punto de dato más cercano. Es decir, los valores  $d_i$  y  $e_j$  deben tener la misma distribución.

$$A = \frac{\sum_{i=1}^m d_i^2}{\sum_{j=1}^m e_j^2}$$

Es un índice adimensional donde si  $A=1$  es consistente con un patrón completamente al azar, si  $A>1$  con regularidad y  $A<1$  es consistente con la agrupación. (Rico, 2015)

### 2.13 Contraste Basado en la K-Función

La función de segundo momento reducida o  $K$  de Ripley de un proceso estacionario e isotrópico está dada por:

$$K(t) = \lambda^{-1} E[N_0(t)]$$

Donde  $N_0(t)$  denota el número de eventos situados a una distancia menor que  $t$  de un evento arbitrario. Entonces  $\lambda K(t)$  se puede interpretar como el número esperado de eventos a una distancia menor que  $t$  de un evento. (Rico, 2015)

Para un proceso puntual homogéneo de Poisson  $\mathbb{R}^2$ ,  $K(t) = \pi t^2$ . Así, al comparar el valor de  $K(t)$  para un proceso puntual observado con el valor que tiene para el proceso homogéneo de Poisson se tiene que:

$$K(t) > \pi t^2 \Rightarrow \text{proceso agregado}$$

$$K(t) < \pi t^2 \Rightarrow \text{proceso regular}$$

### 2.14 Función del vecino más cercano $G$ y función de espacio vacío $F$

Se define por la función del vecino más próximo de un proceso puntual espacial a:

$$G(s) = P(\text{distancia de un evento arbitrario al evento más próximo} \leq s)$$

Y a la función de distribución del espacio vacío como:

$$F(s) = P(\text{distancia de un punto arbitrario al evento más próximo} \leq s)$$

En diferencia de la función  $K$  es un recurso muy útil para analizar un proceso puntual espacial, es importante saber que en muchos casos estos no llegan a ser procesos

Gaussianos por lo que esta función como parte analítica es bastante intratable salvo para casos de un proceso homogéneo de Poisson plano, pero puede ser utilizado para construir test de bondad de ajuste muy efectivos modelos particulares. (Rico, 2015)

## 2.15 Modelos

### 2.15.1 Procesos aleatorios de Poisson

Número de eventos en A,  $N(A)$  sigue una distribución de Poisson de parámetro  $\lambda|A|$ , con  $\lambda > 0$  y  $|A|$  es el área de la región A. Este proceso se identifica con la hipótesis de CRS y debe cumplir con los siguientes parámetros:

- La función de intensidad es  $\lambda$ , constante en todo A.
- La función de segundo orden  $\lambda(t) = \lambda^2$  con  $t > 0$
- Dado  $N(A) = n$ , los n eventos se distribuyen de forma uniforme sobre A.
- Para dos regiones disjuntas A y B,  $N(A)$  y  $N(B)$  son variables aleatorias independientes.

La función de densidad conjunta de  $N(A) = n$  eventos  $x_i$  es  $f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \frac{1}{|A|^n}$  y la densidad conjunta de  $\{x_i, n\}_{i=1}$  tiene la forma:

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \frac{\lambda^n e^{-\lambda|A|}}{n!}$$

Este proceso no suele aplicar en la práctica ya que los datos de situaciones reales suelen ser más complejos. (Rico, 2015)

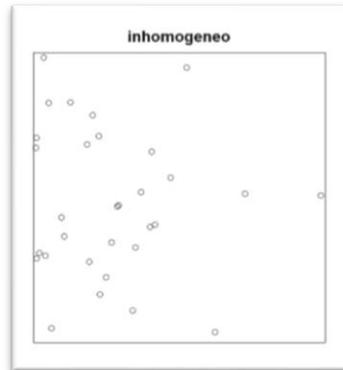
### 2.15.2 Proceso de Poisson no homogéneo

Una generalización del proceso anterior de Poisson no homogéneo, el cual no es un proceso estacionario, y la intensidad no es constante a la región A.

Está caracterizado por:

- El número de eventos en A,  $N(A)$  es una variable aleatoria (v.a) que sigue una distribución de Poisson con parámetro  $\int_A \lambda(x) dx$
- Dado  $N(A) = n$ , el número de eventos en A forman una muestra aleatoria independientes con función de densidad proporcional a  $\lambda(x)$

Este proceso no es estacionario sino una generalización del anterior, debe cumplir con la integral de lambda sea infinita sobre A. Este proceso permite la incorporación de p covariables en el análisis a través de su función de intensidad llamando así proceso modulado de Poisson (Some Statistical Methods Connected with Series of Events, 1955).



**Figura 6-2:** Proceso de Poisson no homogéneo

Fuente: Rico, 2015

### 2.15.3 Procesos de Poisson con Clústers

También como procesos de Neyman (Statistical approach to problem of cosmology, 1958). Los eventos sobre la región A son las posiciones de los descendientes de la anterior generación de padres, cada hijo tendrá una situación espacial cercana a la del padre que lo generó, se define de la siguiente forma:

- *Los eventos del proceso de los padres es un proceso de Poisson con intensidad  $p$ .*
- *Cada padre produce un número aleatorio de  $S$  de descendientes, los cuales son independientes e idénticamente distribuidos con una función de distribución  $p$  discreta.*
- *La posición relativa de los hijos respecto a sus padres es independientes e idénticamente distribuidas de acuerdo con una distribución de probabilidad bivalente  $h(\cdot)$ .* (Rico, 2015)



**Figura 7-2:** Simulación de proceso de Thómas y Martén

Fuente: Rico, 2015

Se verifica que:

- $\{\Lambda(x); x \in \mathbb{R}^2\}$  Es un proceso estocástico con valores no negativos
- Condicionado a una realización  $\{\Lambda(x)\}$ , el proceso puntual es un proceso de Poisson inhomogéneo con funciones de intensidad  $\lambda(x)$ . (Santos, 2009)

## **2.16 Software R – Studio**

Es un entorno de desarrollo integrado con una consola, editor donde admite la ejecución de código y herramientas directas, para aumentar la productividad y reducir el tiempo para resolver un problema, ya que es innovador en lo importante en ciencia, educación e industria, lo que beneficia a una gran sociedad. (rstudio)

### **2.16.1 Paquete SpatStat**

Contiene más de 2000 funciones para el trazado de datos espaciales, análisis de datos exploratorios, simulación, muestreo espacial, diagnóstico de inferencia, imágenes, mapas de calor ..., etc. (rstudio)

### **2.16.2 Paquete rGdal**

Proporciona enlaces de abstracción de datos geoespaciales “GDAL” donde da acceso a las operaciones para la proyección o transformación de la base de datos, debe utilizarse con el paquete ‘sp’ cual son clases y métodos para datos espaciales como en 2D o 3D, ..., etc. (rstudio)

### **2.16.3 Paquete ggplot2**

Un paquete de representación esquemática y en capas de gráficos, como pueden ser la modificación de marcos y ejes, el texto, colores, simbología, tamaño, escalas, entre otros. Es la visualización de datos para el lenguaje R que implementa “Gramática de los Gráficos”. (rstudio).

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se presentan mediante tablas, gráficas descriptivas y mapas de diferentes características del paquete spatstat en el software R- Studio.

#### 3.1 Consolidación de la Matriz de datos

##### 3.1.1 *Completar datos faltantes.*

Se realizó la indagación de la base de datos donde se evidenció la presencia de coordenadas faltantes, por lo que se procedió a completar la base de datos con la ayuda del software Google Maps.



**Figura 1-3:** Riobamba – Ecuador

Fuente: Google Earth

### 3.1.2 Transformación de Coordenadas.

La recolección de información está en coordenadas decimales por lo que para el estudio fue necesario transformarlas en coordenadas UTM, usando una plantilla de Excel con datos geométricos de elipsoides (Ortiz, 2018). Contiene las fórmulas planteadas por Alberto Cotticia y Luciano Surace en *Bolletino di Geodesia e Science Affini*, se tomó en cuenta como elipsoide a WGS84 fecha 1984, Zona 17 hemisferio sur.

DATUM WGS84				UTM			
	Grados decimales	Latitud	Longitud	Este [x]	Norte [y]	Zona	Banda
a (semieje mayor)	6378137	-1.665334	-78.647582	761685.044	9815988.489	17	N
b (semieje menor)	6356752.314	-1.674041	-78.641003	762164.330	9816721.591	17	N
Eccentricidad	0.081819191	-1.655298	-78.628493	763855.701	9816881.521	17	N
2º Eccentric. (e²)	0.082094438	-1.674715	-78.656392	760747.328	9814735.017	17	N
e²	0.006739492	-1.655236	-78.645977	761910.100	9816890.699	17	N
c (radio polar de curvatura)	6399593.626	-1.675144	-78.653922	761022.460	9816689.442	17	N
		-1.673425	-78.650259	761430.237	9814879.117	17	N
		-1.674425	-78.650259	761430.237	9814879.117	17	N
		-1.667482	-78.656562	760729.361	9815537.395	17	N
		-1.672124	-78.644046	762122.187	9815132.835	17	N
		-1.675585	-78.632903	763362.063	9814637.841	17	N
		-1.652184	-78.6641	759892.324	9817319.207	17	N
		-1.641334	-78.666345	759643.708	9818431.264	17	N
		-1.641334	-78.666345	759643.708	9818431.264	17	N
		-1.662101	-78.663395	759060.407	9816133.564	17	N
		-1.680512	-78.63706	762898.635	9814091.348	17	N

Figura 2-3 Plantilla de coordenadas geográficas a UTM

Fuente: Ortiz,2018

### 3.2 Análisis descriptivo e Inferencial

La información fue proporcionada por la Unidad Provincial de Estudios Jurimétricos y Estadística Judicial encargada de almacenar la información sobre: detenidos en actos flagrantes dentro de las 24H de la provincia de Chimborazo. Para esta investigación se tomó los registros pertenecientes a la ciudad de Riobamba provincia de Chimborazo durante el período 2015 – 2019 en donde se identificaron 9 variables; 5 cuantitativas y 4 cualitativas, mismas que fueron analizadas de manera descriptiva e inferencial de acuerdo a su tipo.

### 3.2.1 Análisis demográfico de las variables cualitativas.

En la ciudad de Riobamba durante los períodos 2015 – 2019 se identificaron 2407 detenidos por actos flagrantes, de los cuales:

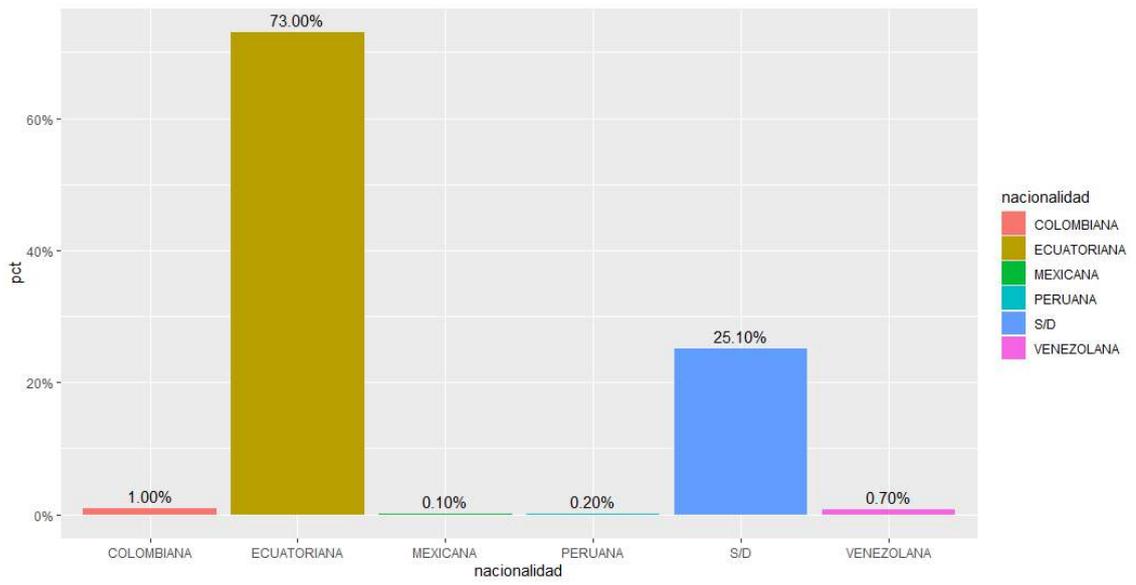
- El 73.0 % fueron de nacionalidad ecuatoriana, el 1.0% colombiana y venezolana, el 0.2 y 0.1 peruana y mexicana respectivamente y un 25.1% no se obtuvo el dato. (Gráfico 1-3 a).
- En la ocupación el 40.0% fueron empleados privados, el 12.2% estudiantes, 6.2% empleados públicos, 1.7% y 1.5% empleados domésticos y quienes ocuparon otras actividades, el 2.8% no tiene ninguna ocupación y el 34.5% no se obtuvo la información. (Gráfico 1-3 b)
- En cuanto el nivel de instrucción, el 12.4% registró un nivel de primaria, un 48.5% nivel de secundaria, 8.9% nivel superior y el 30.4% restante no se obtuvo la información. (Gráfico 1-3 c)

**Tabla 1-3:** Características demográficas de los detenidos en actos flagrantes, Riobamba 2015-2019

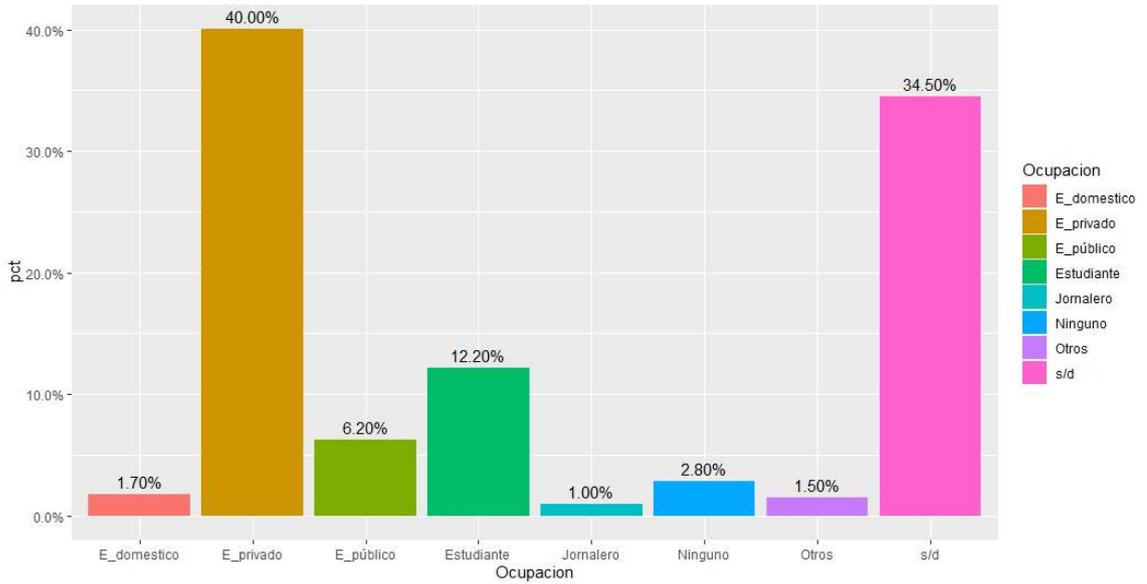
<i>Nacionalidad</i>		<i>Ocupación</i>		<i>Nivel de Instrucción</i>	
<i>Ecuatoriana</i>	<b>175</b>	<i>Estudiante</i>	<b>964</b>	<i>Primaria</i>	<b>299</b>
	<b>7</b>				
<i>Colombiana</i>	<b>23</b>	<i>Empleado Público</i>	<b>293</b>	<i>Secundaria</i>	<b>116</b>
					<b>8</b>
<i>Venezolana</i>	<b>18</b>	<i>Empleado Privado</i>	<b>150</b>	<i>Superior</i>	<b>209</b>
<i>Peruana</i>	<b>4</b>	<i>Empleado Doméstico</i>	<b>42</b>	<i>S/D</i>	<b>731</b>
<i>Mexicana</i>	<b>2</b>	<i>Otros</i>	<b>59</b>		
<i>S/D</i>	<b>603</b>	<i>Ninguno</i>	<b>68</b>		
		<i>S/D</i>	<b>831</b>		

Realizado por: Flores Bryan, 2020

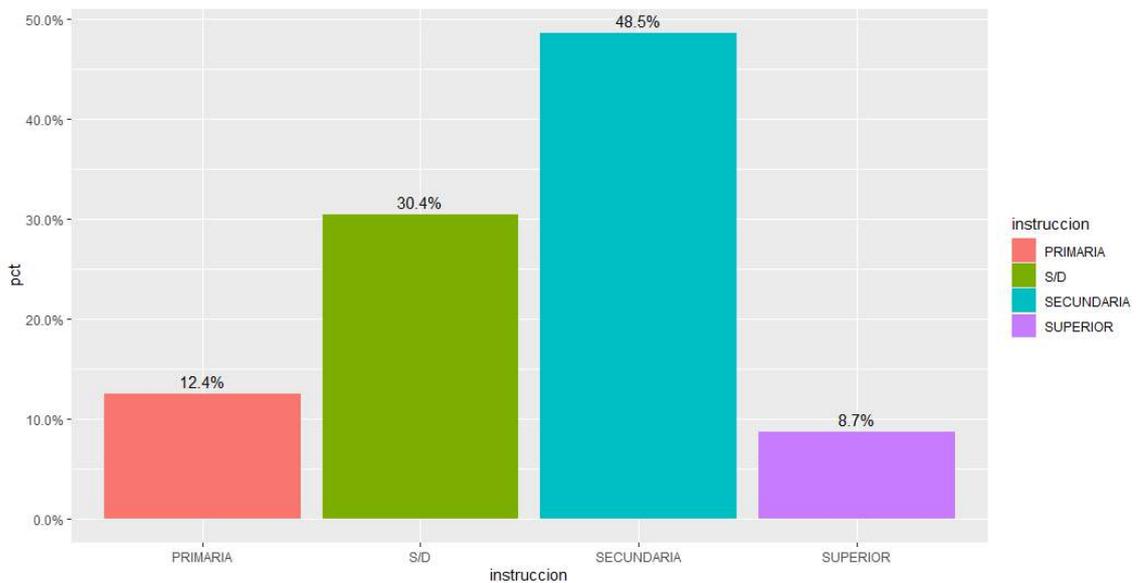
### a) Nacionalidad



### b) Ocupación



### c) Nivel de instrucción



**Gráfico 1-3:** Características demográficas de los detenidos en actos flagrantes, Riobamba 2015-2019.

**Realizado por:** Flores Bryan, 2020

#### 3.2.2 Características de los delitos

En el Código Integral Penal 2013-2017, existen 807 artículos, sin embargo, para esta investigación se clasificó en seis tipos generales:

1. **Delito.** - delito contra: el derecho a la propiedad, la humanidad, la integridad personal, la eficiencia de la administración pública, asesinato, violación, delito por la producción o tráfico ilícito de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización, etc.
2. **Delito de tránsito.** - daños materiales, muerte culposa, lesiones causadas por accidentes de tránsito, etc.
3. **Delito de violencia.** - violencia física, psicológica o sexual contra la mujer o miembros del núcleo familiar.
4. **Contravención.** - contravención contra: el derecho de propiedad, el maltrato o muerte de mascotas o animales de compañía, contravenciones (primera, segunda, tercera y cuarta clase), etc.
5. **Contravención de tránsito.** - conducción en estado de embriaguez, contravenciones de primera, segunda y tercera clase, etc.

**6. Contravención de Violencia.** - Contravención de violencia contra la mujer o miembros del núcleo familiar.

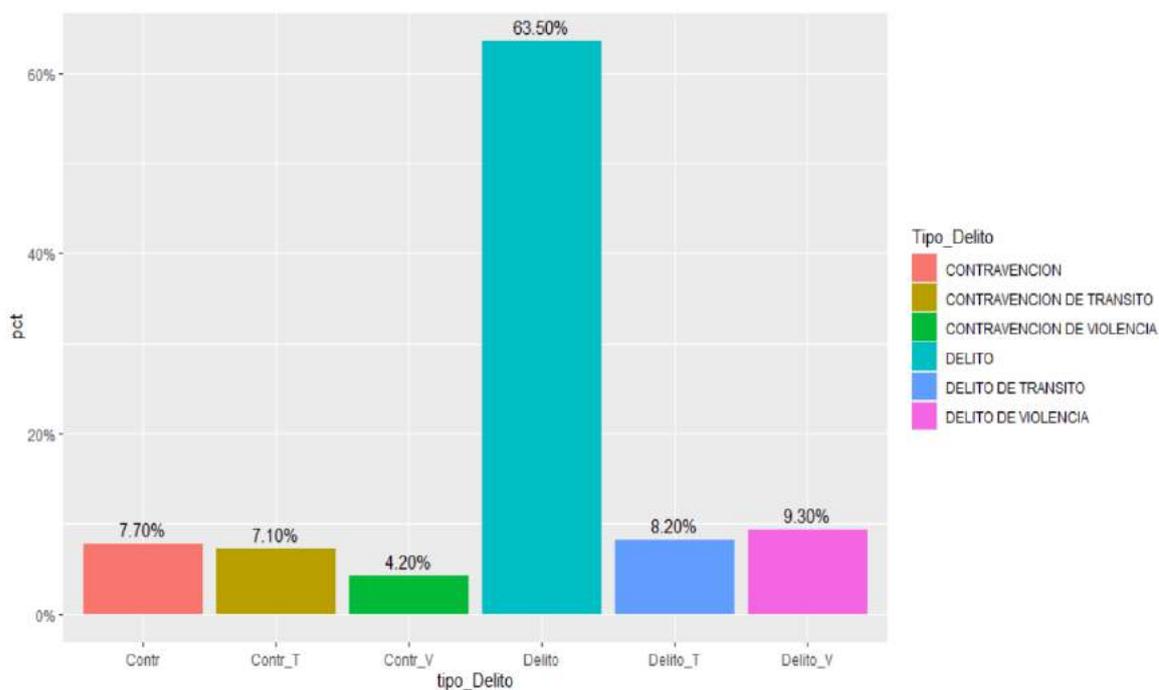
Con lo antes mencionado y enfatizando que en esta investigación sólo se consideró actos flagrantes, se identificó que en la ciudad de Riobamba durante el período 2015-2019:

- La mayor incidencia de los detenidos por infringir la ley mediante el cometimiento es por causa de delitos como: 63.50% graves, seguido por violencia con el 9.30%, de tránsito 8.20%; por contravenciones: no graves 7.70%, de tránsito con 7.10% y de violencia con 4.20% detenidos. (Gráfico 2-3).
- En la categoría de detenidos por delitos graves con mayor frecuencia es: el Robo con el 34.0%, tráfico ilícito de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización con 14.0%, incumplimiento de decisiones legítimas de una autoridad competente con el 11.0%, lesiones con el 8.0%, daño a bien ajeno con el 7.0%, hurto el 6.0% y violación a propiedad privada con el 5.0%. (Gráfico 3-3).
- En la categoría de detenidos por delitos de tránsito con mayor frecuencia es por: daños materiales con el 62.3%, seguido por lesiones causadas por accidente de tránsito con el 31.4% y por muerte culposa con el 5.0%. (Gráfico 4-3).
- En la categoría de delitos de violencia la mayor frecuencia es para la violencia psicológica contra la mujer o miembros del núcleo familiar con 205 detenidos y para violencia física contra la mujer o miembros del núcleo familiar con 45 detenidos. (Gráfico 5-3).
- En la categoría de detenidos por contravención con mayor frecuencia es: contravenciones de cuarta clase con 43.6%, de segunda clase con el 21.5% y de hurto el con el 20.0%. (Gráfico 6-3).
- En la categoría de detenidos por contravención de tránsito con mayor frecuencia es para: conducción en estado de embriaguez con el 81.0% y de primera clase con el 15.9%. (Gráfico 7-3).
- En la categoría de contravención de violencia la mayor frecuencia es para violencia contra la mujer o miembros del núcleo familiar con el 100% que representa a 117 detenidos. (Gráfico 8-3).

