

Proyecto de Investigación
**“Efectos de la Política de Escuelas de Calidad, Equidad
y Convivencia -ECEC- en la reducción del Crimen: un análisis espacio-temporal”¹**
Informe Final
Grupo de Investigación en Análisis Económico UPB - GAE UPB -
Escuela de Economía, Administración y Negocios
Universidad Pontificia Bolivariana
Sede Medellín

Resumen del Documento

El presente estudio tiene como propósito discernir los efectos de la política “*Escuelas de Calidad, Equidad y Convivencia -ECEC-*” de la Alcaldía de Medellín, sobre el nivel de criminalidad de las áreas de influencia de estos colegios en el periodo (2005-2015). Con base en la aplicación de un análisis exploratorio y confirmatorio de datos espaciales, soportado en la definición de polígonos de Thiessen por colegio, se llevó a cabo un análisis de panel de datos espaciales sobre el nivel de criminalidad diferenciada por hurtos y homicidios, y el procesamiento a escala de colegio de la información del rendimiento por prueba y variables socioeconómicas a escala de colegio. Los resultados permiten inferir la existencia de efectos positivos de la política contra la criminalidad en las áreas de influencia de las escuelas intervenidas. Concretamente, la política ECEC no ha tenido efectos sobre el nivel de homicidios en las zonas de influencia de las IEs. Sin embargo, el mejoramiento de la calidad educativa medido por el puntaje Saber 11 sí tiene una incidencia negativa sobre el homicidios. Un aumento de la calidad educativa en general no tienen incidencia sobre el nivel de hurtos, pero en el caso particular de los colegios intervenidos por la política ECEC, mejorar la calidad educativa sí redundo en una disminución de la criminalidad medida por hurtos en el área de influencia del colegio.

Índice Temático del Informe

Resumen

Introducción

Objetivos de Investigación.	2
2. Marco Teórico y Estado del Arte	3
Años de escolaridad y crimen: evidencia para países	4
3. Metodología	7
Tratamiento Espacial de los Datos	7
Especificaciones Econométricas: modelo de panel de datos espacial	7
4. Conclusión y Recomendaciones	8
5. Resultados	9
4.1. Análisis Descriptivo	9

¹ Equipo de trabajo: Guillermo David Hincapié Velez (Universidad Pontificia Bolivariana), Jhonny Moncada Mesa (Universidad Pontificia Bolivariana), Osmar Leandro (Universidad de Antioquia), Vanessa Galeano Duque (University College of Londres), Luis Horacio Montoya (Universidad Pontificia Bolivariana)

4.2 Modelos de Panel de Datos	19
Especificación para Homicidios	20
Especificación para Hurtos	22
Referencias Citadas	24
Anexo	24
Comunas de Medellín	25
Listado de Variables que intervienen en los modelos	25

1. Introducción

El presente trabajo pretende determinar la incidencia del proceso educativo sobre la criminalidad a nivel barrial en el Municipio de Medellín (Antioquia), haciendo énfasis en la política de Escuelas de Calidad, Equidad y Convivencia -ECEC-. La política ECEC buscaba proveer mejores condiciones educativas para los estudiantes de Medellín en términos de cobertura y calidad. De esta manera, se busca examinar si en efecto la calidad educativa de los barrios a los cuales llegó la política ECEC tuvo algún efecto sobre el nivel de criminalidad. Dos potenciales mecanismos de transmisión fueron considerados para esta política: en primera lugar, la política puede tener un efecto de *jornada*, es decir, un efecto sobre la permanencia de los estudiantes en el colegio y por ende un efecto en reducir el tiempo libre con consecuencias sobre el tiempo para llevar a cabo actividades criminales; en segundo lugar, la política tiene un efecto de *calidad* consistente en aumentar las expectativas de ingresos futuros, incrementando con ello el costo de oportunidad de cometer actividades criminales. El presente trabajo se enmarca en una hipótesis principal: el efecto mayor de esta política ocurriría sobre crímenes de menor impacto, como hurtos a personas, entre otros. Los resultados, como se verán, avalan dicha hipótesis.

Las estimaciones finales fueron llevadas a cabo a escala de colegio, y no a escala de barrio como en informes anteriores fueron dispuestos los ejercicios de estadística descriptiva. La búsqueda de un mayor tamaño muestral que mejoraran las propiedades de los estimadores, así como la búsqueda de efectos más expeditos de la calidad de los colegios, animó dicho cambio de escala. La necesidad de llevar a la práctica este cambio metodológico implicó, en primera instancia, la formulación de criterios estadísticos para las áreas de influencia de los colegios entendidos ahora como polígonos y, en segunda instancia, la potencial intersección de áreas de influencia y la doble contabilidad que supone dicha intersección sobre la consideración del crimen. La estrategia conocida como polígonos de Thiessen ayudó a este requerimiento metodológico. Estos polígonos definen el área de influencia alrededor de cada punto, como aquella porción del espacio que es más cercana al colegio i que con respecto a cualquier otro colegio. Las especificaciones econométricas fueron instrumentalizadas con el fin de solventar los potenciales problemas de sesgos por simultaneidad comunes en este tipo de ejercicios empíricos.

El siguiente informe consta de tres secciones fundamentales. En la primera sección se presenta una mención detallada de las fases más importantes de la estrategia metodológica, con un énfasis mayor en el procesamiento de datos y en la forma en que se han sorteado los distintos problemas con el necesario empalme entre las bases de datos del ICFES (SABER 11) y las bases locales de criminalidad para la ciudad de Medellín. En la segunda sección, se exponen los principales hallazgos de los ejercicios exploratorios, tanto de criminalidad como del score educativo, tomando una perspectiva espacial. En la tercera sección, y dando cumplimiento al cronograma, se presentan los resultados de las estimaciones iniciales de la modelación por panel de datos perfilando el testeo empírico de la hipótesis central del trabajo.

2. Objetivos de Investigación.

Objetivo General: Determinar el efecto de la Política de Escuelas para la Calidad y la Equidad -ECEC- sobre el nivel de criminalidad de las áreas de influencia de estas escuelas.

Objetivos Específicos:

- a. Procesar y Georeferenciar la Base de datos SABER 11 a escala de Barrio para la Ciudad de Medellín, para el periodo (2005-2015)
- b. Georeferenciar los indicadores de Criminalidad, de hurtos y homicidios fundamentalmente, a escala de barrio en la ciudad de Medellín para el periodo (2005-2015)
- c. Aplicar modelación por panel de datos espaciales para el crimen, medido por hurtos y homicidios, en función de la calidad educativa de colegios diferenciando por colegios intervenidos por la política ECEC.

3. Marco Teórico y Estado del Arte

Desde el punto de vista económico, Lochner (2004) extiende la teoría desarrollada por Becker (1968) para incluir y hacer énfasis en el rol de la inversión en capital humano y sus efectos en el crimen ². De acuerdo con este, si la educación aumenta los retornos de las oportunidades legítimas de trabajo en el mercado laboral, entonces la educación tendrá un efecto reductor de la criminalidad. Así, la acumulación de capital humano reduce los incentivos para participar en actividades de crimen en la medida en que aumenta las oportunidades materializables de trabajo e ingresos futuros. La lógica de este mecanismo que vincula la educación con la criminalidad radica que en la medida que el capital humano aumentan los retornos marginales de trabajar más rápidamente que los asociados al crimen, por tanto la inversión en capital humano y escolaridad debería reducir el crimen. Este mecanismo concluye que, algunas políticas tendientes a aumentar la escolaridad (o la eficacia de la escolaridad) debería reducir la mayoría de los crimen callejeros entre adultos.

² Becker (1968) desarrolló un modelo teórico en el cual las actividades criminales se entendían como sustitutos de las actividades legítimas pertenecientes al mercado laboral. De acuerdo con sus postulados, los criminales potenciales tienen menores incentivos a cometer delitos si: el costo esperado asociado al crimen aumenta a través del aumento en la probabilidad o severidad de ser castigado o pro el aumento del costo de oportunidad del delito en sí mismo

No obstante, estos autores apuntan que ciertos tipos de crímenes “ejecutivos” (white collar crimes) pueden incrementar con educación si esto compensan la cualificación obtenida de la escuela.

Becker and Mulligan (1997) proponen que la educación puede llevar a los individuos a ser más pacientes. La paciencia puede reducir la motivación para cometer crimen bajo la lógica de que individuos con visión de futuro asignan mayor peso a las expectativas futuras de castigo asociadas con la criminalidad. Así las preferencias sobre el tiempo son alteradas por la educación tal que los crímenes asociados con sentencia de largo plazo (u otras consecuencias de largo plazo) pueden ser mayormente afectadas. Asimismo, la educación puede afectar las preferencias en relación a la exposición al riesgo. Si la escolaridad hace a los individuos más aversos al riesgo, esto debería desalentar la criminalidad con efectos significativos sobre los tipos que representen incertidumbre en sus efectos o castigos. Además, la educación puede afectar el grupo de personas con que se interactúa de forma regular en el trabajo, la escuela y el vecindario. Suponiendo que personas más educadas tienen mayor probabilidad de interactuar con otras personas educadas que están menos inclinadas a cometer crimen, lo que por efectos de interacción entre pares similares / comportamiento de grupo (peer effects) lleva a cambios de comportamiento de grupo y a posibles reducciones de la criminalidad.

Desde la óptica puramente temporal, la literatura ha descrito tres mecanismos por los cuales atender la escuela afecta la vinculación de jóvenes a actividades criminales: 1. La escuela compite por el tiempo de los jóvenes y los desincentiva para participar de actividades criminales, además las oportunidades criminales son a priori más limitadas en la escuela que en las calles. Este efecto dependerá de la dificultad con la cual los estudiantes puedan ser involucrados en actividades criminales en las horas no escolares (Jacob y Lefgren, 2003).³ Atender la escuela por períodos prolongados aumenta la cualificación para el mercado laboral y mejora las expectativas de empleo futuro. Este mecanismo hace que el arresto juvenil o períodos prolongados de detención sean más costosos a la hora de ser evaluadas las opciones de crímenes por parte de los jóvenes. 3. Los efectos de interacción social asociados a la escuela pueden conducir a cambios de comportamiento y actitud frente a la delincuencia.

Años de escolaridad y crimen: evidencia para países

El interés por las políticas alternativas a las punitivas que pueden tener efectos sobre la criminalidad ha aumentado en los últimos años. Especial atención se ha puesto en el Norte Global en donde estudios publicados en los últimos 20 años han llevado al consenso de que pudiera existir efecto positivo de la educación en la reducción de la actividad delincinencial. La mayoría de estos estudios usan cambios exógenos en el número de años educativo producidos de manera exógena por cambios en los sistemas educativos. En su mayoría

³ Este concepto de la ocupación como “incapacitante” para cometer actividades criminales ha sido estudiado no solo en la lógica de la escuela como (Beaton et al., 2018 y Aslund et al., 2018), sino también del empleo (Montolio, 2018) y políticas activas del mercado laboral (Fallesen, 2018).

estos estudios se han llevado a cabo para Estados Unidos (Lochner and Moretti, 2004), Suecia (Hjalmarsson et al. 2015; Maghir et al., 2012), Inglaterra y Gales (Machin et al., 2001) y Australia (Beaton et al., 2018).

Harlow (2003) mostró cómo, para 1997, el 75% de los presos estatales y 59% de los presos federales en Estado Unidos no contaban con educación secundaria completa. En la misma línea, Lochner y Moretti (2004) examinan las tasas de hombres arrestado por tipo de estado y rango de edades a nivel de Estado para Estados Unidos para datos compilados entre 1960 y 1990. Ellos demuestran que existe una diferencia substancial entre las tasas de encarcelación por nivel educativo aun después de controlar por las diferencias en edad, estado de nacimiento, estado de residencia, y año de nacimiento. Asimismo, Lochner y Moretti (2004) encuentran que el aumento de un año en el nivel educativo del Estado reduce las tasas de arresto del mismo estado en más de 11%. De acuerdo con Hjalmarsson and Lochner (2011) estos resultados son similares a lo que se podría estimar a partir de la predicción de los efectos del aumento del salario asociado con un año adicional de escolaridad en el crimen de acuerdo con el estudio de Gould, Mustard y Weinberg (2002). Lochner y Moretti (2004) prueban además que un incremento de 10% en la tasa de graduados de secundaria reduciría las tasas de arresto entre 7 y 9%. Además, Lochner (2004) corrobora estos resultados estudiando encuestas con crimen auto-declarado en Estado Unidos. Sin embargo, las estimaciones de este autor de la relación entre arrestos por delitos “ejecutivos” y niveles educativos son positiva pero no significativas. Lochner y Moretti (2004) realizan estimaciones diferenciando patrones entre personas negras y blancas, y variando los años de educación o cuando se obtiene título secundario y concluyen que el mayor efecto en la reducción del crimen se deriva de completar la educación secundaria y que no hay efectos relacionados a niveles de escolaridad más avanzados a este.

Buonanno y Leonida (2006) estudiaron el efecto del nivel de escolaridad adquirida en las tasas de crimen usando un panel de datos para 20 regiones italianas entre 1980 y 1995. Su discusión parte de la observación de que el 75% de los presos en Italia no había completado estudios secundarios en 2001, los modelos estimados los llevan a concluir que un incremento de 10% en los graduados de secundaria reduciría las tasas de crimen perpetrados sobre propiedades en 4% y 3% en la tasa total de crimen (no estadísticamente significativos). Además, similar a Lochner and Moretti (2011) ellos no encuentran ninguna evidencia para el efecto sobre el crimen de adquirir niveles educativos relacionados con estudios Universitarios.

