



Pontificia Universidad Javeriana
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Trabajo de grado para optar por el título de Magister en Economía

Título:

**Parques como generadores de Crimen: Una aproximación econométrica al
impacto de los parques en el crimen de Bogotá**

Autor:

Hans Humberto Zamudio Barrero

Asesor:

Héctor Galindo Silva

Bogotá D.C

Enero de 2020



Parques como generadores de Crimen: Una aproximación econométrica al impacto de los parques en el crimen de Bogotá

Resumen:

La presente investigación pretende abordar el soporte empírico que sustente la relación entre la presencia (y número) de parques en los barrios de Bogotá y sus índices de hurto. Se postula una especificación econométrica que utiliza como base fundamental una estructura de datos de corte transversal. Las estimaciones empíricas empleando un modelo de probabilidad lineal (MPL) arrojan que existe una relación positiva entre la probabilidad de hurtos y la cercanía a parques de en los barrios de Bogotá de estrato 1 y 6. Adicional se encontró que el efecto en general no depende de la hora en que se comete el crimen y para víctimas de 15 a 25 años en barrios de estrato 1, se encontró un mayor efecto.

Palabras clave: Hurtos, estratificación, modelo de probabilidad lineal.

Clasificación JEL: A12, C01, C31

Abstract

This research aims to address the empirical support that supports the relationship between the presence (and number) of parks in the neighborhoods of Bogotá and their theft rates. An econometric specification that uses a cross-sectional data structure as a fundamental basis is postulated. The empirical estimates using a linear probability model (MPL) show that there is a positive relationship between the probability of theft and the proximity to parks in the Bogotá neighborhoods of stratum 1 and 6. Additionally, it was found that the effect in general does not depend from the time the crime is committed and for victims aged 15 to 25 in stratum 1 neighborhoods, a greater effect was found.

Keywords: Theft, stratification, linear probability model.

JEL Classification: A12, C01, C31

1. Introducción

Según el plan de ordenamiento territorial de Bogotá para el año 2018, y su concepto sobre la función de sus parques, “los parques distritales corresponden a aquellos espacios verdes de uso colectivo que actúan como reguladores del equilibrio ambiental, son elementos representativos del patrimonio natural, y garantizan el espacio libre destinado a la recreación, contemplación y ocio para todos los habitantes de la ciudad”.¹ Sin embargo, en la actualidad, muchos de estos espacios pueden no estar desempeñando este papel a causa de la continua presencia de expendedores de droga y delincuentes en general, hecho que estaría asociado con delitos como hurtos y homicidios.

Esta investigación, pretende encontrar un soporte empírico que sustente la relación causa-efecto entre la presencia (y número) de parques en los barrios de Bogotá, y los índices de criminalidad en los mismos. De encontrarse una relación positiva entre estas dos variables, ello puede ser útil para apoyar las estrategias y decisiones de las autoridades policiales en el marco de la seguridad ciudadana (e.g. más presencia policial en barrios), y de esta manera lograr una reducción en la problemática.

La fuerza pública, en especial la policía con ayuda del gobierno distrital, se encuentra en una continua lucha contra la erradicación de bandas criminales en zonas residenciales, principalmente, en las que hay en promedio un mayor número de parques. Sin embargo, parece no haber sido suficiente para aminorar el control que dichas bandas han forjado sobre estas zonas.

Los resultados del análisis empírico propuesto, arrojan que la existencia de un mayor número de parques en una zona determinada, influye directamente en el incremento de la probabilidad de ocurrencia de hurtos en la misma, en particular para aquellos barrios estrato 1. Respecto a homicidios, no se encuentra ningún efecto en ningún estrato.

Adicionalmente, propongo clasificar las víctimas en dos grupos principales según la edad (jóvenes y adultos mayores), con la finalidad de conocer si este es un factor predominante en el efecto de parques sobre hurto encontrado. También, se analiza el rol del momento en el día en el cual ocurren los hurtos. En líneas generales, se encuentra que i) el efecto es independientemente del horario del día (aunque para el estrato 6 tiende a concentrarse en las

¹Véase Instituto Distrital de recreación y deporte. Clasificación de los parques. Bogotá. Alcaldía mayor de Bogotá. Recuperado de <http://www.redcreacion.org/reddistrital/clasificacionparques.html>.

mañanas y en las noches), ii) el efecto sí depende de si la víctima es joven o un anciano (es más alto para hurtos en los cuales la víctima es joven).

Estos resultados, pueden ser el preámbulo de futuras investigaciones pertinentes para el estudio de la incidencia de actos delictivos en zonas verdes y residenciales de grandes ciudades, donde este tipo de fenómeno se presenta con frecuencia, y que, por tanto, requiere de una oportuna intervención por parte de las autoridades.

La estructura de este documento es la siguiente. En la primera sección, se identifica la revisión de literatura sobre el tema de estudio. En las secciones 3 y 4 se describen los datos utilizados. En la sección 5, se describen la estrategia empírica y los supuestos de identificación. En la sección 6 se describen los resultados principales. En la sección 7 se concluye.

2. Revisión de literatura

La literatura existente que estudia el efecto que generan los parques en el crimen, data de al menos principios del siglo XXI. Uno de los estudios más relevantes al respecto, es el de Crewe (2001), el cual se enfoca en el parque ubicado en el corredor sudoeste de la ciudad de Boston en los Estados Unidos, y en dos vecindarios residenciales adyacentes. Dicho estudio, encuentra evidencia de propagación de una serie de delitos por este corredor, así como de las percepciones de los habitantes de tales vecindarios sobre la seguridad del corredor. La autora encuentra, que las llamadas a la policía eran más frecuentes desde las casas ubicadas al lado del parque, pero no encuentra evidencia de un aumento significativo de la delincuencia experimentada por los residentes de esta zona.

