

The background features a dark teal color with a subtle grid pattern. Overlaid on this are various digital motifs: a network of interconnected nodes and lines, a vertical column of binary digits (0s and 1s), and several horizontal bars of varying lengths, resembling a bar chart or data visualization. The overall aesthetic is modern and technological.

Opinión

Los enfoques y argumentos expuestos en el artículo que conforma esta sección es responsabilidad exclusiva de su autor y no refleja la posición institucional de la Auditoría General de la República.

Impacto del combate al narcotráfico y el programa de alimentación escolar sobre la asistencia escolar

Manfred Grautoff*

Resumen

El Programa de Alimentación Escolar (PAE) se instauró en 2006, con el propósito de eliminar barreras de acceso a la educación como es la alimentación, con el objetivo de mantener a los niños dentro del sistema educativo colombiano. A pesar de que se han realizado evaluaciones que destacan sus beneficios, también se ha señalado la posibilidad de mejorar los resultados. En consecuencia, se buscó analizar el impacto que tienen el mercado del narcotráfico y la contratación del PAE en la asistencia escolar. Para medir este impacto de manera simultánea, se construyó una estructura de datos no experimentales con el propósito de realizar modelos matemáticos que controlaran factores demográficos, poblacionales, sociales y económicos. Los resultados obtenidos permiten establecer que la destrucción de estructuras críticas del narcotráfico, combinada con el programa de alimentación escolar, aumenta la asistencia escolar. Asimismo, se estimaron regresiones por discontinuidad que evidencian efectos causales positivos sobre la asistencia escolar cuando se atacan nodos de mayor valor del narcotráfico junto con el PAE. Así, los objetivos operacionales de las Fuerzas Armadas podrían maximizar las acciones del PAE.

Palabras clave: Programa de Alimentación Escolar, barrera a la educación, mercado del narcotráfico, laboratorios de cocaína, regresión discontinua.

Abstract

The School Feeding Program (PAE, Spanish acronym) was established in 2006 with the aim of removing obstacles to educational access, such as nutrition deficiencies, to retain children within the Colombian educational system. Although evaluations have demonstrated the Program's benefits, there has been an interest in identifying potential areas for improvement in its results. Consequently, efforts were made to assess the impact of the drug trafficking market and the contracting of the PAE on school attendance. To simultaneously measure the impact of drug trafficking and the PAE, a non-experimental data structure was built, which integrates mathematical models controlling demographic, population, social, and economic factors. The results allow us to establish that the dismantling of critical drug trafficking structures in combination with the school feeding program, increases school attendance rates. Regression Discontinuity Design analysis showed positive causal effects on school attendance when higher-value drug trafficking nodes are targeted along with the PAE. This suggests that the operational objectives of the Armed Forces could maximize the actions of the PAE.

Keywords: School Feeding Program, Barrier to education, drug trafficking market, cocaine laboratories, regression discontinuity design.

* Economista, Magister Economía Aplicada, Magister Defensa y Seguridad Nacional. Consultor de seguridad nacional. Investigador de política pública, Auditoría General de la República. mgrautoff@auditoria.gov.co

Introducción

Este artículo tiene por objetivo evaluar si el Programa de Alimentación Escolar (PAE) cumple con su objetivo de mantener a los alumnos, controlando el impacto que tiene la cadena de mayor valor del narcotráfico sobre el PAE entre 2016 a 2022. El PAE fue diseñado con el propósito de ampliar la gratuidad de la educación pública. Además, la investigación de (Collante et al., 2022) revela mejoras significativas en aspectos relacionados con la permanencia en el sistema escolar y el logro de metas educativas. Por ende, la deficiencia calórica podría desencadenar un menor desarrollo cognitivo e incrementos del ausentismo y abandono del sistema educativo, con las consiguientes repercusiones en la acumulación de capital humano.

En 2006, se implementó el PAE en 2006 con el propósito de aumentar la retención de los niños en el sistema educativo colombiano durante períodos más prolongados. Las evaluaciones de este programa han destacado sus beneficios. Al mismo tiempo, se ha hecho hincapié en mostrar que los resultados podrían ser mejores de no haber problemas en la administración de la intervención. Así, un control más riguroso en la contratación del programa podría potenciar estos resultados, como evidenció Castiblanco (2018).

En esencia, las irregularidades han sido denunciadas por la veeduría ciudadana y los medios de comunicación que han visibilizado problemas de logística, administración, sobrecostos y menús escolares de mala calidad que no cumplen con la ingesta calórica de los estudiantes.

No obstante, Camacho y Mejía (2013) concluyeron que la inasistencia escolar era una decisión que tenía más relevancia vía el efecto ingreso, que un efecto de sustitución del tiempo. Es decir, dedicar más recursos a las actividades delictivas que al tema escolar. Por

su parte, Becker (1968) argumenta que elevar los costos de oportunidad conlleva la reducción de las actividades criminales. Así, que aumentar penas en el número de años que se pasa en prisión, acciones más contundentes de las autoridades o fortalecer el sistema de justicia conducirían a menores tasas de criminalidad.

El aumento en la permanencia escolar se presume como una medida que debería reducir la criminalidad juvenil; no obstante, la Ley 1098 de 2006 redujo las penas para los menores infractores, generando incentivos para que el crimen organizado reclutara a jóvenes con el propósito de eludir la persecución de las fuerzas policiales.

En ese mismo sentido, los organismos de seguridad del Estado podrían haber reducido sus esfuerzos de persecución al encontrarse con la participación de menores en actividades delictivas, lo que posiblemente resultó en un procesamiento menos riguroso para este grupo demográfico.