Machin, Marie y Vujic (2011) concluyeron que la probabilidad de ser encarcelado es más de ocho veces mayor para hombres de edades entre 21 y 25 años sin algún tipo de calificación escolar (como el caso de los desertores) que para sus contrapartes con algún nivel educativo en el caso de Inglaterra y el Gales estudiando el período 1972-1996. Entre los hombres, el incremento de un año de en el nivel educativo reduce las tasas de arresto en crímenes a la propiedad de 20 a 30% y en crímenes violentos entre 10% y 15% (estas últimas estimaciones no fueron significativas).

Hjalmarsson, Holmlund y Lindquist (2011) mostraron que las personas Suecas nacidas entre 1945 y 1955, que los hombres con al menos una pena por criminalidad tienen en promedio 0.7 años menos de escolaridad que sus contrapartes, mientras que diferencia para las mujeres en cerca de la mitad de esta diferencia. De acuerdo con sus estimaciones, acumular mayores niveles educativos reduce la actividad criminal tanto en hombres como en mujeres. En el caso de los hombres un año adicional de educación reduce la probabilidad de ser convicto en 7.5%, encarcelado en 16%, y el número de crímenes es 0.4. En el caso de las mujeres, un año adicional de escolaridad reduce significativamente la probabilidad de ser convicta en 11% y el número de crímenes en 0.09. Estos autores demuestran que la reducción en el crimen por el aumento de la escolaridad se da para diferentes rangos etarios entre 18 y 49 años y entre diferentes tipos de crímenes. Asimismo, Meghir et al. (2011) estudian la población Sueca nacida entre 1945 y 1955 expuesta a la reforma por la cual los años de educación obligatoria fueron aumentados de 7 a 9 implementada durante la década de 1950 y 1960. Estos autores revelan un efecto negativo de esta cambio de política pública en la probabilidad de ser encarcelado de 5% y en número de personas convictas de 0.25% para los hombres de niveles socioeconómicos bajos directamente afectados por la reforma.

Beaton et al. (2018) estudian el efecto de la “Reforma de Ingresos y Aprendizaje” llevada a cabo en Australia en el año 2006. Esta política cambió el sistema de participaciones de los jóvenes en el mercado laboral a la escuela. Ellos encontraron que mover a los jóvenes a las escuelas reducía la violencia, y los delitos relacionados con la propiedad y las drogas para los hombres, mientras tenía efectos en la reducción de los delitos sobre la propiedad para las mujeres. Los autores discuten que este efecto se da principalmente a través del mecanismo de incapacidad temporal asociada con la relación escuela crimen. No obstante, estos pudieron observar persistencia en el tiempo.

Bennett (2018) usa pares de mellizos para entender los factores que afectan el crimen, en especial con la intención de controlar por los efectos asociados a la genética y entorno. El encuentra que un efecto reductor del crimen asociado con la educación, especialmente entre los hombres.

La evidencia en la relación entre calidad de la educación y el crimen aun no es muy amplia. Sin embargo, Cullen, Jacob y Levitt (2006) encontraron que ser elegido dentro de los sorteos aleatorios que permiten tener acceso a las escuelas de mayor nivel en Chicago aumenta significativamente las tasas de graduados en un 6%, no obstante, los ganadores de los sorteos parecen ser asignados a clases de bajo rendimiento dentro de las mejores escuelas. Así, ellos no encuentran evidencia que los ganadores de los sorteos tienen mejor desempeño en un amplio rango de medidas de logro académico y tienen algo de evidencia sobre que estos mismos estudiantes pueden desertar con mayor probabilidad. Sin embargo, los ganadores de lotería reportaron 60% menos arrestos en una encuesta realizada anualmente entre los alumnos de grado noveno. Además, parece estar envueltos en menos problemas en la escuela y los datos de registro académico sugieren que tuvieron menores tasas de encarcelación durante los años escolares.

Un programa similar de asignación aleatoria mediante lotería es evaluado por Deming (2012) para Charlotte – Mecklenburg, Carolina del Norte. Este autor propone evaluar los resultados del crimen 7 años después de la asignación aleatoria de cupos escolares en colegios de enseñanza media y secundaria. Similar a Cullen et al. (2006), Deming (2012) encuentra resultados significativos en la calidad de la escuela atendida, especialmente entre los jóvenes de alto riesgo, pero ningún efecto el logro escolar medido a través de pruebas. Si bien los estudiantes elegidos por lotería no presentaron mayor probabilidad de graduarse de la secundaria, pero sí una reducción de 45% en el número de arrestos en los siete años posteriores a la puesta marcha del programa.

3. Metodología

Con el fin de verificar el efecto de una oferta educativa de calidad sobre el crimen en Medellín se plantea estimar un modelo de panel de datos, relacionando la tasa de criminalidad con 1) una medida de la calidad educativa, derivada de las pruebas ICFES Saber 11; 2) una medida de cobertura educativa, derivada de la cantidad de estudiantes que presentan las pruebas ICFES Saber 11 por colegio; y 3) otras variables control relevantes para evitar el sesgo de variables omitidas. La escala de análisis propuesta para este modelo será a nivel de colegio o plantel educativo. La tasa de criminalidad es proporcionada por el Sistema de Información en Seguridad Ciudadana de Medellín, mientras la información en torno a la calidad educativa es obtenida por medio de las bases de datos de las pruebas ICFES Saber 11. Esta última base también suministra variables complementarias para el análisis.

Tratamiento Espacial de los Datos

En la presente investigación se consideró la necesidad de cambiar la escala de análisis, pasando de una escala de barrio a una escala de colegio. Tal procedimiento lo avalan los siguientes argumentos: en primer lugar, una escala de análisis a nivel de colegio, y no de barrio, permite hacer uso directo y sin agregación, de los datos de naturaleza socioeconómica que tiene la base de datos del ICFES para efectos de controlar las estimaciones realizadas, ya que no se cuenta con datos agregados a nivel de barrio sobre variables socio-económicas que pudieran enriquecer el análisis;⁴ en segundo lugar, una escala a nivel de colegio permite capturar de una manera más clara las áreas de influencia de los colegios en términos de los niveles de criminalidad, dado que existen barrios en los que habría más de un colegio; en tercer lugar, un tratamiento a nivel de colegio permite identificar de manera más clara las escuelas que fueron intervenidas por la política ECEC.

Para tales efectos, en este trabajo fue utilizada la técnica de polígonos de Thiessen generalmente utilizada cuando los datos objeto de estudio tienen una naturaleza cualitativa.⁵

⁴ Los datos más próximos a este propósito tienen que ver con la base de datos soportada por la Encuesta de Calidad de Vida para Medellín. Sin embargo, esta base de datos solo tiene representatividad a nivel de comuna, una agregación mayor a la de barrio.

⁵ Muchos de los datos utilizados en este proyecto tienen información de variables dicotómicas que reflejan variables o comportamientos cualitativos.

La utilización de esta técnica significó, además, enfrentar el problema de intersección de áreas de influencia de los colegios para el tratamiento del crimen.

Especificaciones Econométricas: modelo de panel de datos espacial

El modelo panel datos propuesto se estimó por medio del Método Generalizado de Momentos (GMM) con diferentes correcciones asociados a problemas de endogeneidad y heteroscedasticidad, con el fin de obtener de manera robusta el efecto marginal de la educación sobre el nivel de criminalidad en los barrios del municipio. Nuestro enfoque metodológico plantea además de controlar por otras variables y la heterogeneidad no observada, ya sea constante entre unidades o temporalmente, lo que contribuye a la estimación de coeficientes insesgados y consistentes. No obstante, como afirman Patiño, Duque, Pardo-Pascual y Ruiz (2014) existe un efecto espacial en la distribución de la tasa de crimen en el territorio. Así, se planteó una estrategia empírica que inició con la estimación de un modelo de panel de datos clásico, teniendo en consideración la estimación del test de Hausman (1978) para diferenciar entre efectos fijos y aleatorios, finalizando con las pruebas de especificación que permitieron determinar como necesario corregir la estimación por autocorrelación espacial⁶.

Asimismo, con el fin de corregir por posibles problemas de endogeneidad entre el nivel de criminalidad y los resultados de las pruebas Saber 11, se propone la estimación por GMM. Esta permite estimar la relación teniendo como instrumento el rezago del rendimiento educativo. Su justificación radica en que si bien es posible que se de una simultaneidad de efecto entre las variables en el mismo año, no es posible argumentar que la criminalidad en el año t tenga algún efecto sobre los resultados de las pruebas Saber 11 en el año $t-1$.

Para realizar el proceso de estimación y especificación del modelo se tiene una primera aproximación mediante el protocolo de estimación propuesto por Elhorst (2014). De esta forma, primero se estima un modelo agrupado (pooled), para luego calcular los estadísticos de dependencia espacial. En este caso se propone utilizar los estadísticos de dependencia de corte transversal local de Pesaran (2004) y el Randomized W Test presentado por Croissant y Millo (2018). La prueba de Pesaran está basada en un promedio escalado de los coeficientes de correlación por pares entre las observaciones (o residuales), tomando en cuenta un subconjunto apropiado de vecinos (determinado por una matriz de pesos binaria o estandarizada por filas), para chequear la hipótesis nula de no dependencia de corte transversal, contra la alternativa de dependencia de corte transversal local, es decir, dependencia entre solo los vecinos. Por su parte, el Randomized W Test, emplea un procedimiento de permutaciones para producir un gran número de matrices de vecindad aleatorias y luego compara la prueba de Pesaran bajo el ordenamiento espacial real con la población de aquellos que han sido aleatorizados. Si la dependencia espacial está ausente, las observaciones deben ser intercambiables en el corte transversal: entonces, el verdadero valor del estadístico no tomará un valor extremo con respecto a los valores basados en la

⁶ Es de tener en cuenta que la estimación por máxima verosimilitud de los modelos de panel de datos espaciales necesita el cumplimiento de los supuestos de normalidad en el error y estacionariedad temporal, por lo que podría ser necesario realizar una transformación a las series con el fin de su efectivo cumplimiento.

aleatorización, y la hipótesis nula de no dependencia espacial se mantendrá (Croissant y Millo, 2018).

Por tanto, el modelo base para el desarrollo de la investigación sería el siguiente:

$$y_{it} = x_{it}\beta + \mu_{it} \quad (1)$$

así el término de error se puede descomponer de la siguiente forma:

$$\mu_{it} = \mu_i + \phi_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

donde μ_i es un efecto específico invariante en el tiempo para cada unidad, ϕ_t es un efecto temporal invariante para las unidades y ε_{it} es un término de error. Finalmente, siguiendo a Wooldrige (2009) note que el efecto individual μ_i se presenta como un componente de error. Este efecto individual puede ser estimado mediante el estimador *within* o estimador de efectos fijos o, en su defecto, mediante el estimador FGLS (*Feasible Generalized Least Squares*) conocido tradicionalmente como el modelo de efectos aleatorios.

El anterior modelo se puede ampliar para dar cuenta de efectos vecindario de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} y_{it} &= \lambda W y_{it} + X_{it}\beta + W X_{it}\theta + \mu_{it} & (3) \\ \mu_{it} &= \mu_i + \phi_t + \varepsilon_{it} \\ \varepsilon_{it} &= \rho W \varepsilon_{it} + v_{it} \quad \text{con } v_{it} \sim \text{Ruido blanco gaussiano} \end{aligned}$$

Si $\lambda = 0$ se tiene el modelo de error espacial. Si $\rho = 0$, se obtiene el modelo de rezago espacial. Estas son las dos variantes del modelo de panel de datos con efectos vecindario que estiman en este trabajo, seleccionando aquel que logra filtrar la dependencia espacial de forma más efectiva, lo cual se valida a través de los test Pesaran para dependencia transversal y de permutaciones para dependencia espacial en modelos panel, procedimiento aplicado comúnmente en trabajos dedicados a la relación de patrones espaciales del crimen y de la educación (Murrat y Swatt, 2013; Caro-Urbina y L, Lochner, 2017).

Se consideran tres canales a través de los cuales la educación puede afectar el crimen en el vecindario del colegio, los cuales se pretende validar a través del modelo (3). En primer lugar, para mirar la relación entre la criminalidad y la educación por el mecanismo de los ingresos se tomará la calidad de la educación en el barrio medida mediante el rendimiento educativo promedio de las instituciones educativas, de esta forma se espera que a mayor calidad en la educación implique mayor nivel de ingresos esperados en el futuro, por lo que puede asociarse a un proceso de largo plazo. En segundo lugar, se tiene que la disposición a ser parte de una banda criminal puede ser menor en la medida que exista una mayor tasa de acceso, lo que implica que los jóvenes tienen menos tiempo de ocio que puede ser utilizado por las bandas, esto será considerado mediante la variable referente a la jornada de estos colegios y cómo dicha variable se correlaciona con los patrones temporales de la criminalidad por barrio y a la calidad académica. En tercer lugar, la aversión al riesgo se asocia a la tasa de deserción en las instituciones educativas. Por tanto, estos dos últimos canales están asociados a fenómenos de corto plazo.

Es necesario también tener en cuenta que se construirá una variable dummy de control que distinga entre las 101 Escuelas de Calidad para la Equidad y la Convivencia (ECEC) promovidas por la alcaldía de Medellín en el periodo 2005-2007, las cuales buscaban ser “una estrategia de intervención focalizada para implantar la educación” en el municipio (Fernandes y Puentes, 2010). Luego de haber incluido la variable educación, medida según lo anteriormente explicado, es necesario controlar por otros factores adicionales clave que la literatura estipula como factores incidentes en la tasa de criminalidad, que van desde las condiciones socioeconómicas del individuo y su familia, hasta del entorno. Es de aclarar que las principales fuentes de información para realizar la investigación la suministran el ICFES y la Secretaría de Seguridad y Convivencia de Medellín, las cuales soportan las variables más importantes consideradas en esta propuesta.