Cota (2009) es otro estudio relevante. Estima, a través de un modelo MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios), la relación entre parques y delincuencia en Estados Unidos, realizando un paralelo a nivel nacional entre 42 ciudades y 65 vecindarios ubicados en Denver, Colorado. La autora encuentra que, a nivel nacional, la presencia de parques se relacionó negativamente con los crímenes de asesinato y violación, y en Denver esta presencia se relacionó positivamente con la violación y el hurto.

De la misma manera, Groff y McCord (2011) analizan los parques de un vecindario en Filadelfia, Pensilvania y su relación con el crimen presentado en esta zona. Las autoras encuentran, que los parques vecinales están asociados con mayores niveles de delincuencia en el área.

Por otro lado, en estudios más recientes, Houser y McCorda (2015) estudian el vínculo entre el crimen y la existencia de parques, a través de una investigación que busca examinar la relación entre los parques de vecindarios y el crimen en dos ciudades con características muy diferentes (tamaño, población, ingreso promedio, etc.) de los Estados Unidos, como son Filadelfia y Louisville. Los resultados del estudio, arrojan que en ambas ciudades los parques vecinales actúan como generadores de delitos, y que las características del parque son un factor fundamental que origina diferencias en los índices de crimen entre vecindarios.

Otros estudios muy recientes, abordan la dinámica espacial, vecinal y temporal del crimen en espacios verdes. Un ejemplo relevante, es el estudio de Corcoran, Kimpton y Wickes (2017), en el cual se realiza un análisis de conglomerados por medio de una regresión binomial negativa con el objetivo de examinar delitos violentos, molestias públicas, propiedad y drogas dentro de 4.265 espacios verdes en Brisbane, Australia. Los autores encuentran que ciertas zonas verdes son más propensas a la delincuencia que otras, y argumentan que este resultado se debe a la cercanía que algunas de estas zonas verdes presentan a vecindarios en la zona de estudio.

Por último, el estudio más reciente y relevante es el de Boessena y Hippb (2018), quienes estudian la influencia de los parques en la delincuencia comunitaria en nueve ciudades de Estados Unidos, examinando la hipótesis de que el uso del suelo y la demografía de los parques cercanos afectan la relación entre parques y crimen. Los autores encuentran que el uso de los suelos y las características sociodemográficas, son un factor clave para la generación de delincuencia que ocurre en los parques o en zonas cercanas a éstos.

Todo lo anterior, ofrece un importante contexto de cómo se ha abordado el estudio de este tipo de fenómeno en el pasado. Las investigaciones aquí analizadas, se han limitado hasta donde entiendo principalmente a Estados Unidos y Australia, usando modelos de supuestos de identificación MCO (y que en casi en todos los casos no son explícitos). Por lo tanto, aunque la pregunta no es nueva, sí lo es para Colombia, y la metodología utilizada en el pasado es estándar. A este respecto, esta investigación hasta donde se sabe, puede ser la primera en estudiar este fenómeno en Colombia, y avanza en la problematización de ciertos problemas de identificación asociados al mismo.

3. Datos

La presente investigación, comienza con la construcción de una base de datos, que para ciertas variables (e.g. datos de crímenes), contiene información de barrios de Bogotá con variación mensual durante el periodo 2010 a 2018. Debido a que los datos sobre las variables

independientes centrales (número de parques por barrio y estrato de los barrios) no presentan variación temporal, la estructura de datos relevante para efectos de identificación es de corte transversal repetidos a nivel de barrio. Estos datos incluyen medidas de presencia de crimen (hurtos y homicidios), presencia de parques públicos, estaciones de policía, Cais (Comandos de Acción Inmediata)², número de policías y estaciones de Transmilenio³.

La base de datos de crímenes es suministrada por la Policía Metropolitana de Bogotá, e incluye información sobre el barrio en donde ocurrió el crimen, la fecha, la hora, y la edad de la víctima. La muestra utilizada corresponde a 54972 crímenes (30423 hurtos y 24549 asesinatos).

La información respecto al número y tipo de parques de Bogotá proviene del Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD). Esta información, no presenta variación temporal y aunque corresponde al año 2018, se verificó que su existencia data de antes del 2010. Se obtuvo información de 5029 parques distribuidos en 509 barrios.

La información respecto al estrato se construyó con información proveniente de la SDP (Secretaría Distrital de Planeación). Esta información tampoco presenta variación temporal (y corresponde al año 2018).

La información relativa a estaciones de policía, Cais y número de policías, también proviene de la Policía Metropolitana de Bogotá. La información relacionada con las estaciones de Transmilenio es suministrada por medio de la empresa Transmilenio S.A y Tampoco presenta variación temporal (y corresponden al año 2018).

Respecto a la información de crímenes, el estudio se concentró en los hurtos (básicamente porque solo en dicho tipo de crimen se encontraron resultados estadísticamente significativos), y se tomó como unidad de medida aquellos hurtos ocurridos en los diferentes barrios de Bogotá en los meses comprendidos de 2010 a 2018 (esto por disponibilidad de información pública a nivel mensual). Es decir, la unidad de observación son hurtos por barrio por mes. Se decidió utilizar la unidad de barrio, dado que la información obtenida del parque tenía solo ese nivel de desagregación.

² Unidad policial con una jurisdicción menor, estratégicamente ubicada en los perímetros urbanos de los municipios, localidades o comunas, permitiendo una vigilancia específica de los sectores asignados con una adecuada capacidad de respuesta. Recuperado de <https://www.policia.gov.co/>.