**Tabla 2-3:** Tipos de delitos flagrantes, Riobamba 2015-2019

<i>Tipos de delitos</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Delito</i>	<b>1528</b>
<i>Delito de Tránsito</i>	<b>197</b>
<i>Delito de Violencia</i>	<b>223</b>
<i>Contravención</i>	<b>186</b>
<i>Contravención de Tránsito</i>	<b>172</b>
<i>Contravención de Violencia</i>	<b>101</b>

Realizado por: Flores Bryan, 2020



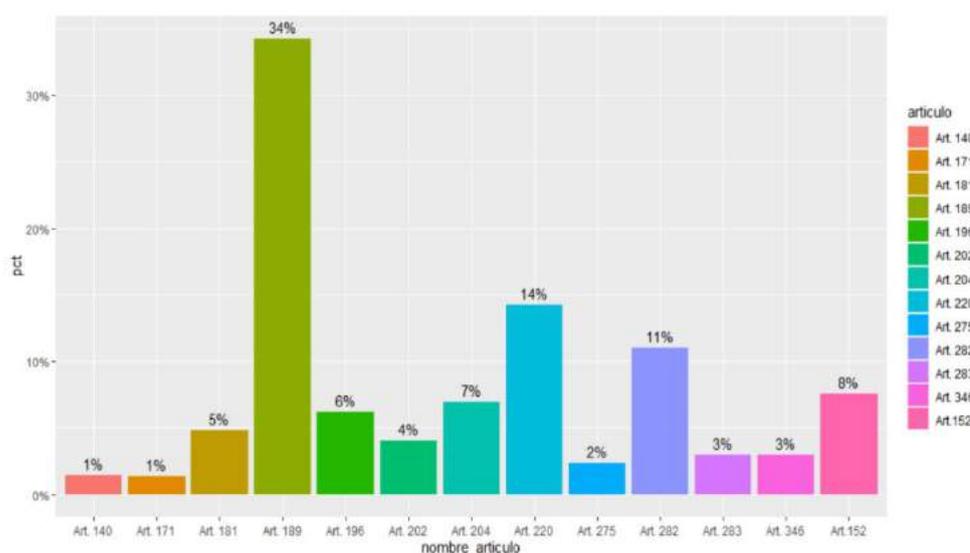
**Gráfico 2-3:** Tipos de delitos flagrantes

Realizado por: Flores Bryan, 2020

**Tabla 3-3:** Delitos, Riobamba 2015-2019

<i>Artículo</i>	<i>Tipo de delito</i>	<i>Frecuencia</i>
<b>Art.140</b>	<i>Asesinato</i>	<b>22</b>
<b>Art.283</b>	<i>Ataque o Resistencia</i>	<b>45</b>
<b>Art.204</b>	<i>Daño a bien ajeno</i>	<b>106</b>
<b>Art.196</b>	<i>Hurto</i>	<b>94</b>
<b>Art.282</b>	<i>Incumplimiento de decisiones legítimas de autoridad competente</i>	<b>168</b>
<b>Art.275</b>	<i>Ingreso de artículos prohibidos</i>	<b>36</b>
<b>Art.152</b>	<i>Lesiones</i>	<b>115</b>
<b>Art.346</b>	<i>Paralización de un servicio público</i>	<b>45</b>
<b>Art.202</b>	<i>Receptación</i>	<b>61</b>
<b>Art.189</b>	<i>Robo</i>	<b>521</b>
<b>Art.220</b>	<i>Tráfico ilícito de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización</i>	<b>217</b>
<b>Art.171</b>	<i>Violación</i>	<b>20</b>
<b>Art.181</b>	<i>Violación de propiedad privada</i>	<b>73</b>

Realizado por: Flores Bryan, 2020



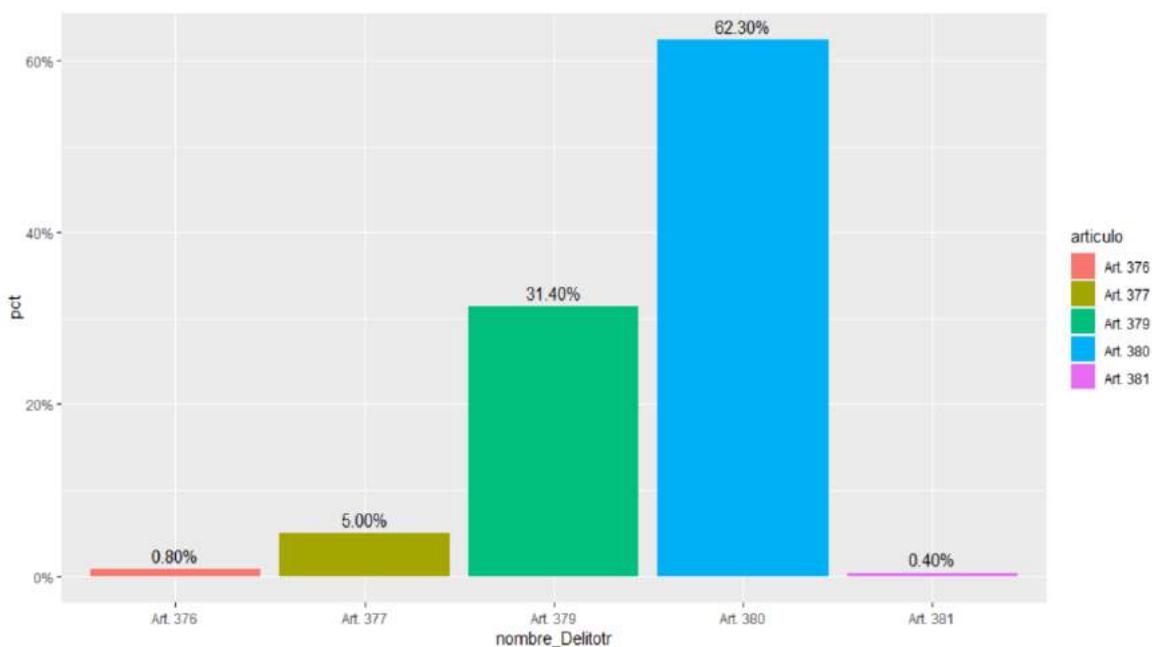
**Gráfico 3-3:** Delitos, Riobamba 2015-2019

Realizado por: Flores Bryan, 2020

**Tabla 4-3:** Delitos de tránsito, 2015-2019

<i>Artículo</i>	<i>Tipo de delito de Tránsito</i>	<i>Frecuencia</i>
<b>Art.380</b>	<i>Daños materiales.</i>	<b>149</b>
<b>Art.381</b>	<i>Exceso de pasajeros en transporte público.</i>	<b>1</b>
<b>Art.379</b>	<i>Lesiones causadas por accidente de tránsito.</i>	<b>75</b>
<b>Art.376</b>	<i>Muerte causada por conducir en estado de embriaguez.</i>	<b>2</b>
<b>Art.377</b>	<i>Muerte Culposa.</i>	<b>12</b>

Realizado por: Flores Bryan, 2020



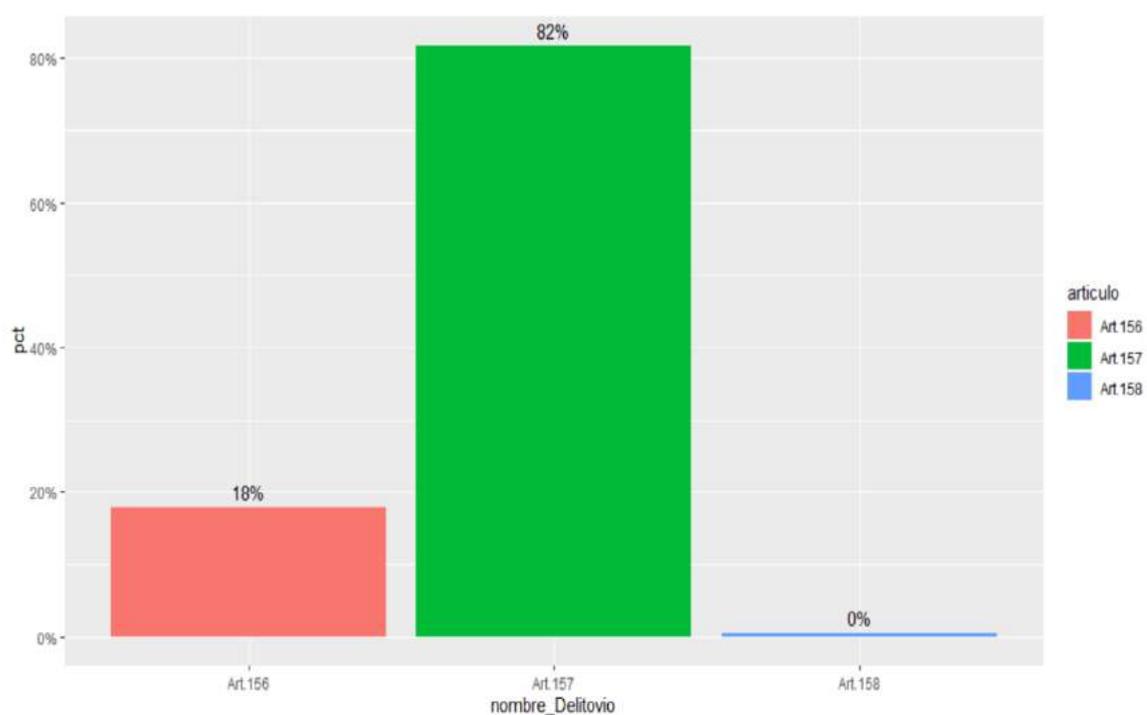
**Gráfico 4-3:** Delitos de tránsito, Riobamba 2015-2019

Realizado por: Flores Bryan, 2020

**Tabla 5-3:** Delitos de Violencia

<i>Artículo</i>	<i>Tipo de delito de Violencia</i>	<i>Frecuencia</i>
<b>Art.156</b>	<i>Violencia física contra la mujer o miembros del núcleo familiar</i>	<b>45</b>
<b>Art.157</b>	<i>Violencia Psicológica contra la mujer o miembros del núcleo familiar</i>	<b>205</b>
<b>Art.158</b>	<i>Violencia sexual contra la mujer o miembros del núcleo familiar</i>	<b>1</b>

Realizado por: Flores Bryan, 2020



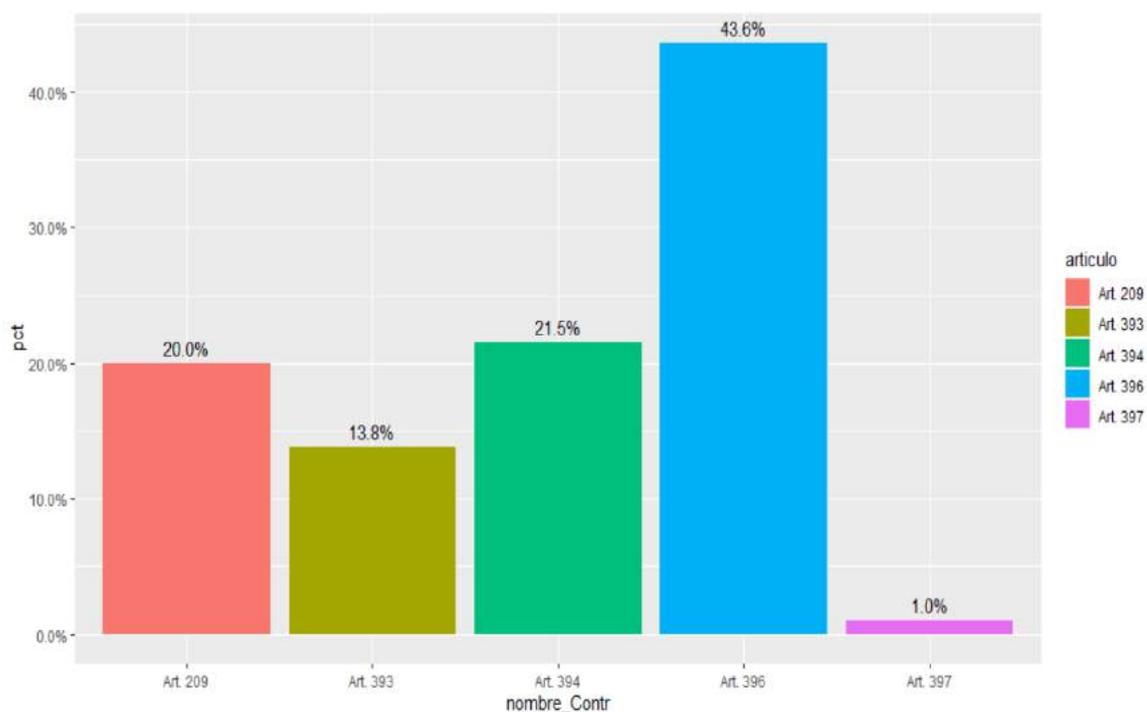
**Gráfico 5-3:** Delito por Violencia, Riobamba 2015-2019

Realizado por: Flores Bryan, 2020

**Tabla 6-3:** Contravenciones, Riobamba 2015-2019

<i>Artículo</i>	<i>Tipo de Contravención</i>	<i>Frecuencia</i>
<b>Art.209</b>	<i>Contravención de Hurto</i>	<b>39</b>
<b>Art.396</b>	<i>Contravención de Cuarta Clase</i>	<b>85</b>
<b>Art.393</b>	<i>Contravención de Primera Clase</i>	<b>27</b>
<b>Art.394</b>	<i>Contravención de Segunda Clase</i>	<b>42</b>
<b>Art.397</b>	<i>Contravención en escenarios deportivos y de concurrencia masiva</i>	<b>2</b>

Realizado por: Flores Bryan, 2020



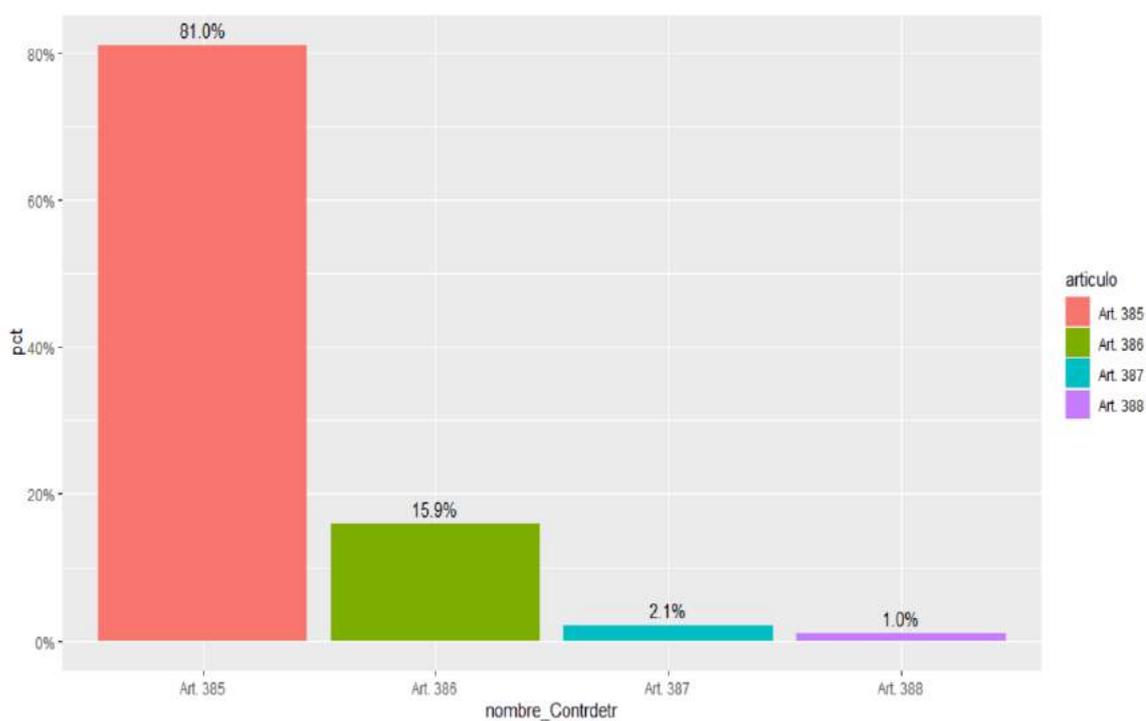
**Gráfico 6-3:** Contravenciones, Riobamba 2015-2019

Realizado por: Flores Bryan, 2020

**Tabla 7-3:** Contravenciones de tránsito, Riobamba 2015-2019

<i>Artículo</i>	<i>Tipo de contravención de tránsito</i>	<i>Frecuencia</i>
<b>Art.385</b>	<i>Conducción en estado de embriaguez</i>	<b>158</b>
<b>Art.386</b>	<i>Contravenciones de tránsito de primera clase</i>	<b>31</b>
<b>Art.387</b>	<i>Contravenciones de tránsito de segunda clase</i>	<b>4</b>
<b>Art.388</b>	<i>Contravenciones de tránsito de tercera clase</i>	<b>2</b>

Realizado por: Flores Bryan, 2020



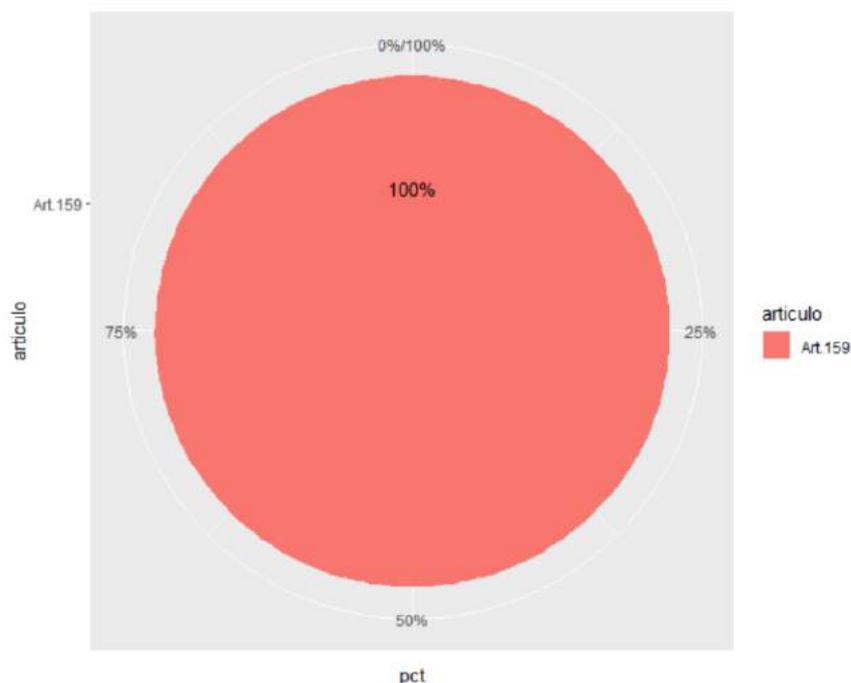
**Gráfico 7-3:** Contravenciones de tránsito, Riobamba 2015-2019

Realizado por: Flores Bryan, 2020

**Tabla 8-3:** Contravención de Violencia, Riobamba 2015-2019

<i>Artículo</i>	<i>Tipo de contravención de Violencia</i>	<i>Frecuencia</i>
<b>Art.159</b>	<i>Violencia contra la mujer o miembros del núcleo familiar</i>	<b>117</b>

Realizado por: Flores Bryan, 2020



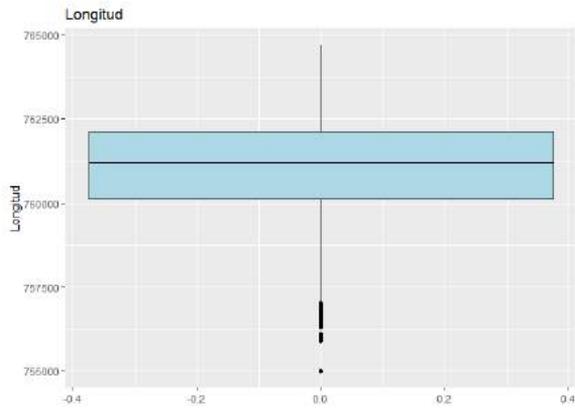
**Gráfico 8-3:** Contravención de Violencia, Riobamba 2015-2019

Realizado por: Flores Bryan, 2020

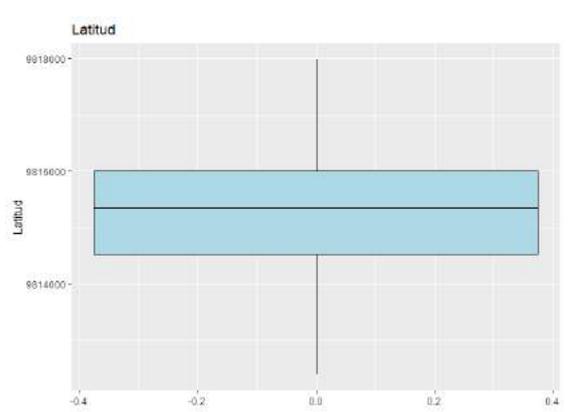
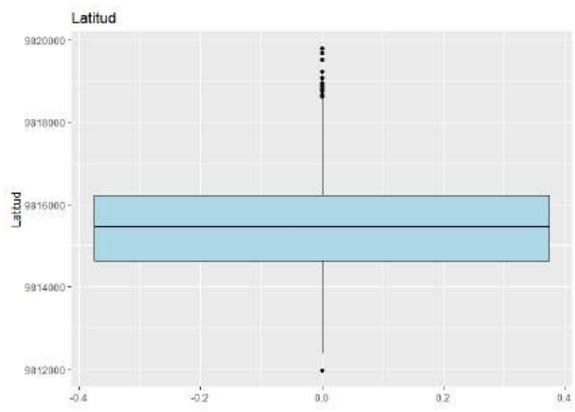
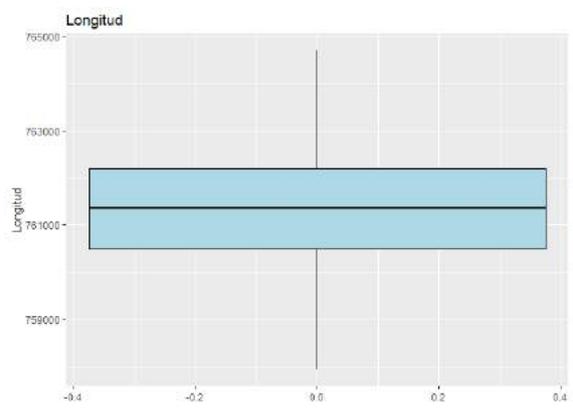
### 3.2.3 *Análisis de coordenadas atípicas*

En primera instancia se identificó la existencia de coordenadas atípicas y el análisis reveló la presencia de 237 coordenadas atípicas de 2644 (Gráfico 9-3) representando el 8.9% de los datos totales es decir coordenadas fuera de los límites, considerando como límites de la ciudad de Riobamba latitud 761780.0 y longitud 9815149.1 (GeoDatos, s.f.), por lo que fueron separados de la base de datos para el análisis, quedando un total de 2407 detenidos.