Finalmente, es menester mencionar que la matriz de pesos espaciales seleccionada considera los k vecinos más cercanos, ya que por criterios de estricta contigüidad geográfica podrían quedar algunos colegios sin vecinos.

4. Conclusiones y Recomendaciones

En el modelo para homicidios se encuentra que la interacción entre el puntaje en la prueba Saber 11 y la *dummy* ECEC no es significativa, pero el coeficiente estimado asociado al puntaje Saber 11 sí lo es. Esto indica que la política ECEC no ha tenido efectos sobre el nivel de homicidios en las zonas de influencia de las IEs. Sin embargo, el mejoramiento de la calidad educativa medido por el puntaje Saber 11 sí tiene una incidencia negativa sobre el homicidios. Es decir, aquellos colegios con mayor calidad educativa tienden a presentar menores niveles de homicidios en sus áreas de influencias, *ceteris paribus*.

No obstante, para el caso del modelo para los hurtos, se obtienen resultados bastante distintos en este respecto. En este caso, el coeficiente de la interacción entre el puntaje en las pruebas Saber 11 y la *dummy* ECEC es significativa, pero el coeficiente del puntaje Saber 11 no lo es. Por tanto, un aumento de la calidad educativa en general no tienen incidencia sobre el nivel de hurtos en las vecindades de los colegios, pero en el caso particular de los colegios intervenidos por la política ECEC, mejorar la calidad educativa sí redundaría en una disminución de la criminalidad medida por hurtos en el área de influencia del colegio.

Respecto a los otros dos mecanismos de transmisión se encuentran que tanto el nivel de impaciencia como la disponibilidad de tiempo de los estudiantes son aspectos importantes a la hora de analizar los niveles de criminalidad en el municipio. Este resultado es dicente respecto a la literatura revisada en este trabajo. Lo anterior implicaría buscar motivantes entre los estudiantes, para que aumente el costo de oportunidad de participar en actividades criminales. Por su parte, dentro de los controles, se encuentra que la zona del Centro es un espacio importante para analizar tanto los niveles de homicidios como de hurtos, los cuales a pesar de obedecer en cierta medida a fenómenos de criminalidad diferente, convergen en este sitio, lo que implica mayores medidas de política pública que logren una disminución efectiva.

Para finalizar, es de aclarar que el trabajo aquí presentado tiene ciertas limitaciones que debe ser consideradas. En primer lugar, es posible que se tenga problemas de variables omitidas, las cuales no son corregidas por el modelo de efectos aleatorios con error espacialmente autocorrelacionado; sin embargo, es de resaltar que la estimación por efectos aleatorios con rezago espacial corrige parcialmente el problema. Dentro de los resultados encontrados, se observa que las variables estadísticamente significativas mantiene el mismo signo, lo que es un buen indicador. En segundo lugar, en la estimación no se consideran intervenciones directas para disminuir la criminalidad en el municipio, lo que puede ser una exploración para investigaciones posteriores, que diferencien la efectividad entre medidas sociales y de seguridad.

5. Resultados

Los que se refieren a continuación son los resultados principales del proyecto de investigación de acuerdo al cumplimiento del cronograma aprobado por el ICFES. En la tabla (I) se presentan dichas fases y se indica, además, el cumplimiento de todos y cada uno de los objetivos de la investigación aprobada.

Tabla (I). Fases y Características del Cronograma aprobado

Etapa 1	Fechas	Etapa 2	Fechas	Etapa 3	Fechas	Etapa 4	Fechas
1.1 Recolección y organización de Base de datos de Criminalidad a escala de Barrio en Medellín	22/12/2017	2.1 Análisis exploratorio de datos espaciales sobre los datos de criminalidad y logro educativo.	01/03/2018	3.1. Depuración de Resultados	20/07/2018	4.1 Elaboración de informe final	01/10/2018
1.2 Recolección y organización de Base de datos de las Pruebas SABER 11	06/11/2017	2.2 Estimación del Panel de Datos Espacial	31/04/2018	3.2. Informe de Resultados Finales (Preliminar)	03/08/2018		
1.3 Construcción y depuración de Indicadores de criminalidad	10/01/2018	2.3 Redacción y análisis de resultados preliminares	15/06/2018	3.3. Construcción del Informe Técnico	17/08/2018		
	Completado						
	Pendiente						

Fuente: elaboración propia

El siguiente análisis de resultados comprende dos etapas importantes: en primer lugar, se analizan los patrones espaciales tanto de la criminalidad como de la calidad educativa, ambos considerados a escala de colegio; una vez establecidas las características reseñables de estos patrones, se pasa en segundo lugar a estimar el efecto de la política

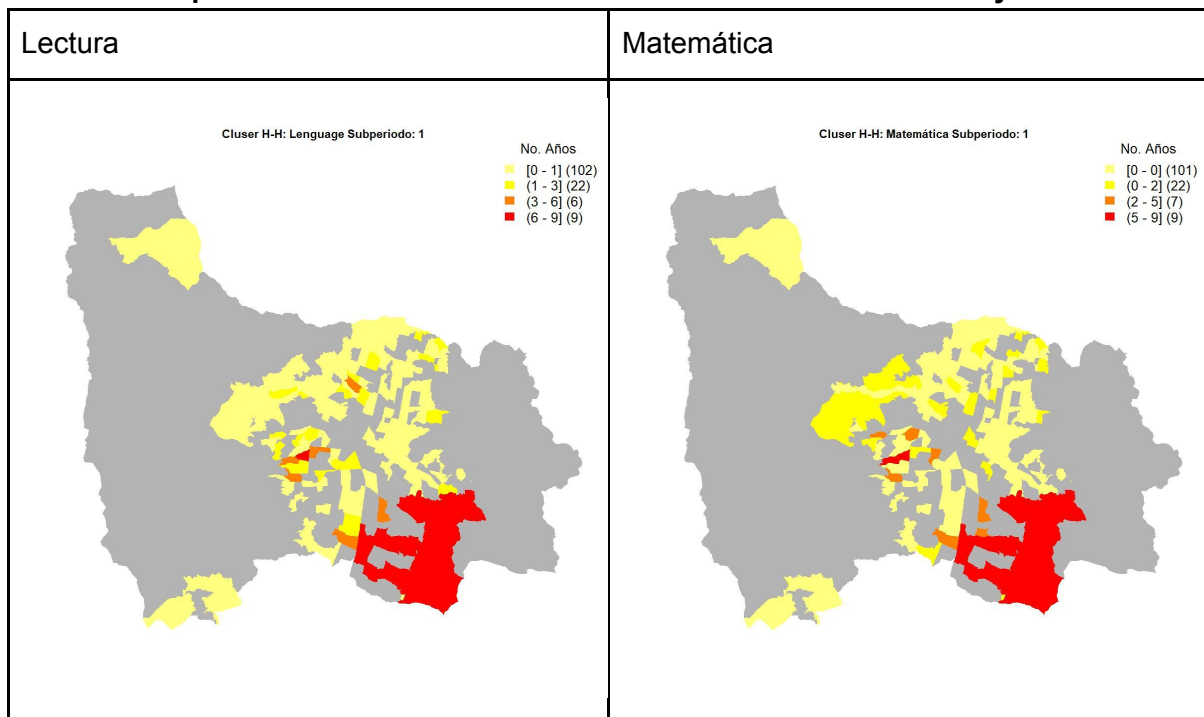
sobre el nivel de criminalidad considerando una escala de colegio o de plantel, como se advirtió en la sección metodológica.

5.1. Análisis Descriptivo

Distribución espacial de los puntajes: Lectura Crítica y Matemática

Al analizar el comportamiento de la distribución espacial del puntaje barrial de las pruebas de Matemática y Lectura a través de los indicadores locales de asociación espacial (LISA), se obtiene un patrón repetitivo que se resume a través de los mapas de persistencia, gráfico 3. En particular, a continuación reproducimos los mapas de persistencia del cluster alto-alto para las pruebas de Lectura y de Matemática.

Gráfico 3. Mapa de Persistencia de los Clústeres LISA en Matemáticas y Lectura



Fuente: elaboración propia con base en ICFES.

El cluster alto-alto hace referencia al agrupamiento de barrios cuyos colegios en promedio obtienen altos puntajes en las dos pruebas analizadas. En los mapas de persistencia lo que se evidencia es la cantidad de ocasiones en la cual un determinado barrio aparece clasificado en ese cluster, en el marco del periodo de análisis. Por tanto, los mapas de persistencia del cluster alto-alto revelan que la mayor calidad educativa es disfrutada por los barrios ubicados en el suroriente de la ciudad, donde se ubica precisamente uno de los vecindarios de mayor nivel socioeconómico de la ciudad y que esta es una situación

persistente. Resultado que va en consistencia con el análisis de estabilidad de los puntajes en la subsección antecedente.

Patrones Espaciales de la Criminalidad Vs Educación

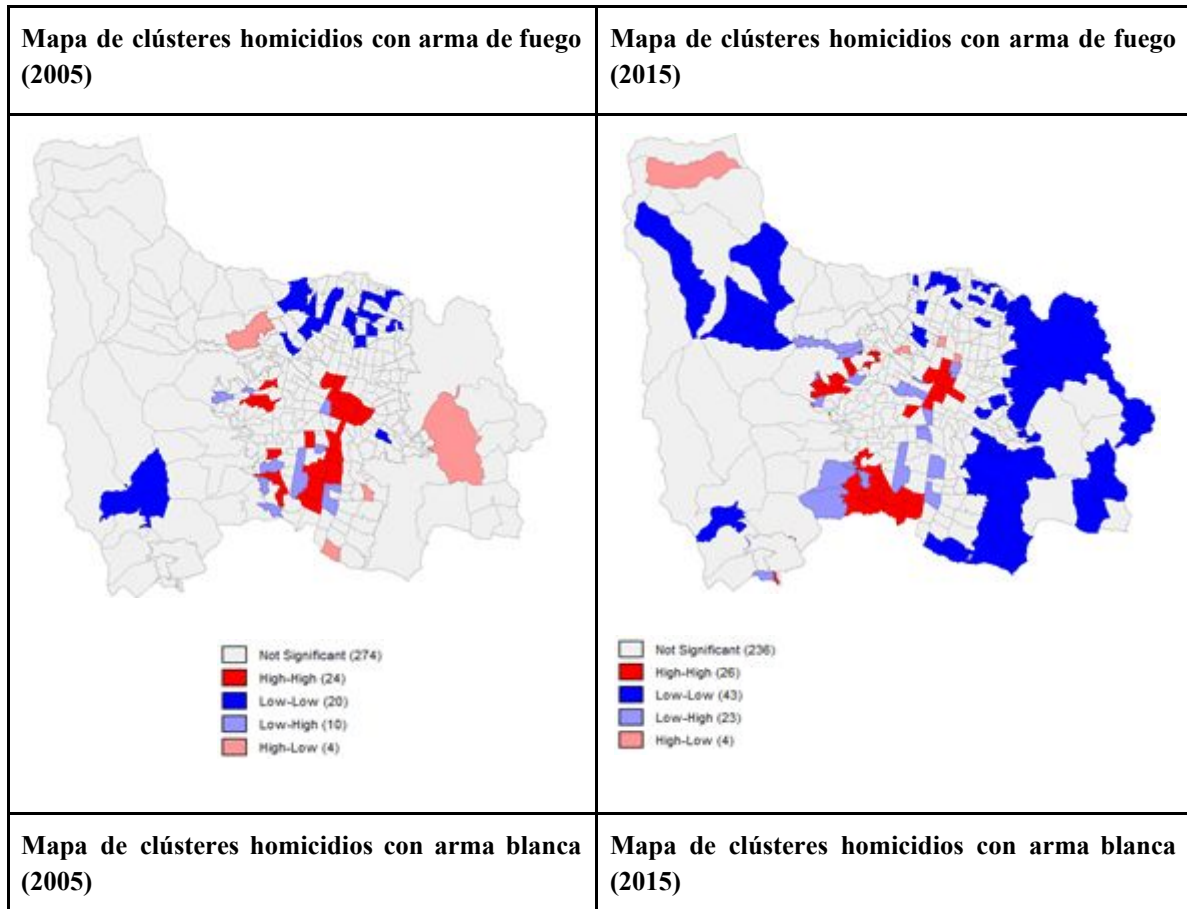
La criminalidad es aproximada a través del número total de hurtos en la zona de influencia del colegio o, en su defecto, por el número total de homicidios en las proximidades del colegio. La zona de influencia del colegio es definida a través de teselados, también llamados polígonos de Thiessen. Para analizar el patrón espacial del crimen a través del tiempo se recurre a los indicadores locales de asociación espacial (LISA), para detectar a través de los años cuáles municipios son clasificados como pertenecientes a bolsillos de alta criminalidad (es decir, la cantidad de veces que son asignados al cluster alto-alto de criminalidad) medida por hurtos o por homicidios.