³ Corresponde a TRANSMILENIO S.A. la gestión, organización y planeación del servicio de transporte público masivo urbano de pasajeros en el Distrito Capital y su área de influencia, bajo la modalidad de transporte terrestre automotor. Recuperado de <https://guiatramitesyservicios.bogota.gov.co/tramite-servicio/informacion-general-del-sistema-transmilenio/>

La creación de la base de datos requirió un arduo trabajo manual para su consolidación, y a continuación se detallará de manera específica. Esto, con el objetivo de informar a futuros interesados en este campo cual fue el procesamiento usado en este trabajo de investigación.

Respecto a la información de parques, se requirió cierto trabajo de verificación de sus nombres con aquellos presentes en la base de datos de delitos suministrada por la Policía Metropolitana de Bogotá, estos para combinar las dos bases de datos. Respecto a este punto, se encontró que la base de datos de delitos presentaba un número significativo de errores de digitación en los nombres de sus barrios. Con el objetivo de tener una base de datos adecuada para el estudio y lo más precisa posible, se realizó lo siguiente: en primer lugar, se hizo un emparejamiento de los nombres de los barrios entre las dos bases de datos (la de número de parques y la de delitos), con un nivel de éxito para el 46% de observaciones. Para los delitos en los cuales no se pudo hacer el emparejamiento inicial con el nombre del barrio (pero que si se contaba con la dirección), se seleccionaron los barrios que figuraban en la base de datos de delitos (pero no en la base de datos de parques) que tuvieran un mayor número de observaciones. El criterio fue seleccionar aquellos barrios en los que se hubieran reportado al menos 1000 delitos en todo el periodo estudiado, y para dichos barrios (aproximadamente 52), se geo-referenció su ubicación, logrando el emparejamiento con los nombres de barrios de la base de datos de parques. Luego de este procedimiento, se pudo aumentar significativamente el número de observaciones, pasando de 139,769 para el emparejamiento inicial a 180,487 en el emparejamiento final (lo que corresponde a un 60% del total de crímenes reportado en la base de datos de la Policía Nacional). Vale la pena resaltar, que las anteriores observaciones de hurtos se encontraban distribuidas por barrio por día, y se decidió agregarlas a nivel de mes.

La información de Cais, número de policías y estaciones de Transmilenio tuvo que pasar también por un proceso de geo-referenciación para lograr su integración a la base principal, esto debido a que la cobertura de cada Cai, estación de policía y estación de Transmilenio abarca más de un barrio.