Con Atípicos



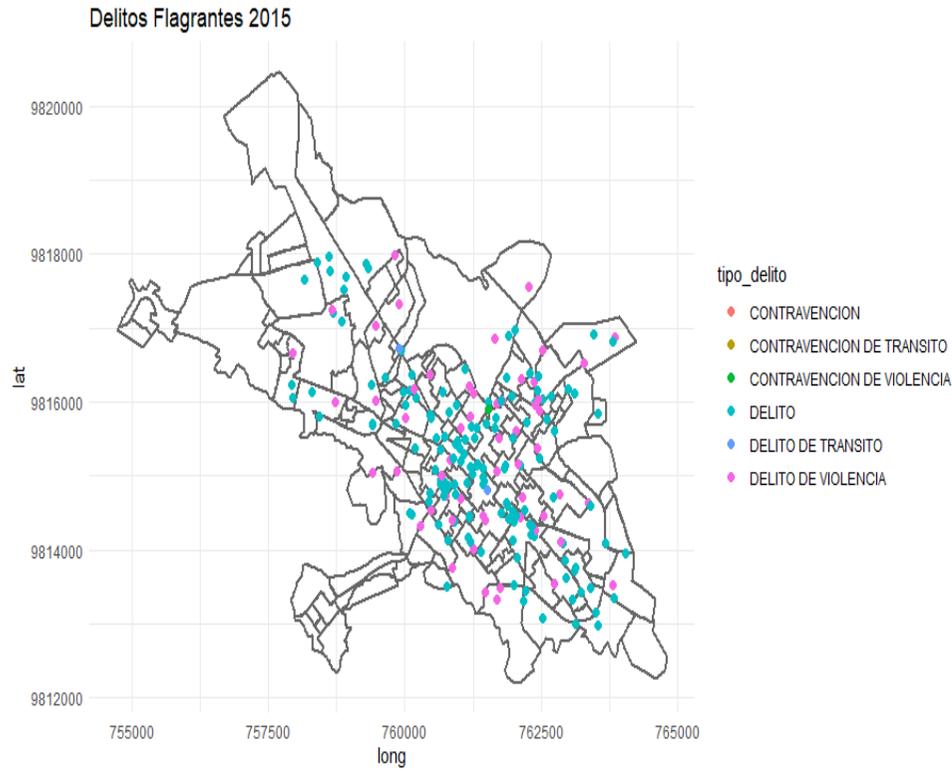
Sin Atípicos



**Gráfico 9-3:** Diagrama de Caja

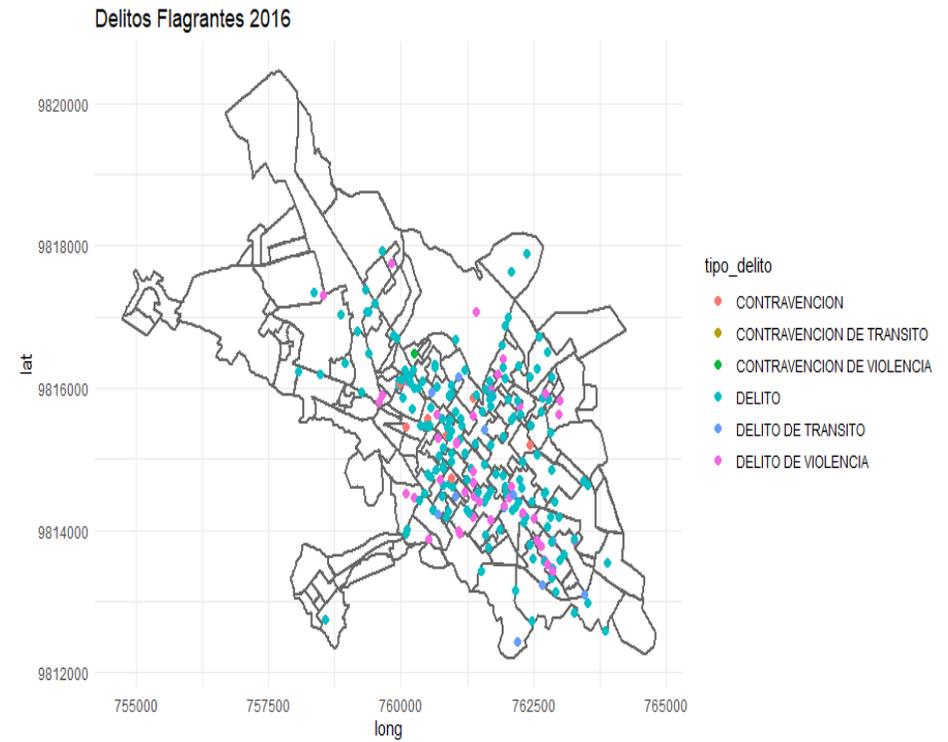
Realizado por: Flores Bryan, 2020

### 3.2.4 Mapa de los delitos flagrantes por años



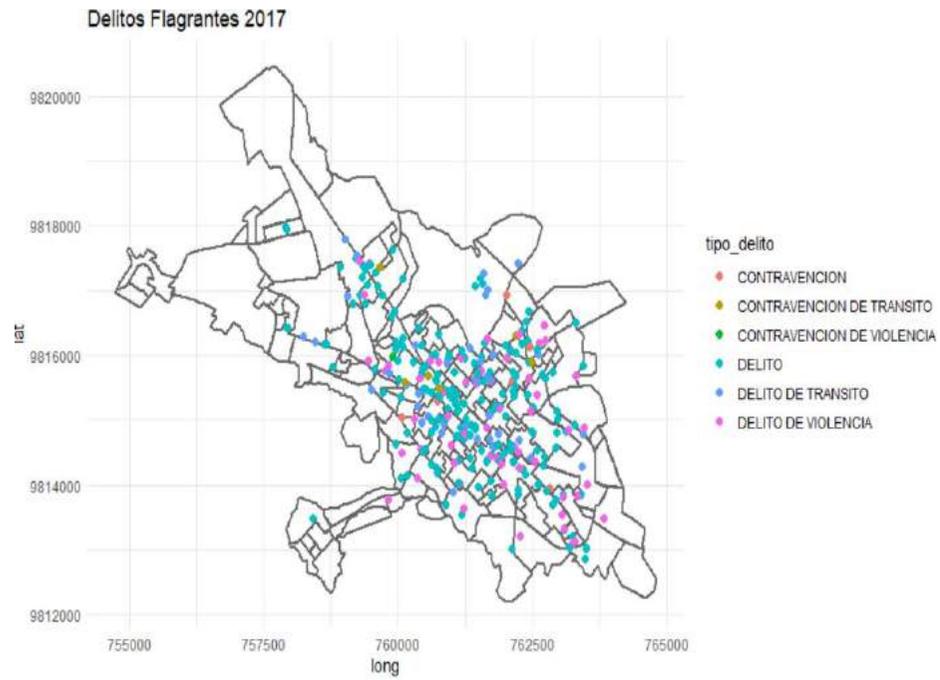
**Gráfico 10-3:** Delitos flagrantes 2015

Realizado por: Flores Bryan, 2020



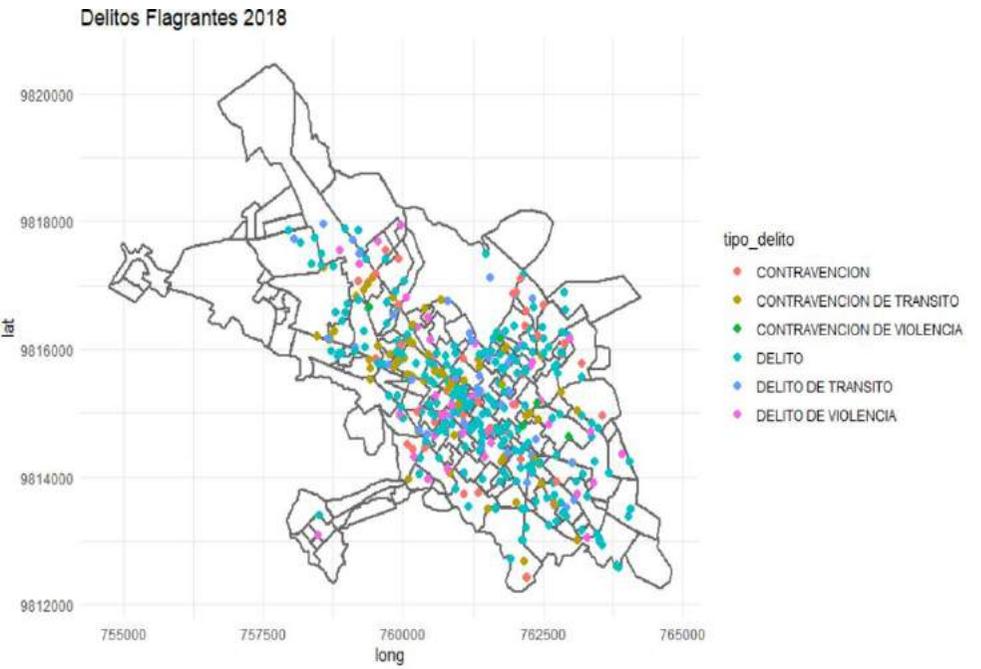
**Gráfico 11-3:** Delitos Flagrantes 2016

Realizado por: Flores Bryan, 2020



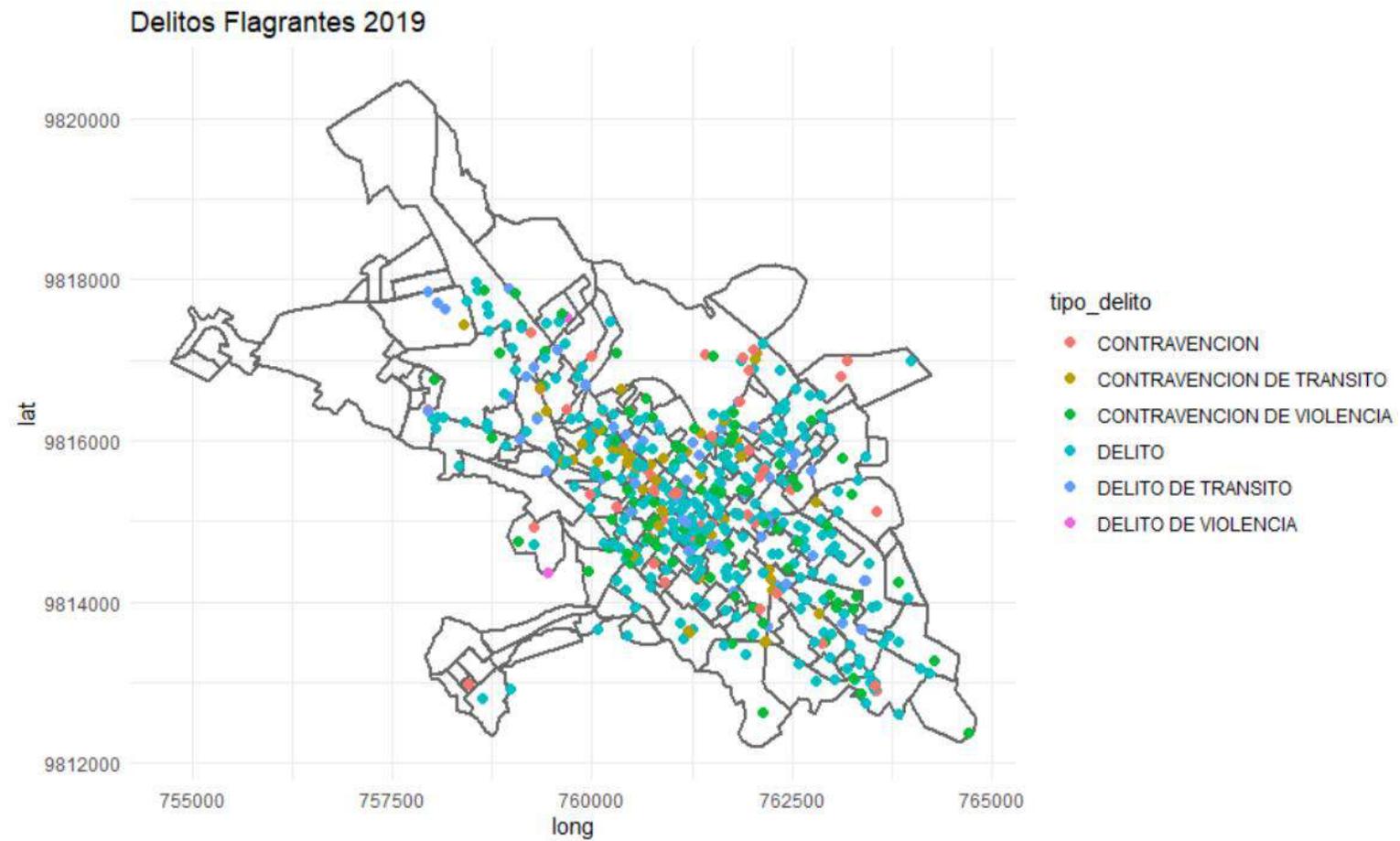
**Gráfico 12-3: Delitos Flagrantes 2017**

Realizado por: Flores Bryan, 2020



**Gráfico 13-3: Delitos Flagrantes 2018**

Realizado por: Flores Bryan, 2020



**Gráfico 14-3:** Delitos Flagrantes 2019

Realizado por: Flores Bryan, 2020

### 3.2.5 Pruebas de aleatoriedad espacial completa (CSR)

Una vez realizado el análisis descriptivo del registro de los delitos, se halló las estadísticas espaciales de segundo orden, para lo cual se partió con el planteamiento de hipótesis para la prueba de aleatoriedad será a 0.05 nivel de significancia.

$H_0$ : El patrón puntual de los actos flagrantes es completamente aleatorios

$H_1$ : El patrón puntual de los actos flagrantes no es completamente aleatorios

**Tabla 9-3:** Prueba CSR Basado en Cuadrantes (dos lados)

<i>Año</i>	<i>Método <math>X^2</math></i>		<i>Método Monte Carlo</i>	
	$X^2$	<i>Valores de p</i>	$X^2$	<i>Valores de p</i>
<b>2015</b>	1002.9	2.2e-16	1002.9	0.001
<b>2016</b>	1286.5	2.2e-16	1286.5	0.001
<b>2017</b>	1639.5	2.2e-16	1639.5	0.001
<b>2018</b>	2170.5	2.2e-16	2170.5	0.001
<b>2019</b>	2758.3	2.2e-16	2758.3	0.001

**Realizado Por:** Flores Bryan, 2020

La prueba CSR (Tabla 9-3) con Chi – cuadrado y Monte Carlos mediante cuadrantes para cada año mostró que el p-valor es menor que 0.05, donde existe suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula, es decir el patrón puntual de los actos flagrantes no es completamente aleatorios desde el punto de vista espacial.

**Tabla 10-3:** Prueba CSR Basado en Distancias (dos lados)

<i>Año</i>	<i>Método Clark Evans</i>		<i>Método Hopkins Skellam</i>	
	$Z$	<i>Valores de p</i>	$F$	<i>Valores de p</i>
<b>2015</b>	0.33008	2.2e-16	0.0071686	2.2e-16

<b>2016</b>	0.31128	2.2e-16	0.010336	2.2e-16
<b>2017</b>	0.26941	2.2e-16	0.0051899	2.2e-16
<b>2018</b>	0.2515	2.2e-16	0.0021969	2.2e-16
<b>2019</b>	0.30345	2.2e-16	0.0036631	2.2e-16

**Realizado Por:** Flores Bryan, 2020

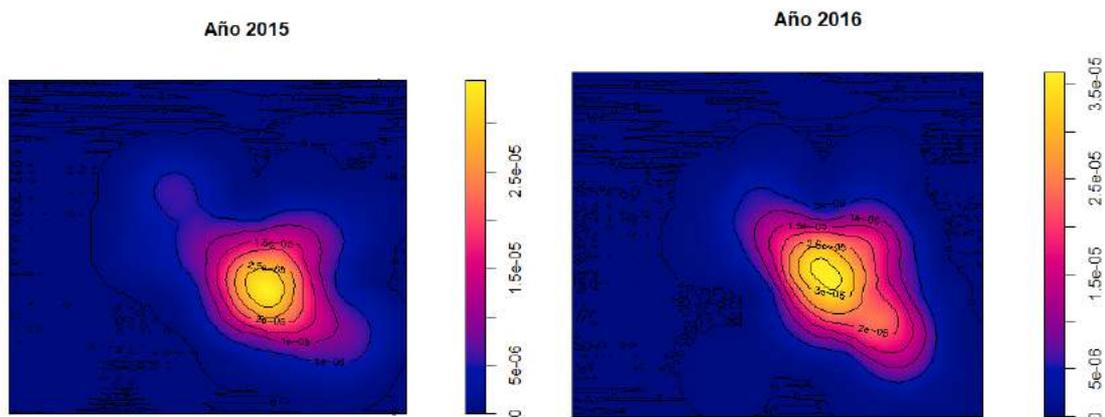
La prueba CSR (Tabla 10-3) con Clark Evans y Hopkins Skellaman mediante distancias para cada año mostró que el p-valor es menor que 0.05, donde existe suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula, es decir el patrón puntual de los actos flagrantes no es completamente aleatorios desde el punto de vista espacial.

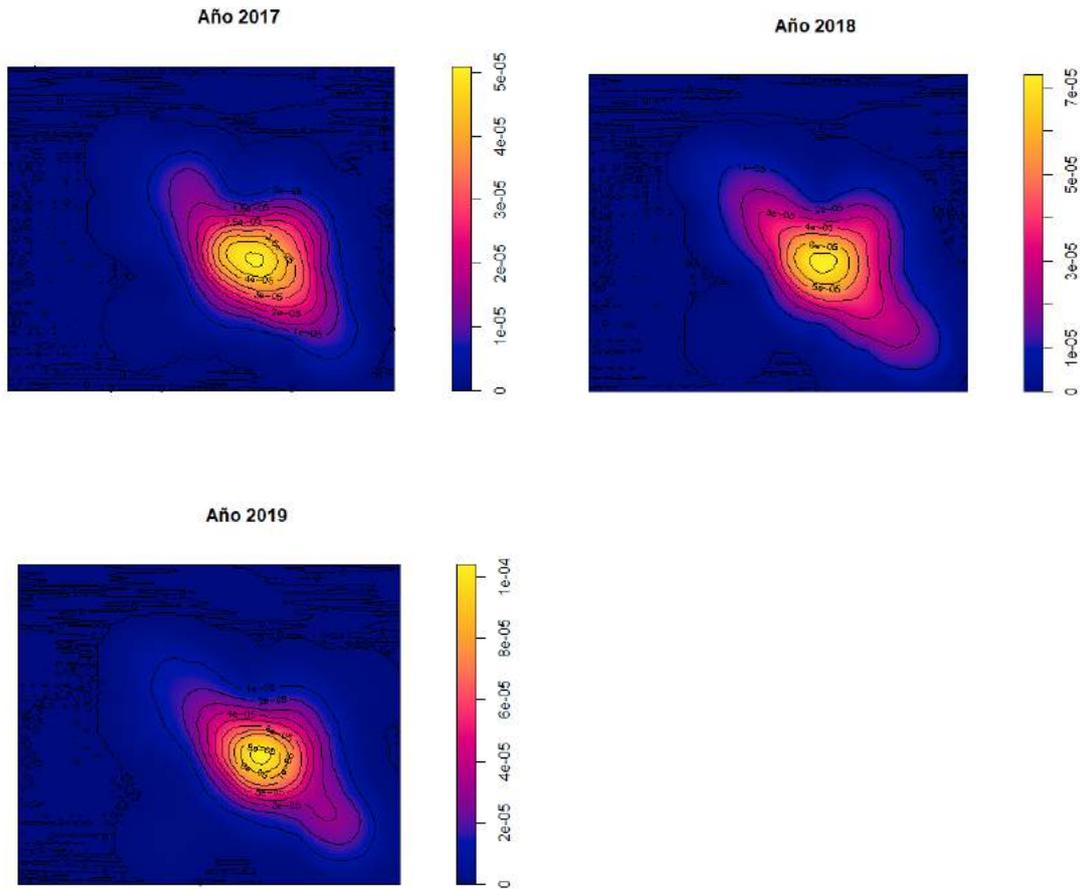
### 3.2.6 Funciones de intensidad

Las funciones de intensidad (Gráfico 15-3) y (Gráfico 16-3) denotándose con facilidad el color amarillento en el centro de la ciudad; por ejemplo, el barrio la estación y sus alrededores tuvo una mayor concentración de actos delictivos en cada año desde el 2015 al 2019.

En las gráficas de superficie (Gráfica 17-3) también representó una concentración de los actos delictivos flagrantes donde se observa que el relieve más alto es en el centro de la ciudad.