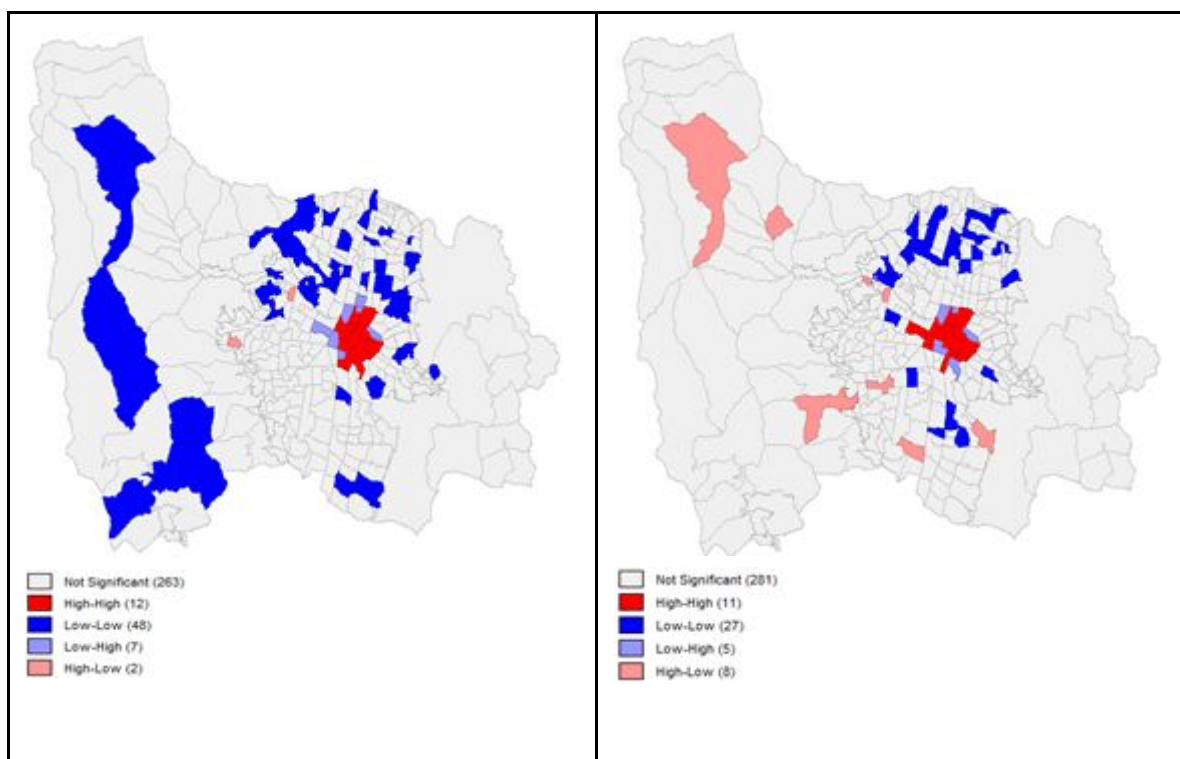
Un aspecto importante de la investigación tiene que ver con la identificación, en paralelo, de los patrones espaciales de la criminalidad y del nivel educativo, a escala de barrio. Esto permite evidenciar las relaciones existentes entre estos fenómenos y poder controlar el efecto de la inversión en educación sobre el fenómeno del crimen. De esta manera, se exponen a continuación los hallazgos encontrados en el análisis de los datos de criminalidad y los datos de educación.

En el año 2015, por su parte, la reducción de los homicidios se lleva a cabo en buena parte de la periferia urbana. El clúster bajo-bajo (en azul) comporta los barrios de menor nivel de homicidios por arma de fuego, comprendidos tanto en la parte nordeste y sureste. En cuanto a la distribución de los clústeres, siguen predominando los clústeres de alta criminalidad del año 2005; pero el clúster número 3, se expande más al sur de la ciudad.

Los homicidios por arma corto-punzante presentan un patrón espacial más concentrado en el centro de la ciudad, como único agrupamiento, lo cual empieza a ser indicativo de un menor nivel de difusión dada la permanencia del clúster en los dos años. El clúster bajo-bajo se extiende por buena parte de la zona oeste por el corregimiento de San Antonio de Prado de perfil predominantemente rural para la fecha.

Grafico 4. Moran local de los homicidios 2005 vrs 2015





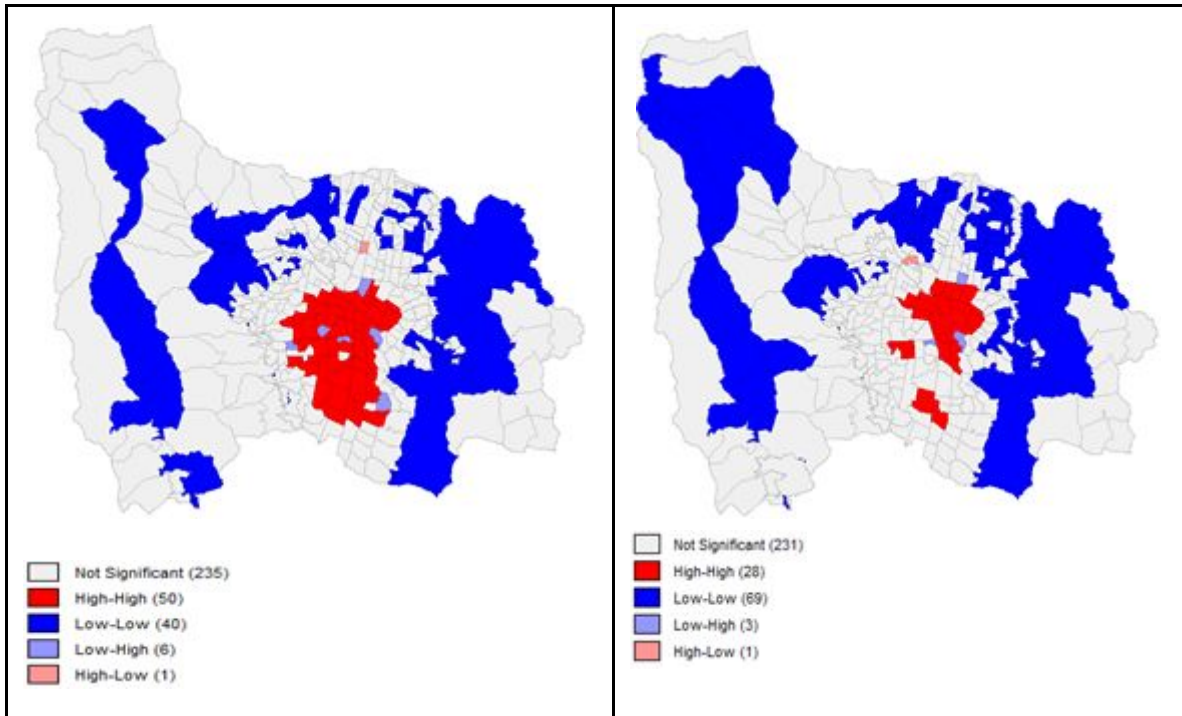
Fuente: Cálculos propios con base en datos suministrados por la Secretaría de Seguridad de Medellín.

En el gráfico 5, se presenta la distribución del Moran local de los hurtos a personas. El clúster alto-alto, que comporta los barrios de mayor nivel de hurtos se encuentran en el centro de la ciudad, como en los homicidios. Sin embargo, el clúster de municipios que lo integran es más amplio y, por lo tanto, presenta un mayor efecto contagio o spillover. Los hurtos a personas tienden a ocurrir más frecuentemente en el centro debido a la mayor interacción entre individuos y la mayor actividad económica del área. Para el año 2015 puede notarse que este clúster de alta criminalidad se reduce en tamaño y se fragmenta en su parte sur en dos agrupamientos o islas de alto nivel de hurtos. Puede colegirse, por lo tanto, que el efecto spillover de este clúster se reduce para el año 2015.

Los anteriores mapas sugieren que en la ciudad de Medellín la forma en la que se configura el crimen, indicado por los homicidios y por los hurtos, no se hace aleatoriamente, sino que sigue un patrón espacial marcado. Este patrón tiene dos elementos claves: la dependencia espacial, referida a la incidencia del comportamiento promedio de los vecinos sobre el nivel de criminalidad de un barrio; y la heterogeneidad espacial, justamente indicada por la distribución estable de los clústeres de criminalidad. Por lo tanto, se debe partir de una modelización econométrica de estas dos dimensiones del patrón espacial del crimen en la ciudad de Medellín con el fin de computar los efectos spillovers.

Gráfico 5. Moran local de los hurtos a personas 2005 vrs 2015

Mapa de clústeres hurtos a personas (2005)	Mapa de clústeres hurtos a personas (2015)
--------------------------------------------	--------------------------------------------



Fuente: Cálculos propios con base en datos suministrados por la Secretaría de Seguridad

Mapas de persistencia de la criminalidad

En relación a los hurtos se detecta un agrupamiento persistente de alta criminalidad en la zona centro oriental de la ciudad (mancha fuerte) y en menor medida en la zona sur (especialmente el sector Guayabal y parte de El Poblado), mientras en relación los homicidios el agrupamiento persistente de alta criminalidad es identificado parcialmente con la zona centro oriental y en buena medida en la zona noroccidental, gráfico (6). Por lo tanto, lo patrones espaciales de la criminalidad difieren según se mida por hurtos u homicidios.

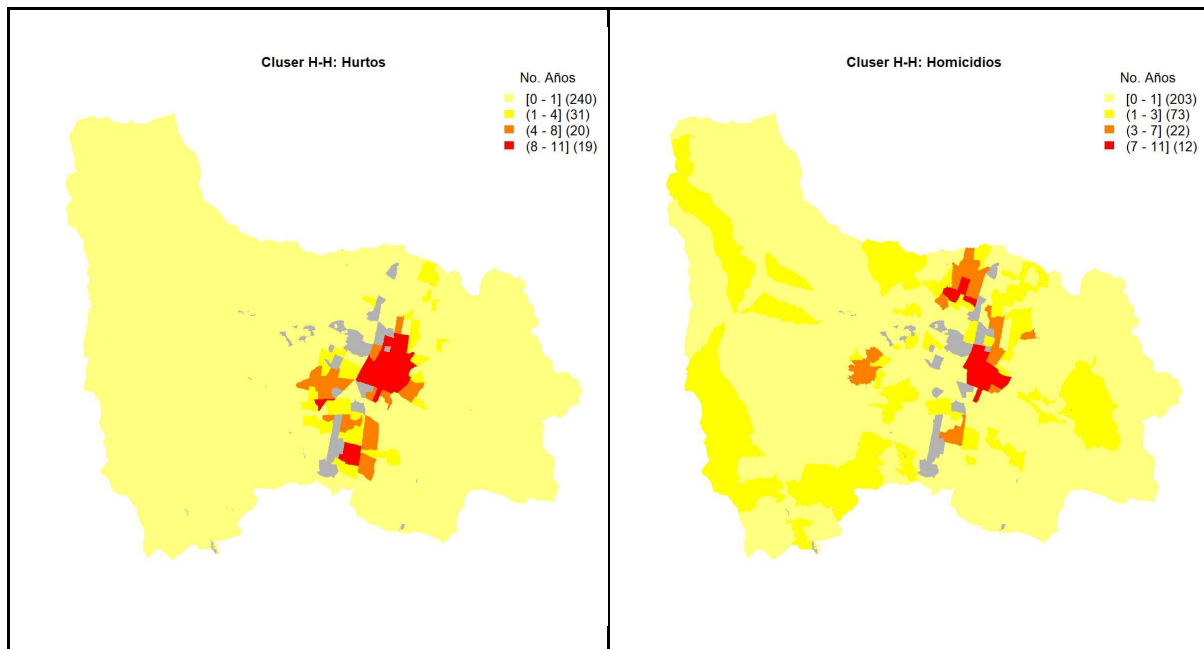
Por ejemplo, mientras en el sur se destaca una zona de inseguridad persistente en términos de hurtos, que a la sazón coincide parcialmente con una zona industrial y con una zona residencial de alto nivel socioeconómico, en el norte de Medellín, donde se encuentran el grueso de los vecindarios de estratos bajos, el hurto parece no ser un problema, pues allí no se detectan agrupamientos de alto nivel de hurtos.

Por el contrario, al tomar los homicidios el patrón espacial se invierte parcialmente, puesto que ahora en el noroccidente se detecta un agrupamiento de barrios con de alta criminalidad, mientras en el sur no se detecta un agrupamiento en este sentido.

No obstante, tanto hurtos como homicidios señalan la zona centro oriental de Medellín como una área de alta incidencia del crimen.