Dado este marco teórico se desarrolló una estrategia empírica para establecer si el PAE maximiza la estancia de los estudiantes dentro del sistema escolar colombiano, y si este programa es perturbado por un efecto sustitución que incentiva el crimen organizado.

De tal forma, se construyó una base de datos que sigue una estructura de datos panel, es decir que hace un seguimiento a los 1.122 municipios del país entre 2016 a 2022. Esto permite, modelar matemáticamente esta información, teniendo en cuenta los efectos municipales y de tiempo. Así, los modelos incorporan por definición todas las variables de los municipios que no varían a través del tiempo como la demografía, geografía, nivel de pobreza, desigualdad y factores inobservables que no cambian en el municipio.

Por lo tanto, la variable resultante es la inasistencia escolar. Mientras, que la variable de interés son los recursos asignados al PAE y como

estos interactúan ante la presencia de infraestructura crítica del mercado del narcotráfico, que es un nodo de mayor valor dentro de la cadena de producción de drogas ilícitas.

Los modelos de efectos fijos no son lo suficientemente robustos para lograr medir el impacto que tiene el PAE, ante la presencia de una estructura de mayor valor del tráfico de drogas ilícitas. En consecuencia, se recurre a los métodos de evaluación de impacto con énfasis en la regresión por discontinuidad que desarrollaron (Thistlethwaite & Campbell, 1960; Angrist & Lavy, 1999). Esta consiste en un diseño cuasi experimental, que valora una intervención de política pública para hallar los efectos causales.

Para lograr este cometido, se recurre a la estrategia de hallar un valor de entrada o umbral, dadas las acciones de un decisor. Así, se dan comparaciones entre los datos a cada lado del umbral, lo que permite encontrar el efecto promedio del grupo tratamiento, dada la ausencia de un proceso de aleatorización.

Así, en este caso se toma como variable umbral los municipios del país donde la Fuerza Pública ha destruido más de catorce laboratorios que transforman la pasta base en cocaína. Esto, lleva a demostrar cual es el efecto sobre la asistencia escolar, ante intervenciones robustas de las autoridades y la presencia del PAE.

De esta forma, se identifica como la presencia del narcotráfico en su cadena de mayor valor, impacta de forma negativa el descenso de la asistencia escolar. Mientras, que el aumento del valor de la contratación del PAE la incrementa.

Programa de alimentación escolar

En 1968 Gary Becker desarrolló un artículo seminal sobre el comportamiento del crimen que introdujo la racionalidad económica en los fenómenos delictivos. A partir de esta disertación,

se creó el concepto de mercado criminal, con una oferta y demanda de actividades delictivas, en función del sistema de incentivos de los participantes.

De tal forma, el criminal es un actor racional que maximiza beneficios y minimiza costos. Por lo tanto, se asume que todas aquellas acciones que elevan los costos de oportunidad cuando se ejecutan actividades criminales; como el aumento de las penas y las políticas de seguridad de las autoridades deberían reducir el mercado de actividades delictivas.

La permanencia en el sistema escolar, principal objetivo del Programa de Alimentación Escolar (PAE), se vería fortalecida mediante la lucha contra los grupos criminales. Esto se debe a que estos grupos podrían estar fomentando la criminalidad juvenil gracias a los incentivos resultantes de la Ley 1098 de 2006, la cual redujo las penas para los menores infractores. Este escenario podría haber propiciado las condiciones descritas por Becker (1968), que llevarían al crimen organizado a reclutar menores con el fin de eludir la persecución de las fuerzas policiales.

Igualmente, la presencia de menores en actividades delictivas podría haber llevado a una disminución en los esfuerzos de persecución por parte de los organismos de seguridad del Estado. Esta situación posiblemente resultó en un procesamiento menos riguroso para los menores involucrados en infracciones legales, tal como evidenciaron Ibáñez et al. (2013).

En la misma línea argumental, Camacho y Mejía (2013) encontraron que la inasistencia escolar era una decisión donde el efecto ingreso, era significativa a nivel estadístico. Mientras, que el efecto sustitución de tiempo, entre actividades delictivas y los deberes escolares, tenía poca relevancia.

Los programas de alimentación escolar están diseñados para dar una mayor inversión en edu-

cación. Por lo tanto, están destinados a reducir costos de oportunidad de los hogares más vulnerables de enviar sus hijos al sistema educativo, en lugar de emplearlos como fuerza de trabajo, tal como lo han mostrado Adelman et al. (2008), Grantham-McGregor et al. (2007) y Porto (2016).

Asimismo, busca elevar la carga de ingesta de calorías con el propósito de elevar la capacidad cognitiva de los estudiantes, lo que debe verse reflejado en mejor desempeño académico vía las pruebas estandarizadas que se aplican en diversos países (Grantham-McGregor et al. 2007; Taras, 2005). Al mismo tiempo, los procesos de inasistencia escolar caen de forma drástica debido a un mejor desempeño cognitivo tal como lo demostró Duflo et al. (2015).

Los anteriores puntos han evidenciado efectos en mejorar el desempeño de los alumnos que son beneficiarios de este tipo de programas. De hecho, el Banco Mundial llevó a cabo una evaluación de los programas de alimentación escolar, concluyendo que estas intervenciones refuerzan la red de apoyo familiar ante a posibles los desafíos macroeconómicos que pueda enfrentar un país.