#### 3.2.6.1 Función de Intensidad mediante Kernel

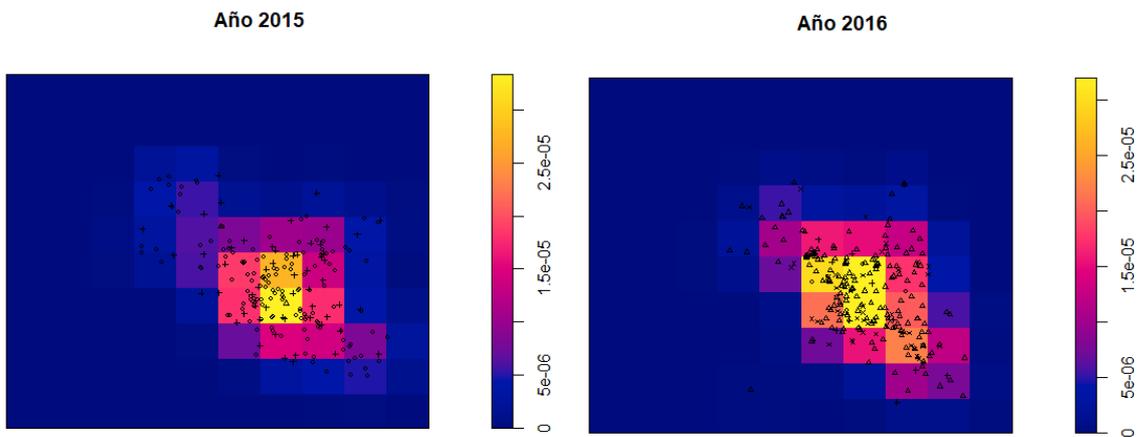


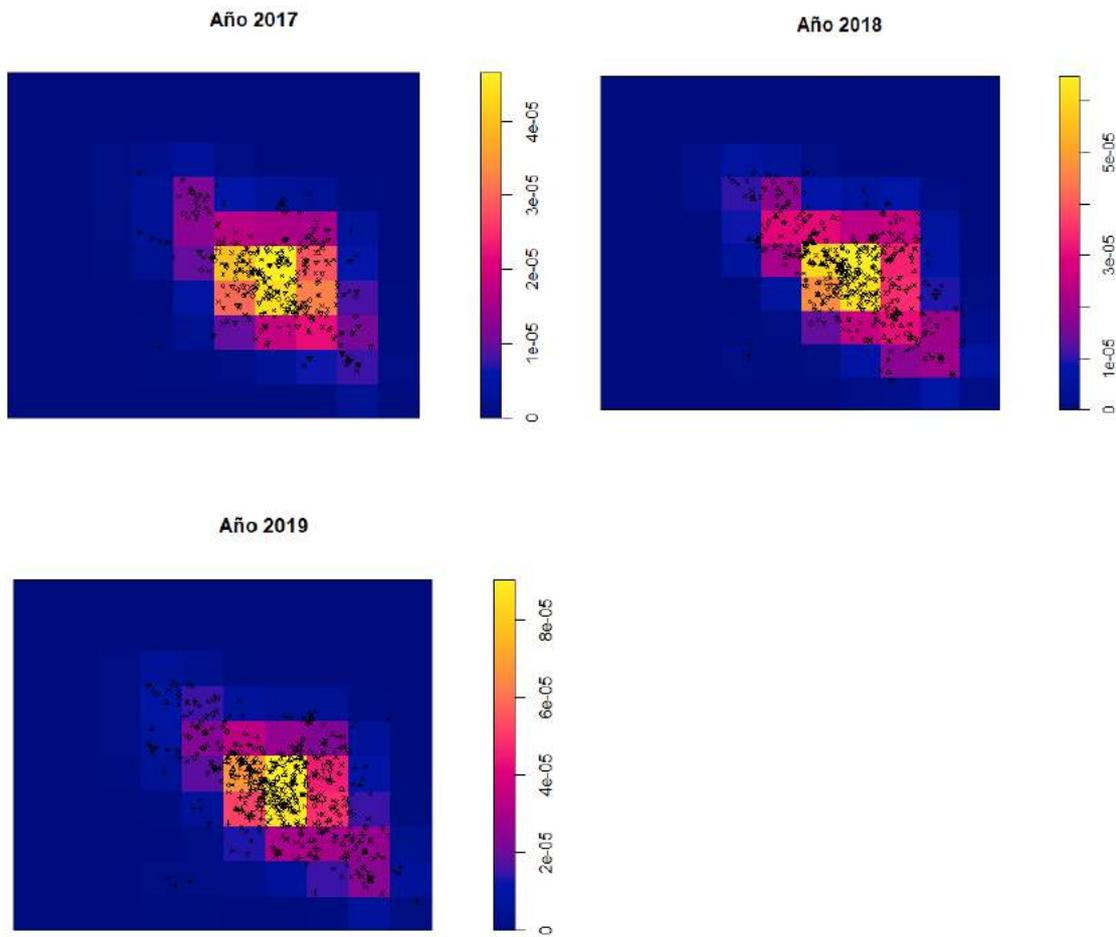


**Gráfico 15-3:** Función Intensidad de Kernel 2015-2019

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

### 3.2.6.2 Función de Intensidad por cuadrantes

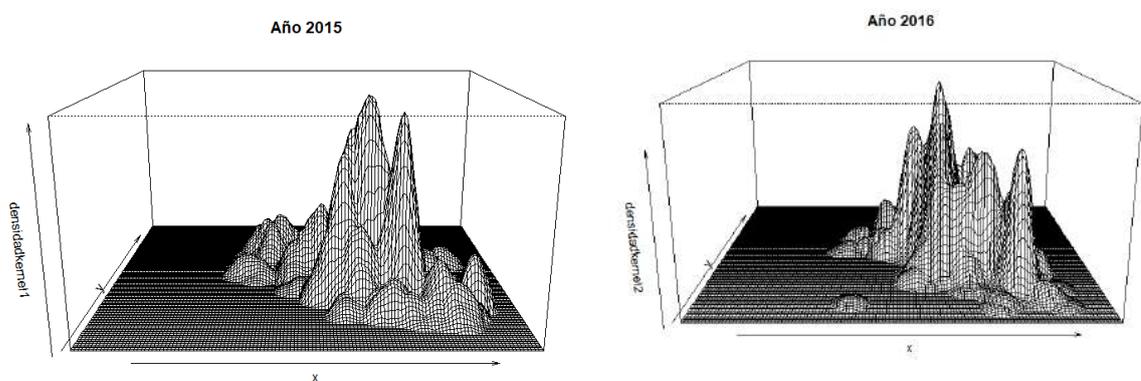


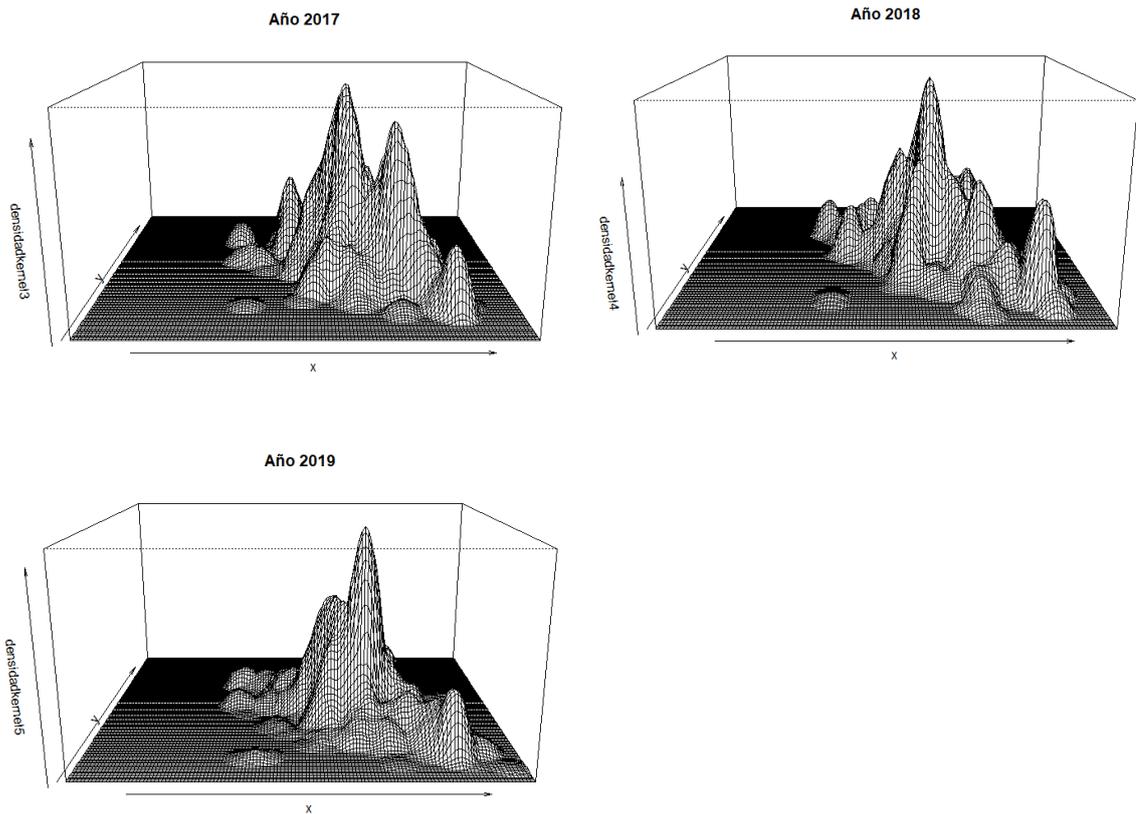


**Gráfico 16-3:** Función de Intensidad por Cuadrantes 2015-2019

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

3.2.6.3 *Superficie de Intensidad.*





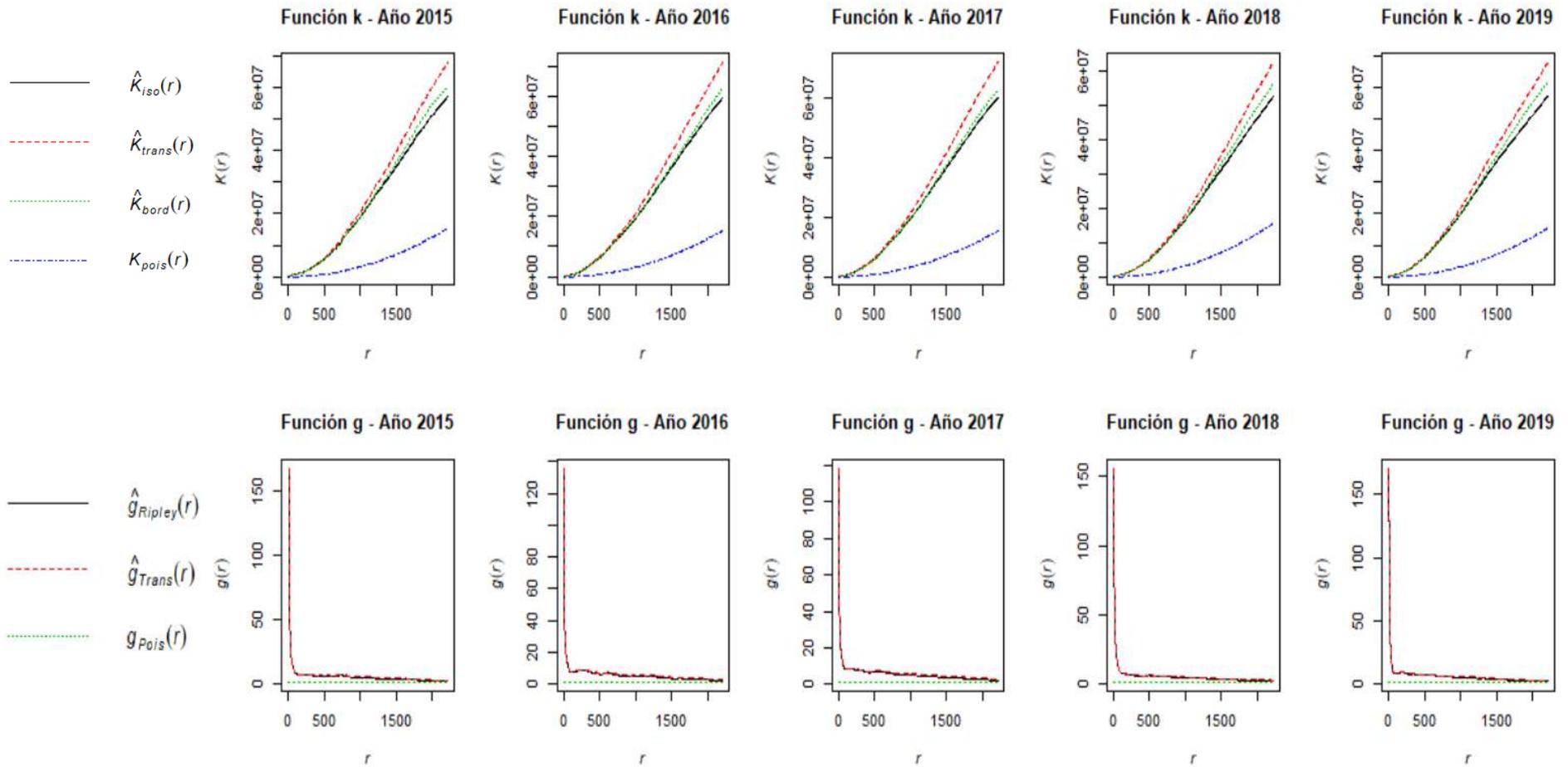
**Gráfico 17-3:** Función de Intensidad mediante Superficies 2015-2019

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

### 3.2.4 Función $\hat{k}$ y $\hat{g}$ Homogéneos y no Homogéneos

Está técnica para la correlación de procesos puntuales en la *función  $\hat{k}$  de Ripley* y la *función  $\hat{g}$  de correlación por pares* asumiendo homogeneidad y no homogeneidad, se muestran que los valores teóricos  $\hat{g}_{Pois}(r) < 1$ , es decir, la existencia de un proceso agregado o clúster hasta una distancia menor a  $2000 m^2$ .

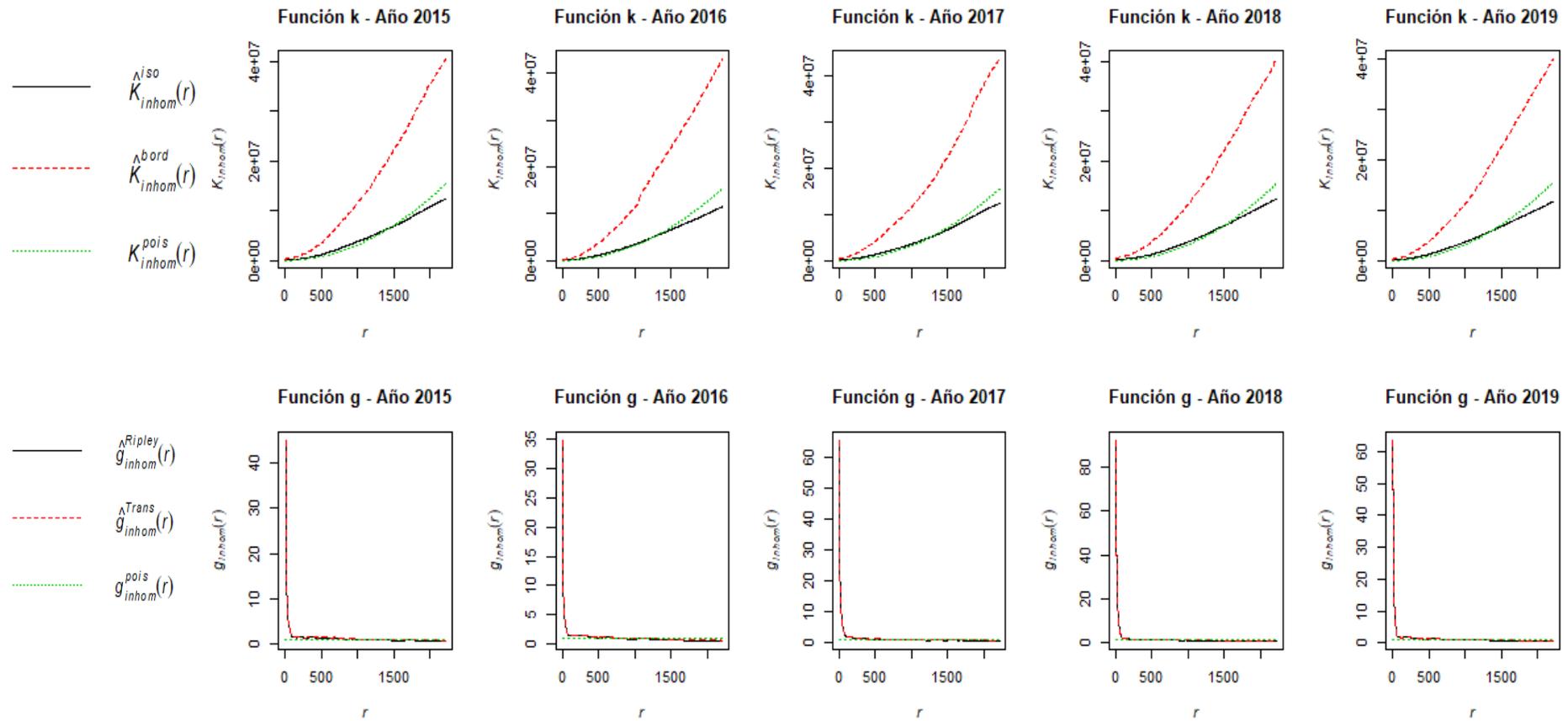
La existencia de agregación o de clúster indica que la intensidad es no homogénea y a su vez las zonas que son las más concurridas en los hechos delictivos en actos flagrantes. La *función  $\hat{k}$  de Ripley* no homogéneo (Gráfica 18-3) da como resultado que los datos sigue un patrón agregado para cada uno de los casos, es decir los años en delitos flagrantes y la *función  $\hat{g}$  de correlación por pares* no homogéneo (Gráfica 19-3) con corrección de borde y trans se observó que la línea  $g < 1$  como el valor teórico, lo que significa que sigue un proceso de agregación para los años en delitos en actos flagrantes.



**Gráfico 18-3:** Función k y g homogénea, delitos flagrantes 2015 -2019

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

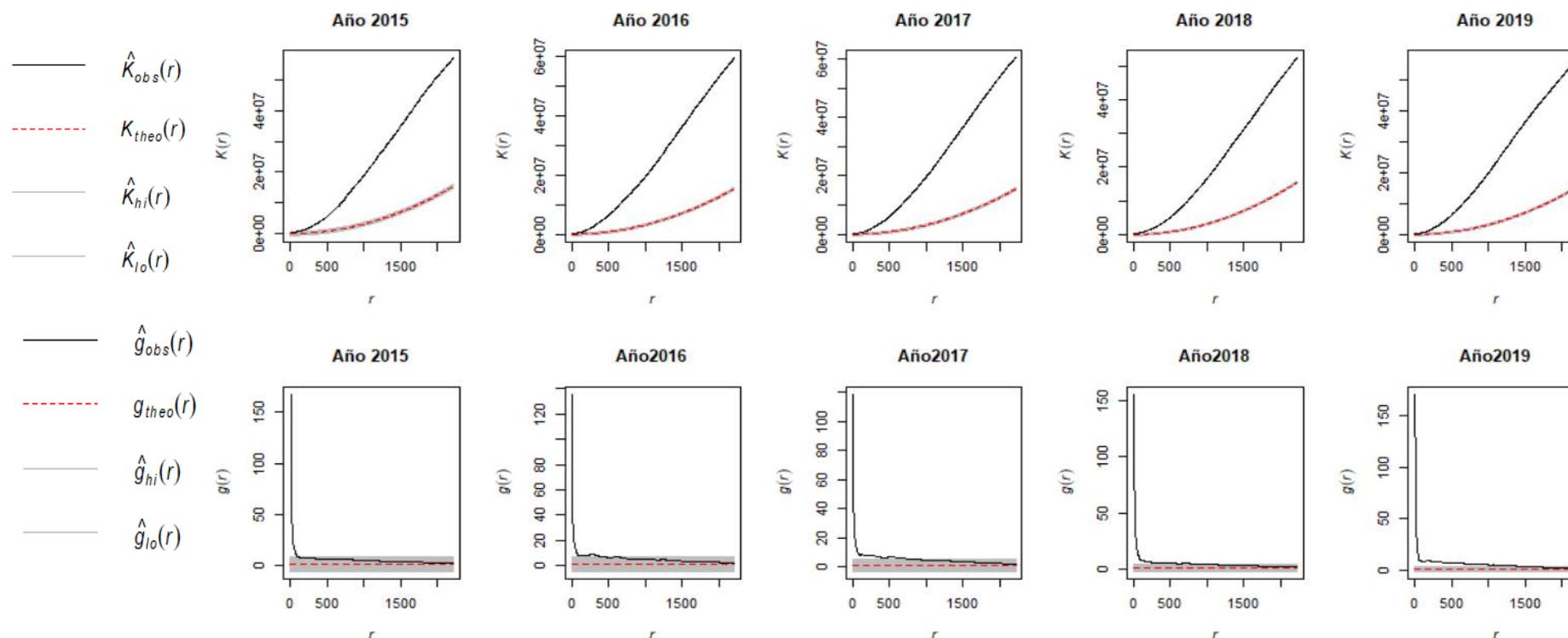
### 3.2.5 Función $\hat{k}$ y $\hat{g}$ no Homogéneos



**Gráfico 19-3:** Función k y g no homogénea, delitos flagrantes 2015 -2019

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

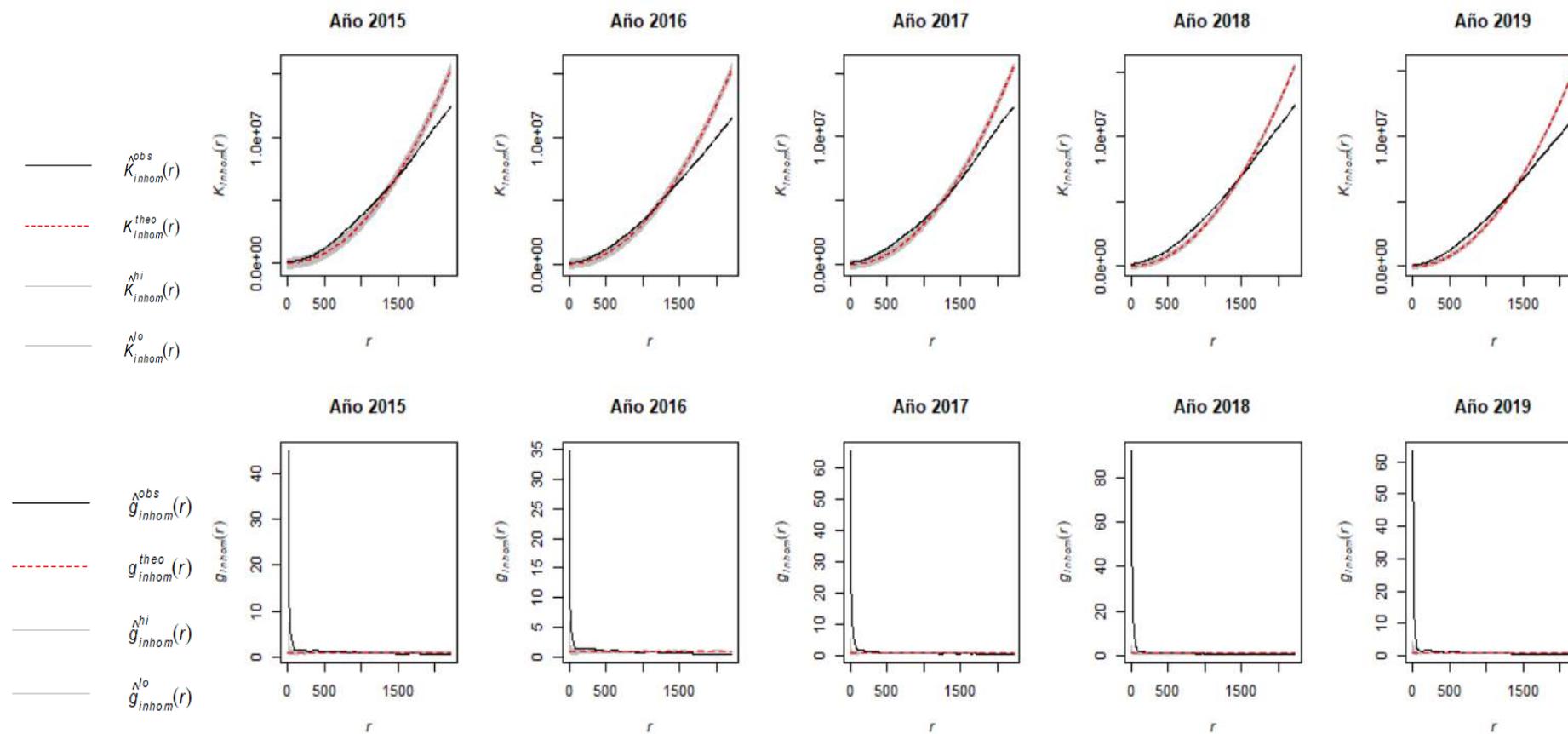
### 3.2.6 Intervalos o Bandas de confianza de la función $k$ y $g$ Homogéneas



**Gráfico 20-3:** Intervalos de confianza función  $k$  y  $g$  homogéneas

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

### 3.2.7 Intervalos o Bandas de confianza de la función $k$ y $g$ no Homogéneas



**Gráfico 21-3:** Intervalos de confianza función  $k$  y  $g$  no homogéneas

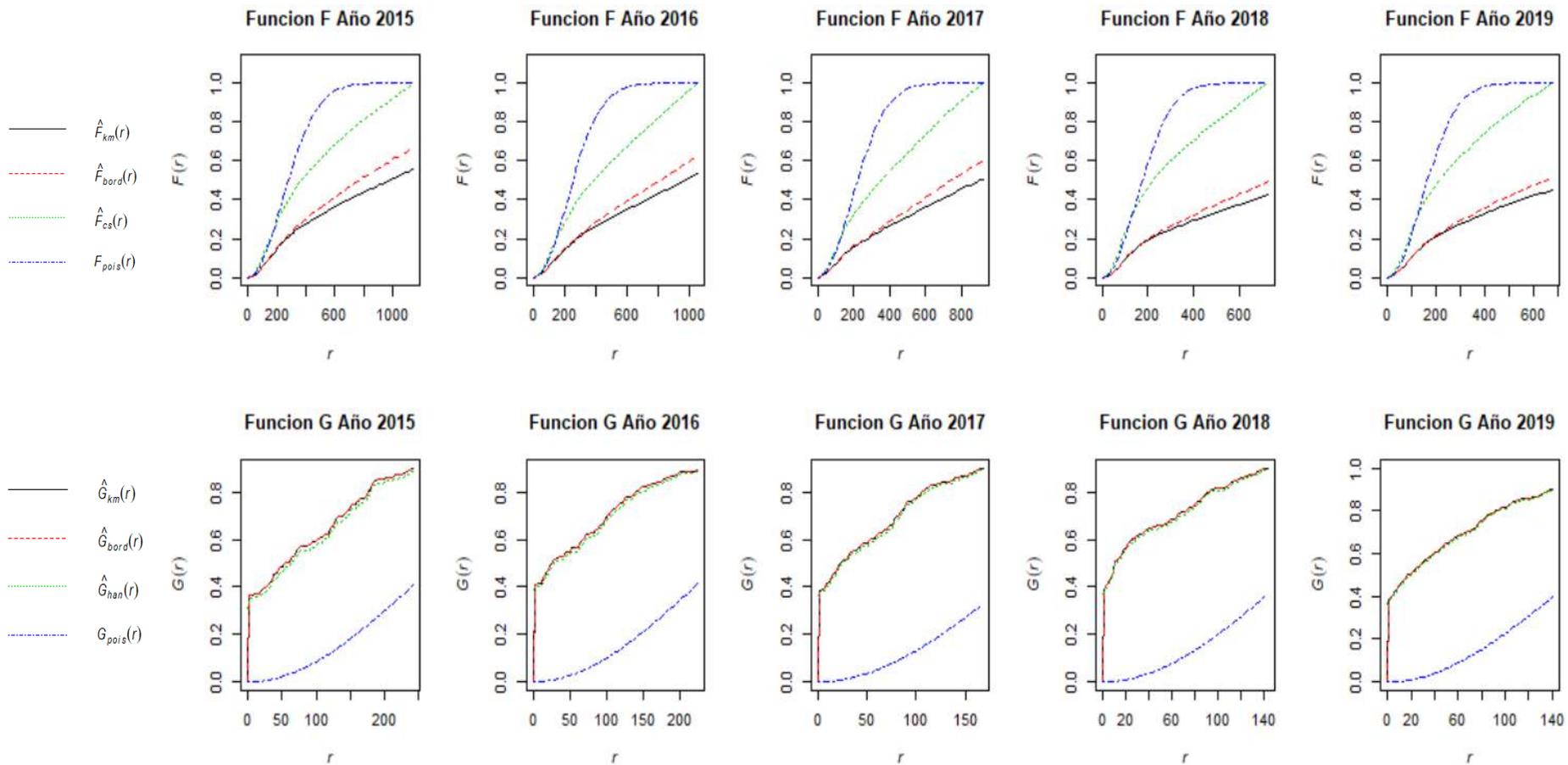
Realizado Por: Flores Bryan, 2020

También llamados como descriptores de segundo orden homogéneo y no homogéneo donde se realizó la simulación de  $n_{sim} = 39$  que es por defecto en la función en el paquete *spatstat*, se puede observar que la curva estimada  $\hat{k}$  y  $\hat{g}$  homogéneo (Gráfico 20-3) está por fuera de los límites del proceso, por lo que se puede decir que sigue un proceso de agregación.

Al igual que en intervalo o bandas de confianza de las funciones *función*  $\hat{k}$  y  $\hat{g}$  no homogéneas (Gráfico 21-3) se observa la curva estimada está por fuera de los límites del proceso, por lo que existe un proceso de agregación.

### 3.2.8 Función *F* de espacio Vacío y *G* del Vecino Más Cercano

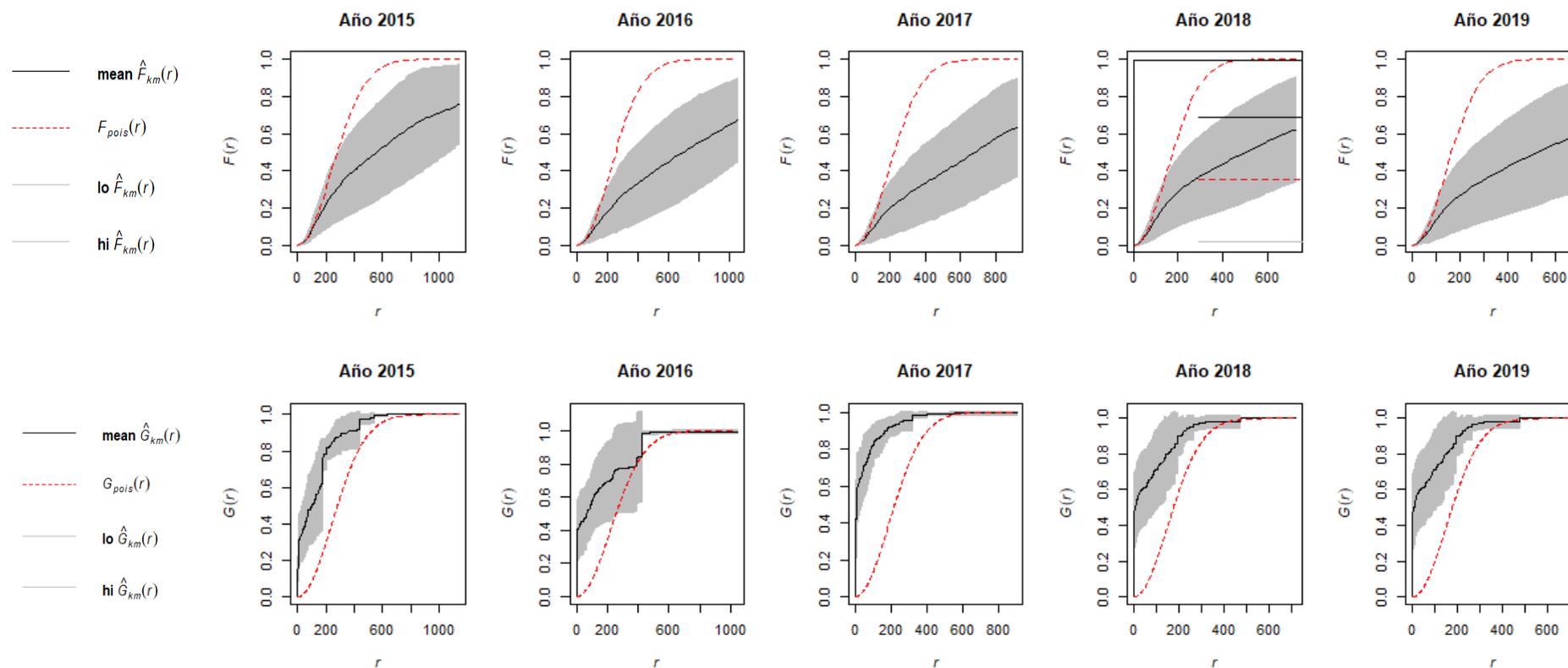
- La *Función* – *F*, (Gráfico 22-3) representa la distribución de un punto o un lugar cualesquiera de la región del estudio, hasta el valor más próximo donde se registró un nuevo acto flagrante, por lo que, se observó que entre los años 2015 al 2019 dado un delito, el próximo se dio a los 700 a 1000 metros de distancia, con una probabilidad entre 0.8 y 1.
- La *Función* – *G*, (Gráfico 22-3) de distancia al vecino más cercano, muestra que  $G_{pois}$  se encuentra alejada a los valores estimados de *G*, lo que afirma no tener CSR en el patrón puntual de los actos flagrantes, también que durante el 2015 al 2019 la probabilidad que ocurra otro tipo de delito flagrante a menos de 250 metros de distancia fue de 0.8 a 0.9.