Gráfico 6. Mapas de persistencia de la criminalidad

Hurtos	Homicidios
--------	------------



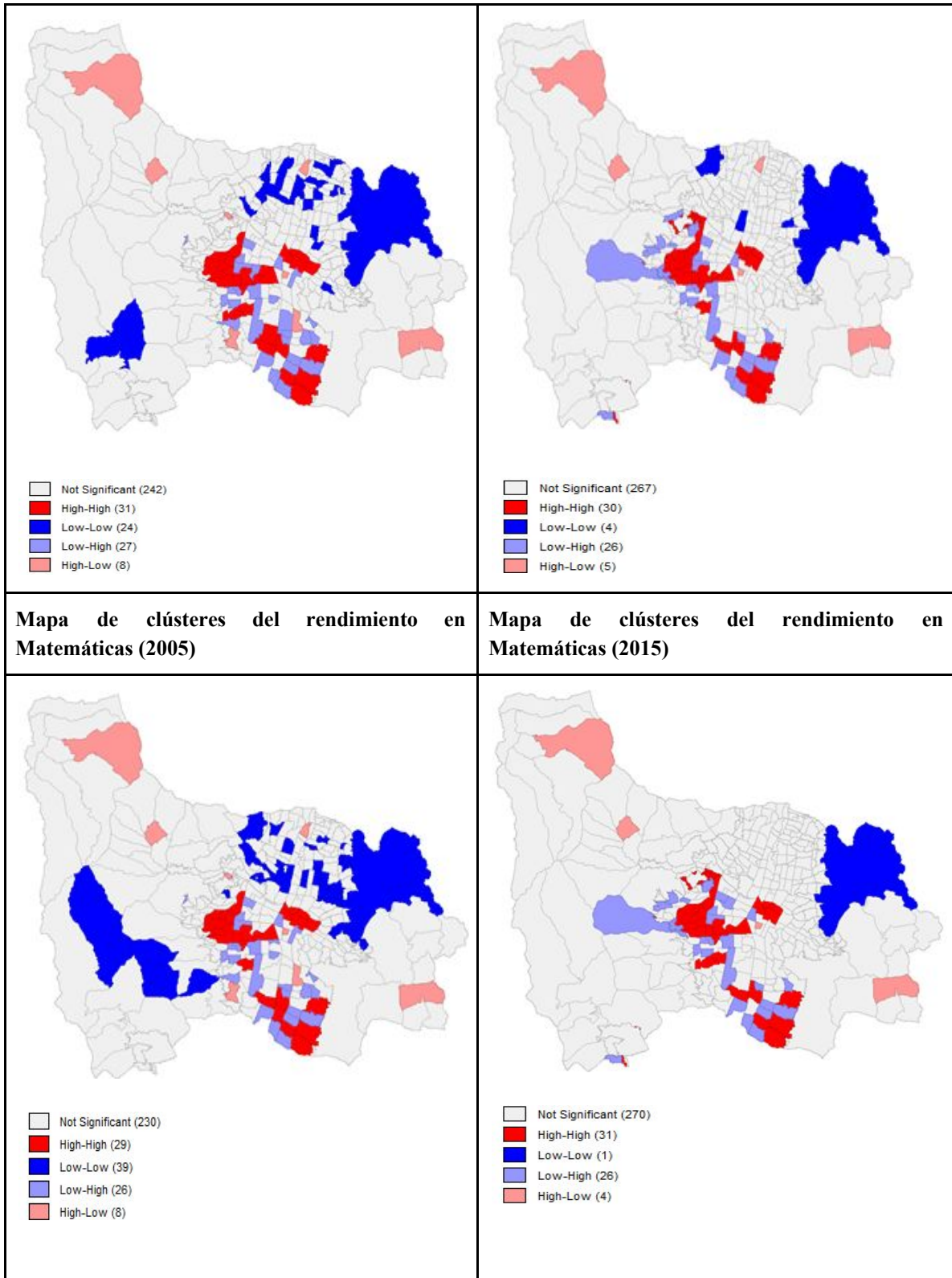
En cuanto a los patrones espaciales de la educación, fueron considerados como variables proxies del rendimiento educativo al puntaje promedio en las pruebas de lectura Crítica y Razonamiento cuantitativo. En el gráfico (7), por su parte, se muestra el Moran local, Mapa de clústeres, del rendimiento en la prueba de Matemáticas y lenguaje.⁷ Como puede notarse en la distribución espacial de los clústeres, los agrupamientos en el espacio de los barrios que tienen alto rendimiento tanto en la prueba de matemáticas como en la prueba de lenguaje, cluster alto-alto (en rojo), ocurren en la zona centro Occidental de la ciudad, donde se encuentra el barrio *La Floresta* y en la zona sur, en el barrio *El Poblado*, sectores característicamente ricos en la distribución del nivel de ingresos de la ciudad. Resulta reseñable, además, el patrón espacial similar para ambas pruebas en los años aquí considerados.

Por otro lado, la zona norte de la ciudad, en los barrios de Manrique y Castilla, por ejemplo, y en la zona centro oriental, se identifican los clústeres de bajo score en matemáticas y lenguaje, así como los clústeres bajo-alto (en azul claro) caracterizados por tener bajo score en matemáticas pero están inmersos en un vecindario de alto rendimiento, por lo que constituyen islas de bajo rendimiento educativo.

Gráfico 7. Moran local del puntaje en las pruebas de lenguaje y matemáticas 2005 vrs 2015

Mapa de clústeres del rendimiento en lenguaje (2005)	Mapa de clústeres del rendimiento en lenguaje (2015)
------------------------------------------------------	------------------------------------------------------

⁷ Como se muestra en los anexos, la correlación del puntaje promedio en la prueba de matemáticas y en la prueba de lectura crítica es mayor al 90%, por lo que esta colinealidad de la prueba hizo necesario tomar solo la prueba de matemáticas para este y otros ejercicios. .



Mapa de clústeres del rendimiento en Matemáticas (2005)

Mapa de clústeres del rendimiento en Matemáticas (2015)

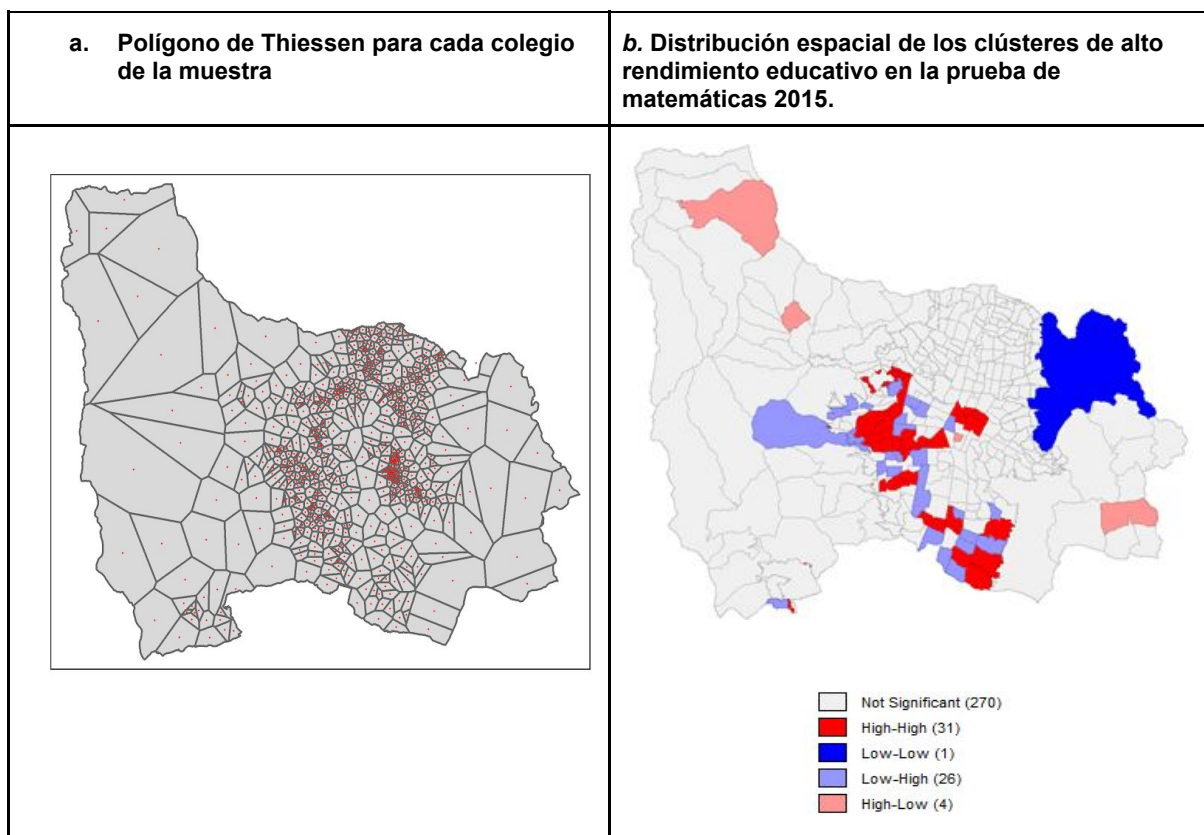
Fuente: Cálculos propios con base en datos suministrados por la Secretaría de Seguridad de Medellín.

Análisis a Escala de Colegio

Con el objetivo, como se dijo, de bajar la escala de análisis pasando de barrio a colegio, con el fin de acceder por esta vía a la información socioeconómica a nivel de plantel de la base de datos del ICFES, fue necesario emplear la técnica de polígonos de Thiessen los cuales fueron asignados a cada colegio. Estos polígonos definen el área de influencia alrededor de cada punto, como aquella porción del espacio que es más cercana al colegio *i* que con respecto a cualquier otro colegio.

En el gráfico (8), se presentan la distribución y patrón espacial de los colegios en la ciudad de Medellín y la delimitación de sus polígonos. Como puede apreciarse, la mayor densidad de colegios se presenta en las comunas de Laureles Estadio, La América, y en los barrios de las comunas del Norte, como Castilla, Robledo. Así mismo, en el centro de la ciudad, fundamentalmente en la comuna de la Candelaria. En comunas de mayor capacidad económica hay una menor densidad de colegios como puede constatarse en la comuna del poblado, en la zona sur-oriental de la ciudad. Así mismo, como puede verse en el panel b de la misma tabla, las aglomeraciones significativas del alto rendimiento académico ocurren en la barrios o comunas de mayor densidad de colegios es en la zona centro-occidente de la ciudad. De esta manera, los polígonos seleccionados comportan una representatividad y variabilidad muestral deseables para los ejercicios econométricos.

Gráfico (8). Polígonos de Thiessen por colegio

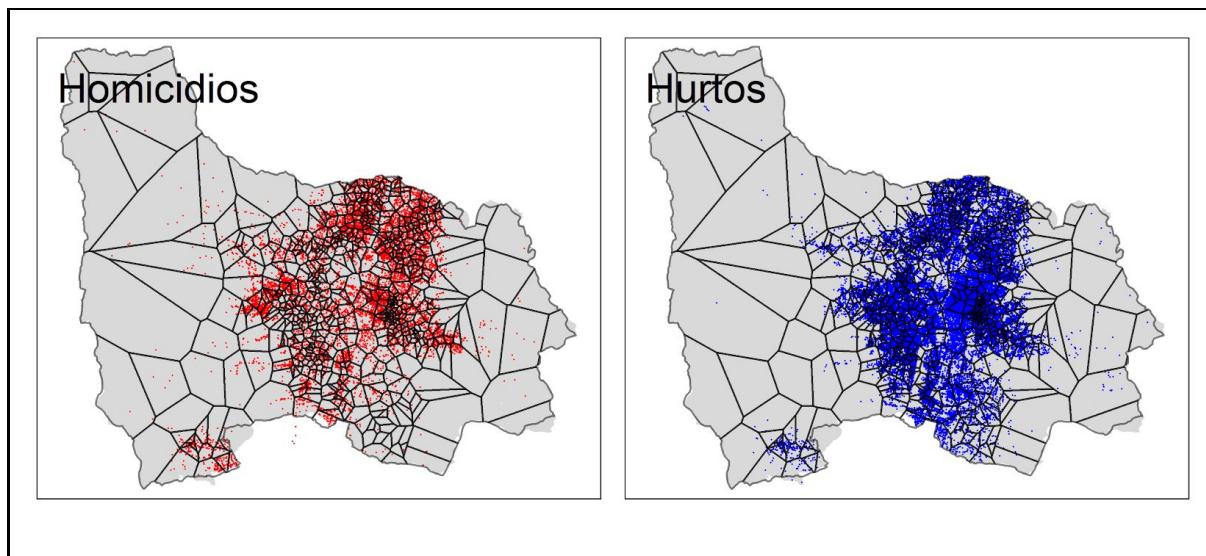


Fuente: Cálculos propios con base en datos suministrados por ICFES.

En la tabla (9) se muestran las ubicaciones de los homicidios y hurtos cometidos entre 2005 y 2014, superpuestos sobre los polígonos de Thiessen de los colegios. Los mapas

muestran, entonces, un patrón definido: los hurtos se encuentran más extendidos en la ciudad que los homicidios; de hecho, los homicidios se encuentran ubicados en promedio más en los barrios y comunas de menor nivel de ingresos, como en los barrios de Castilla y Manrique, de la parte norte de la ciudad. Los hurtos suelen estar más ubicados en el centro de la ciudad, pero en el caso de la Candelaria los homicidios también constituyen una actividad frecuente en el periodo de estudio.

Gráfico (9). Polígonos de Thiessen y ubicación de los homicidios y hurtos



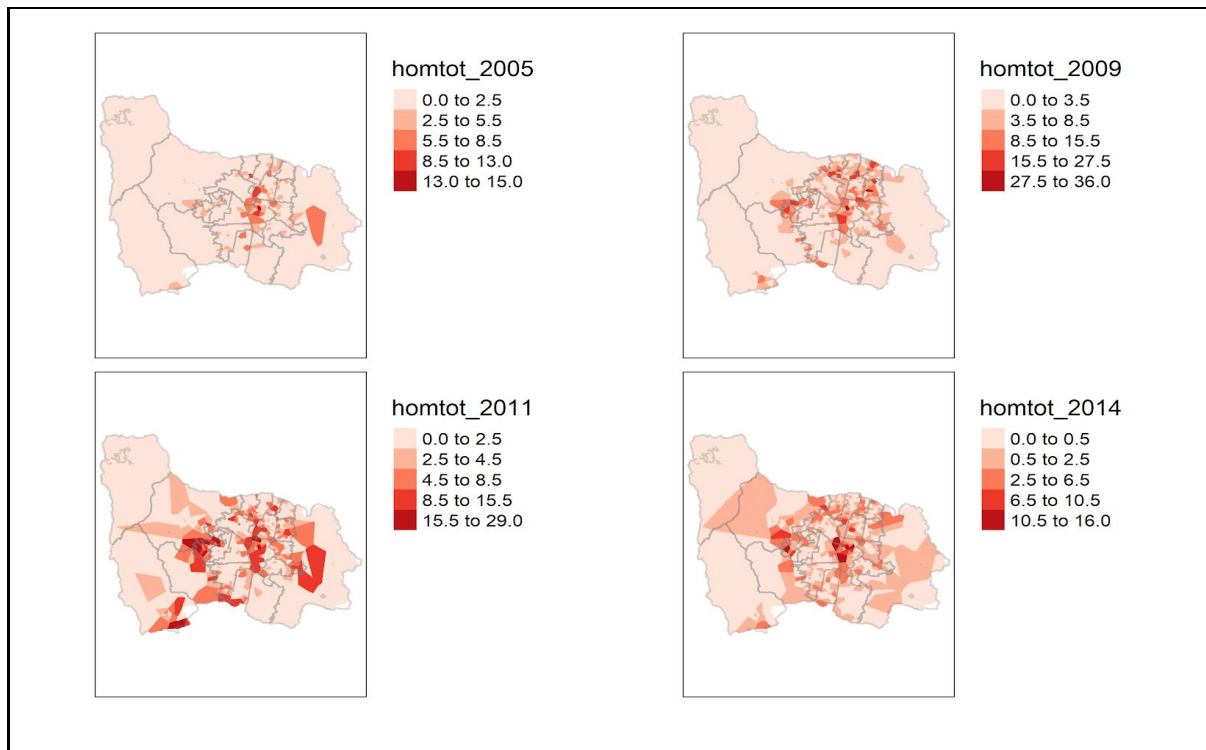
Fuente: Cálculos propios con base en datos suministrados por la secretaría de seguridad de Medellín.