Las familias más vulnerables son las que, en última instancia, se ven obligadas a reducir los gastos destinados a la educación. Mientras, que los programas de alimentación escolar generan el incentivo de enviar a los niños al sistema educativo, donde reciben una fuente de ingesta de calorías que hogares de bajos ingresos no pueden suplir en tiempos de choques económicos (Bundy, 2009).

En este contexto, el Ministerio de Educación Nacional diseñó el PAE con el objetivo de “Ser un complemento alimentario a los niños, niñas y adolescentes de todo el territorio nacional, registrados en el Sistema de Matrícula (SIMAT) como estudiantes oficiales, financiados con recursos del Sistema General de Participaciones”.

Bajo esta premisa, y según esta institución del

gobierno central se busca “Contribuir con la permanencia de los estudiantes sistema escolar y aportar, durante la jornada escolar, macronutrientes (carbohidratos, proteínas y grasas) y los micronutrientes (zinc, hierro, vitamina A y calcio) en los porcentajes que se definan para cada modalidad.”

El PAE inició su operación en 2006 bajo la dirección del Instituto de Bienestar familiar (ICBF), con el propósito de la gratuidad de la educación. Esta, no solo se refería a la matrícula escolar, sino a los costos adicionales como la alimentación de los menores. Tras el concepto de la gratuidad de la alimentación escolar, se busca impulsar la permanencia de los estudiantes dentro del sistema con el propósito de aumentar el desempeño académico.

De igual forma, combatir la inasistencia escolar podría negar la posibilidad que los grupos armados realicen el reclutamiento de menores. Al mismo tiempo, cabría el evento que los menores se alejen de la influencia de las bandas criminales, sobre todo en sitios con fuerte presencia de este tipo de actores, tal como han demostrado (Bustelo, 2016; Sánchez & Díaz, 2005; Ibáñez, Rodríguez, & Zarruk, 2013; Attanasio et al., 2021).

Contratación del programa de alimentación escolar

Desde 2007 el PAE se fondea de las transferencias que hace el gobierno central a los entes territoriales, es decir departamentos y municipios. Así, el Sistema General de Participaciones destina recursos para el programa de alimentación escolar, como lo establece la Ley 1176 de 2007 en sus artículos 16 y 17.

Artículo 16. El programa de alimentación escolar se financiará con recursos de diferentes fuentes. Para el efecto, las entidades territoriales seguirán y aplicarán, en primer término, los lineamientos técnico-administrativos básicos respecto de la complementación ali-

mentaria, los estándares de alimentación, de planta física, de equipo y menaje y de recurso humano, y las condiciones para la prestación del servicio, que establezca el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) para el desarrollo del programa. Adicionalmente, considerarán los lineamientos previstos en sus planes de desarrollo.

Artículo 17. Criterios de distribución. Los recursos para alimentación escolar serán distribuidos entre los distritos y municipios, con base en los siguientes criterios:

1. El 95% por equidad, definida como el peso relativo que se asigna a cada entidad territorial de acuerdo con la matrícula de la vigencia anterior para la cual se realiza la distribución, certificada por el Ministerio de Educación Nacional, expandida por la dispersión poblacional y ponderada por el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas, o el indicador que lo sustituya determinado por el DANE.
2. El 5% por eficiencia, entendida como el incentivo a cada entidad territorial que reduzca la deserción escolar de un año a otro. Para el efecto el Ministerio de Educación Nacional adoptará los mecanismos para obtener y certificar la información correspondiente. (arts. 16 y 17 Ley 1176 de 2007).

Esta ley dio amparo legal, y permitió establecer de donde se obtendrían los recursos y la mecánica de su funcionamiento. De igual forma, la Ley 1450 de 2011¹ permitió que el PAE estuviera a cargo del Ministerio de Educación. Así, el programa se planea en cuatro fases, a saber: en la primera fase se asigna el monto y se busca la asignación de los posibles beneficiarios.

En la segunda fase se da el proceso de contratación por parte de los entes territoriales. En esta se definen el tipo de menú que permita dar una ingesta calórica que cumpla con los objetivos del programa. Además, se eligen los términos de la contratación, que debe cumplir con el calendario escolar, rutas de entrega e ingredientes.

La siguiente fase es la ejecución del programa donde se coordina la calidad de los menús escolares, medidas sanitarias, embalaje de los alimentos utensilios para repartir la alimentación y demás aspectos complementarios de la logística del programa. En esencia, el operador del PAE debe garantizar la infraestructura logística, para suministrar de forma idónea la ingesta de calorías que le permita al estudiante cumplir con los objetivos de aprendizaje.

La cuarta fase es una evaluación y monitoreo del operador. En este sentido el ente territorial lleva una supervisión del programa que puede valerse de la veeduría ciudadana.

Existe una inspección técnica que realizan las Secretarías de Educación a nivel departamental y municipal, que se concentran en la calidad y cadena logística de los alimentos que se distribuyen en el menú escolar.

Otro factor a vigilar es la ejecución de la contratación. Así, los entes territoriales deben realizar una auditoría financiera que permita visibilizar la transparencia en la ejecución de los recursos del PAE.

Dado este panorama, la contratación del PAE se agrupa por el número de contratos que no se han registrado en el Secop, que es el sitio web que permite visibilizar la información. Así, el número de contratos no registrados en este portal ha venido descendiendo, la tendencia que se agudizó a partir de 2020. Mientras, que los contratos que se registran ascendieron de forma notable.