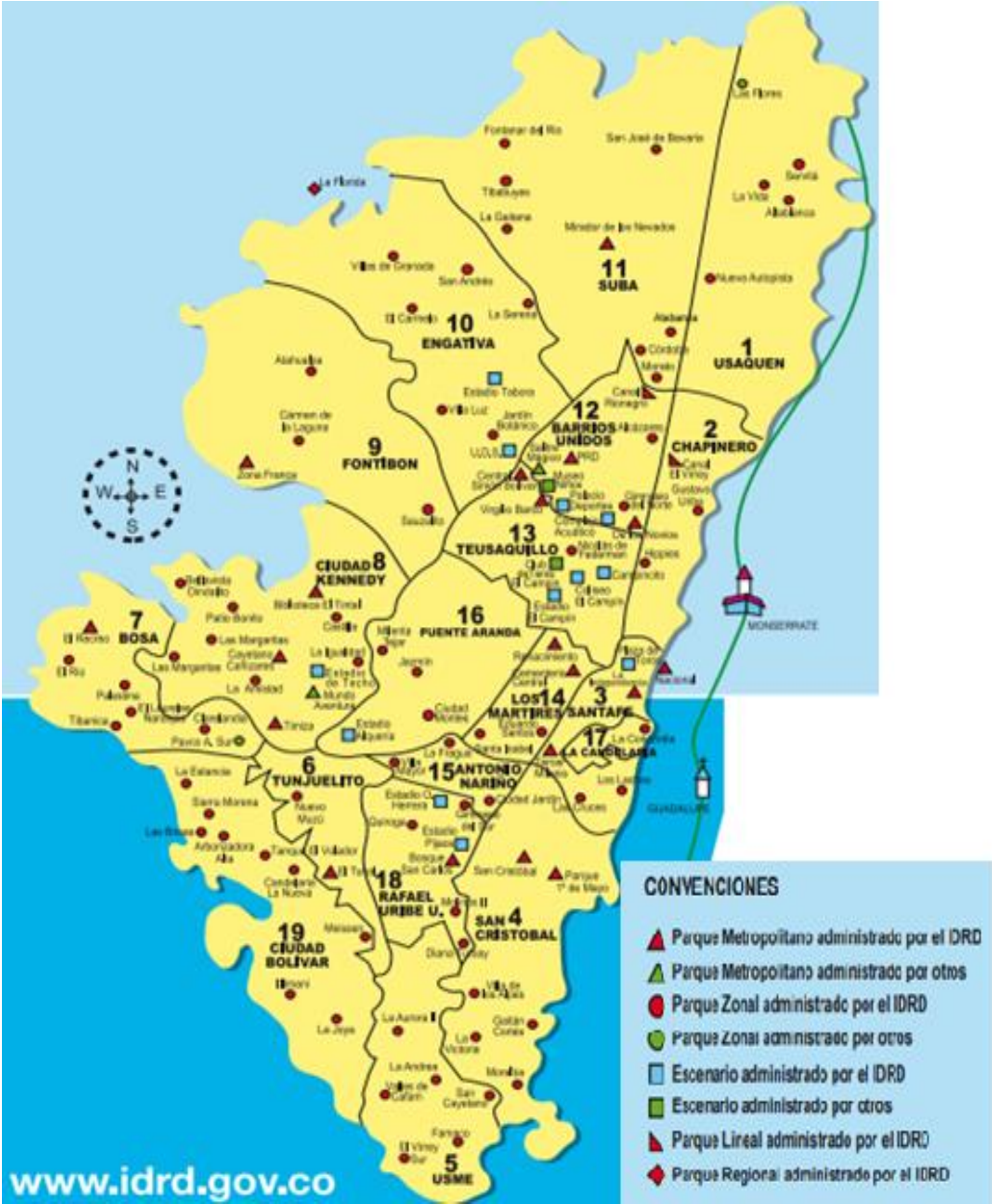
4. Análisis descriptivo

Respecto a la información sobre parques, la Grafica 1 muestra el mapa de los parques más grandes de Bogotá a nivel de barrio suministrado por el IDR, que corresponde a un subconjunto de la base de datos de parques utilizada en este estudio, y descrita en la anterior sección. Adicional, da un preámbulo a nivel espacial de cómo están distribuidos los principales

tipos de parques en la ciudad (Parque Metropolitano, Zonal, Escenario, parque vecinal y Regional).

La Tabla 1, muestra la distribución de parques por tipo. En este estudio se utilizaron todos los tipos de parques (es decir, las 5019 observaciones). La localidad de Suba representa la mayor concentración de parques en la ciudad con un 18% del total, seguida por las localidades de Kennedy y Engativá con 11 y 10 % respectivamente. Situación que se ve reflejada en la Grafica 1.

Grafica 1: Mapa de parques de Bogotá



Fuente: Instituto de recreación distrital (IDRD)

Tabla 1: Parques por localidad y tipología

Parques por Localidad y Tipología								
No	Localidad	Escenarios Deportivos	Regional	Metropolitano	Zonal	Bolsillo	Vecinal	Total
1	Usaquén			1	5	136	311	453
2	Chapinero				3	68	85	156
3	Santafé	1		3	2	34	45	85
4	San Cristóbal			2	4	95	163	264
5	Usme				7	118	150	275
6	Tunjuelito			1	1	5	45	52
7	Bosa			1	6	92	132	231
8	Kennedy	1		4	6	132	389	532
9	Fontibón			1	4	52	204	261
10	Engativá	1	1		6	132	386	526
11	Suba			1	8	207	691	907
12	Barrios Unidos	2			3	35	68	108
13	Teusaquillo	6		1	1	37	84	129
14	Los Mártires			1	2	17	25	45
15	Antonio Nariño				3	19	32	54
16	Puente Aranda	1			3	110	152	266
17	La Candelaria				1	3	6	10
18	Rafael Uribe Uribe	2		1	4	115	132	254
19	Ciudad Bolívar				9	194	218	421
TOTAL		14	1	17	78	1,601	3,318	5,029

Fuente: Instituto de recreación distrital (IDRD)

En cuanto a la información sobre crímenes, la Tabla 2 muestra las estadísticas descriptivas respecto a las principales variables tomadas en cuenta en la presente investigación. Dicha tabla muestra que el porcentaje en la Ocurrencia de un hurto por barrio-mes es de 55%. También se puede observar que el número de policías promedio en un CAI es de 8.57 (Siendo 128 el máximo número de policías por cada CAI en los barrios que representa). Respecto a la presencia de Cais y estaciones de Transmilenio en los barrios, se encuentra un 23% y 0.26 estaciones promedio, respectivamente.

En la presente investigación, el estrato es una variable fundamental, esto debido a que los resultados encontrados dependen del estrato del barrio en donde suceden los delitos. El estrato promedio de la muestra utilizada es de 2.65 (Con un rango de estratos que va del 1 al 6). La Tabla 3 descompone la información de la Tabla 2 por estrato. Esta tabla muestra que la ocurrencia de hurtos varía significativamente por estrato, siendo mayor en los estratos 4 y 6, y menor en el estrato 1. Respecto al número promedio de policías por CAI y presencia de CAI promedio por barrio, se observa una variación importante, mostrando que en los estratos altos donde en teoría se presenta el mayor número de hurtos tienen una mayor presencia de fuerza policial. Por otro lado, la medida de número de estaciones de Transmilenio promedio por barrio, permite conocer que tan transitados son los barrios de la ciudad, debido a que las estaciones de Transmilenio en general son muy demandas, medida que puede estar correlacionada con la

ocurrencia de hurtos, donde los estratos 3,4 y 5 presentan la mayor presencia de estaciones de Transmilenio promedio. Curiosamente, estas medidas no parecen estar muy correlacionada con la existencia de hurtos en dichos barrios (e.g. en el estrato 4, en donde es más probable que ocurran hurtos, presenta un número cercano al promedio de Cais y de policías en los Cais, adicional que cuenta con la mayor presencia promedio de estaciones de Transmilenio).

Tabla 2: Estadísticas descriptivas de crímenes y controles

Variable	Media
Ocurrencia de hurto	55%
Policías por CAI	8.57
CAI	23%
Estación Transmilenio	0.26
Estrato	2.65
Observaciones: 54972	

Tabla 3 Estadísticas descriptivas de crímenes y controles por estrato

Estrato	Ocurrencia de hurto (promedio por barrio)	Número de Policías por CAI (promedio por barrio)	Presencia de Cai (promedio por barrio)	Número de estaciones de Transmilenio (promedio por barrio)
1	37%	6	19%	0.11
2	54%	7	20%	0.20
3	59%	10	28%	0.33
4	68%	9	27%	0.44
5	49%	11	25%	0.30
6	63%	8	16%	0.16