La siguiente Gráfica (10) muestra la distribución espacial de los homicidios a través del tiempo, para algunos años seleccionados. Allí se observa claramente que la zona de La Candelaria (centro de Medellín) se mantiene consistentemente como una zona con alto nivel de homicidios. Asimismo se evidencia que varios colegios en el norte de la ciudad ven afectados sus vecindarios por altos niveles de homicidios, al igual que la zona Occidental (San Javier). Los homicidios, entonces, constituyen un importante referente en su patrón espacial, ya que suele ocurrir en los barrios periféricos de la ciudad, donde predomina un menor nivel de ingresos y una menor participación estatal. Esta situación, en general, puede afectar a los estudiantes generando situaciones propicias a la deserción escolar, y otras situaciones conexas a la actividad delictiva. Por esta razón, la variable de deserción y migración se tendrán en cuenta en las especificaciones econométricas como variables control importantes.

En el gráfico 11 se muestra el fenómeno del hurto claramente concentrado en La Candelaria (centro), con otras concentraciones estadísticamente significativas en el sur, especialmente en El Poblado, y en Norte, principalmente en Aranjuez y Castilla. La configuración espacial de los hurtos suele caracterizarse, entonces, más por sus aglomeraciones alrededor del centro de la ciudad, siendo en este caso los hurtos a personas los más frecuentes en esta parte de la ciudad. Los hurtos a vehículos y motos se concentran más, en promedio, en la zona centro-occidental de la ciudad. Estos resultados implican pensar en el tipo de crimen que tiene un mayor potencial de ser llevado a cabo por menores de edad y, en especial, por

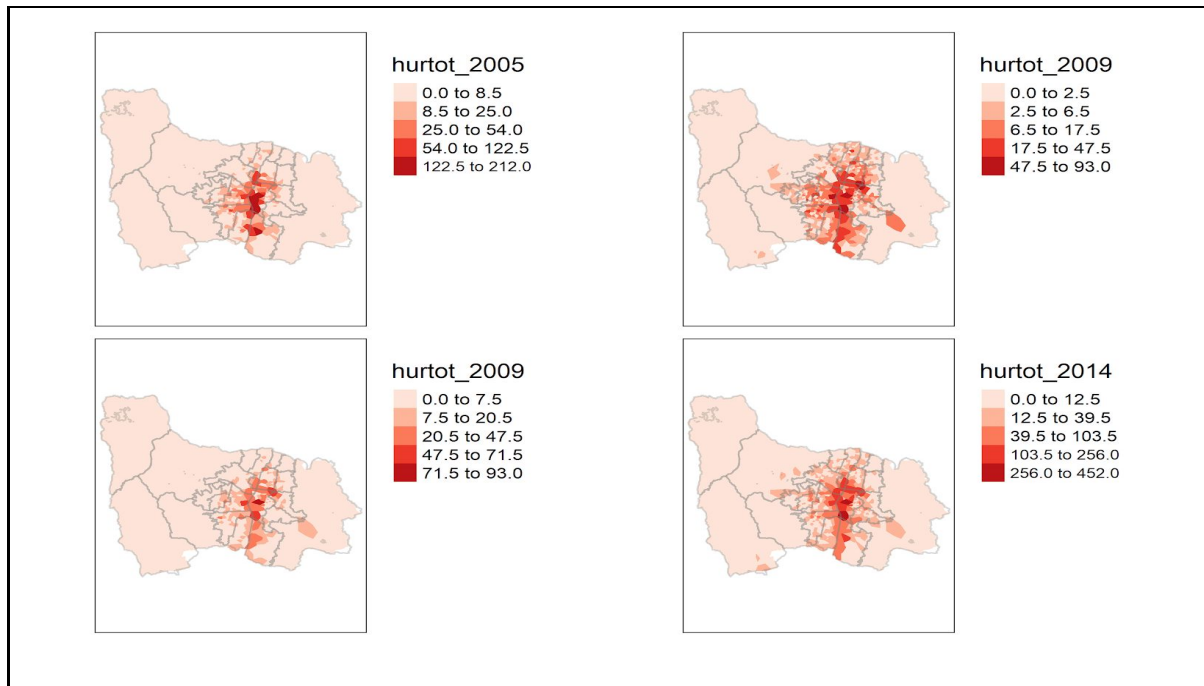
potenciales estudiantes. El hurto a personas suele ser un tipo de crimen potencialmente relacionado con menores de edad, es decir, una criminalidad de menor nivel de complejidad, -un tipo de crimen menos organizado- puede ser propicio a menores de edad o estudiantes de colegio. Por esta razón, en las especificaciones econométricas se tuvo en cuenta una variable control de naturaleza dicotómica que diera cuenta si el colegio en cuestión estuviera cercano al área de influencia del centro de la ciudad. La hipótesis principal fue, entonces, que una mayor cercanía al centro estuviera asociado a colegios con mayores niveles de criminalidad en sus áreas de influencia o polígonos.

Gráfico (10). Evolución de los homicidios en los vecindarios de los colegios - intervalos kmeans



Fuente: Cálculos propios con base en datos suministrados por la secretaría de seguridad de Medellín.

Gráfico (11). Evolución de los Hurtos en los vecindarios de los colegios - intervalos kmeans



Fuente: Cálculos propios con base en datos suministrados por la secretaría de seguridad de Medellín.

Como conclusiones reseñables, hasta aquí, vale mencionar las siguientes para el análisis de polígonos a escala de colegio: en primer lugar, los patrones espaciales de la criminalidad conservan las mismas características que a escala de barrio, a saber, los homicidios tienden a concentrarse en la periferia económica de la ciudad, donde es menor el nivel de presencia del estado y es mayor el control de los grupos ilícitos por la venta y narcóticos; mientras que en el centro de la ciudad se concentran en promedio mayormente los hurtos. En segundo lugar, la única zona en la cual el homicidio y el hurto coinciden sin ambigüedad es La Candelaria o centro. En tercer lugar, la mayor densidad de colegios o mayor interacción de áreas de influencia de los colegios ocurre en el centro de la ciudad, concretamente en la parte centro-occidente, como en el barrio Laureles y aledaños.

5.2 Modelos de Panel de Datos

A continuación se presentan los resultados de las especificaciones econométricas del efecto del rendimiento educativo sobre la criminalidad a nivel de colegio. Con base en la estadísticas descriptivas expuestas puede constatar que existe dependencia espacial tanto en el logro educativo como en la criminalidad considerada, ya sean homicidios o hurtos. Concretamente, los patrones espaciales de ambos fenómenos hacen necesario incorporar en el modelo, un control espacial. Las siguientes especificaciones tienen en cuenta una diferenciación por hurtos y por homicidios; los distintos patrones espaciales de ambos fenómenos criminales justificaron dicho derrotero. Es importante recordar que, de

acuerdo justamente al análisis de polígonos desarrollado, se hipotetiza que la calidad educativa en básica secundaria tendrá un efecto más apreciable sobre un nivel de criminalidad menor, como en el caso de los hurtos. Dicha hipótesis fue validada en los modelos de panel de datos espaciales que fueron desarrollados, como se verá.

Es necesario recordar al lector que en el caso del modelo de rezago espacial, los coeficientes que arroja la estimación del modelo de regresión delatan la dirección del efecto, más no su magnitud. Esto se debe a que el efecto total de una variable está compuesta de un efecto directo, y un efecto indirecto. En el anexo se reportan los efectos directos e indirectos para los modelos de rezago espacial aquí estimados. Vale apuntar que adicionalmente a las variables que se reportan en las especificaciones finales de los modelos estimados, se consideraron otras variables socioeconómicas que resultaron no significativas o que presentaban problemas de colinealidad y que, por tanto, se omiten. Tal es el caso del estrato, el nivel de ingreso, el nivel del Sisben y el pago de la mensualidad del colegio.

Especificación para Homicidios

Se trabajó con un panel balanceado de $n=186$ colegios, cubriendo un periodo de $T=7$ años, para un total de $N=1302$ observaciones.⁸ Tal como se mencionó en la sección metodológica, el procedimiento habitual implica la especificación de modelos de panel de datos seleccionados a partir del test de Hausman; sobre estos modelos, además, se pasa a testear la dependencia espacial residual.

En la tabla (1), se presentan los resultados de los distintos modelos estimados teniendo como variable dependiente el logaritmo natural de los homicidios ocurridos en los polígonos de cada colegio.⁹ En primer lugar, el test de Hausman para el modelo no espacial rechaza la hipótesis nula, implicando un modelo de efectos fijos. Sin embargo, al realizar la misma prueba sobre el modelo espacial, la prueba conduce a decantarse por un modelo con efectos aleatorios. Por lo tanto, al estimar el modelo espacial se hace mediante los efectos aleatorios, con el fin de ser consistente con los resultados en este tipo de estimación. En segundo lugar, dentro de esta familia de modelos, dado los distintos test de dependencia espacial, ambos muestran una buena bondad de ajuste. Sin embargo, se analizará la especificación de efectos aleatorios con error espacialmente autocorrelacionado, justificado en la facilidad de la interpretación de los resultados directamente con los coeficientes.

Tabla (1). Pruebas de especificación

Modelo	Prueba	Estadístico de prueba	P-valor
--------	--------	-----------------------	---------

⁸ Note que una de las variables que se consideran, a saber, la dummy que identifica a las IEs que están en el centro de la ciudad, sólo es viable incluirla en el modelo de efectos aleatorios, puesto que esta variable es constante en el tiempo, por lo cual se confunde con los efectos individuales en el estimador de efectos fijos.

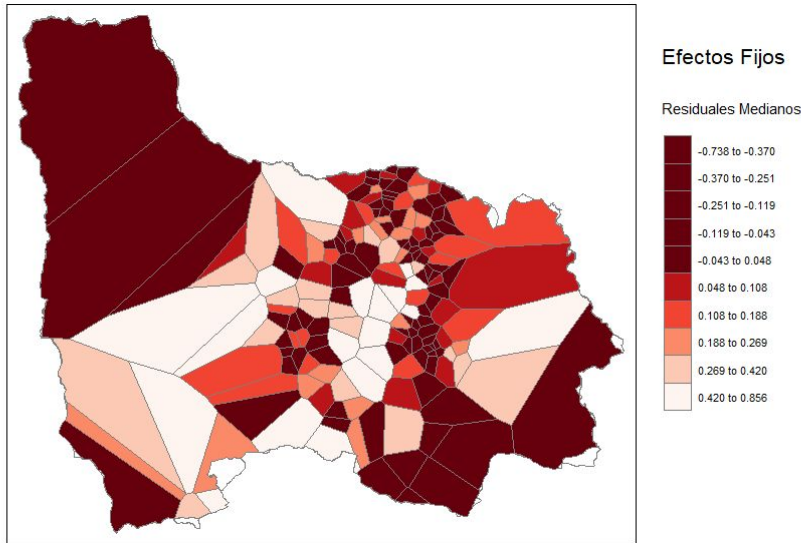
⁹ Recuerde el lector que se pretende testear el efecto de la política ECEC sobre el nivel de criminalidad a través de su efecto directo sobre la calidad. Por lo tanto, para minimizar los problemas asociados a la endogeneidad por simultaneidad, se utilizó como instrumento el rezago temporal de la misma variable.

Efectos fijos vs efectos aleatorios (No Espacial)	Test de Hausman	17.588	0.01397
Efectos fijos vs efectos aleatorios (Espacial)	Test de Hausman	4.3503	0.7387
Efectos Fijos	Test de Pesaran para dependencia transversal	16.452	2.20E-16
Efectos Fijos	Test de permutaciones para dependencia espacial	---	0.808
Efectos aleatorios con <i>rezago</i> espacial	Test de Pesaran para dependencia transversal	-0.40945	0.6822
Efectos aleatorios con <i>rezago</i> espacial	Test de permutaciones para dependencia espacial	---	0.638
Efectos aleatorios con <i>error</i> espacial	Test de Pesaran para dependencia transversal	-0.95555	0.3393
Efectos aleatorios con <i>error</i> espacial	Test de permutaciones para dependencia espacial	---	0.53

Fuente: cálculos propios con base en ICFES y Secretaria de Seguridad y Secretaría de Educación de Medellín.