Cuando la información se desagrega por regiones, se aprecia que el número de contratos registrados desciende en la región Caribe a partir de 2020. Por el contrario, en el resto de regiones aumenta o se mantiene estable a partir de la pandemia por la COVID-19.

Por otra parte, el número de contratos no registrados en Secop descendió a partir del año de pandemia en casi todas las regiones a excepción de área Centro, Sur y Caribe. Esta tendencia al alza en el número de contratos registrados, se venía dando desde 2019.

Distribución espacial del programa de alimentación escolar

La distribución espacial municipal se presenta entre 2019 a 2021, y se distribuye en términos de desviaciones estándar con el propósito de eliminar los problemas de escala. De esta forma, es posible comparar la contratación en función de cuando un municipio se desvía del promedio a nivel municipal. Esta interpretación no se realiza sobre el valor absoluto de los contratos, sino con respecto a la contratación de los demás municipios del país.

Los mapas de la Ilustración 1 muestran que el valor de los contratos se concentra en algunos municipios del Pacífico Nariñense, Chocó, Bajo Cauca, Sur de Córdoba, Catatumbo, Magdalena, Cesar y La Guajira.

Análogamente, se coteja la distribución espacial de los contratos con relación al resultado de la prueba Saber 11. De tal forma, que los municipios con peor desempeño académico tienen una correlación con la concentración de los contratos del PAE.

Esta coincidencia estadística merece ser revisada por los diseñadores de la política de alimentación, en línea con las conclusiones de Zárate et al. (2022). Esto sugiere que el PAE podría obtener mejores resultados mediante una focalización más precisa y la implementación de mejores prácticas. Es relevante destacar que el PAE ha tenido una serie de denuncias detectadas por la veeduría ciudadana y que han sido visibilizadas por los medios de comunicación.

De manera similar, los municipios en las regiones Caribe y Pacífico exhiben desviaciones estándar que superan los dos puntos en relación con sus índices de contratación y cantidad de contratos. Esta tendencia se manifiesta de manera consistente en estas áreas, destacándose cuando se aplica la segmentación mediante la metodología de desviaciones estándar espacial. En consecuencia, se evidencia una correlación espacial, según el índice de Moran, entre el bajo rendimiento en las pruebas Saber y las desviaciones atípicas en la contratación del PAE a nivel municipal.

Como se puede vislumbrar, el programa tiene una concentración particular con relación al impacto que esta intervención debería tener sobre el desempeño académico.

Asimismo, la concentración en zonas del país afectadas por la violencia y los mercados ilegales, lleva a tener en cuenta la criminalidad en este análisis.

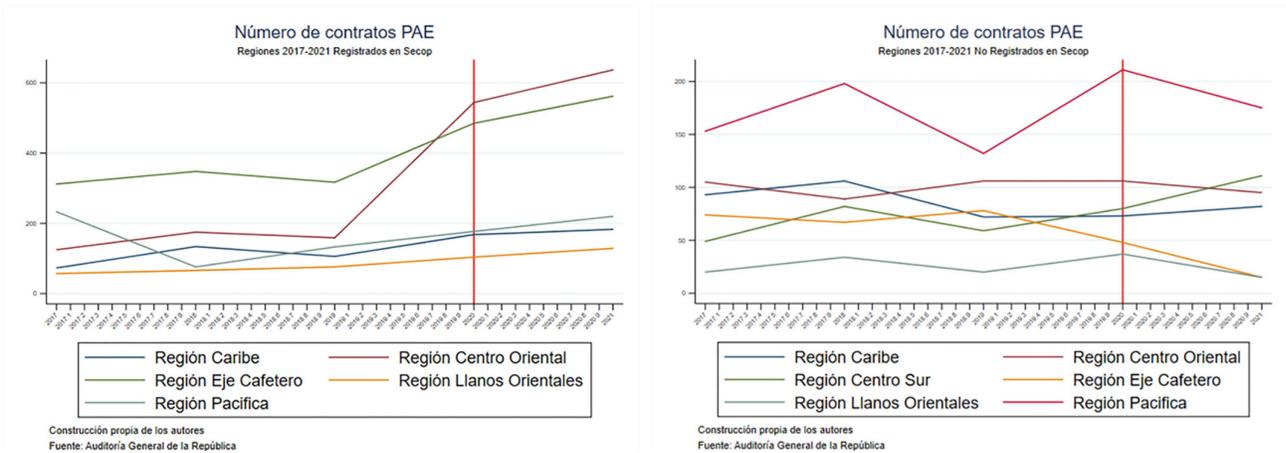
Por ende, al correlacionar la información del PAE con variables de crimen, desempeño académico y aquellas que permitan identificar el sistema educativo a nivel municipal, se posibilita la inferencia de modelos estadísticos de identificación, mostrando el impacto de estas variables en la asistencia escolar.