5. Especificación econométrica e identificación

Como se mencionó anteriormente, el modelo utiliza datos de corte transversal, y se estima la siguiente especificación de base:

$$(1) Y_{b,m} = \alpha_0 + \alpha_1 TP_b + \sum_{i=2}^6 \alpha_i * TP_b * \mathbb{1}(E_b = i) + \sum_{i=2}^6 \beta_i * \mathbb{1}(E_b = i) + \gamma_2 \cdot X_b + \delta_m + e_{b,m}$$

Donde $Y_{b,m}$ representa una variable binaria que es igual a 1, si ocurre un hurto en el barrio b en el mes m y cero de lo contrario. TP_b representa el total de parques en el barrio b . E_b representa el estrato del barrio b y $\mathbb{1}(E_b = i)$ es una variable binaria igual a 1 si el estrato del barrio b es igual a i , y cero si es cualquier otro estrato, para $i=2,3,4,5,6$. El vector X_b representa un conjunto de variables de control localizadas en el barrio b , que incluyen si el barrio cuenta con estación de Transmilenio, cuenta con Cai de policía, el número de policías en el barrio y el tipo de uso de suelo (comercial o residencial). Finalmente δ_m representa el efecto fijo de tiempo (mes-año), y $e_{b,m}$ es un término de error. Para la estimación de la ecuación 1, se utiliza un modelo de probabilidad lineal, que permite identificar las estimaciones de los parámetros α directamente como cambios en las probabilidades de hurto como consecuencia de un aumento en una unidad del número de parques.

Los parámetros de interés en la especificación econométrica anterior, son los α_i para $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$, que, combinados, capturan el efecto del número de parques en aquellos barrios de estrato i sobre la ocurrencia o no de hurtos en esos barrios. Para el estrato 1, el efecto es α_1 , para el estrato i , con $i=2,6$, el efecto es $\alpha_1 + \alpha_i$.

Para que los parámetros estén identificados y no se presente problemas de endogeneidad, no pueden existir variables omitidas. Este problema es relevante y constituye claramente una limitación de este estudio, en particular dada la estructura de datos utilizada (de corte transversal repetido por barrio en periodo 2010-2018). Más específicamente, sospecho que existen algunas variables omitidas que pueden estar correlacionadas con la ocurrencia de crímenes y con la presencia de parques. Por ejemplo, la edad promedio de los habitantes del barrio podría afectar el crimen en el sentido de los años a los que una persona ingresa al mundo del crimen. Parte de este efecto es capturado por el control que especifica si la zona es residencial o comercial, esto debido a que se cree que las zonas residenciales concentran la mayoría de los jóvenes. Si esto es así, la preocupación relacionada con esta posible variable omitida es menor. Otra posible variable omitida, puede ser el número de locales de comercio al por menor que se encuentran en cada uno de los barrios y la cercanía de estos a los parques, lo que podría explicar la presencia de crimen en estas zonas de uso público. Sin embargo, por dificultad en la disponibilidad de esta información, no son agregadas como control en la especificación. Esta falencia también se podría mitigar con la variable de zona comercial o residencial. La cercanía de los parques a los caños de Bogotá, podría ser otra variable omitida, pues dicha presencia también podría estar correlacionada con la existencia de crímenes en el barrio, debido a que este tipo de estructura alberga indigentes, consumidores de droga y delincuentes. La presencia de caños puede, sin

embargo, estar correlacionada con zonas residenciales, lo que implica que parte de este efecto sea capturado por el control de tipo de zona (residencial o comercial). Esto también podría ayudar a reducir los posibles sesgos por la omisión de dicha variable. Por último, la cercanía de los parques a las zonas como el Bronx también podría ser relevante, y no cuento con datos específicos de la identificación exacta de estos lugares en los barrios de Bogotá. Al respecto, el control de zona residencial también podría ayudar.

Por otro lado, un motivo de preocupación respecto a la especificación en la ecuación (1), es la existencia de causalidad inversa. En relación a esto, se ha verificado que los parques utilizados existían mucho antes que estos crímenes mensuales se presentaran, lo que hacen menos probable que existe sesgo por esta razón.

6. Resultados

Según la especificación propuesta en ecuación 1, se encuentra que el efecto de parques en barrios de Bogotá de estrato 1 sobre la probabilidad de hurtos es de aproximadamente 0.025, con error estándar de 0.005, siendo estadísticamente significativo al 1% (Tabla 4). Esto significa que la probabilidad de hurtos se incrementa en alrededor de 3PP, en aquellos barrios de estrato 1 como consecuencia de que en dichos barrios haya 1 parque más (respecto a aquellos barrios de estrato uno en los que no hay parques). El resultado es robusto a todas las especificaciones propuestas, (columnas 1 a 4 en la Tabla 4), y corresponde a un quinceavo de una desviación estándar respecto a la media (ver Tabla 2 de estadísticas descriptivas).

Tabla 4: Efecto de parques sobre barrios estrato 1 (modelo de probabilidad lineal)

	(1)	(2)	(3)	(4)
TP(Total_parques)	0.0031 (0.0021)	0.0254*** (0.0048)	0.0254*** (0.0045)	0.0256*** (0.0045)
TP*1 (E=2)(D_estrato2)		-0.0263*** (0.0061)	-0.0263*** (0.0057)	-0.0272*** (0.0057)
TP*1 (E=2)(D_estrato3)		-0.0275*** (0.0061)	-0.0275*** (0.0058)	-0.0267*** (0.0058)
TP*1 (E=2)(D_estrato4)		-0.0238*** (0.0068)	-0.0238*** (0.0069)	-0.0254*** (0.0069)
TP*1 (E=2)(D_estrato5)		-0.00577 (0.0136)	-0.00577 (0.0141)	-0.00900 (0.0141)
TP*1 (E=2)(D_estrato6)		-0.0101 (0.0099)	-0.0101 (0.0100)	-0.00961 (0.0100)
Observaciones	54972	54972	54972	54972
Efectos Fijos por mes-año	SI	NO	SI	SI
Controles	NO	NO	NO	SI

Notas: Regresiones por MPL(Modelo de Probabilidad Lineal) con errores estándar robustos. *p<0.1 ** p<0.05***p<0.01.Utilización de clúster a nivel de barrio. En la columna (4) se usaron los siguientes controles: Estrato, Número de policías, CAI, Estación de Transmilenio y Tipo de Barrio.