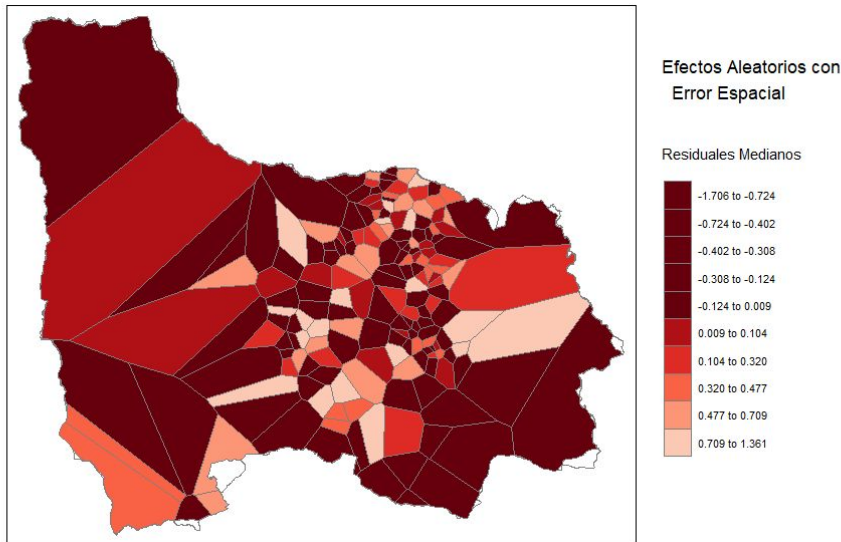
De hecho, al representar la mediana de los residuales estimados por el modelo estándar de efectos fijos se observa un patrón espacial más o menos nítido en el sentido de que los residuales más altos se agrupan en la zona urbana, particularmente en el centro y sus alrededores, y ciertas zonas periféricas al norte. Esto quiere decir que el modelo tiende a subestimar el nivel de crimen precisamente en esas zonas. Sin embargo, al representar la mediana de los residuales obtenidos por el modelo de efectos aleatorios con error espacialmente autocorrelacionado se desdibuja esa tendencia, por lo cual se puede concluir que el modelo de error espacial no se equivoca de manera sistemática como lo hace el anterior. Esto se traduce, por ejemplo, en que el estadístico de Moran para los residuales en el primer caso es 0.28337 mientras en el segundo caso es 0.021696, por lo cual puede concluirse que la autocorrelación espacial residual se reduce de manera apreciable con el recurso del modelo de efectos aleatorios con error espacial y que, por lo tanto, el ajuste del modelo mejora ostensiblemente. Hallazgo que es respaldado por el test de Pesaran para dependencia transversal y el test de permutaciones para autocorrelación espacial en modelos de panel.

Gráfico (12). Distribución espacial de los residuales medianos del modelo de efectos fijos



Fuente: cálculos propios con base en ICFES y Secretaria de Seguridad y Secretaría de Educación de Medellín.

Gráfico (13). Distribución espacial de los residuales medianos del modelo de efectos aleatorios.



Fuente: cálculos propios con base en ICFES y Secretaria de Seguridad y Secretaría de Educación de Medellín.

De acuerdo a las estimaciones, puede confirmarse que la política ECEC no presentó un efecto estadísticamente significativo sobre los homicidios una vez se controla por características observables de los colegios, ya que el coeficiente de la variable de interacción entre el promedio en la prueba de matemáticas y la variable dicotómica que selecciona a las escuelas intervenidas por la política no es estadísticamente significativa. Este resultado viene, se espera, en la línea de la hipótesis anteriormente enunciada según la cual la política de tener efecto, lo tendría más sobre los crímenes menores y no tanto

sobre los homicidios. Sin embargo, las estimaciones realizadas indican que una mayor puntaje en la prueba se encuentra asociada con un menor nivel de criminalidad por homicidios en las áreas de influencia de los colegios. Es decir, aunque la política ECEC en particular no parece tener incidencia sobre el nivel de homicidios en el vecindario del colegio, una mayor calidad educativa sí podría ser conducente a una disminución de la criminalidad por este concepto.

Adicionalmente se encuentra que las IEs ubicadas en el centro de Medellín tienen un mayor riesgo de crimen en sus vecindarios, puesto que la *dummy* respectiva es positiva y significativa. En la estimación se observa que las IEs ubicadas en el centro experimentan en promedio un 48% más de homicidios que en el resto de Medellín.

Otras variables que sin ambigüedad están asociadas con mayor riesgo de homicidios son la deserción secundaria, la jornada de la mañana y un ingreso familiar bajo. De esta forma los otros dos mecanismos de transmisión de la educación parecen tener un efecto sobre los niveles de criminalidad de la ciudad, especialmente en el caso de la jornada, la cual tiene un resultado robusto a ambas especificaciones. Debido a que la jornada única es de implementación reciente en unos pocos colegios, esta no resultó significativa. De esta manera, estudiar en la tarde aparentemente deja más tiempo disponible para dedicarse a actividades ilícitas. Si el número de estudiantes en jornada de la mañana incrementa un 1%, el homicidio aumenta aproximadamente en 0.1%. Asimismo, el hecho que en las dos especificaciones estimadas del modelo resultara significativo y positivo el efecto de la variable asociada al ingreso familiar bajo, muestra que estos bajos niveles en la familia exponen a los adolescentes a entornos más riesgosos, tal vez por la premura que tiene el entorno próximo de mejorar su situación económica.

En cuanto a otras variables que inciden negativamente sobre el nivel de homicidios en el vecindario del colegio se tienen inmigración y proporción de estudiantes mayores de edad. El saldo migratorio de los colegios, o número de estudiantes residentes en otros municipios distintos a Medellín que están inscritos en la IE tiene una relación negativa con el logaritmo de los homicidios. Esta variable se toma como una *proxy* de atributos positivos no observables de la IE y su entorno, puesto que si una IE cuenta con alta presencia de estudiantes de otros municipios esto se puede interpretar como una señalización de características deseables.

La proporción de estudiantes de la IE mayores de edad también tiene un signo negativo, indicando posiblemente que los estudiantes menores de edad puedan verse involucrados en este tipo de crimen, dato que al ser menores de edad, la leyes que rigen para este tipo de personas son más flexibles que si fueran mayores de edad. De esta forma, las bandas criminales pueden encontrar en estos estudiantes individuos con menor riesgo de pena, lo que implica según Becker en mayores probabilidades de delinquir. Observando el modelo de error espacial, se tiene que un incremento de 1% en los estudiantes que reportan ser mayores de edad se traduciría en un decremento de aproximadamente $0.003 \times 100 = 0.3\%$ en el número de homicidios en el vecindario del colegio.

Tabla (2). Resultados Modelos de Panel de Datos para los Homicidios

Variable	Modelo de Efectos Aleatorios con Rezago Espacial	Modelo de Efectos Aleatorios con Error Espacialmente Autocorrelacionado
Mecanismos de Transmisión		
Prom Saber 11 * ECEC	0.0033 (0.0020)	0.0018 (0.0027)
Prom Saber 11	-0.028 (0.0095)***	-0.048 (0.0167)***
Deserción Secundaria	2.8400 (1.5353)*	2.0993 (1.9868)
Jomada Mañana	0.0016 (0.0005)***	0.0016 (0.0006)**
Controles		
Centro	0.3906 (0.1612)**	0.4328 (0.2024)**
Ingreso Familiar Bajo	0.0064 (0.0016)***	0.0070 (0.0024)***
Mayor de Edad	-0.002 (0.0008)**	-0.003 (0.0012)**
Inmigración	-0.007 (0.0023)***	-0.006 (0.0031)**
Constante	1.4925 (0.5351)***	3.7178 (0.8669)***
Lambda	0.7421 (0.1014)***	
Rho		0.3802

Nota: Desviación Estándar entre paréntesis. Significancia: 1% ***, 5% ** y 10%*.

Fuente: cálculos propios con base en ICFES y Secretaria de Seguridad y Secretaría de Educación de Medellín.

Especificación para Hurtos

En la tabla (3) se presentan los resultados de los ejercicios econométricos realizados sobre los hurtos como variable dependiente. El modelo que presentó la mayor bondad de ajuste fue el modelo de error espacial con efecto aleatorios de acuerdo de los estadísticos habituales sobre el término de error de los modelos de panel de datos estimados. Además, al igual que en caso anterior se utilizará para la interpretación dada la facilidad de la cuantificación de los efectos. Similarmente, se presenta la misma situación con el test de Hausman, por lo que se decanta por el modelo de efectos aleatorios.

Tabla (3). Pruebas de especificación

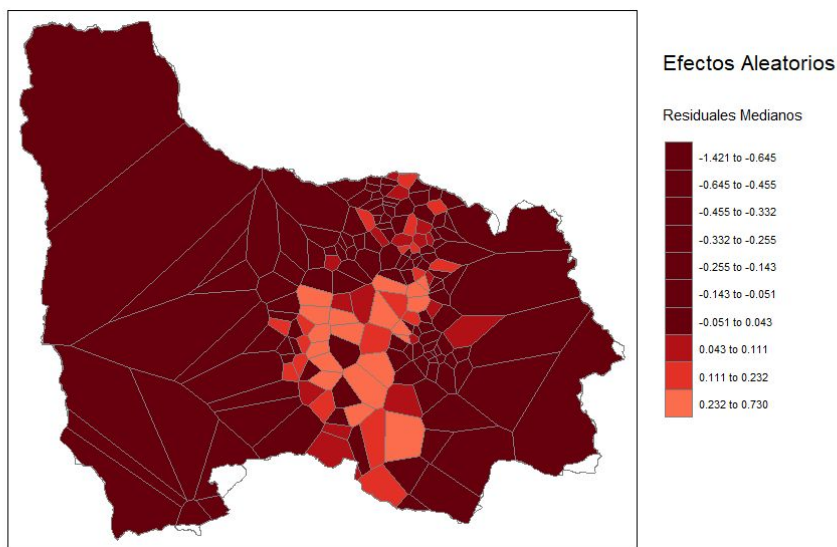
Modelo	Prueba	Estadístico de prueba	P-valor
Efectos fijos vs efectos aleatorios (No Espacial)	Test de Hausman	14.516	0.04273
Efectos fijos vs efectos aleatorios (Espacial)	Test de Hausman	1.3253	0.9877
Efectos Fijos	Test de Pesaran para dependencia transversal	51.649	2.20E-16
Efectos Fijos	Test de permutaciones para dependencia espacial	---	0.572
Efectos aleatorios con <i>rezago</i> espacial	Test de Pesaran para dependencia transversal	-1.7707	0.07661
Efectos aleatorios con <i>rezago</i> espacial	Test de permutaciones para dependencia espacial	---	0.126
Efectos aleatorios con <i>error</i> espacial	Test de Pesaran para dependencia transversal	-0.13307	0.8941
Efectos aleatorios con <i>error</i> espacial	Test de permutaciones para dependencia espacial	---	0.908
Nota: significancia 1%***, 5%** , 10%*			

Fuente: cálculos propios con base en ICFES y Secretaria de Seguridad y Secretaría de Educación de Medellín.

Asimismo, observando la mediana de los residuales obtenidos por el modelo estándar de efectos aleatorios, se observa un patrón sistemático en el espacio, donde en ciertos

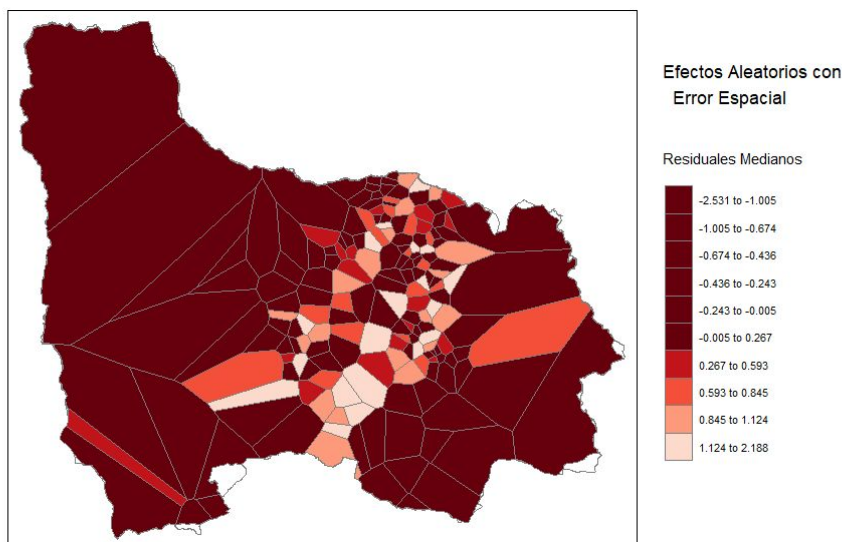
sectores del centro y el sur donde los residuales son positivos, se tiene por tanto una tendencia a subestimar el nivel de hurtos. Por el contrario, en la periferia urbana y las zonas rurales los residuales negativos sugieren una tendencia a sobre-estimar los hurtos. Este patrón sistemático en el error del modelo desaparece con los residuales obtenidos con el modelo de efectos aleatorios que considera un error espacialmente autocorrelacionado.

Gráfico (14). Distribución espacial de los residuales medianos del modelo de efectos aleatorios con hurtos totales



Fuente: cálculos propios con base en ICFES y Secretaria de Seguridad y Secretaría de Educación de Medellín.

Gráfico (15). Distribución espacial de los residuales medianos del modelo de efectos aleatorios con hurtos totales



Fuente: cálculos propios con base en ICFES y Secretaría de Seguridad y Secretaría de Educación de Medellín.

De acuerdo a las estimaciones, hay evidencia de que la política ECEC generó efectos sobre el nivel de criminalidad, medido por hurtos, en las áreas de influencia de las escuelas intervenidas; en efecto, cada unidad adicional en el puntaje promedio de los colegios ECEC conduce a un nivel de hurtos un 0.8% más bajo en las áreas de influencia de estas escuelas. Por lo tanto, el efecto de calidad educativa de esta política opera como un reductor potencial de los crímenes menores una vez se controla por características de las IE. Para el resto de colegios el puntaje promedio en las pruebas saber 11 resulta no significativo. Por lo tanto, un aumento de la calidad educativa redonda en un menor nivel de hurtos tan solo para los colegios ECEC.