**Gráfico 22-3:** Función F de espacio Vacío y G del Vecino más cercano

**Realizado Por:** Flores Bryan, 2020

**3.2.9 Intervalos o Bandas de confianza de la función F de espacio Vacío y G del Vecino más Cercano.**



**Gráfico 23-3:** Intervalos o Bandas de confianza de la función F de espacio Vacío y G del Vecino más Cercano.

**Realizado Por:** Flores Bryan, 2020

### 3.3 Barrios y Localidades de Riobamba

#### 3.3.1 Barrios de Riobamba

La ciudad de Riobamba está conformada por 151 barrios, por lo que cada polígono representa un barrio de la zona urbana y su punto centro.



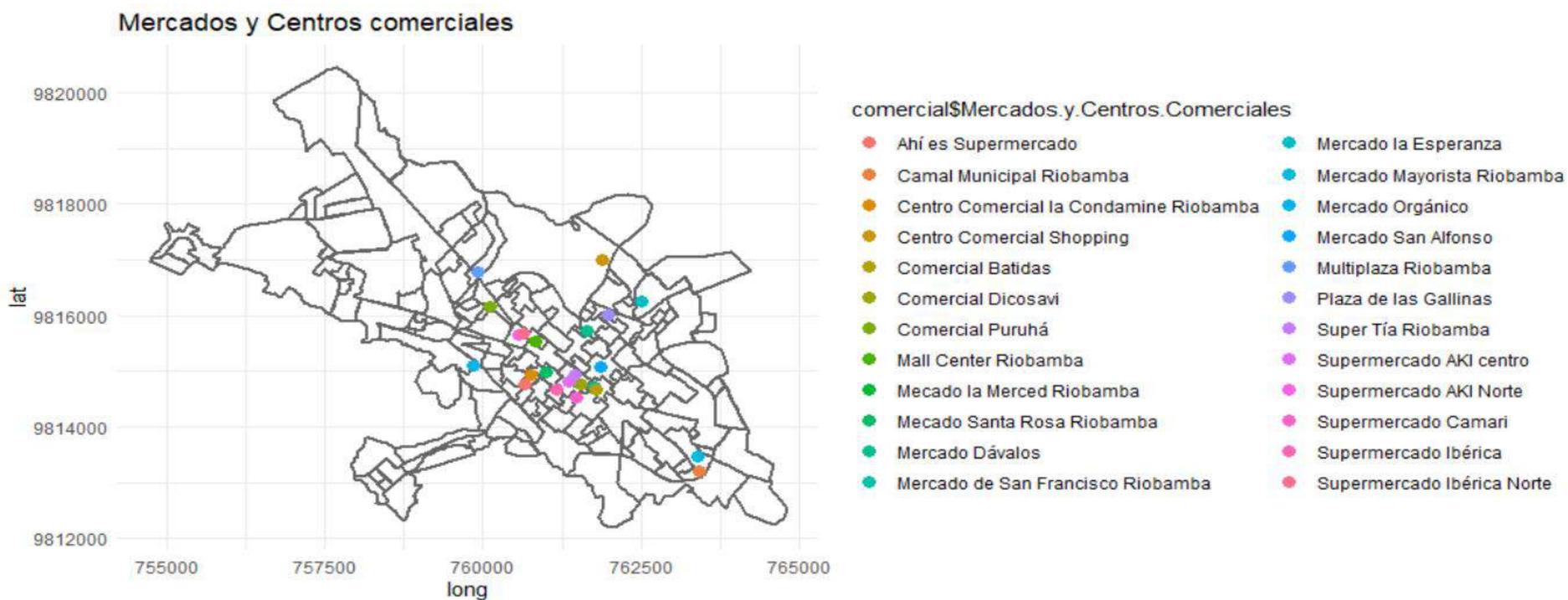
**Gráfico 24-3:** Barrios de Riobamba

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

### 3.3.2 Localidades de Riobamba

A continuación, se muestra las ubicaciones geográficas de las principales localidades asociadas a los cometimientos de delitos flagrantes.

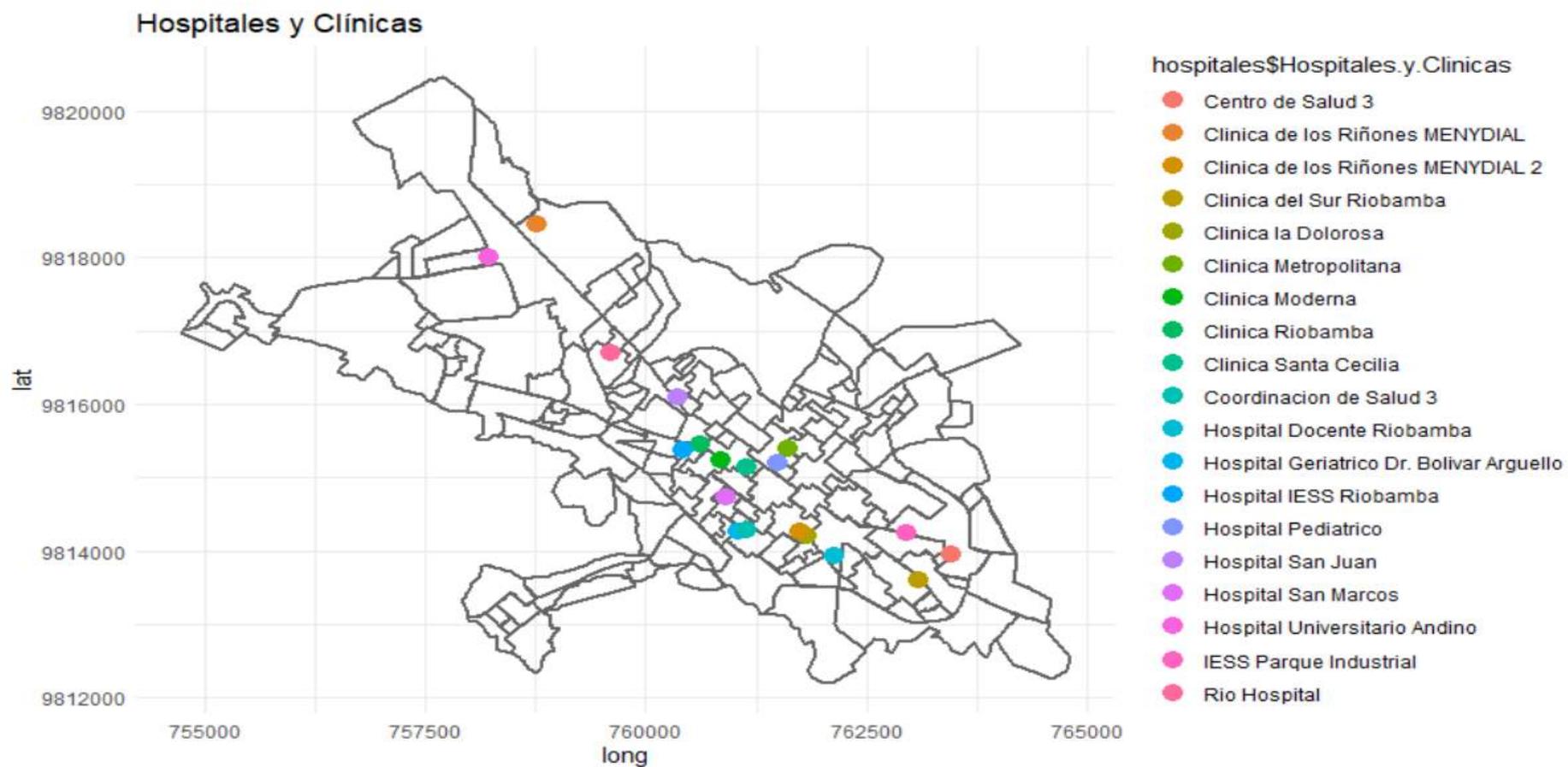
#### 3.3.2.1 Mercados y Centros comerciales de Riobamba



**Gráfico 25-3:** Mercados y Centros Comerciales Riobamba

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

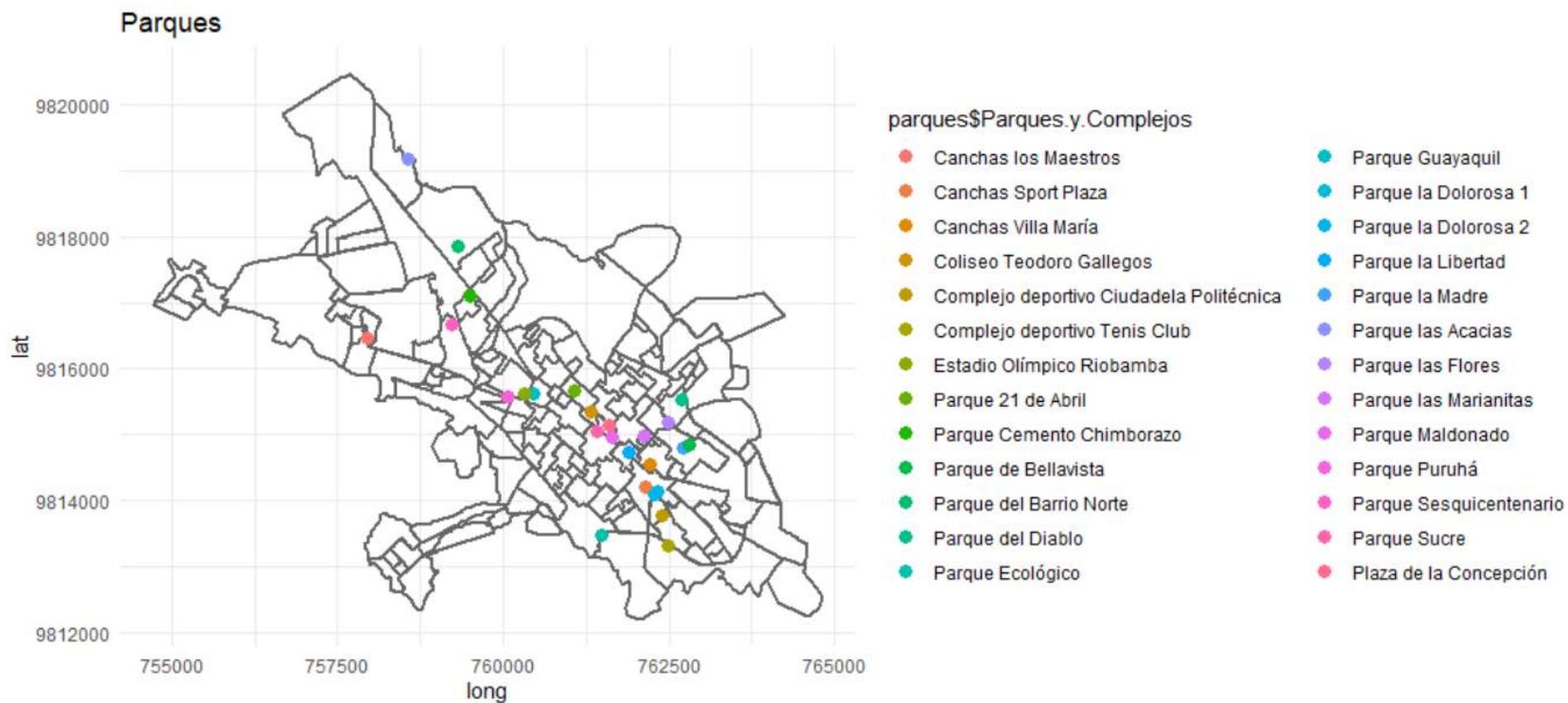
### 3.3.2.2 Hospitales y Clínicas de Riobamba



**Gráfico 26-3:** Hospitales y Clínicas de Riobamba

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

### 3.3.2.3 Parques de Riobamba



**Gráfico 27-3:** Parques de Riobamba

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

### 3.4 Zona de Influencia

En la Ciudad de Riobamba se determinó las distancias de los Hospitales y Clínicas, Parques y Centros Comerciales a 200, 400, 600, 800 y 1000 metros en las que se cometen los delitos en actos flagrantes.

#### 3.4.1 Zona de Influencia en los Parques de Riobamba

La Zona de influencia de los delitos flagrantes en los principales parques de la ciudad de Riobamba durante los años 2015-2019 se tiene que:

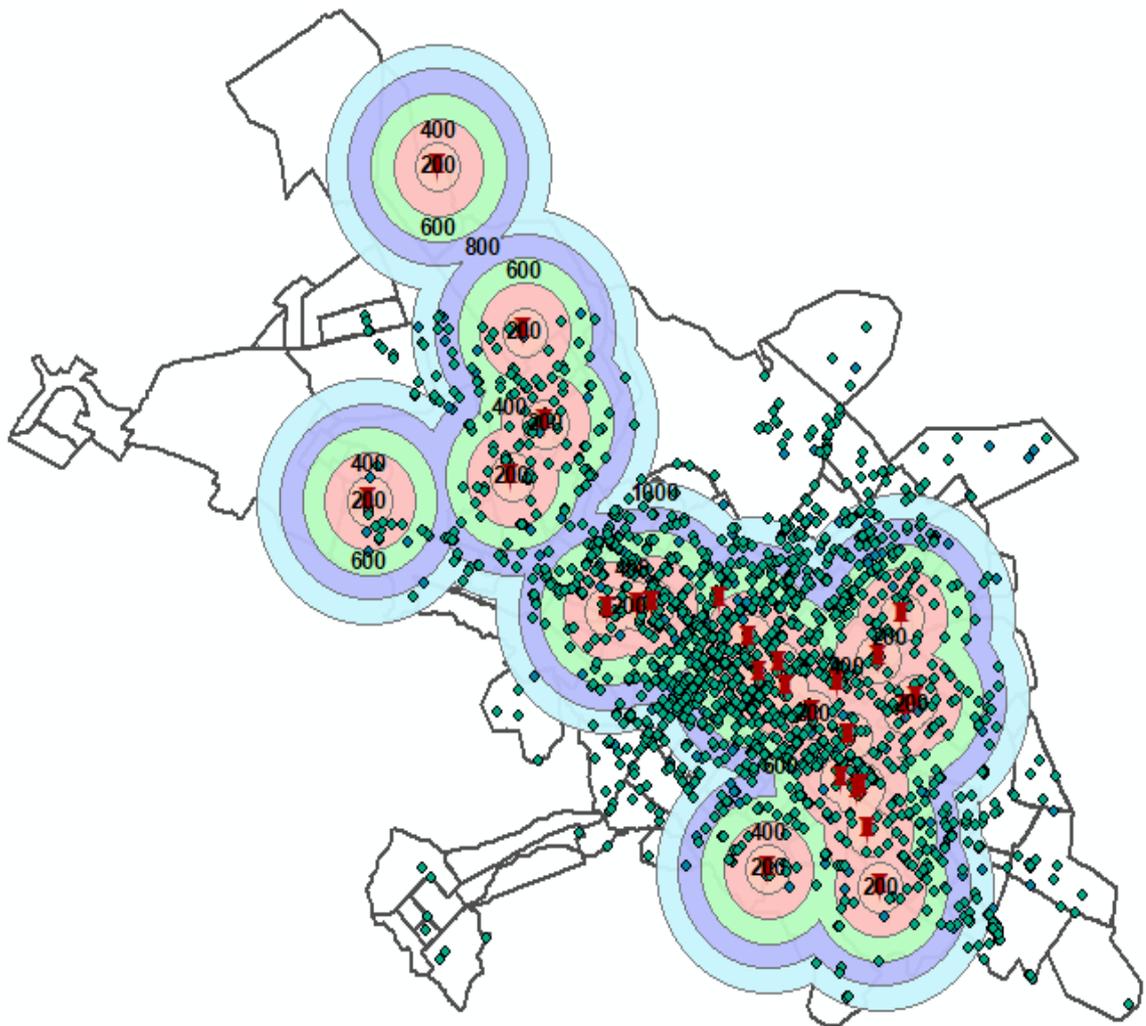
- (Tabla 11-3) Con una distancia de 200 metros se registró en promedio 62 delitos, 7 delitos de tránsito, 5 delitos de violencia, 5 contravenciones, 9 contravención de tránsito y 2 contravenciones de violencia en actos flagrantes.
- (Tabla 11-3) Con una distancia de 400 metros se registró en promedio 72 delitos, 12 delitos de tránsito, 11 delitos de violencia, 7 contravenciones, 9 contravención de tránsito y 5 contravenciones de violencia en actos flagrantes.
- (Tabla 11-3) Con una distancia de 600 metros se registró en promedio 66 delitos, 8 delitos de tránsito, 10 delitos de violencia, 9 contravenciones, 7 contravención de tránsito y 4 contravenciones de violencia en actos flagrantes.
- (Tabla 11-3) Con una distancia de 800 metros se registró en promedio 44 delitos, 4 delitos de tránsito, 9 delitos de violencia, 4 contravenciones, 5 contravención de tránsito y 4 contravenciones de violencia en actos flagrantes.
- (Tabla 11-3) Con una distancia de 1000 metros se registró en promedio 21 delitos, 4 delitos de tránsito, 5 delitos de violencia, 3 contravenciones, 3 contravención de tránsito y 3 contravenciones de violencia en actos flagrantes.

**Tabla 11-3:** Zonas de influencia Parques Riobamba

<i>Zona de Influencia Parques 2015-2019</i>					
	<i>200</i>	<i>400</i>	<i>600</i>	<i>800</i>	<i>1000</i>
	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>m<sup>2</sup></i>
<b>DELITO</b>	<b>62</b>	<b>72</b>	<b>66</b>	<b>44</b>	<b>21</b>
<b>DELITO DE TRÁNSITO</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

<b>DELITO DE VIOLENCIA</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>5</b>
<b>CONTRAVENCIÓN</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>CONTRAVENCIÓN DE TRÁNSITO</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
<b>CONTRAVENCIÓN DE VIOLENCIA</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

Realizado Por: Flores Bryan, 2020



**Gráfico 28-3:** Zona de Influencia Parques Riobamba año 2015-2019

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

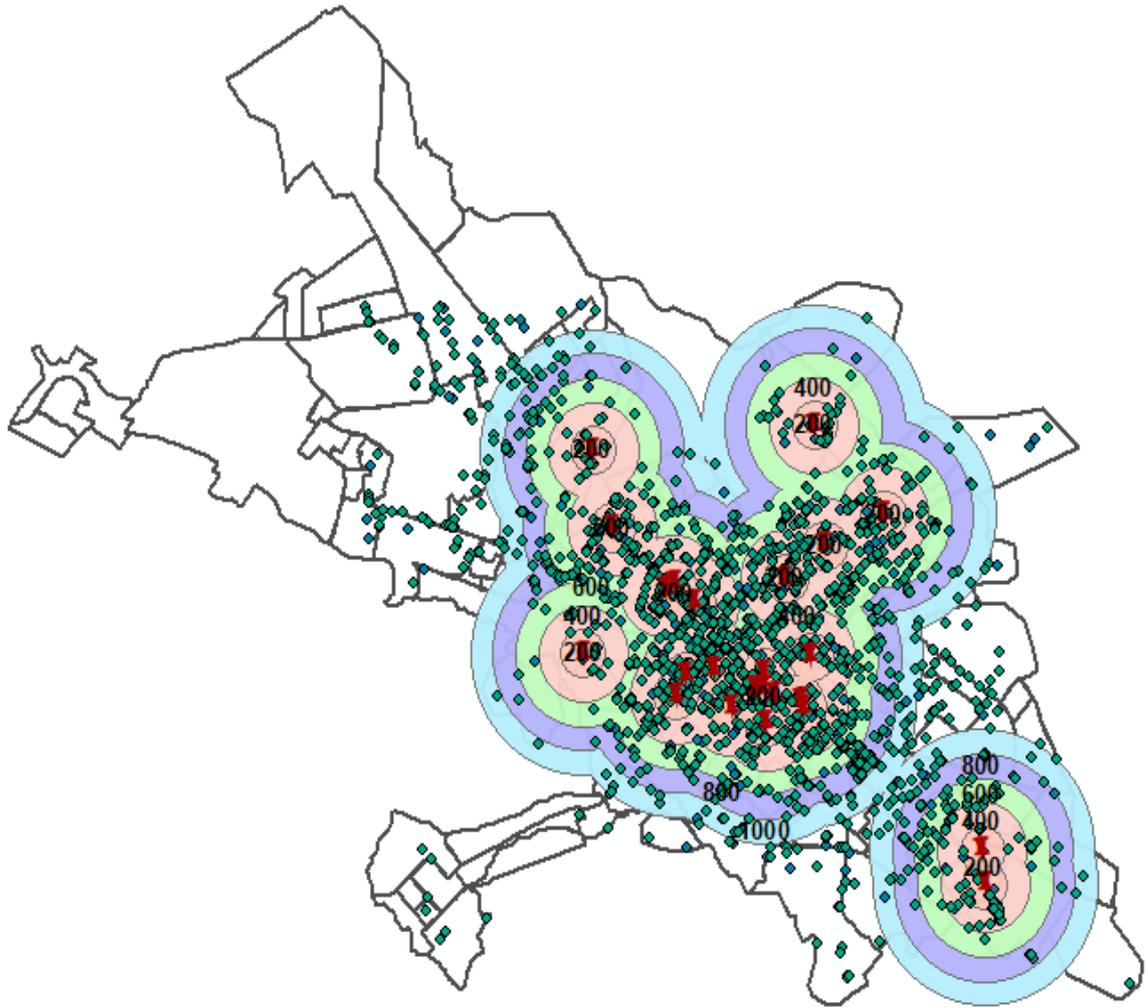
### 3.4.2 Zona de Influencia en los Centros Comerciales de Riobamba

La Zona de influencia de los delitos flagrantes en los centros comerciales y mercados populares de la ciudad de Riobamba durante los años 2015-2019 se tiene que:

- (Tabla 12-3) A una distancia de 200 metros donde se registró en promedio 93 delitos, 10 delitos de tránsito, 10 delitos de violencia, 14 contravenciones, 12 contravención de tránsito y 3 contravenciones de violencia en actos flagrantes.
- (Tabla 12-3) A una distancia de 400 metros donde se registró en promedio 87 delitos, 11 delitos de tránsito, 12 delitos de violencia, 9 contravenciones, 7 contravención de tránsito y 6 contravenciones de violencia en actos flagrantes.
- (Tabla 12-3) A una distancia de 600 metros donde se registró en promedio 46 delitos, 7 delitos de tránsito, 9 delitos de violencia, 7 contravenciones, 5 contravención de tránsito y contravenciones de violencia respectivamente en actos flagrantes.
- (Tabla 12-3) A una distancia de 800 metros donde se registró en promedio 30 delitos, 4 delitos de tránsito, 6 delitos de violencia, 4 contravenciones, 6 contravención de tránsito y 2 contravenciones de violencia en actos flagrantes.
- (Tabla 12-3) A una distancia de 1000 metros donde se registró en promedio 17 delitos, 2 delitos de tránsito, 3 delitos de violencia, 2 contravenciones, 1 contravención de tránsito y 1 contravenciones de violencia en actos flagrantes.