Respecto a los demás estratos, cabe resaltar que se realizó una regresión, incluyendo todos los estratos sin agregar ninguna interacción (Columna 1 – Tabla 4), y no se encontró un efecto significativo en promedio en todos los estratos. Por consiguiente, se procede a distinguir su efecto de manera individual, donde se encuentra que el efecto es más pequeño, y en la mayoría de los casos dicho efecto es estadísticamente no significativo. Esto se puede ver combinando la estimación del coeficiente que acompaña el total de parques (α_1) y aquellos que acompañan las interacciones entre total de parques y estrato (α_2, α_3 , hasta α_6). Específicamente, para corroborar si existe un efecto del total de parques en la probabilidad de hurto, se realiza una serie de pruebas que buscan examinar la hipótesis nula de que la suma del coeficiente de total de parques, y aquellos de las interacciones de dicho total con los otros estratos es cero (es decir, que $\alpha_1 + \alpha_i = 0$ para $i=2$, hasta 6). Los resultados de estas pruebas se muestran en la Tabla 5. Para las estimaciones de la columna 4 de la tabla 4, se encuentra lo siguiente: i) el efecto de parques sobre hurto en estrato 2, 3,4 y 5 no es estadísticamente diferente de cero, y ii) existe un efecto para el estrato 6, que tiene el mismo signo que el encontrado para el estrato 1, pero en menor en magnitud (i.e. la probabilidad de hurto en dichos barrios aumenta en alrededor de 2pp como consecuencia de que dichos barrios tengan 1 parque más).

Tabla 5: Pruebas probabilidad de Hurto para estratos 2 al 6				
Hipótesis	Coefficiente	Error estándar	Z	P>z
$\alpha_1 + \alpha_2 = 0$	-0.002	0.003	-0.470	0.636
$\alpha_1 + \alpha_3 = 0$	-0.001	0.004	-0.280	0.777
$\alpha_1 + \alpha_4 = 0$	0.000	0.005	0.040	0.965
$\alpha_1 + \alpha_5 = 0$	0.017	0.013	1.240	0.215
$\alpha_1 + \alpha_6 = 0$	0.016	0.009	1.780	0.076

Una vez encontrados estos resultados, se busca saber si el efecto encontrado para los barrios de estrato 1 y 6 descrito, se concentran en las mañanas, tardes o noches. Al respecto, se define “mañana” como el periodo comprendido entre las 5:00 am y las 12:00 pm, “tarde” como el periodo comprendido entre las 12:00 pm y las 6:00 pm, y “noche” entre las 06:00 pm y 05:00 am. Estas definiciones, corresponden a lo que en general la población llama “mañana”, “tarde” y “noche”. Se encuentra que el efecto de parques en barrios de Bogotá de estrato 1 sobre la probabilidad de hurtos oscila entre 0.0183 y 0.0198 (Ver Tabla 6). Dados los errores estándar (Que oscilan entre 0.0034 y 0.0036), estas estimaciones son todas estadísticamente idénticas, lo que indica que el efecto para estrato 1 encontrado, es independiente del horario del día en el cual se comete el crimen.

Tabla 6: Hurtos en la mañana, tarde y noche (modelo de probabilidad lineal).

	Mañana	Tarde	Noche
TP(Total_parques)	0.0183*** (0.0034)	0.0187*** (0.0036)	0.0198*** (0.0035)
TP*1 (E=2)(D_estrato2)	-0.0192*** (0.0042)	-0.0215*** (0.0043)	-0.0214*** (0.0043)
TP*1 (E=2)(D_estrato3)	-0.0197*** (0.0043)	-0.0200*** (0.0047)	-0.0197*** (0.0044)
TP*1 (E=2)(D_estrato4)	-0.0187** (0.0060)	-0.0200** (0.0066)	-0.0221*** (0.0063)
TP*1 (E=2)(D_estrato5)	-0.00697 (0.0132)	-0.00845 (0.0148)	-0.00698 (0.0138)
TP*1 (E=2)(D_estrato6)	-0.00372 (0.0093)	-0.00507 (0.0099)	-0.00326 (0.0096)
Observaciones	54972	54972	54972
Efectos Fijos por mes-año	SI	SI	SI
Controles	SI	SI	SI

Notas: Regresiones por MPL(Modelo de Probabilidad Lineal) con errores estándar robustos. *p<0.1 ** p<0.05***p<0.01.Utilización de clúster a nivel de barrio. En las columnas Mañana Tarde y Noche se usaron los siguientes controles: Estrato, Número de policías, CAI, Estación de Transmilenio y Tipo de Barrio. Las regresiones (1) (2) y (3) presentan el mismo número de observaciones que la regresión principal (Tabla 4) debido a que la variable dependiente se construye como una binaria donde es igual a 1 si el hurto se presenta en la mañana, tarde o noche e igual a 0 en otro caso.