Con respecto a los otros dos canales, se encuentra al igual que en la estimación anterior, que tanto los niveles de deserción, como la jornada de la mañana tienen un efecto positivo sobre la criminalidad, aunque el resultado es robusto en este caso solo para la deserción secundaria. Similar resultado se encuentra en el caso del Centro respecto a la estimación anterior. Por su parte, que la madre tenga formación profesional completa o incompleta se convierte en un motivante para la criminalidad. Aunque este resultado es paradójico, puede estar asociado más a la movilidad que implica un fenómeno como los hurtos, a diferencia de los homicidios que es un fenómeno más local y menos migratorio. De esta forma, este nivel de educación de la madre puede ser determinante de la elección de los colegios e indirectamente un atrayente de criminales de otras parte de la ciudad. Por otro lado, el hecho de que más estudiantes sean mayores de edad se encuentra asociado también a un nivel de hurtos menores en sus áreas de influencia.

Tabla (4). Resultados Modelos de Panel de Datos para los Hurtos

Variable	Modelo de Efectos Fijos	Modelo de Efectos Aleatorios	Modelo de Efectos Aleatorios con Rezago Espacial	Modelo de Efectos Aleatorios con Error Espacialmente Autocorrelacionado
I(prom_ Saber 11 *ECEC)			-0.00714 (0.0031)	-0.00797 (0.0034)

Prom Saber11			0.004604 (0.00999)	-0.02613 (0.020)
Lambda			0.956945 (0.0363)	
Constante		-1.35723 (0.783)	1.52183 (0.929)	2.117789 (1.412)
Centro			1.521972 (0.263)	1.475366 (0.255)
l(log(total:matricula*total general)	0.65549 (0.1003)	0.397709 (0.071)	0.131106 (0.060)	0.230601 (0.0866)
Estu_trabaja	-0.00367 (0.000395)	-0.00388 (0.0004)	-0.00035 (0.0003542)	-0.00732 (0.0015)
Deserción Total	-0.0118 (0.0078)	-0.00979 (0.0077)	-0.00227 (0.0056)	0.020346 (0.0217)
Cole Carácter Académico y Técnico	-0.45099 (0.0976)	-0.41816 (0.0884)	-0.04734 (0.0643)	-0.22483 (0.152)
l(Educación Madre prim.cimp '+)	0.003838 (0.0011)	0.00297 (0.0011)	-0.00018 (0.00085)	-0.0112 (0.004)
Rho				0.07466

Fuente: cálculos propios con base en ICES y Secretaria de Seguridad y Secretaría de Educación de Medellín.

Referencias Citadas

Collado-Rodriguez, A., MacPherson, L., Kurdziel, G., Rosenberg, L. A., & Lejuez, C. W. (2014). The Relationship between Puberty and Risk Taking in the Real World and in the Laboratory. *Personality and Individual Differences*, 68, 143–148. <http://doi.org/10.1016/j.paid.2014.04.019>

Cano-Urbina, J., & Lochner, L. (2017). The Effect of Education and School Quality on Female Crime (No. w24061). Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w24061>

Dubow, E. F., Boxer, P., & Huesmann, L. R. (2009). Long-term Effects of Parents' Education on Children's Educational and Occupational Success: Mediation by Family Interactions, Child Aggression, and Teenage Aspirations. *Merrill-Palmer Quarterly (Wayne State University. Press)*, 55(3), 224–249. <http://doi.org/10.1353/mpq.0.0030>

Duncan, G J; Brooks-Gunn, J & Klebanov, P K (1994) Economic deprivation and early childhood development. *Child development*. 65(2), 296-318.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

Croissant, Y., & Millo, G. (2018). *Panel Data Econometrics with R*. John Wiley & Sons.
Alcaldía de Medellín. (2011). Medellín: guía de la transformación.. ciudadana. Medellín:
Alcaldía de Medellín. Retrieved from
https://books.google.co.uk/books/about/Medellín_guía_de_la_transformación_ci.html?id=ixTjmAEACAAJ&redir_esc=y

Becker, G. S. (Gary S. (1964). Human capital : a theoretical and empirical analysis, with special reference to education. National Bureau of Economic Research.

Becker, G. S., & Mulligan, C. B. (1997). The Endogenous Determination of Time Preference. Source: The Quarterly Journal of Economics (Vol. 112). Retrieved from <https://about.jstor.org/terms>

Buonanno, P., & Leonida, L. (2006). Education and crime: evidence from Italian regions. *Applied Economics Letters*, 13(11), 709–713. <https://doi.org/10.1080/13504850500407376>

Cullen, J. B., Jacob, B. A., & Levitt, S. (2006). The Effect of School Choice on Participants: Evidence from Randomized Lotteries. *Econometrica*, 74(5), 1191–1230. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0262.2006.00702.x>

Deming, D. J. (2011). BETTER SCHOOLS, LESS CRIME?*. *The Quarterly Journal of Economics*, 126(4), 206–222. <https://doi.org/10.1093/qje/qjr036>

Gould, E. D., Weinberg, B. A., & Mustard, D. B. (2002). CRIME RATES AND LOCAL LABOR MARKET OPPORTUNITIES IN THE UNITED STATES: 1979...: EBSCOhost. *The Review of Economics and Statistics*, 64, 45–61. Retrieved from <http://web.a.ebscohost.com.libproxy.ucl.ac.uk/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=a86d0005-1edf-4786-af3b-453e142e37b2%40sessionmgr4006>

Hjalmarsson, R., Holmlund, H., & Lindquist, M. J. (2015). The Effect of Education on Criminal Convictions and Incarceration: Causal Evidence from Micro-data. *The Economic Journal*, 125(587), 1290–1326. <https://doi.org/10.1111/eoj.12204>

Hjalmarsson, R., & Lindquist, M. J. (2018). Labour economics and crime. *Labour Economics*, 52, 147–148. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2018.04.009>

Jacob, B. A., & Lefgren, L. (2003). Are Idle Hands the Devil's Workshop? Incapacitation, Concentration, and Juvenile Crime. *The American Economic Review*, 93(5), 1560–1577. Retrieved from <https://www-jstor-org.libproxy.ucl.ac.uk/stable/pdf/3132142.pdf?refreqid=excelsior%3Ae8e66013b5166269e5bc22afb15b0eff>

Lochner, L. (2004). EDUCATION, WORK, AND CRIME: A HUMAN CAPITAL APPROACH*. *International Economic Review*, 45(3), 811–843.

<https://doi.org/10.1111/j.0020-6598.2004.00288.x>

Lochner, L., & Moretti, E. (2004). The Effect of Education on Crime: Evidence from Prison Inmates, Arrests, and Self-Reports. *American Economic Review*, 94(1), 155–189. <https://doi.org/10.1257/000282804322970751>

Machin, S., Marie, O., & Vujić, S. (2010). The Crime Reducing Effect of Education Acknowledgements. Retrieved from <http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp0979.pdf>

Meghir, C., Palme, M., & Schnabel, M. (2012). The Effect of Education Policy on Crime: An Intergenerational Perspective. Cambridge, MA. <https://doi.org/10.3386/w18145>

Murray, R. K., & Swatt, M. L. (2013). Disaggregating the Relationship Between Schools and Crime: A Spatial Analysis. *Crime & Delinquency*, 59(2), 163–190. <https://doi.org/10.1177/0011128709348438>

Oliveros Ossa, J. F. (2013). Ciudadanías del Miedo: El caso de Medellín 2004 -2007*. *Revista Conflicto & Sociedad*, 1(1), 105–125. Retrieved from http://revistas.unisabaneta.edu.co/index.php/conflicto_y_sociedad/article/viewFile/35/31

Harlow, C.W. (2003), Education and Correctional Populations, US Dept. of Justice, Bureau of Justice Statistics, Washington DC.

Kelling, G., & Wilson, J. Q. (1982). Broken windows: The police and neighbourhood safety. *Atlantic Monthly*, 249 (1), 29–38.

Galster, G. (2011). The mechanism(s) of neighbourhood effects: Theory, evidence, and policy implications. In M. van Ham, D. Manley, N. Bailey, L. Simpson, & D. Maclennan (Eds.), *Neighbourhood effects research: New perspectives*. Dordrecht: Springer.

Anexo

Comunas de Medellín



Listado de Variables que intervienen en los modelos

Como variables dependientes se tienen

- Logaritmo del nivel de homicidios ocurridos en el área de influencia de la institución educativa i en el año t .
- Logaritmo del nivel de hurtos ocurridos en el área de influencia de la institución educativa i en el año t .

Para evaluar los tres mecanismos de transmisión se tienen las siguientes variables.

- Puntaje promedio en las pruebas de matemática y lenguaje en las pruebas Saber 11, la institución educativa i , en el año t (-).

- En el puntaje se diferencia con una variable dummy de control que distinga entre las Escuelas de Calidad para la Equidad y la Convivencia (ECEC) promovidas por la alcaldía de Medellín en el periodo 2005-2007.
- Una dummy que indica el número de estudiantes que estudian en la jornada de la mañana, en la institución educativa i , en el año t (+).
- Tasa de deserción del colegio, en la institución educativa i , en el año t (+).

Adicionalmente se consideran una serie de controles:

- Una dummy que indica si la institución educativa i se encuentra en la comuna 10 del municipio de Medellín, comúnmente conocido como el centro.
- El número de familias categorizadas en el nivel más bajo de ingresos de la institución educativa i , en el año t , según lo registrado en las pruebas Saber 11.
- El número de estudiantes mayores de edad al realizar la prueba, correspondientes a la institución educativa i , en el año t , según lo registrado en las pruebas Saber 11.
- Número de estudiantes provenientes de otros municipios que realizan la prueba, correspondientes a la institución educativa i , en el año t , según lo registrado en las pruebas Saber 11.
- El número familias para las cuales la madre tiene un nivel de estudio de a nivel profesional incompleto o completo, de la institución educativa i , en el año t , según lo registrado en las pruebas Saber 11.

Estimación de efectos directos e indirectos para los modelos de rezago espacial

Efectos directos e indirectos del modelo de rezago espacial para el log de los homicidios

Variable	Directos	Indirectos
Mecanismos de Transmisión		
Prom Saber 11 * ECEC	0.004	0.009
Prom Saber 11	-0.034	-0.077
Deserción Secundaria	3.389	7.625
Jornada Mañana	0.002	0.004
Controles		
Centro	0.466	1.049
Ingreso Familiar Bajo	0.008	0.017
Mayor de Edad	-0.003	-0.006
Inmigración	-0.008	-0.019
Constante	1.781	4.007

Efectos directos e indirectos del modelo de rezago espacial para el log de los hurtos

<i>Variable</i>	<i>Directos</i>	<i>Indirectos</i>
<i>Mecanismos de Transmisión</i>		
<i>Prom Saber 11 * ECEC</i>	-0.036	-1.366
<i>Prom Saber 11</i>	0.027	1.029
<i>Deserción Secundaria</i>	20.960	788.614
<i>Jornada Mañana</i>	0.006	0.244
<i>Controles</i>		
<i>Centro</i>	6.693	251.806
<i>Madre con formación profesional completa o incompleta</i>	0.028	1.038
<i>Mayor de Edad</i>	-0.003	-0.098
<i>Inmigración</i>	-0.020	-0.758
<i>Constante</i>	-2.399	-90.259

Estadísticas Descriptivas

<i>Variable</i>	<i>Promedio</i>	<i>Q1</i>	<i>Media na</i>	<i>Q3</i>	<i>Desviación Estándar</i>
migracion	5.37404	0	1	4	18.34541
ESTU_GENERO.M	49.00307	19	36	61	57.30375
ESTU_TRABAJA.Si	34.00538	2	7.5	43	68.10685
DESERCION_TOTALEDAD ESCOLAR	0.029012	0.004043	0.022247	0.043432	0.030029
COLE_CARACTER.ACADEMICO.Y.TECNICO	0.240399	0	0	0	0.42749
COLE_JORNADA.TARDE	35.54992	0	0	62	57.62
COLE_NATURALEZA.NO.OFICIAL	25.2427	0	0	7.75	80.83153
TOTMAT6_11	13.50801	12.9164	13.70898	14.4852	1.544211
FAMI_EDUCA_MADRE.Nin guno	1.258833	0	0	1	3.740196
FAMI_EDUCA_MADRE.No. Sabe	2.334869	0	1	3	5.291648

FAMI_EDUCA_MADRE.Pos	1.78725	0	0	1	5.6487
FAMI_EDUCA_MADRE.Pri m.Comp	12.10445	2	8	17	14.89192
FAMI_EDUCA_MADRE.Pri m.Inc	12.11982	2	7	17	16.75187
FAMI_EDUCA_MADRE.Pro f.Comp	7.245008	0	2	6	17.57415
FAMI_EDUCA_MADRE.Pro f.Inc	1.526882	0	0	2	3.72772
FAMI_EDUCA_MADRE.Sec .Comp	25.00768	6	17	32	31.97506
FAMI_EDUCA_MADRE.Sec .Inc	16.68971	3	12	24	19.10529
FAMI_EDUCA_MADRE.Tec .Comp	7.058372	1	3	7	16.07834
FAMI_EDUCA_MADRE.Tec .Inc	1.831797	0	1	2	3.953045
FAMI_INGRESO_FMILIAR_ MENSUAL.1	16.86866	3	12	24	19.16273
FAMI_INGRESO_FMILIAR_ MENSUAL.2	50.19585	18	37	69	52.46129
FAMI_INGRESO_FMILIAR_ MENSUAL.3	18.35484	5	12	22	26.23239
FAMI_INGRESO_FMILIAR_ MENSUAL.4	8.956989	1	3	9	20.92084
FAMI_INGRESO_FMILIAR_ MENSUAL.5	3.06298	0	0	2	9.278376
FAMI_INGRESO_FMILIAR_ MENSUAL.6	1.75576	0	0	0	6.099378
FAMI_INGRESO_FMILIAR_ MENSUAL.7	1.762673	0	0	0	7.172073
FAMI ESTRATO_VIVIEND A.1	10.20661	0	3	12	18.75141