Base de datos

Las bases de datos a emplear son de tipo social, educativas, criminalidad y contratación del PAE. A partir de esta información es posible caracterizar los municipios para establecer qué factores impactan el programa de alimentación escolar. Por lo tanto, se van a emplear las siguientes bases de datos:

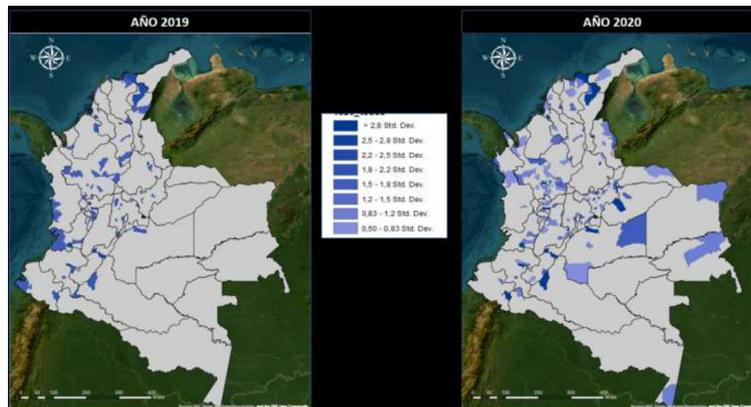
- Sistema de Información Estadístico, Delincuencial Contravencional y Operativo de la Policía Nacional (SIEDCO): presenta datos consolidados sobre los delitos de impacto en el país, así como información sobre la actividad operativa llevada a cabo por la Policía Nacional.

Figura 1
Número de contratos PAE registrados y no registrados en el Secop



Fuente: elaboración propia.

Ilustración 1
Distribución espacial de la contratación en términos del valor monetario



Fuente: Auditoría General de la República. Cálculos propios del autor.

Ilustración 2
Distribución espacial de la contratación en términos del valor monetario. 2021-2022.



Fuente: Auditoría General de la República. Cálculos propios del autor.



- Base municipal del CEDE Universidad de los Andes: recolecta información social y económica de los municipios de Colombia que permite su caracterización.
- Base de datos SIA Observa: recolecta información sobre las entidades de control fiscal y sujetos vigilados, de tipo contractual y presupuestal, que permite establecer el valor de la contratación pública a nivel municipal.
- Base de datos Viipa: base de datos construida por la Universidad de Arizona que contiene la información de la ubicación de los actores armados. Esta información se deriva de los registros recopilados por el CINEP y ha sido sistematizada por este proyecto académico de construcción de datos del conflicto armado colombiano.
- Base de datos Icfes: recolecta información de las pruebas Saber a nivel municipal y de los establecimientos educativos. Contiene, además, información de los colegios, lo que facilita la definición de sus características.
- Base de datos del observatorio de drogas ilícitas: registra información sobre cultivos ilícitos, incautación de drogas y destrucción de laboratorios de procesamiento de drogas ilícitas, así como la destrucción de infraestructura crítica relacionada con el narcotráfico.

Estrategia empírica

Determinar el impacto que tiene la cadena de mayor valor del narcotráfico, así como la con-

tratación del PAE sobre la asistencia escolar, requiere del empleo de datos no experimentales para lograr aislar estos efectos sobre el programa.

Partiendo que la contratación espacial PAE debe tener un efecto sobre la asistencia escolar, pero podría estar siendo perturbado por el mercado del narcotráfico, que se ubica en regiones con mayores niveles de pobreza.

Por lo tanto, se procede a plantear una ecuación de identificación que permita mostrar el efecto de la presencia del narcotráfico y la contratación del PAE sobre la asistencia escolar.

Se procede a organizar una base de datos que agrupa la variable de resultado, que es la asistencia escolar a nivel municipal. Mientras que las variables de interés son el mercado del narcotráfico, delitos, presencia de grupos armados, resultados de las pruebas Saber, número de establecimientos educativos, así como factores demográficos y geográficos de los municipios. El período de estudio es 2017 a 2022 que corresponde al alcance que tiene la base de datos de la Auditoría General de la República.

Se configura una estructura de datos panel que permite inferir efectos de las variables control sobre la variable de resultado que en este caso es el comportamiento de la asistencia escolar. Así, se puede establecer un modelo de datos panel, controlando los efectos fijos de municipio y tiempo. La ecuación de identificación queda de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Asistencia Escolar} = & \gamma_1 + \eta_{t,m} \text{Mercado del narcotrafico} + \eta_{t,m} \text{PAE} + \\ & \beta_{t,m} \text{Mercado del narcotrafico} * \text{PAE} + \eta_{t,m} \text{Geograficos} + \theta_{t,m} \text{Resultado prueba Saber} + \\ & \varphi_{t,m} \text{Demograficos} + \omega_{t,m} \text{Grupos Armados} + \omega_{t,m} \text{Establecimientos educativos} + \lambda_1 + \varepsilon_m \end{aligned}$$

De esta forma, se puede identificar el efecto del narcotráfico y la contratación del programa escolar sobre la asistencia escolar. No obstante, una regresión de datos panel no es condición suficiente para encontrar un efecto diferencial entre municipios, porque no permite hallar un efecto diferenciador entre grupo control y tratamiento.

Dadas estas condiciones, se elige la destrucción de laboratorios de cocaína que realiza la Fuerza Pública como variable de focalización. Esto se debe a que permite explorar las diferencias entre municipios con presencia del mercado de alto valor del narcotráfico versus aquellos con escasa actividad en este ámbito².

De esta manera, la variable de focalización no es manipulada por el investigador, convirtiéndose en un método que posibilita examinar qué sucede con la asistencia escolar frente a la contratación del PAE y los nodos de alto valor del narcotráfico.

Dado que no es factible manipular la variable de focalización, los resultados de la regresión discontinua resultan plausibles en relación con la asistencia escolar. Esto se debe a que esta variable no solo guarda relación con la contratación del PAE, sino que también podría estar siendo afectada por la cadena de mayor valor del narcotráfico.

Discusión de los resultados

A partir de la construcción de la base de datos bajo la estructura de datos panel, se estimaron dos tipos de modelos: el primero, enfocado en la asistencia escolar a nivel urbano; y el segundo, con énfasis en la asistencia a nivel escolar en área rural.