**Tabla 12-3:** Zonas de influencia Centros Comerciales Riobamba

<i>Zona de Influencia Centros Comerciales y Mercados Populares 2015-2019</i>					
	<i>200</i>	<i>400</i>	<i>600</i>	<i>800</i>	<i>1000</i>
	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>m<sup>2</sup></i>
<i>DELITO</i>	<b>93</b>	<b>87</b>	<b>46</b>	<b>30</b>	<b>17</b>
<i>DELITO DE TRÁNSITO</i>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<i>DELITO DE VIOLENCIA</i>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
<i>CONTRAVERSIÓN</i>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<i>CONTRAVERSIÓN DE TRÁNSITO</i>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
<i>CONTRAVERSIÓN DE VIOLENCIA</i>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>



**Gráfico 29-3:** Zona de Influencia Centros Comerciales Riobamba año 2015-2019

**Realizado Por:** Flores Bryan, 2020

### 3.4.3 Zona de Influencia Hospitales y Clínicas de Riobamba

La Zona de influencia de los delitos flagrantes en los Hospitales y Clínicas de la ciudad de Riobamba durante los años 2015-2019 se tiene que:

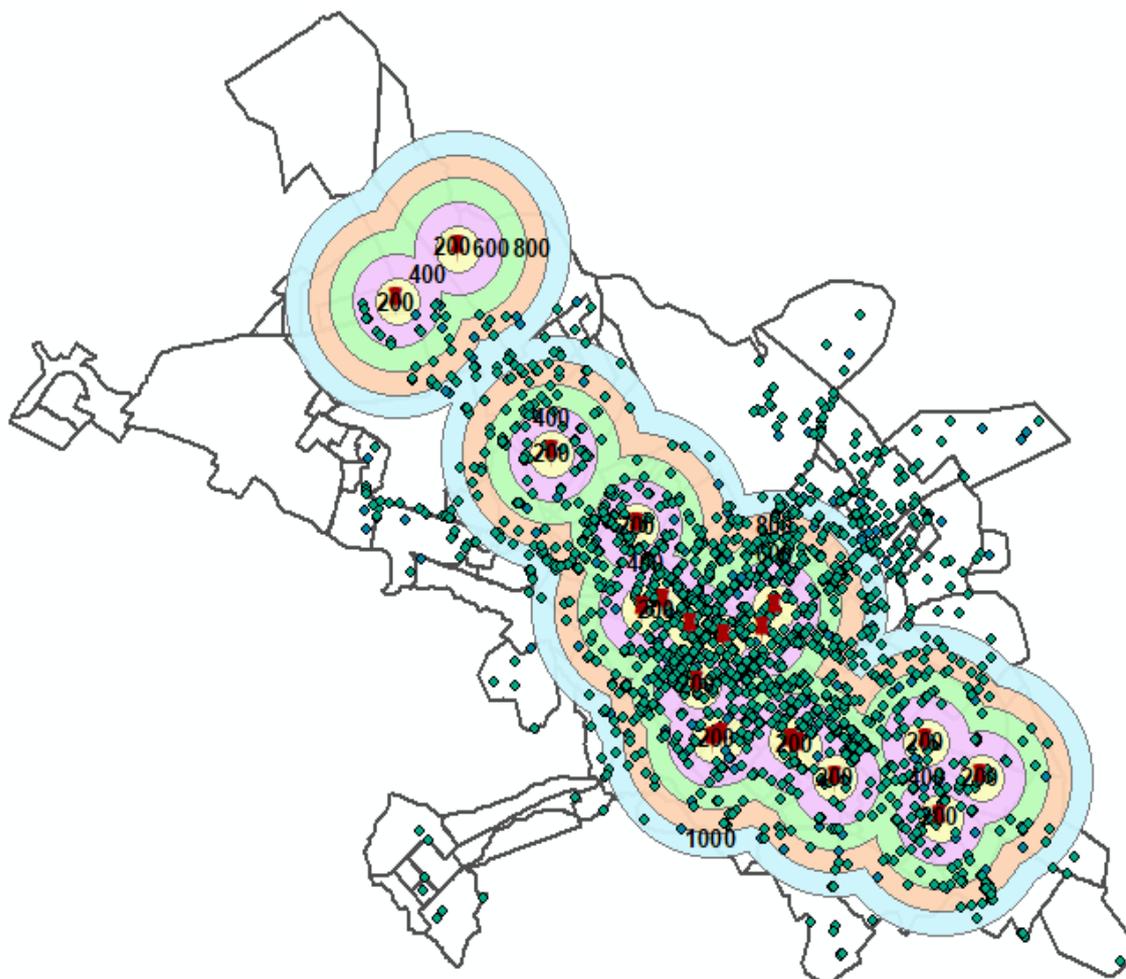
- (Tabla 13-3) A una distancia de 200 metros donde se registró en promedio 46 delitos, 7 delitos de tránsito, 7 delitos de violencia, 6 contravenciones, 4 contravención de tránsito y 3 contravenciones de violencia en actos flagrantes.
- (Tabla 13-3) A una distancia de 400 metros donde se registró en promedio 107 delitos, 15 delitos de tránsito, 13 delitos de violencia, 8 contravenciones, 14 contravención de tránsito y 5 contravenciones de violencia en actos flagrantes.

- (Tabla 13-3) A una distancia de 600 metros donde se registró en promedio 57 delitos, 7 delitos de tránsito y de violencia respectivamente, 9 contravenciones, 6 contravención de tránsito y 4 contravenciones de violencia en actos flagrantes.
- (Tabla 13-3) A una distancia de 800 metros donde se registró en promedio 39 delitos, 4 delitos de tránsito, 7 delitos de violencia, 3 contravenciones, 4 contravención de tránsito y 3 contravenciones de violencia en actos flagrantes.
- (Tabla 13-3) A una distancia de 1000 metros donde se registró en promedio 23 delitos, 3 delitos de tránsito, 5 delitos de violencia, 3 contravenciones, 2 contravención de tránsito y de violencia respectivamente en actos flagrantes.

**Tabla 13-3:** Zona de Influencia Hospitales y Clínicas de Riobamba

<i>Zona de Influencia Hospitales y Clínicas 2015-2019</i>					
	<i>200</i>	<i>400</i>	<i>600</i>	<i>800</i>	<i>1000</i>
	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>m<sup>2</sup></i>
<i>DELITO</i>	<b>46</b>	<b>107</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>23</b>
<i>DELITO DE TRÁNSITO</i>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
<i>DELITO DE VIOLENCIA</i>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>5</b>
<i>CONTRAVERSIÓN</i>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>3</b>
<i>CONTRAVERSIÓN DE TRÁNSITO</i>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
<i>CONTRAVERSIÓN DE VIOLENCIA</i>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

**Realizado Por:** Flores Bryan, 2020



**Gráfico 30-3:** Zonas de Influencia en Hospitales y Clínicas de Riobamba año 2015-2019

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

### 3.5 Decisión del patrón de puntos que sigue el análisis de los delitos en actos flagrantes.

Para esta investigación, realizando las funciones F de espacio Vacío y G del Vecino más cercano a veces está dentro de las regiones dadas por los intervalos o bandas de confianza, pues estos tienden a salir por lo que se rechazó la hipótesis de CSR lo que dio como resultado un proceso no aleatorio pues también fueron confirmadas por las funciones K de Ripley y la función de correlación por pares, la cual demostró que los valores teóricos  $\hat{g}_{Pois}(r) < 1$  indica la existencia de un proceso agregado hasta una distancia menor a  $2000 m^2$  y la existencia de agregación indica que la intensidad es no homogénea y a su vez zonas que son las más concurridas en los hechos delictivos en actos flagrantes.

### 3.6 Análisis de Delitos flagrantes por años, meses, días y horas

#### 3.6.1 Delitos flagrantes por meses

Durante los meses de los años 2015 al 2019 con mayores números de detenidos por delitos en actos flagrantes se registraron:

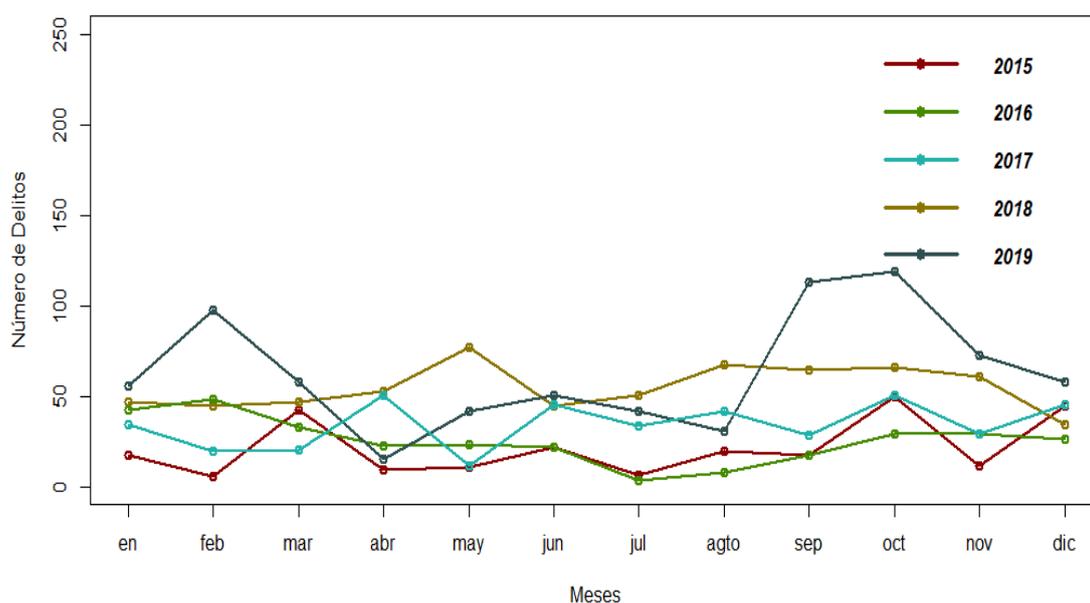
- (Gráfico 31-3) En marzo 43 y octubre 50 en el año 2015, en enero 43 y febrero 49 en el año 2016, en abril 51, agosto 42, octubre 51 en el año 2017, mayo 77, agosto 68, septiembre 68 en el año 2018 y en los meses febrero 98, septiembre 113 y octubre 119 en el año 2019.
- (Gráfica 32-3) En promedio durante los años 2015 al 2019 con mayor número de detenidos por actos flagrantes se registraron en los meses de: febrero con 44, septiembre 49 y octubre 63.

**Tabla 14-3:** Número de delitos flagrantes por meses 2015-2019

<i>Meses</i>	<i>Año</i>				
	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>
<i>enero</i>	<b>18</b>	<b>43</b>	<b>35</b>	<b>47</b>	<b>56</b>
<i>febrero</i>	<b>6</b>	<b>49</b>	<b>20</b>	<b>45</b>	<b>98</b>
<i>marzo</i>	<b>43</b>	<b>33</b>	<b>21</b>	<b>47</b>	<b>58</b>
<i>abril</i>	<b>10</b>	<b>23</b>	<b>51</b>	<b>53</b>	<b>16</b>
<i>mayo</i>	<b>11</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>77</b>	<b>42</b>
<i>junio</i>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>51</b>
<i>julio</i>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	<b>51</b>	<b>42</b>
<i>agosto</i>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>42</b>	<b>68</b>	<b>31</b>
<i>septiembre</i>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>29</b>	<b>65</b>	<b>113</b>
<i>octubre</i>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>51</b>	<b>66</b>	<b>119</b>
<i>noviembre</i>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>61</b>	<b>73</b>
<i>diciembre</i>	<b>45</b>	<b>27</b>	<b>46</b>	<b>35</b>	<b>58</b>

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

Número Delitos Flagrantes mensuales 2015 - 2019



**Gráfico 31-3:** Número de delitos flagrantes por meses 2015-2019

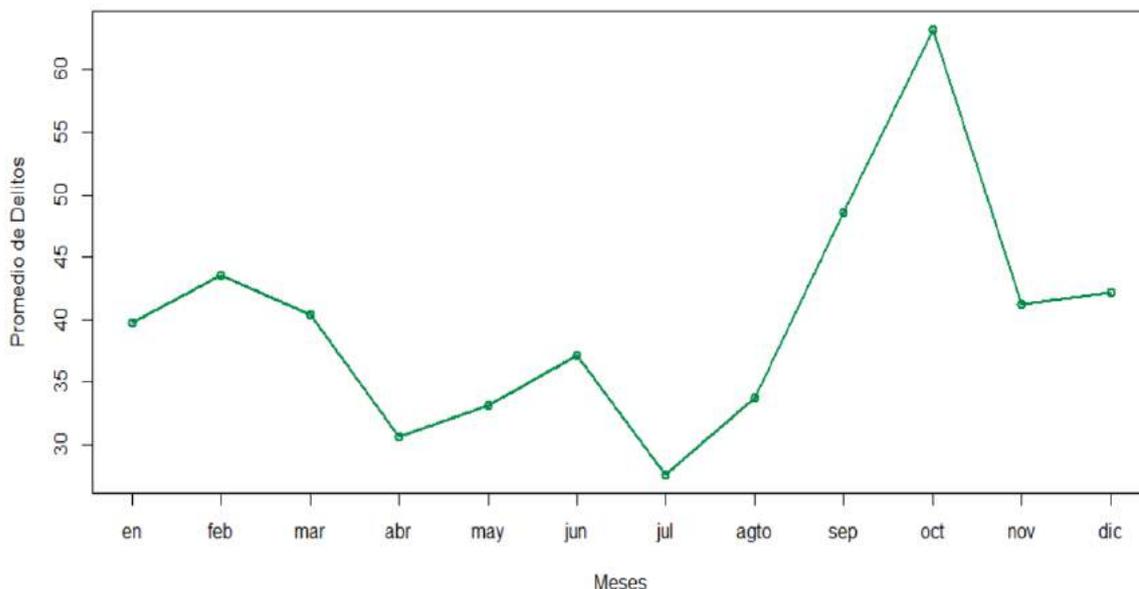
Realizado Por: Flores Bryan, 2020

**Tabla 15-3:** Promedio de delitos flagrantes por meses 2015–2019

<i>Meses</i>	<i>Promedio</i>
<i>enero</i>	<b>40</b>
<i>febrero</i>	<b>44</b>
<i>marzo</i>	<b>40</b>
<i>abril</i>	<b>31</b>
<i>mayo</i>	<b>33</b>
<i>junio</i>	<b>37</b>
<i>julio</i>	<b>28</b>
<i>agosto</i>	<b>34</b>
<i>septiembre</i>	<b>49</b>
<i>octubre</i>	<b>63</b>
<i>noviembre</i>	<b>41</b>
<i>diciembre</i>	<b>42</b>

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

**Promedio Delitos Flagrantes mensuales 2015 - 2019**



**Gráfico 32-3:** Promedio de delitos flagrantes por meses 2015–2019

**Realizado Por:** Flores Bryan, 2020

### **3.6.2 Delitos flagrantes por días**

Durante los días en los años 2015 al 2019 con mayores números de detenidos por delitos en actos flagrantes se registraron:

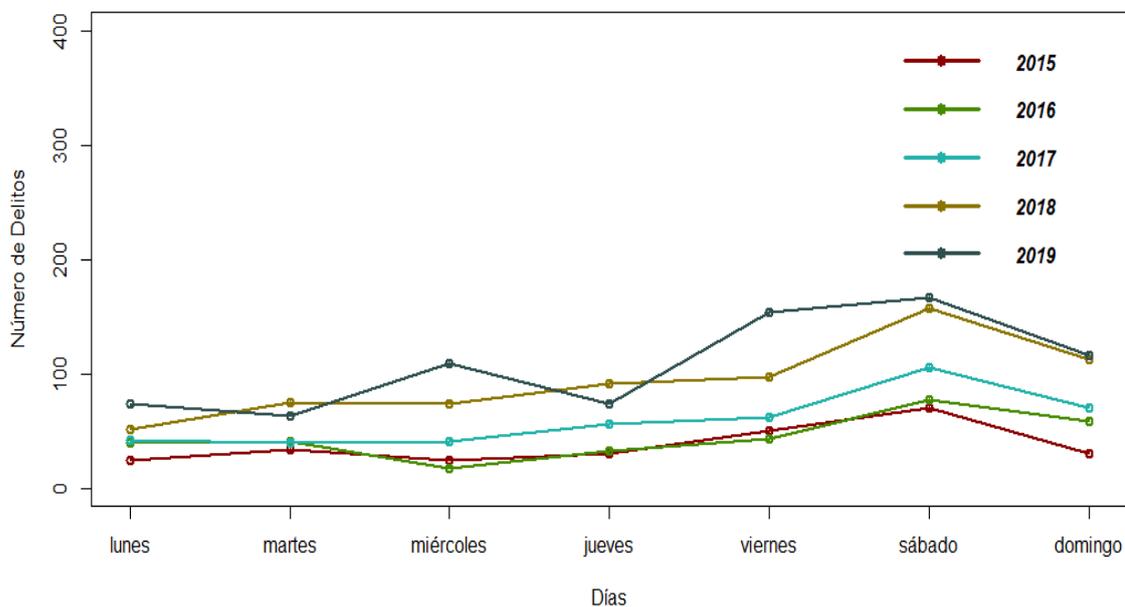
- (Tabla 16-3) en el año 2015 fueron los viernes y sábados con 50 y 70, en el año 2016 los días sábados y domingos con 77 y 59, en el año 2017 los días sábados y domingos con 106 y 70, en el año 2018 los días sábados y domingos con 157 y 113 y en el año 2019 los días viernes, sábado y domingo con 154, 167 y 116 detenidos respectivamente en cada año.
- El número promedio de mayores delitos en actos flagrantes por día en la ciudad de Riobamba durante los años 2015 – 2019 fueron los días viernes, sábados y domingos con 81, 115 y 78 detenidos respectivamente.

**Tabla 16-3:** Número de delitos flagrantes diarios 2015-2019

<i>Días</i>	<i>Año</i>				
	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>
<i>Lunes</i>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>42</b>	<b>52</b>	<b>74</b>
<i>Martes</i>	<b>34</b>	<b>41</b>	<b>40</b>	<b>75</b>	<b>63</b>
<i>Miércoles</i>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>41</b>	<b>74</b>	<b>109</b>
<i>Jueves</i>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>56</b>	<b>91</b>	<b>74</b>
<i>Viernes</i>	<b>50</b>	<b>43</b>	<b>62</b>	<b>98</b>	<b>154</b>
<i>Sábado</i>	<b>70</b>	<b>77</b>	<b>106</b>	<b>157</b>	<b>167</b>
<i>Domingo</i>	<b>30</b>	<b>59</b>	<b>70</b>	<b>113</b>	<b>116</b>

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

**Número Delitos Flagrantes diarios 2015 - 2019**



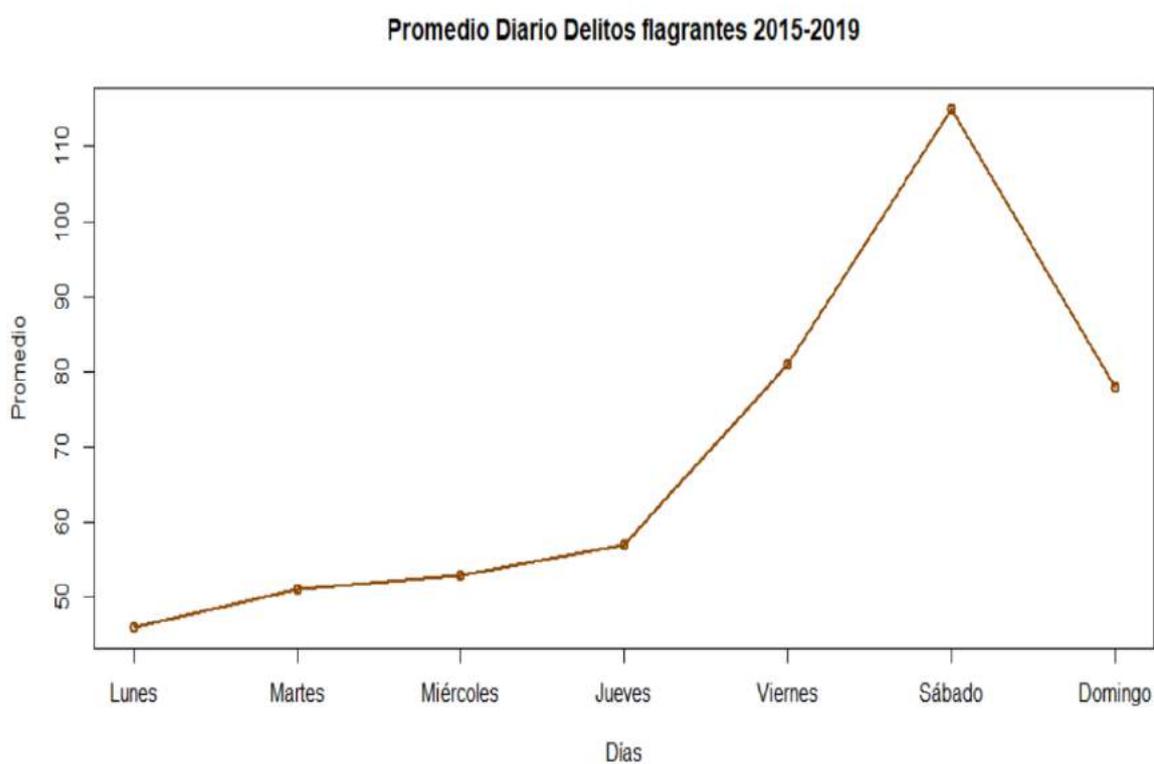
**Gráfico 33-3:** Número de delitos flagrantes diarios 2015-2019

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

**Tabla 17-3:** Promedio de delitos flagrantes diarios 2015–2019

<i>Días</i>	<i>Promedio</i>
<i>Lunes</i>	<b>46</b>
<i>Martes</i>	<b>51</b>
<i>Miércoles</i>	<b>53</b>
<i>Jueves</i>	<b>57</b>
<i>Viernes</i>	<b>81</b>
<i>Sábado</i>	<b>115</b>
<i>Domingo</i>	<b>78</b>

Realizado Por: Flores Bryan, 2020



**Gráfico 34-3:** Promedio de delitos flagrantes diarios 2015–2019

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

### 3.6.3 Delitos flagrantes según el día

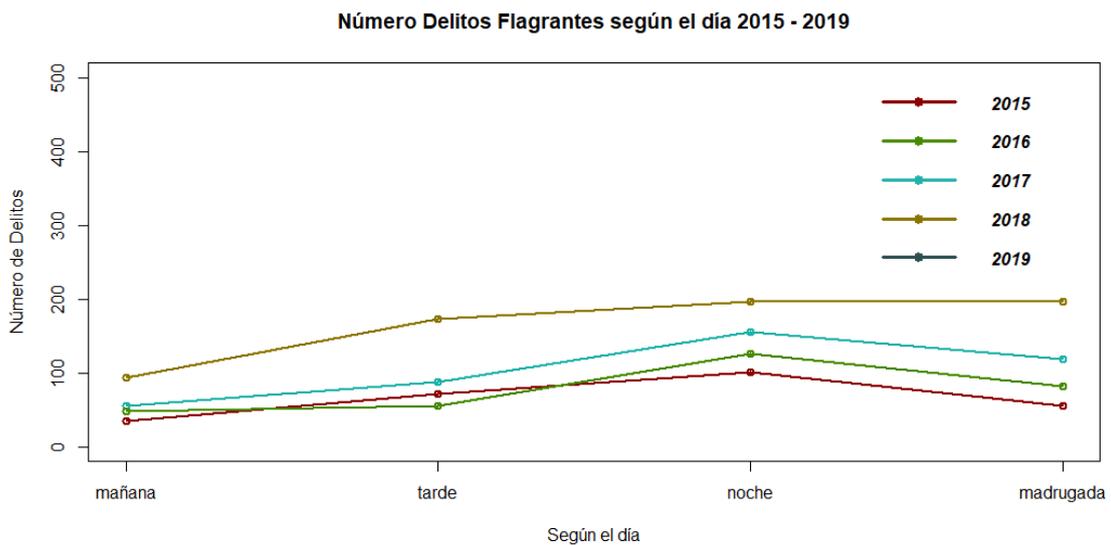
Durante los días con mayores delitos flagrantes en la ciudad de Riobamba durante los años 2015 al 2019 se tiene que:

- (Tabla 18-3) Se detuvieron a 101 individuos en la noche, en el año 2016 con 126 en la noche, en el año 2018 con 196 y 197 en la noche y madrugada, por último, en el año 2019 con 255 y 235 en la tarde y noche.
- (Tabla 19-3) En promedio los mayores delitos flagrantes durante el día, se presentan en la tarde y noche con 128 y 163.