En los demás estratos se encuentra lo siguiente: i) el efecto de parques sobre hurto en barrios de estrato 2, 3,4 y 5 no es estadísticamente diferente de cero, y ii) existe un efecto para el estrato 6 en la mañana y en la noche, que tiene el mismo signo que el encontrado para el estrato 1, pero que es más pequeño. Esto quiere decir, que el efecto encontrado en la especificación de base para barrios de estrato 6, se concentra en las mañanas y las noches (Ver Anexo 1 – Tabla A1).

También se busca examinar, si este efecto se concentra en cierto tipo de víctimas, en particular si es específico a personas de 15 a 25 años o > 65 años. Se encuentra que el efecto de parques en barrios de Bogotá de estrato 1 sobre la probabilidad de hurtos es mucho más grande para las personas del rango de 15 a 22 años, pero igual existe para personas > 65 años (Ver Tabla 7). Específicamente, para personas del rango de 15 a 22 años en barrios de estrato 1 el efecto es de 0.016, con error estándar de 0.003, siendo significativo al 1% (Ver columna 1 de Tabla 7). Los resultados son robustos a todas las especificaciones. Respecto a los personas > 65 años, se encuentra un menor efecto, de 0.004, con error estándar de 0.001, también estadísticamente significativo, pero solo al 5% (Ver columna 2 de Tabla 7). Este resultado puede ser explicado por la permanencia de personas > 65 años en sus casas quienes no frecuentan regularmente los parques.

Tabla 7: Hurtos en personas de 15 a 22 años y > 65 años (modelo de probabilidad lineal).

	15 a 25 años	>65 años
TP(Total_parques)	0.0156*** (0.0028)	0.00406** (0.0014)
TP*1 (E=2)(D_estrato2)	-0.0175*** (0.0035)	-0.00451** (0.0016)
TP*1 (E=2)(D_estrato3)	-0.0177*** (0.0035)	-0.00428* (0.0018)
TP*1 (E=2)(D_estrato4)	-0.0176** (0.0062)	-0.00377 (0.0029)
TP*1 (E=2)(D_estrato5)	-0.00751 (0.0110)	0.000238 (0.0056)
TP*1 (E=2)(D_estrato6)	-0.00591 (0.0071)	0.00813 (0.0054)
Observaciones	54972	54972
Efectos Fijos por mes-año	SI	SI
Controles	SI	SI

Notas: Regresiones por MPL(Modelo de Probabilidad Lineal) con errores estándar robustos. *p<0.1 ** p<0.05***p<0.01.Utilización de clúster a nivel de barrio. En las columnas 15 a 25 años y >65 años se usaron los siguientes controles: Estrato, Número de policías, CAI, Estación de Transmilenio y Tipo de Barrio. Las regresiones (1) y (2) presentan el mismo número de observaciones que la regresión principal (Tabla 4) debido a que la variable dependiente se construye como una binaria donde es igual a 1 si la víctima del hurto es joven o anciano e igual a 0 en otro caso.

En cuanto a los demás estratos, se encuentra lo siguiente: i) el efecto de parques sobre hurto en estratos 2, 3,4 y 5 no es estadísticamente diferente de cero, ni para personas con rango de edad de 15 a 22 años ni para personas > 65 años ii) existe un efecto para el estrato 6 para personas > 65 años, lo que significa que el efecto encontrado en la especificación de base para barrios de estrato 6, se concentra en víctimas > 65 años. (Ver Anexo 2 – Tabla A1).

En las estimaciones del modelo de probabilidad lineal descritas anteriormente no se encontró ningún tipo de problema. Sin embargo, como un ejercicio de robustez se estimaron dos modelos adicionales que tienen en cuenta la naturaleza dicotómica de la variable dependiente de hurto: se trata de los modelos probit y logit.

Los resultados de las estimaciones, se muestran en el Anexo 3 – Tabla A1 y A2. Se encuentra exactamente lo mismo que se encontró en la Tabla 4: un efecto positivo y estadísticamente significativo para aquellos barrios de estrato 1.

Para homicidios, se realizó el mismo ejercicio de robustez sin encontrar resultados estadísticamente significativos en ningún estrato.

7. Conclusiones

Los resultados anteriores, muestran que existe una relación positiva entre la probabilidad de hurtos y la cercanía a parques en los barrios de Bogotá. El efecto encontrado, se concentra en dos estratos socioeconómicos: el estrato 1 y el 6, siendo mayor el efecto en aquellos barrios de

estrato 1. Para dicho estrato, se encuentra que la probabilidad de hurto aumenta 3 PP como consecuencia de la presencia de un parque más en el barrio. Para el estrato 6, se encuentra un efecto menor (de alrededor de 2PP), pero todavía estadísticamente significativo. En la investigación también se examinó si este efecto dependía de la hora del día en que se presentaba el hurto, o de la edad de la víctima. Se encontró que el efecto en general no depende de la hora de la hora del crimen, y para personas de 15 a 22 años en barrios de estrato 1, se encontró un mayor efecto.

Se encontraron limitantes al momento de la construcción de la base de datos, debido a la dificultad en conseguir cierta información y unificarla a la base de datos principal. Adicionalmente, dada la estructura de los datos (corte transversal repetido a nivel de barrio) se encuentran limitaciones adicionales respecto a posibles variables omitidas que los controles asignados no están capturando y pueden estar correlacionadas con la existencia de parques y hurtos.

No obstante, la presente investigación es una primera aproximación que puede servir para futuras investigaciones en este campo de la economía, quizás para la construcción de una base de datos más completa y precisa que permita el estudio de este tipo de temas de política pública con metodologías econométricas más sofisticadas.

Este estudio puede servir para hacer un llamado a las autoridades, con el fin de incrementar la presencia de la policía en los parques de barrios estrato 1 y 6 de Bogotá, donde según la investigación, se encuentra un efecto estadísticamente diferente de cero. Por ejemplo, se podrían adoptar medidas para velar por la seguridad de las personas que habitan estos barrios, que como se encontró, son los dos polos opuestos socioeconómicamente en Bogotá.