Por lo tanto, se presenta una batería de nueve modelos que se controlan por efectos fijos de tiempo y municipio. Así, a medida que se agregó un nuevo modelo se iban incluyendo variables, con el propósito de establecer la estabilidad de los coeficientes tanto, en relación con la significancia estadística, magnitud y dirección del signo.

Asimismo, lo que se buscaba era establecer la asignación de los recursos del PAE y su impacto sobre la asistencia del programa, que es el objetivo primario del programa. No obstante, se incluye la destrucción de laboratorios de procesamiento de cocaína, porque esta variable permite capturar nodos de mayor valor de la cadena del mercado del narcotráfico.

En consecuencia, se creó una variable de interacción que relaciona la contratación del PAE con la destrucción de laboratorios de cocaína, que termina siendo el regresor de interés, sobre el resultado de la asistencia escolar. Además, en los diferentes modelos se van agregando controles demográficos, geográficos y de seguridad pública. Simultáneamente, esta estructura matemática captura factores de los municipios que no cambian en el tiempo como pobreza, composición étnica y todas las características que son constantes en estas zonas.

Dadas estas condiciones, la variable donde interactúan los recursos monetarios del PAE y la destrucción de laboratorios de cocaína, da indicios plausibles de ser causal sobre la asistencia escolar en zona urbana. Lo que resulta novedoso, porque la destrucción de infraestructura del narcotráfico podría asumirse, que no tiene impacto en la asistencia estudiantil.

Sin embargo, la evidencia presentada indica que atacar nodos de mayor valor del narcotráfico

fico, resulta en una intervención de política social que favorece los resultados del PAE.

En otras palabras, explica el aumento de la asistencia escolar en área urbana, que no solo depende de los programas que impulsan la gratuidad y que generan incentivos para mantener a los menores dentro del sistema educativo.

Ahora, se puede inferir que la asistencia escolar tiene dos tipos de efectos, siendo el primero el efecto ingreso. En efecto, el PAE alivia un problema relacionado con los recursos destinados a la alimentación de los menores, a la vez que libera tiempo de los padres en la preparación de alimentos. Esto posibilita que los padres dediquen más tiempo a empleos donde deben permanecer, lo que, por definición, eleva su nivel de ingresos.

Este efecto ingreso resulta altamente relevante a nivel estadístico cuando se considera la contratación del PAE en sus diversas modalidades. Sin embargo, al incorporar la destrucción de laboratorios de drogas ilícitas, se observa un aumento significativo en la asistencia escolar. En este sentido, se produce un efecto sustitución, ya que a medida que el mercado del narcotráfico se ve impactado, es posible que ocurra una sustitución de personas que estaban involucradas en dicho mercado, ya sea de manera directa o indirecta en zonas rurales. Estas personas abandonan esas áreas y buscan sustituir esa fuente de ingresos en el mercado legal.

En consecuencia, podría estar ocurriendo una migración de la zona rural a la urbana. Esta hipótesis se sustenta mediante una segunda batería de modelos, donde la variable dependiente es la asistencia escolar a nivel rural y se mantienen los factores de control. Mientras, la variable de interés es la interacción entre la contratación del PAE y la destrucción de laboratorios de cocaína.

Los resultados indican que los aumentos en la contratación del programa, así como en la

destrucción de laboratorios de cocaína, tienen efectos positivos sobre la asistencia escolar de manera independiente, confirmando así el efecto ingreso ya descrito.

No obstante, cuando interactúan los recursos del programa de alimentación con la destrucción de laboratorios, los efectos son inversos. Esto quiere decir, que la asistencia escolar en zonas rurales desciende, controlando por factores demográficos, poblacionales, seguridad y características que no cambian en los municipios de Colombia.

Por ende, la evidencia empírica permite sustentar que el mecanismo de transmisión es el PAE actuando de forma simultánea con la destrucción de la infraestructura crítica del mercado del narcotráfico. Estos factores podrían estar afectando la asistencia escolar a nivel rural, debido al efecto sustitución del mercado informal por el formal (Dube & Vargas, 2013).

Esta situación implicaría posibles movimientos migratorios hacia zonas urbanas, sugiriendo que los menores podrían estar abandonando el sistema educativo rural para ingresar al sistema pedagógico urbano.

De esta manera, es plausible inferir que el PAE cumple su objetivo de aumentar la asistencia escolar, y este impacto se potencia cuando la Fuerza Pública ataca nodos de mayor valor en el mercado criminal del narcotráfico. Esto da lugar a efectos de equilibrio general, es decir, la acción de la política pública genera impactos en la zona rural que repercuten en la asistencia en las áreas urbanas. Se plantea, entonces, una discusión sobre la coordinación necesaria entre la política de seguridad pública y la labor social del Estado. Por lo tanto, si se logra una coordinación efectiva entre las acciones operacionales de la Fuerza Pública, se podría obtener un mayor impacto positivo del PAE.

En la siguiente sección se presentan modelos de regresión por discontinuidad que refuerzan el argumento expuesto en esta sección.

Prueba de robustez

Dado que los resultados carecen de un grupo de control y tratamiento, se recurre a la regresión por discontinuidad para determinar si existe un efecto causal entre la destrucción de laboratorios de cocaína por parte de la Fuerza Pública y la asistencia escolar, tanto a nivel urbano como rural.

Por lo tanto, se selecciona el nivel de destrucción de laboratorios de cocaína destruidos como punto de focalización³, alrededor de quince estructuras ilegales desmanteladas por la Fuerza Pública anualmente por municipio.