**Tabla 18-3:** Número de delitos flagrantes según el día 2015-2019

DÍA	AÑO				
	2015	2016	2017	2018	2019
MAÑANA	35	48	55	94	107
TARDE	71	55	88	173	255
NOCHE	101	126	155	196	235
MADRUGADA	55	82	119	197	160

Realizado Por: Flores Bryan, 2020



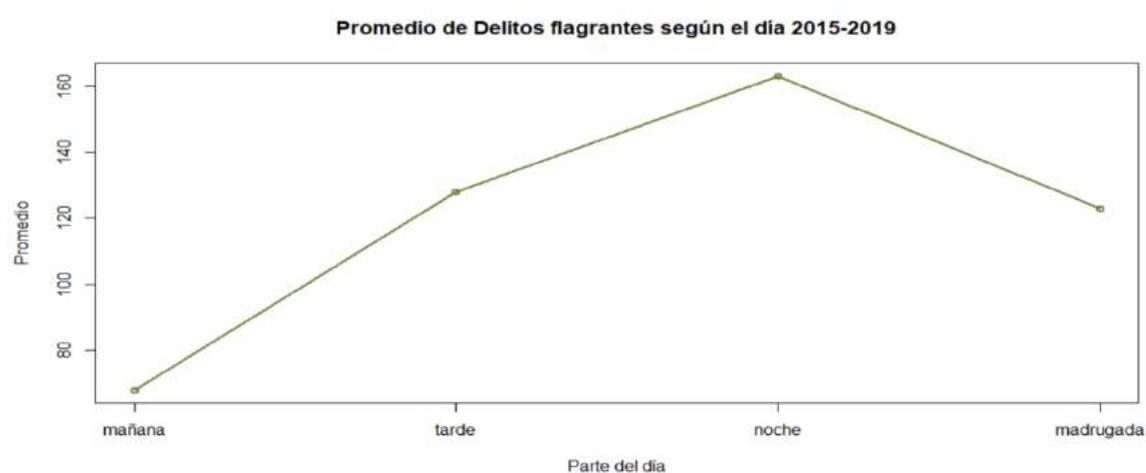
**Gráfico 35-3:** Número de delitos flagrantes según el día 2015-2019

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

**Tabla 19-3:** Promedio de delitos flagrantes según el día 2015–2019

<i>Día</i>	<i>promedio</i>
<i>mañana</i>	<b>68</b>
<i>tarde</i>	<b>128</b>
<i>noche</i>	<b>163</b>
<i>madrugada</i>	<b>123</b>

**Realizado Por:** Flores Bryan, 2020



**Gráfico 36-3:** Promedio de delitos flagrantes según el día 2015– 2019

**Realizado Por:** Flores Bryan, 2020

### 3.6.4 *Delitos flagrantes por horas*

El mayor número de detenidos por delitos flagrantes por hora en la ciudad de Riobamba durante los años 2015-2019 se registraron durante los horarios de:

- (Gráfico 37-3) en el año 2015 en la hora 19:00 a 20:00 a 30 individuos, en el año 2016 en la hora 20:00 a 21:00 a 25, en el año 2017 en la hora 02:00 a 03:00 con 33, en el año 2018 en la hora 18:00 a 19:00 con 46 y en el año 2019 a la hora 20:00 a 21:00 y 21:00 a 22:00 con 48 detenidos respectivamente.
- En promedio (Gráfico 38-3) el mayor número de detenidos se dieron de 01:00 a 02:00 y 02:00 a 03:00 con 27 detenidos respectivamente y en el horario de 17:00 a 18:00 con 34 detenidos.

**Tabla 20-3:** Número de delitos flagrantes por hora 2015–2019

<i>Hora</i>	<i>AÑO</i>				
	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>
<i>00h:01h</i>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>31</b>
<i>01h:02h</i>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>43</b>	<b>39</b>
<i>02h:03h</i>	<b>10</b>	<b>23</b>	<b>33</b>	<b>40</b>	<b>31</b>
<i>03h:04h</i>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>25</b>	<b>35</b>	<b>31</b>
<i>04h:05h</i>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
<i>05h:06h</i>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>7</b>
<i>06h:07h</i>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
<i>07h:08h</i>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>10</b>
<i>08h:09h</i>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>7</b>
<i>09h:10h</i>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>21</b>
<i>10h:11h</i>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>35</b>
<i>11h:12h</i>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>29</b>	<b>22</b>
<i>12h:13h</i>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>47</b>
<i>13h:14h</i>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>47</b>
<i>14h:15h</i>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>30</b>
<i>15h:16h</i>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>29</b>	<b>23</b>
<i>16h:17h</i>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>33</b>	<b>37</b>
<i>17h:18h</i>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>34</b>	<b>71</b>
<i>18h:19h</i>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>26</b>	<b>46</b>	<b>56</b>
<i>19h:20h</i>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>48</b>
<i>20h:21h</i>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>48</b>
<i>21h:22h</i>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>21</b>
<i>22h:23h</i>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>29</b>
<i>23h:00h</i>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>33</b>	<b>33</b>

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

Número Delitos Flagrantes por hora 2015 - 2019

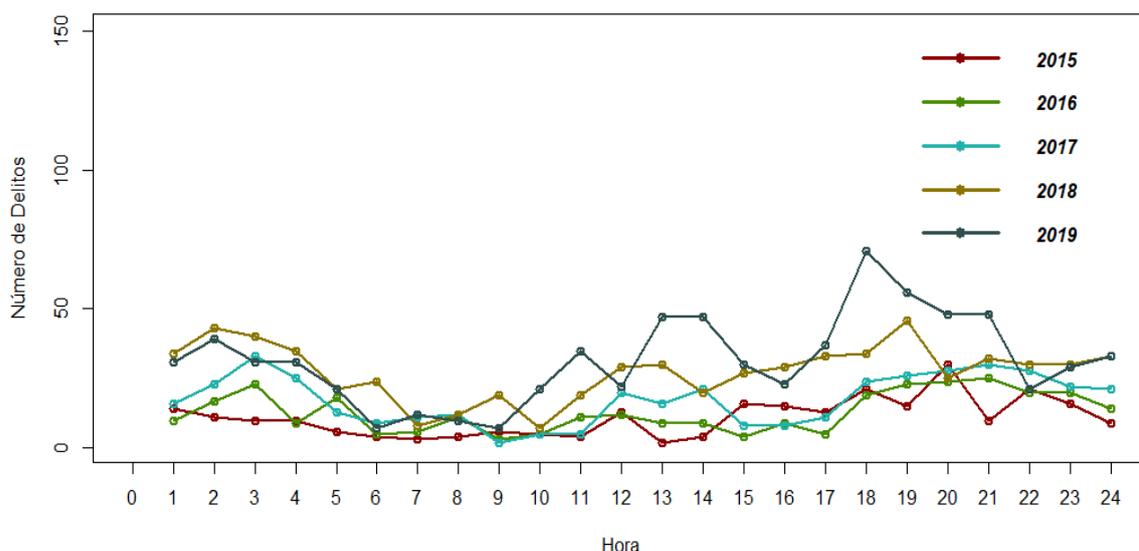


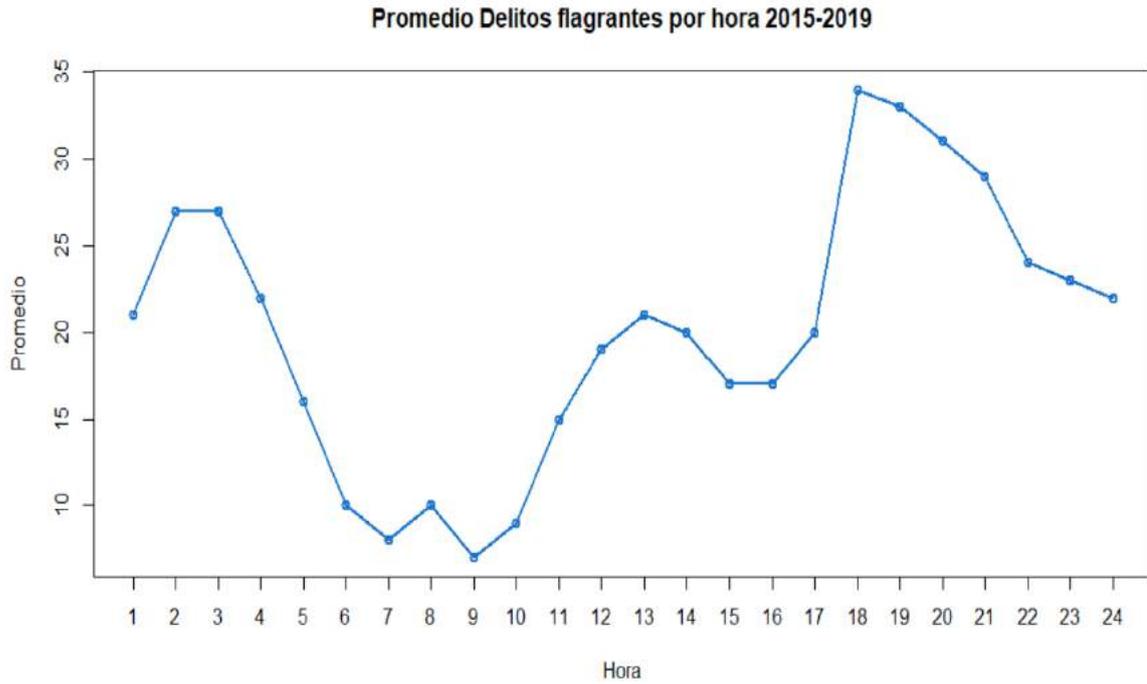
Gráfico 37-3: Número de delitos flagrantes por hora 2015–2019

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

Tabla 21-3: Promedio de delitos flagrantes por hora 2015 – 2019

<i>horas</i>	<i>Promedio</i>	<i>horas</i>	<i>Promedio</i>
00h:01h	21	12h:13h	21
01h:02h	27	13h:14h	20
02h:03h	27	14h:15h	17
03h:04h	22	15h:16h	17
04h:05h	16	16h:17h	20
05h:06h	10	17h:18h	34
06h:07h	8	18h:19h	33
07h:08h	10	19h:20h	31
08h:09h	7	20h:21h	29
09h:10h	9	21h:22h	24
10h:11h	15	22h:23h	23
11h:12h	19	23h:00h	22

Realizado Por: Flores Bryan, 2020



**Gráfico 38-3:** Promedio de delitos flagrantes por hora 2015–2019

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

### 3.7 Estimación de tasas de los actos flagrantes por unidad de estudio.

Para estimar la tasa de actos flagrantes por unidad de estudio fue necesario obtener los datos que proporciona la plataforma INEC sobre: número de habitantes pertenecientes a la ciudad de Riobamba y la parroquia Licán, número de sufragantes para el Referéndum 2018 mayores de 16 años voto obligatorio.

**Tabla 22-3:** Total habitantes ciudad de Riobamba y Licán

Nombre	Población	Superficie de la parroquia (km2)	Densidad Poblacional
<b>RIOBAMBA</b>	156723	59,05	2654,07282
<b>LICÁN</b>	7963	26,94	295,5827765
<b>TOTAL</b>	164686		

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

**Tabla 23-3:** Total habitantes por parroquias zona urbana y rural de habitantes mayores 16 años por Referéndum 2018.

<b>Parroquia</b>	<b>Número de electores mayores de 16 años 2018</b>
<b>LIZARZABURU</b>	49219
<b>MALDONADO</b>	31483
<b>VELASCO</b>	34575
<b>VELOZ</b>	21236
<b>YARUQUÍES</b>	6070
<b>LICÁN</b>	5070
<b>TOTAL</b>	<b>147653</b>

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

Se realizó el cálculo de tasa de delitos por unidades de área que representan los barrios de la zona urbana de Riobamba y la parroquia Licán.

El cálculo represento por la ficha metodológica de indicadores de victimización 2011 en la Encuesta de Victimización y Percepción de inseguridad 2011. (INEC-SENPLADES, 2011). Se determina:

$$ID = \frac{TSD}{PTU} * 100.000 \text{ Habitantes}$$

Donde:

**ID=** Incidencia de delitos

**TSD=** Total de sucesos delictivos

**PTU=** Población urbana

La unidad de medida se da por número de caso (delitos flagrantes), su expresión de tasa está dada por cada 100.000 habitantes y su periodicidad es anual. Para el estudio se realizó por cada 100 habitante por lo que nuestra unidad de estudio son los barrios.

### 3.7.1 Tasa por unidad de estudio.

Las gráficas presentadas a continuación muestran los colores de acuerdo a la población y la tasa de delitos de cada unidad de área (barrios) y de Licán.

- En el (Gráfico 39-3) los colores degradados desde el blanco representan un nivel bajo de habitantes por barrios, por otro lado, el color verde intenso significa una alta población por barrio de la ciudad.

- En el (Gráfico 40-3) los colores degradados desde el blanco representando una tasa baja de delitos flagrantes, color anaranjado una tasa media de delitos y el color rojo intenso una alta tasa de delitos por barrio en la ciudad de Riobamba.

**Tabla 24-3:** Tasa por unidad de estudio

<b>BARRIO</b>	<b># Manzanas</b>	<b>Población por Barrio</b>	<b># Delitos flagrantes</b>	<b>Tasa de delitos flagrantes * cada 100 habitantes</b>
LA PRIMAVERA	24	2295	30	1,3
IRENE MARÍA	10	956	19	2,0
LAS CARMELITAS	14	1339	17	1,3
SAN ANTONIO	5	478	6	1,3
LA CONDAMINE	14	1339	49	3,7
BONILLA ABARCA	19	1817	17	0,9
9 DE OCTUBRE COOPERATIVA	14	1339	18	1,3
SANTA ROSA	18	1722	32	1,9
SAN MARTIN	11	1052	4	0,4
FERROVIARIO	11	1052	29	2,8
EL VERGEL	8	765	9	1,2
PURUHÁ	2	191	0	0,0
LA ESTACIÓN	24	2295	97	4,2
EL TERMINAL	9	861	21	2,4
SAN LUIS	13	1243	7	0,6
LA DELICIA	3	287	8	2,8
SAN ANTONIO JUNTO AL BARRIO DE LOURDES	2	191	0	0,0
EL BATAN	12	1148	6	0,5
MUNICIPAL	7	669	79	11,8
GRUTA DE LOURDES	3	287	6	2,1
LOS TULIPANES	5	478	5	1,0
BARRIO DE LOURDES	5	478	6	1,3
VILLA GRANADA	4	383	1	0,3
ROSA MARÍA	26	2487	47	1,9
LAS RETAMAS	8	765	25	3,3
AUTOMODELO NORTE	3	287	3	1,0
AV. MALDONADO	12	1148	13	1,1
SULTANA DE LOS ANDES COOPERATIVA	7	669	12	1,8
CORAZÓN DE LA	9	861	0	0,0

<b>PATRIA</b>				
<b>SANTA FAZ</b>	13	1243	53	4,3
<b>SAN JOSÉ DE TAPIA</b>	3	287	50	17,4
<b>DE LOURDES ALTO</b>	8	765	31	4,1
<b>MAESTROS DE CHIMBORAZO COOPERATIVA</b>	20	1913	10	0,5
<b>DEL MAP COOPERATIVA</b>	7	669	0	0,0
<b>ÁLAMOS 1</b>	23	2199	15	0,7
<b>TIERRA NUEVA COOPERATIVA</b>	17	1626	0	0,0
<b>CEMENTO CHIMBORAZO</b>	11	1052	23	2,2
<b>MIRAFLORES</b>	6	574	0	0,0
<b>EL RETAMAL</b>	21	2009	26	1,3
<b>24 DE MAYO</b>	43	4113	14	0,3
<b>LOS MANZANARES</b>	9	861	16	1,9
<b>SANTA ANA</b>	10	956	0	0,0
<b>24 DE MAYO</b>	26	2487	0	0,0
<b>LAS FLORES</b>	13	1243	0	0,0
<b>LA LOLITA</b>	17	1626	0	0,0
<b>SESQUICENTENARIO</b>	12	1148	14	1,2
<b>SAN JOSÉ DE TAPI</b>	3	287	0	0,0
<b>CHIBUNGA</b>	10	956	5	0,5
<b>LA CONCEPCIÓN</b>	7	523	17	3,2
<b>LA SALLE</b>	12	897	20	2,2
<b>GENERAL BARRIGA</b>	4	299	29	9,7
<b>GENERAL LAVALLE</b>	4	299	13	4,3
<b>LA PANADERÍA</b>	26	1943	42	2,2
<b>EL PRADO</b>	8	598	14	2,3
<b>LOMA DE QUITO</b>	17	1271	33	2,6
<b>PLAZA DÁVALOS</b>	17	1271	24	1,9
<b>EL ESFUERZO</b>	19	1420	31	2,2
<b>BOLIVAR CHIRIBOGA</b>	4	298	24	8,0
<b>EL CUARTEL</b>	4	299	10	3,3
<b>VICTORIA</b>	6	448	5	1,1
<b>LA GIRALDA</b>	19	1420	38	2,7
<b>19 DE OCTUBRE</b>	8	598	19	3,2
<b>CALZADO LIBRE</b>	4	299	7	2,3
<b>COMPLEJO LA PANADERÍA</b>	6	448	8	1,8
<b>MIRADOR ALTO</b>	10	747	13	1,7
<b>SAN JUAN</b>	16	1196	13	1,1
<b>DI DONATO</b>	37	2765	32	1,2

<b>LOS PINOS</b>	19	1420	8	0,6
<b>LA GEORGINA</b>	8	598	10	1,7
<b>CONDOMINIOS</b>	3	224	1	0,4
<b>21 DE ABRIL COOPERATIVA</b>	21	1569	32	2,0
<b>JOSÉ MANCERO</b>	32	2392	29	1,2
<b>LAS DALIAS</b>	11	822	3	0,4
<b>BRIGADA GALÁPAGOS</b>	8	598	2	0,3
<b>11 DE NOVIEMBRE</b>	9	673	24	3,6
<b>CRUZADA SOCIAL</b>	2	149	3	2,0
<b>LA CERÁMICA</b>	31	2317	11	0,5
<b>SAN ANTONIO DEL AEROPUERTO</b>	29	2167	61	2,8
<b>RIOBAMBA NORTE I ETAPA</b>	24	1794	9	0,5
<b>LA ALBORADA</b>	9	673	7	1,0
<b>LA SABOYA</b>	9	6723	10	1,5
<b>SAN MIGUEL DE TAPI</b>	28	2093	12	0,6
<b>ECUATORIANA DE CERÁMICA COOPERATIVA</b>	18	1345	0	0,0
<b>CAMILO PONCE</b>	15	1121	15	1,3
<b>DETRÁS DE SAN ANTONIO DEL AEROPUERTO</b>	12	897	5	0,6
<b>LOS ALTARES</b>	7	423	9	2,1
<b>UNIÓN</b>	11	665	4	0,6
<b>LOTIZACIÓN DAQILEMA</b>	6	363	3	0,8
<b>LA LIBERTAD</b>	39	2357	19	0,8
<b>EL ROSAL</b>	3	181	3	1,7
<b>LA POLITÉCNICA</b>	20	1209	16	1,3
<b>EL SOL</b>	8	483	5	1,0
<b>PRIMERA CONSTITUYENTE</b>	17	1027	8	0,8
<b>SAN RAFAEL</b>	25	1511	50	3,3
<b>LOS ARUPOS</b>	4	242	3	1,2
<b>SANTA ANITA</b>	14	846	7	0,8
<b>LA FLORIDA</b>	31	1873	0	0,0
<b>QUINTA LA ROSITA</b>	9	544	10	1,8
<b>LOS SHIRYS</b>	12	725	7	1,0
<b>LA PAZ</b>	15	906	7	0,8
<b>SANTA FAZ</b>	12	725	0	0,0
<b>QUINTA MOSQUERA</b>	8	483	8	1,7
<b>LIBERACIÓN POPULAR</b>	9	544	21	3,9

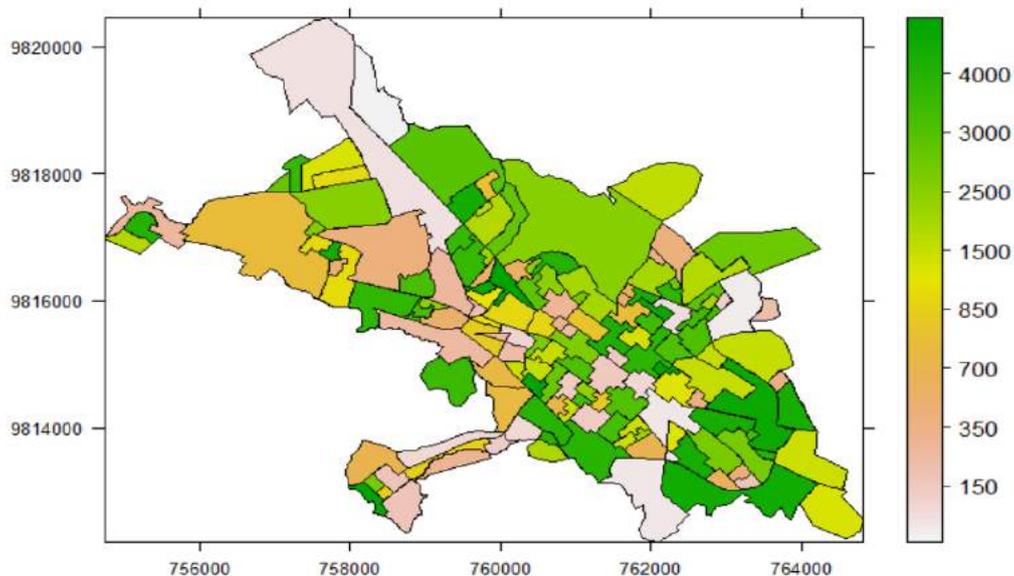
<b>COOPERATIVA</b>				
<b>9 DE OCTUBRE</b>	11	665	5	0,8
<b>POLITÉCNICO ANTIGUO</b>	6	363	5	1,4
<b>EL TEJAR</b>	7	423	12	2,8
<b>LA DOLOROSA</b>	29	1752	101	5,8
<b>LA JOYA</b>	30	1813	37	2,0
<b>COLON</b>	7	423	7	1,7
<b>SAN FRANCISCO</b>	16	967	26	2,7
<b>LA MERCED</b>	30	1813	112	6,2
<b>LA FLORIDA 2</b>	6	363	2	0,6
<b>AUTOMODELO SUR</b>	4	351	10	2,8
<b>BOLIVAR CHIRIBOGA</b>	9	790	0	0,0
<b>MEDIO MUNDO</b>	17	1492	18	1,2
<b>FAUSTO MOLINA</b>	18	1580	21	1,3
<b>PUCARA</b>	27	2370	22	0,9
<b>LA PREVISORA</b>	10	878	10	1,1
<b>LOS LAURELES</b>	8	702	8	1,1
<b>VILLA MARÍA</b>	27	2370	29	1,2
<b>SAN FRANCISCO DE PISIN</b>	4	351	0	0,0
<b>SANTA MARIANITA</b>	8	702	5	0,7
<b>PARQUE INDUSTRIAL</b>	19	1668	26	1,6
<b>BELLAVISTA</b>	50	4389	37	0,8
<b>JUAN DE VELASCO</b>	9	790	9	1,1
<b>LA TRINIDAD</b>	19	1668	16	1,0
<b>PERÍMETRO DE LA INDUSTRIAS</b>	17	1492	14	0,9
<b>SAN ALFONSO</b>	36	3160	56	1,8
<b>PUEBLO UNIDO</b>	23	2019	19	0,9
<b>MIRADOR ALTO</b>	4	351	0	0,0
<b>ORIENTAL</b>	5	439	8	1,8
<b>CAMILO PONCE COOPERATIVA</b>	10	878	2	0,2
<b>SAN MARTIN</b>	5	439	0	0,0
<b>LOS ANDES</b>	24	2107	17	0,8
<b>EUGENIO ESPEJO</b>	6	527	14	2,7
<b>TUBASEC</b>	27	2370	83	3,5
<b>TROJE</b>	8	702	1	0,1
<b>LOS ANDES2</b>	6	527	2	0,4
<b>LA MERCED</b>	4	253	0	0,0
<b>LA PISCINA</b>	9	569	0	0,0
<b>SANTA ROSA</b>	16	1012	12	1,2
<b>SAN FRANCISCO</b>	6	379	0	0,0

<b>CENTRAL</b>	17	1076	1	0,1
<b>SAN ANTONIO DE YARUQUÍES</b>	24	1519	2	0,1
<b>LA TARASANA</b>	14	886	1	0,1
<b>FRENTE VIVIENDÍSTICO</b>	8	506	1	0,2
<b>QUEBRADA TARASANA</b>	5	316	0	0,0
<b>EL PEDREGAL</b>	4	253	0	0,0
<b>LA FLORIDA</b>	5	689	22	3,2
<b>CENTRO PARROQUIAL</b>	10	1379	0	0,0
<b>LICÁN</b>	26	3586	0	0,0

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

- En promedio (Gráfico 39-3) existen 1091 habitantes por barrio en la ciudad de Riobamba, resaltando que los barrios con mayor cantidad de habitantes son: Parque Industrial, Lotización Daquilema, Villa María, Primera Constituyente y Centro Parroquial con 4389, 4113, 3160, 2765 y 2489 respectivamente.
- Según el INEC censos y viviendas 2010 la densidad poblacional de la ciudad de Riobamba es de 2654 habitantes a una superficie de 59.05  $km^2$  y en Licán de 295 habitantes y a una superficie de 26.94  $km^2$ .