8. Referencias bibliográficas

- Boessen, A. y Hipp, J. (2018). Parks as crime inhibitors or generators: Examining parks and the role of their nearby context. *Social Science Research*.
- Cota, E. (2009). *Park Amenities and Crime: Do Neighborhood Parks Contribute to Crime?*. University of New Mexico.
- Crewe, K. (2001). *Linear Parks and Urban Neighbourhoods: A Study of the Crime Impact of the Boston South-west Corridor*. *Journal of Urban Design*.
- Groff, E. y McCord, E. (2011). *The role of neighborhood parks as crime generators*. Department of Criminal Justice, Temple University.
- Kimpton, A., Corcoran, J. y Wickes, R. (2017). *Greenspace and Crime: An Analysis of Greenspace Types, Neighboring Composition, and the Temporal Dimensions of Crime*. *Journal of Research in Crime and Delinquency*.
- McCord, E. y Houser, K. (2015). *Neighborhood parks, evidence of guardianship, and crime in two diverse US cities*. *Journal of Research in Crime and Delinquency*. Department of Law and Justice Studies, Rowan University.

9. Anexo 1

Tabla A1: Probabilidad de hurto en la mañana, tarde y noche

Pruebas Probabilidad de Hurto para estratos 2 al 6 en la mañana, tarde y noche.			
Hipótesis	Mañana	Tarde	Noche
$\alpha_1 + \alpha_2 = 0$	-0.000 (0.002)	-0.002 (0.002)	-0.001 (0.002)
$\alpha_1 + \alpha_3 = 0$	-0.001 (0.002)	-0.001 (0.002)	0.001 (0.002)
$\alpha_1 + \alpha_4 = 0$	-0.000 (0.005)	-0.001 (0.005)	-0.002 (0.005)
$\alpha_1 + \alpha_5 = 0$	0.011 (0.012)	0.010 (0.010)	0.012 (0.013)
$\alpha_1 + \alpha_6 = 0$	0.014 (0.008)*	0.013 (0.009)	0.016 (0.008)*

9.2 Anexo 2

Tabla A1: Probabilidad de hurto en jóvenes y ancianos

Pruebas Probabilidad de Hurto para jóvenes y ancianos.		
Hipótesis	Jóvenes	Ancianos
$\alpha_1 + \alpha_2 = 0$	-0.001 (0.002)	-0.000 (0.000)
$\alpha_1 + \alpha_3 = 0$	-0.002 (0.002)	-0.000 (0.001)
$\alpha_1 + \alpha_4 = 0$	-0.002 (0.005)	-0.000 (0.002)
$\alpha_1 + \alpha_5 = 0$	0.008 (0.010)	0.004 (0.005)
$\alpha_1 + \alpha_6 = 0$	0.009 (0.006)	0.012 (0.005)*

9.3 Anexo 3

Tabla A1: Efecto de parques sobre barrios estrato 1 (Modelo Logit)

	(1)	(2)	(3)
TP(Total_parques)	0.111*** (0.000)	0.121*** (0.000)	0.125*** (0.000)
TP*1 (E=2)(D_estrato2)	-0.114*** (0.000)	-0.125*** (0.000)	-0.132*** (0.000)
TP*1 (E=2)(D_estrato3)	-0.119*** (0.000)	-0.130*** (0.000)	-0.130*** (0.000)
TP*1 (E=2)(D_estrato4)	-0.103** (0.000)	-0.113** (0.002)	-0.124*** (0.000)
TP*1 (E=2)(D_estrato5)	-0.0209 (0.792)	-0.0237 (0.781)	-0.0375 (0.694)
TP*1 (E=2)(D_estrato6)	-0.0339 (0.000)	-0.0390 (0.528)	-0.0370 (0.564)
Observaciones	54972	54972	54972
Efectos Fijos por mes-año	NO	SI	SI
Controles	NO	NO	SI

Notas: Regresiones por modelo Logit con errores estándar robustos. *p<0.1 ** p<0.05***p<0.01.Utilización de clúster a nivel de barrio. En la columna (3) se usaron los siguientes controles: Estrato, Número de policías, CAI, Estación de Transmilenio y Tipo de Barrio.

Tabla A2: Efecto de parques sobre barrios estrato 1 (Modelo Probit)

	(1)	(2)	(3)
TP(Total_parques)	0.0685*** (0.000)	0.0744*** (0.000)	0.0766*** (0.000)
TP*1 (E=2)(D_estrato2)	-0.0706*** (0.000)	-0.0766*** (0.000)	-0.0811*** (0.000)
TP*1 (E=2)(D_estrato3)	-0.0737*** (0.000)	-0.0799*** (0.000)	-0.0794*** (0.000)
TP*1 (E=2)(D_estrato4)	-0.0635** (0.003)	-0.0696** (0.000)	-0.0768*** (0.001)
TP*1 (E=2)(D_estrato5)	-0.0167 (0.668)	-0.0180 (0.671)	-0.0277 (0.536)
TP*1 (E=2)(D_estrato6)	-0.0207 (0.549)	-0.0238 (0.521)	-0.0220 (0.563)
Observaciones	54972	54972	54972
Efectos Fijos por mes-año	NO	SI	SI
Controles	NO	NO	SI

Notas: Regresiones por modelo Probit con errores estándar robustos. *p<0.1 ** p<0.05***p<0.01.Utilización de clúster a nivel de barrio. En la columna (3) se usaron los siguientes controles: Estrato, Número de policías, CAI, Estación de Transmilenio y Tipo de Barrio.