Tabla 1
Modelos de asistencia escolar área urbana

VARIABLES	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Contratación PAE todas las modalidades	-0.00472*** (0.00146)		-0.005837075*** (0.001508201)	-0.0060503548*** (0.0015151418)	-0.00575788*** (0.00150077)
Laboratorios de cocaína destruidos		30.69987*** (7.08482)	-5.30178e+01*** (18.463271023)	-5.02554e+01*** (1.85616e+01)	-52.79544087*** (18.43421509)
Contratación PAE x Laboratorios de Cocaína Destruídos			0.008184714*** (0.002928140)	0.0082432293*** (0.0029241965)	0.00814397*** (0.00292335)
Tasa presencia criminal	11.12530 (7.31096)	2.88170 (2.52238)	10.100787395 (7.520586650)	4.24047e+01 (2.62852e+01)	9.47502913 (7.44314641)
Tasa homicidios con arma de fuego			0.905875427 (1.078479187)	0.9291899555 (1.0770488835)	1.03493615 (1.05701094)
Índice de ruralidad = Población rural/Población total			-3.55078e+02 (4.18424e+02)	-3.08682e+02 (4.19373e+02)	-3.78272e+02 (416.19263224)
Puntaje prueba Saber			-1.54947e+01 (24.819472192)	-1.82337e+01 (2.48749e+01)	
Total, alumnos	0.91152*** (0.01455)	0.86197*** (0.00937)	0.915343737*** (0.014357491)	0.9153590036*** (0.0143364117)	0.91534350*** (0.01433756)
Tasa de organizaciones criminales x Laboratorios de cocaína destruidos		0.08247 (1.01490)			
Tasa de organizaciones criminales x Índice rural				-5.60468e+01 (4.37036e+01)	
Constante	-532.82528** (263.37582)	-327.11561*** (74.38388)	3.14556e+02 (1.22358e+03)	4.24207e+02 (1.22478e+03)	-4.20024e+02 (326.14670798)
Observaciones	674	2,178	673	673	674
R-squared	0.94671	0.88730	0.949633489	0.9500106161	0.94954385
Number of code	446	1,092	445	445	446
Efectos fijos	No	No	No	No	No
Efectos fijos tiempo	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos aleatorios	No	No	No	No	No

Fuente: bases de datos relacionadas, cálculos y elaboración propia del autor.

Como se puede apreciar, hay un incremento en la asistencia escolar en el punto de entrada, dado que este tipo de estimaciones tiene efectos locales, es decir que solo tiene validez alrededor del punto de focalización.

No obstante, dado que las regresiones por efectos fijos habían dado resultados similares, se puede inferir que la contratación del PAE interactuando con la lucha de la Fuerza Pública, contra nodos de mayor valor del narcotráfico, termina impactando la asistencia escolar tanto a nivel urbano y rural de manera generalizada.

Además, los efectos del programa muestran que se cumple con el objetivo trazado por esta intervención, como es aumentar la gratuidad en la educación, eliminando barreras de acceso e incentivando la permanencia de los menores en el sistema educativo.

A partir de estos resultados, los formuladores de política social podrían tener en cuenta el desempeño de la Fuerza Pública en su lucha contra el narcotráfico, así como su despliegue operacional, con el propósito de maximizar los logros del PAE.

Tabla 2
Modelos de Asistencia escolar área rural

VARIABLES	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Contratación PAE todas las modalidades	0.00508*** (0.00156)	0.00513*** (0.00155)	0.00635*** (0.00159)	0.006363*** (0.001607)	0.0062866*** (0.0015965)
Laboratorios de cocaína destruidos		36.73490** (18.20536)	58.20654*** (19.56243)	59.560537*** (19.715318)	58.8815809*** (19.5799324)
Contratación PAE x Laboratorios de cocaína destruidos			-0.00844*** (0.00306)	-0.008501*** (0.003089)	-0.0089583*** (0.0031137)
Tasa presencia criminal	-11.75639 (7.81941)	-11.46635 (7.76744)	-12.44335 (7.66299)	-12.025849 (7.725014)	-10.6104557 (7.9051771)
Total, alumnos área urbana	0.03779** (0.01661)	0.03667** (0.01650)	0.03653** (0.01627)		0.0365876** (0.0162689)
Tasa homicidios con arma de fuego					-1.0666006 (1.1258480)
Constante	1,531.80035*** (266.37638)	1,528.50913*** (264.56564)	1,527.26580*** (260.72858)	2,115.293873*** (32.591474)	1550.7379781*** (261.9633227)
Observaciones	671	671	671	679	671
R-squared	0.07147	0.08819	0.11844	0.099137	0.1220230
Number of code	444	444	444	449	444
Efectos fijos	No	No	No	No	No
Efectos fijos tiempo	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos aleatorios	Si	Si	Si	Si	Si

Fuente: bases de datos relacionadas, cálculos y elaboración propia del autor.

Finalmente, en la Figura 2 se muestran los resultados que sustentan las anteriores afirmaciones. De tal forma, en el eje X, está el número de laboratorios destruidos por las Fuerzas Armadas. Mientras, en el eje Y, está el número de alumnos que asisten al sistema educativo a nivel municipal.