**Número de habitantes por barrios en el cantón Riobamba**

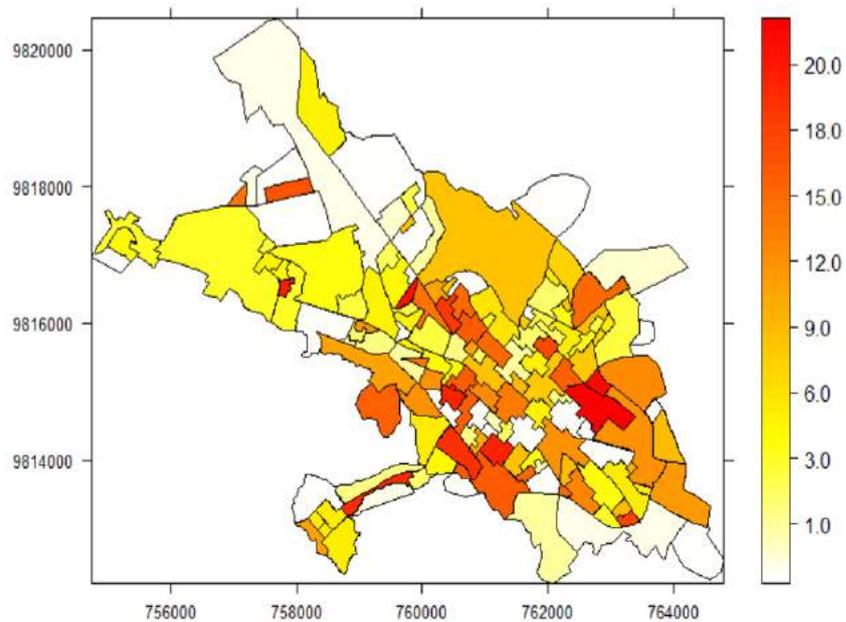


**Gráfico 39-3:** Número de habitantes por barrio de la ciudad de Riobamba

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

- Las tasas (Gráfico 40-3) de los delitos flagrantes por unidad de área en la ciudad de Riobamba desde el año 2015 al 2019, tuvieron una tasa con mayor incidencia en los barrios: San José de Tapi con 17.4, Municipal 11.8, General Barriga 9.7, Bolívar Chiriboga 8.0, La merced 6.2, La Dolorosa 5.8, General Lavalle y Santa Faz con 4.3 y La Estación con 4.2 delitos flagrantes por cada 100 habitantes.

**Tasas de delitos flagrantes por cada 100 habitantes en los barrios de la ciudad de Riobamba 2015-2019**

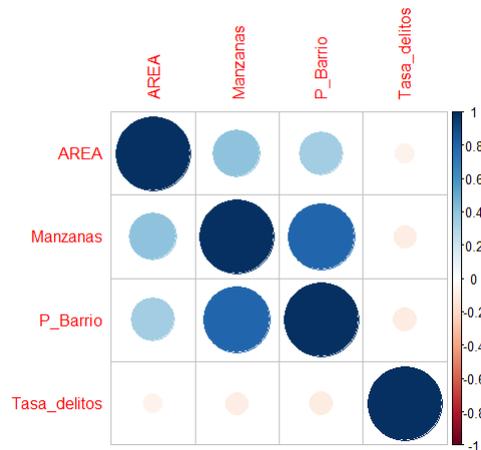


**Gráfico 40-3:** Estimación de tasa de delitos flagrantes Riobamba 2015-2019

**Realizado Por:** Flores Bryan, 2020

También se realizó el análisis de correlación existente entre la tasa de delitos por barrio y el número de: manzanas, habitantes y área.

- En el (Gráfico 41-3) no existe correlación significativa entre la tasa de delitos con número de habitantes o el área.
- El nivel de significancia (Tabla 25-3) de las variables es mayor a p-valor, lo que significa que no existe ningún tipo de relación con la variable tasa de delitos por barrio.



**Gráfico 41-3:** Correlación entre variables de interés

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

**Tabla 25-3:** Test correlación entre variables de interés

	Tasa de delitos	
	CORRELACIÓN	P- VALOR
Área	-0.69	0.27
Número de Manzanas	-0.93	0.13
Número de Población por barrio	-0.10	0.15

Realizado Por: Flores Bryan, 2020

## CONCLUSIONES

- La matriz obtenida por parte de la Unidad de Estudios Jurimétricos y Estadística Judicial del Consejo de la judicatura de Chimborazo contó con 2644 datos donde se encontraron 237 datos atípicos, representando el 8.96% de la base total, por lo que fueron separados para el análisis, quedando un total de 2407 datos, también consta de 8 variables de las cuales son 5 cuantitativas (año, longitud, latitud, fecha de detención y hora de detención) y 4 cualitativas (tipo de delito, nacionalidad, nivel de instrucción y ocupación), esta base de datos solo tiene los delitos que se cometen en flagrancia, es decir, dentro de las 24 horas. La información se registró por las Unidades Judiciales Multicompetentes de la Provincia de Chimborazo por lo que para este estudio se tomó a la ciudad de Riobamba.
- En el análisis descriptivo de las variables cualitativas se observó que el 73% de la población es de nacionalidad ecuatoriana, un 49% tiene un nivel de instrucción secundaria y el 40% eran empleados privados. La mayor frecuencia de los delitos es de tipo delito con 1528 detenidos perteneciendo al grupo frecuente de (robos, tráfico ilícito de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización, violencia psicológica contra la mujer o miembros del núcleo familiar)
- Las pruebas de aleatoriedad espacial completa (CSR) se realizó por dos métodos, basado en cuadrantes (Chi – cuadrado y Monte Carlo) y distancias (Clark Evans y Hopkins Skellam), resultaron que todos los valores de p en los años 2015 – 2019 es menor que  $\alpha = 0.05$ , es decir que el patrón puntual de los actos flagrantes no es completamente aleatorio desde el punto de vista espacial.
- Las funciones de Intensidad mediante Kernel, intensidad mediante Cuadrantes y de intensidad por superficie, se observaron que donde se encuentra un mayor número de delitos en actos flagrantes en el centro de Riobamba por ejemplo los barrios: La Estación, La Merced, General Barriga, etc.
- Las funciones K de Ripley homogénea y no homogénea dio como resultado un patrón de agregación para cada uno de los casos es decir los años 2015 - 2019 al igual que la función g de correlaciones por pares homogéneas y no homogénea donde  $g < 1$ , presentan un proceso de agregación en ambas hasta una distancia menor a  $200 m^2$ , también se realizó los intervalos o bandas de confianza para asegurarnos que siguen este patrón conjuntamente con una simulación (envelope) de  $n_{sim} = 39$  que es por defecto.
- El análisis por zonas de influencia en la ciudad de Riobamba en los años 2015 – 2019 se observó que mayor delito existen en los parques, centros comerciales, hospitales y clínicas son de *tipo delito grave* en 200, 400, 600, 800 y  $1000 m^2$  en un intervalo de 17 a

107 delitos, ya que son lugares con mayor recurrencia donde la ciudadanía acude a realizar sus compras en mercados populares como es la Contamine o San Alfonso, en los hospitales como El Policlínico por la atención gratuita siendo el hospital más grande y parques grandes como el de Guayaquil o parque infantil donde acuden familias enteras hasta altas horas de la noche.

- En promedio de los mayores delitos en la ciudad de Riobamba durante los años 2015 – 2019 se produjeron en los meses enero, febrero, mayo, septiembre y octubre, mientras que los días concurridos son los días viernes, sábados y domingos en la tarde, noche y madrugada entre las horas de 01:00 a 03:00 am y 17:00 a 18:00 pm. Esto se debe a que en estos meses se tiene vacaciones como: feriado de navidad y año nuevo, carnaval, día de la madre, día de difuntos, en cuanto a los días se registraron en fines de semana donde por lo general hay afluencia en centros comerciales y mercados populares, principales parques, días de descanso además de apertura de centros de diversión nocturna en la ciudad.
- La estimación de las tasas de los delitos flagrantes en los años 2015 al 2019 tuvieron como resultado que la mayor incidencia en los barrios: San José de Tapi con 17.4, Municipal 11.8, General Barriga 9.7, Bolívar Chiriboga 8.0, La merced 6.2, La Dolorosa 5.8, General Lavalle y Santa Faz con 4.3 y La Estación con 4.2 delitos flagrantes por cada 100 habitantes, además que no existe relación significativa entre tasa de delitos por el número de habitantes y área.

## RECOMENDACIONES

- Implementar un nuevo método de recolección de datos por parte del parte policial o coordinadores de cada unidad de la Provincia de Chimborazo, con el fin de mantener información completa y reducir el sesgo en estudios futuros.
- Continuar con la investigación, indagando nuevos métodos de análisis estadísticos, siendo este un tema amplio y de provecho para optimizar la toma de decisión en beneficio de la ciudadanía, y de algún modo poder reducir la delincuencia que día tras día acecha a la población Riobambeña.
- Proponer alguna metodología para el cálculo de tasas en delitos flagrantes en general ya que se encuentran especializados por materia, estos podrían basarse en las fichas metodológicas de la Comisión Especial Interinstitucional de Estadísticas de Seguridad Ciudadana y Justicia, 2011. Generando una nueva tasa de cálculo.
- Se incluya en la asignatura de sistemas de información geográfica, al menos un capítulo de métodos y técnicas de procesos puntuales, debido a su amplia aplicabilidad para analizar cualquier tipo de fenómeno con datos espaciales.

## BIBLIOGRAFÍA

**Abelardo, González de Gouveia Rafael y Monsalve Cobis. 2017.** *Análisis del riesgo de incendios forestales: Un enfoque basado en procesos puntuales.* 2017.

**Abellán M et al. 2002.** *Procesos puntuales como herramienta para el análisis de posibles fuentes de contaminación,* 2002.

**Alcivar, Trejo Carlos y Calderon Cisneros Juan.** *La delincuencia en la ciudad de Guayaquil, un análisis espacial de su distribución por delito.* Guayaquil, Ecuador : s.n.

**Asamblea Nacional República del Ecuador. 2013-2017.** *Código Integral Penal.* Quito : Imprenta Alemana, 2013-2017.

**David, Cox. 1955.** *Some Statistical Methods Connected with Series of Events.* s.l. : Wiley for the Royal Statistical Society, 1955, Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological), Vol. 17, No. 2, pág. 164.

**Díaz, Manuel Fuenzalida. 2018.** *Estadística descriptiva para distribución espacial.* Universidad Alberto Hurtado : s.n., 2018.

**Diggle, Peter J. 2014.** *Statistical Analysis of Spatial and Spatio-Temporal Point Patterns.* s.l. : CRC Press Taylor & Hall book, 2014.

**Diggle. 2006.** *Spatio- temporal point processes partial likelihood foot and mouth disease.* 2006.

**Dirección Nacional de estudios Jurimétricos y Estadística Judicial. 2016.** *Manual para levantamiento de estadística geográfica.* 2016.

**Enriquez, Rosa. 2011.** Espacialidad del crimen. [En línea] 2011. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/6439>.

**Fuentes, Inés Celina Moncada. 2018.** *Análisis espacio-temporal de los accidentes de tránsito en Bogotá utilizando patrones puntuales.* Bogotá : Universidad Nacional de Colombia, 2018.

**Galeas, Alejandro Damian Vizuite. 2013.** *Determinación de los lugares de mayor incidencia de delitos y violencia en el Distrito Metropolitano de Quito con base en técnicas estadísticas espaciales.* Quito : Escuela Politécnica Nacional, 2013.

**Instituto Nacional de Estadística y Censos & Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. 2011.** Encuesta de Victimización y Percepción de Inseguridad 2011. *Instituto nacional de estadística y Censos (INEC)*. [En línea] 2011. [https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/673/related\\_materials](https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/673/related_materials).

**López, Vergara Mario Alberto. 2017.** *Caracterización y predicción de riesgo criminal basado en kernels espacio-temporal*. Santiago de Chile : s.n., 2017.

**Numata. 1961.** *Forest vegetation in the vicinity of choshi. Coastal flora and vegetation atl Choshi, Chiva Prefecture IV*. 1961.

**Orellana, Liliana. 2001.** *Estadística descriptiva e Inferencial*. Buenos Aires : Departamento de Matemáticas de la Universidad de Buenos Aires, 2001.

**Ortiz. 2018.** OORATEC. [En línea] 22 de junio de 2018. <https://drive.google.com/file/d/1nyqgtAbKtGuDJDjxznBnrqGzAXJIFSL-/view>.

**Pérez, Luis Antonio Herrera. 2012.** *Una metodología para la predicción espacial de una variable escalar georreferenciada basada en su información y la de una variable funcional*. Bogotá : s.n., 2012.

**Quispe, Quispe Braulio y Carlos López de Castilla Vasquez. 2017.** *Modelos estadísticos en procesos puntuales espaciales poisson para evaluar la distribución espacial de los hechos delictivos en Lima, Perú*. 2017.

**Rico, José Antonio Quesada. 2015.** *Análisis de la mortalidad evitable-Prevenible mediante procesos puntuales Espacio-Temporales en la ciudad de Alicante en el período 2004-2011*. 2015.

**rstudio.** rstudio. *rstudio*. [En línea] <https://rstudio.com/>.

**Sánchez, José Angel Borrego. 2018.** *Modelos de Regresión para datos espaciales*. 2018. pág. 10.

**Santos, Fuentes Isabel. 2009.** *Inferencia estadística en procesos puntuales en Galicia*. Santiago de Compostela : s.n., 2009.

**Neyman, J y Scott, E.L. 1958.** *Statistical approach to problem of cosmology*. 1958, Journal of the Royal Statistical Society, pág. 43.

**Viera, Martín Díaz. 2002.** *Geoestadística Aplicada*. Instituto de Geofísica y Astronomía, CITMA, Cuba : s.n., 2002.

**Vilalta , Carlos José et al. 2016.** *Delitos violentos en ciudades de América Latina*. 2016.

## ANEXOS

### ANEXO A: SISTEMA DE FLAGRANCIAS



#### Ingreso Datos del Detenido

— Información del detenido —

Cédula: <input type="text"/>	Apellidos: <input type="text"/>	Nombres: <input type="text"/>
Información DINARDAP:	Nacionalidad: <input type="text"/>	Lugar Nac.: <input type="text"/>
	F. Nacimiento: <input type="text"/>	Edad: <input type="text"/>
	Género: <input type="text"/>	Estado Civil: <input type="text"/>
Sexo: <input type="text" value="Seleccione.."/>	Edad: <input type="text"/>	Nivel de Instrucción: <input type="text" value="Seleccione.."/>
Profesión: <input type="text" value="Seleccione.."/>	Definición Étnica: <input type="text" value="Seleccione.."/>	Discapacidad: <input type="text" value="Seleccione.."/>
Nacionalidad: <input type="text" value="Seleccione.."/>	Provincia detenido: <input type="text" value="---Escoger---"/>	Cantón detenido: <input type="text" value="---Siguiente---"/>
Parroquia detenido: <input type="text" value="---Siguiente---"/>	Abogado Defensor: <input type="text"/>	
Dirección (Calle Principal): <input type="text"/> NO: <input type="text"/> Calle Secundaria: <input type="text"/>		
Tipo de Proceso: <input type="text" value="Seleccione.."/>	Califica Flagrancia: <input type="text" value="Seleccione.."/>	



## Ingreso de Información Flagrancia

### Información del Proceso

Provincia proceso:  Cantón proceso:  Judicatura:

### Información Parte Policial

Tipo de parte Policial:  
 Parte Web  Parte Físico

No. Parte Policial:   
No. Fiscalía (Noticia del Delito-NDD):   
Fecha del Parte Policial:   
Hora del Parte Policial:   
\*Latitud (Ej: -2.906411):   
\*Longitud (Ej: -79.003344):

### Información del delito

Materia Principal:  Delito Principal:  Robo a:

Fecha de detención:   
Hora de detención (hh:mm):

Provincia de detención:  Cantón de detención:  Parroquia de detención:

Dirección (Calle Principal):  NO.  Calle Secundaria:

Fecha de Ingreso a la Unidad Judicial:   
Hora del Ingreso a la Unidad Judicial:

Fecha de Emisión de Certificado Médico:   
Hora de Emisión de Certificado Médico:





## ANEXO D: CÓDIGO R-STUDIO

### ***#---LIBRERÍAS UTILIZADAS***

```
library(rgdal) #readOGR
library(RColorBrewer)
library(classInt)
library(spatstat)
library(sp)
library(geoR)
library(ggplot2)
library(raster)
library(tidyverse)
library(lubridate)
library(scales)
```

### ***#---LECTURA DE DATOS***

```
setwd("Ubicación del archivo")
detenidosin <- read.table("nombre del archivo en.csv", sep=";", dec = ",", header=TRUE)
```

### ***#---ANÁLISIS DE DATOS ATÍPICOS***

```
qplot(y=detenidos$x, main = "Longitud", geom = "boxplot", fill = I("lightblue"),
      col = I("black"), stackdir = "center", ylab= "Longitud")
qplot(y=detenidos$y, main = "Latitud", geom = "boxplot", fill = I("lightblue"),
      col = I("black"), ylab="Latitud")
```

#--- Posicion de los datos atipicos

```
detenidos[which(detenidos$x %in% atipicosx), ]
detenidos[which(detenidos$y %in% atipicosy), ]
```

### ***#---ANÁLISIS DEMOGRÁFICO***

***#-Nacionalidad, Ocupación, Nivel de instrucción***

```
sumnac<-table(detenidosin$nacionalidad)
sumnac
detenidosin%>%
  count(nacionalidad = factor(nacionalidad)) %>%
  mutate(pct = prop.table(n)) %>%
  ggplot(aes(x =nacionalidad, y = pct, fill = nacionalidad,
            label =scales::percent(round(pct,digits = 3))))+
  geom_col(position = 'dodge' ) +
  geom_text(position = position_dodge(width = .9),
            vjust = -0.5,
            size = 4) +
  scale_y_continuous(labels = scales::percent)
```

## ***#--- CARACTERÍSTICAS DE LOS DELITOS***

### ***#-Tipo de delito***

```
detenidosin%>%
  count(Tipo_Delito = factor(tipo_delito)) %>%
  mutate(pct = prop.table(n),
  tipo_Delito=(label=c("Contr","Contr_T","Contr_V","Delito","Delito_T","Delito_V"))) %>%
  ggplot(aes(x =tipo_Delito, y = pct, fill =Tipo_Delito,
    label =scales::percent(round(pct,digits = 3))))+
  geom_col(position = 'dodge' ) +
  geom_text(position = position_dodge(width = .9),
    vjust = -0.5,
    size = 4)+
  scale_y_continuous(labels = scales::percent)
```

### ***#- Delitos más comunes***

```
delitodesc%>%
  count(nombre_Delito = factor(NOMBRE_DELITO)) %>%
  mutate(pct = prop.table(n), nombre_Delito=(label=c("Asesinato","Ataque_o_R","Daño a bien
  Ajeno","Hurto","Incumplimiento de Autoridad","Ingreso Artículos P","Lesiones","Paralización
  de serervicio Público","Receptación","Robo","Trafico de Sustancias","Violación","Violación a
  Propiedad P"))) %>%
  ggplot(aes(x =nombre_Delito, y = pct, fill =nombre_Delito,
    label =scales::percent(round(pct,digits = 4))))+
  geom_col(position = 'dodge' ) +
  geom_text(position = position_dodge(width = .9),
    vjust = -0.5,
    size = 4)+
  scale_y_continuous(labels = scales::percent)
```

## ***#--- LECTURA DE SHAPE DE BARRIOS DE RIOBAMBA***

```
Barrios <- "Ubicación del archivo shape"
setwd(Barrios)
Barrios1 <- readOGR("nombre achivo.shp",layer="barrios")
```

## ***#--- MAPA DE LOS DELITOS POR AÑOS 2015 - 2019***

```
barrios1ggplot<-fortify(Barrios1)

ggplot(data = detenidos2015)+ geom_polygon(data = barrios1ggplot,aes(x=long,y=lat, group =
group),
    colour = '#666666',size=0.71,fill=NA)+
  geom_point(aes(x=detenidos2015$x,y=detenidos2015$y,colour = tipo_delito),size=2)+labs(title
= "Delitos Flagrantes 2015") + coord_equal() + theme_minimal()
```

## ***#--- CONVERETIR LOS DATOS EN UN PROCESO PUNTUAL PPP PARA LOS AÑOS 2015-2019***

```
procesopuntual2015 <- ppp(detenidos2015$x,detenidos2015$y,a, b,marks = m1,checkdup =
FALSE)
```

### ***#--- PUEBAS DE ALEATORIEDAD ESPACIAL COMPLETA (CSR)***

#### ***#-prueba csr: quadrat y monte carlo para los años 2015-2019***

```
qtchisq1 <- quadrat.test(procesopuntual2015, method = "Chisq");qtchisq1
qtmontecarlo1 <- quadrat.test(procesopuntual2015, method = "MonteCarlo");qtmontecarlo1
```

#### ***#- prueba csr: basados en distancias***

```
clarkevans.test(procesopuntual2015)
hopskel.test(procesopuntual2015)
```

#### ***#- funciones de intensidad mediante kernel***

```
plot(densidadkernel1, main = "Año 2015")
contour.im(densidadkernel1, add = TRUE)
```

#### ***#-Intensidad por Cuadrantes***

```
plot(as.im(densidadkernel1,dimyx=10), main="Año 2015")
plot(procesopuntual2015, add = TRUE, cex = 0.5)
```

#### ***#-Mediante Superficie de Intensidad***

```
persp(densidadkernel1, main ="Año 2015")
```

### ***#--- FUNCION K Y G ESTIMADA HOMOGÉNEAS***

#### ***#-Función k***

```
k1<- Kest(procesopuntual2015)
plot(k1, main ="Función k - Año 2015", legend =FALSE)
```

#### ***#-Función g***

```
plot(pcf(procesopuntual2015), main = "Función g - Año 2015" )
```

### ***#--- FUNCION K Y G ESTIMADA INHOMOGÉNEAS***

#### ***#-Función k***

```
kinh1<-Kinhom(procesopuntual2015,correction = c("Ripley","border"))
plot(kinh1, main = "Función k - Año 2015",legend =FALSE)
```

#### ***#Función g***

```
plot(pcfinhom(procesopuntual2015,correction = c("Ripley","trans")), main = "Función g - Año 2015" )
```

### ***#---INTERVALOS O BANDAS DE CONFIANZA HOMOGENEAS K Y G ESTIMADA***

#### ***#-intervalos k homogeneas***

```
E2015 <- envelope(procesopuntual2015, Kest, nsim = 39, rank = 1, global = TRUE, fix.n = TRUE)
plot(E2015, main = "Año 2015", legend=FALSE)
```

#### ***#-intervalos g homogéneas***

```
F2015 <- envelope(procesopuntual2015, pcf, nsim = 39, fix.n = TRUE, rank = 1, global = TRUE)
plot(F2015, main = "Año 2015")
```

#### ***#---INTERVALOS O BANDAS DE CONFIANZA INHOMOGENEAS K Y G ESTIMADA***

##### ***# intervalo k no homogéneo***

```
E20151 <- envelope(procesopuntual2015, Kinhom, nsim = 20, rank = 10, global = TRUE,
fix.n = TRUE)
plot(E20151, main = "Año 2015", legend=FALSE)
```

##### ***#INTERVALO g NO HOMOGENEO***

```
F20151 <- envelope(procesopuntual2015, fun = pcfinhom, nsim = 39, fix.n = TRUE)
plot(F20151, main = "Año 2015", legend=FALSE)
```

#### ***#--- FUNCION DEL VECINO MAS CERCANO F FUNCION DE ESPACIO VACIO Y G FUNCION DISTRIBUCIÓN DE DISTANCIA MÁS CERCANA AL VECINO***

##### ***#-FUNCION F***

```
swp1 <- rescale(procesopuntual2015)
plot(Fest(swp1), main= "Funcion F Año 2015",ylim=c(0,1.1),legend=FALSE )
```

##### ***#-Función G***

```
plot(Gest(swp1), main = "Funcion G Año 2015",ylim=c(0,.9),legend=FALSE)
```

#### ***#---MAPAS DE LAS LOCALIDADES DE LA CIUDAD DEE RIRBAMBA***

##### ***#-Parques, Centros Comerciales, Hospitales y clínicas***

```
setwd("Ubicación del archivo shape")
parques <- read.table("nombre del archivo.csv", sep=";",dec = ",", header=TRUE)

ggplot(data = parques)+ geom_polygon(data = barrios1ggplot,aes(x=long,y=lat, group = group),
colour = '#666666',size=0.71,fill=NA)+
geom_point(aes(x=parques$x,y=parques$y, colour =
parques$Parques.y.Complejos),size=3)+labs(title = "Parques") + coord_equal() +
theme_minimal()
```

#### ***#--- ESTIMACIÓN DE TASAS FLAGRANTES***

##### ***#-Mapa coropletico de número de habitantes por barrio y tasa de delitos por barrio***

```
Barrios1 <- readOGR("barrios.shp",layer="barrios")
setwd("ubicación del archivo")
```

```
tasas_t <- read.table("tasas_totales_R_L.csv", sep=";", dec = ".", header=TRUE)
```

```
Barrios1@data<-tasas_t
```

```
splot(Barrios1,"tasa_de_delitos_poblacion_cien" , scales= list(draw=TRUE),  
      main = "Tasas de delitos flagrantes por cada 100 habitantes en los barrios de la ciudad de  
      Riobamba 2015-2019", col.regions=heat.colors(120,rev = 2),colorkey = list(labels = list( labels  
      = c("1.0","3.0","6.0","9.0","12.0","15.0","18.0","20.0"), width = 1, cex = 1)))
```



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS PARA EL  
APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN**



**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS**

**REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA**

*Fecha de entrega: 27 / 01 / 2021*

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
Nombres – Apellidos: Bryan Fabricio Flores Martínez
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
Facultad: Ciencias
Carrera: Ingeniería en Estadística Informática
Título a optar: Ingeniero en Estadística Informática
f. Analista de Biblioteca responsable: Lic. Luis Caminos Vargas Mgs.



LUIS ALBERTO  
CAMINOS  
VARGAS



0575-DBRAI-UPT-2021