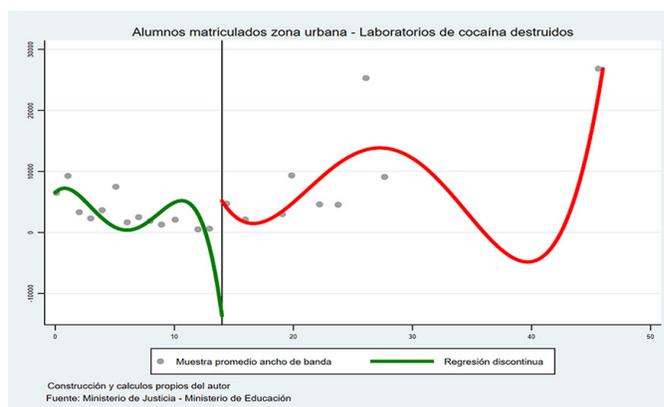
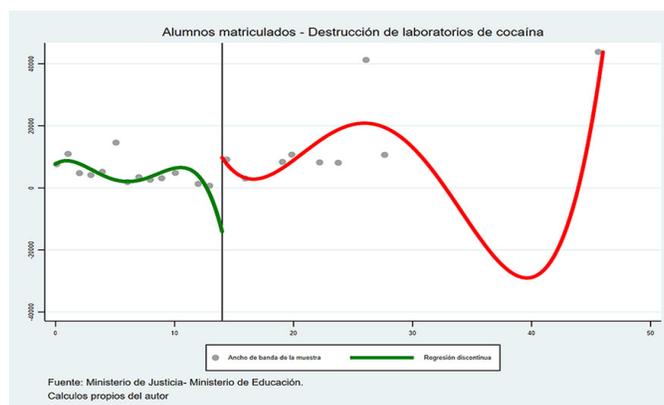
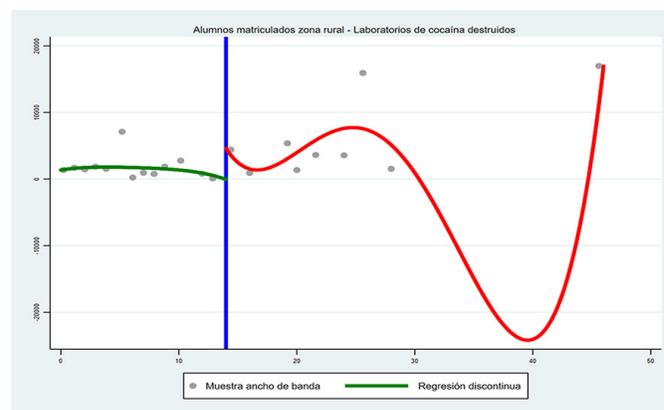
La línea en color azul, señala el valor de focalización que es el número de laboratorios desactivados, que se fijó en 14 estructuras del mercado del narcotráfico. Asimismo, los municipios con un valor inferior al punto de corte, tienen menor asistencia escolar. Al tiempo que los que tienen más de 14 estructuras desarticuladas, tienen mayor asistencia escolar.

Ahora, la regresión por discontinuidad tiene la propiedad de fijar alrededor del punto de corte, los municipios con similares características poblacionales, demográficas, sociales y económicas. La diferencia es su variación alrededor de la estructura crítica del narcotráfico destruida.

En virtud de esta propiedad, crea un grupo control compuesto por los municipios con menos de 14 laboratorios destruidos. Mientras el grupo tratamiento tiene un valor por encima del punto de entrada de estructuras desmanteladas.

Dadas estas condiciones, es posible establecer la existencia de efectos causales del combate al mercado del narcotráfico, sobre el incremento de la asistencia escolar. Sin embargo, se debe tener en cuenta que las regresiones por discontinuidad tienen efectos locales, es decir, su validez es alrededor del punto de corte. Pero dadas las condiciones que generan un grupo control y tratamiento robusto, algunos investigadores han concluido que sus efectos podrían tener efectos que se podrían generalizar.

Figura 2
Regresión discontinua. Asistencia escolar focalizada por número de laboratorios destruidos



Fuente: bases de datos citadas. Cálculos y elaboración propia del autor.

Finalmente esta prueba de robustez permite establecer efectos causales entre el PAE en presencia de acciones de la Fuerza Pública contra el mercado del narcotráfico y la asistencia escolar.

Conclusiones

El PAE suministra alimentación balanceada, permitiendo que los estudiantes consuman fuentes de nutrientes óptimas para el desarrollo de sus capacidades cognitivas. Además, busca mantener a los menores en el sistema educativo mediante incentivos a los padres o acudientes, quienes al enviar a los jóvenes reciben alimentación, reduciendo así los costos del sistema educativo y eliminando una barrera de acceso al sistema escolar.

La descentralización ha llevado a que la contratación del PAE sea administrada por los entes territoriales, partiendo del supuesto de que son estos quienes mejor conocen las necesidades de los establecimientos educativos en sus respectivos municipios.

El PAE logra mantener a los menores dentro del sistema escolar tal como se probó de manera empírica. No obstante, la presencia del mercado del narcotráfico podría estar infiriendo en los logros del programa.

Los modelos matemáticos permitieron establecer que la destrucción de estructura crítica del narcotráfico por parte de las Fuerzas Armadas, de forma simultánea con el programa de alimentación escolar, aumenta la asistencia escolar.

Esto implica que una intervención social, coordinada con la política de seguridad y el PAE, dinamizaría los objetivos del programa.

Asimismo, se estableció que el mecanismo de transmisión del combate al narcotráfico provoca descensos en la asistencia escolar en zonas rurales donde posiblemente hay la presencia de nodos de alto valor del narcotráfico.

Sin embargo, este comportamiento es fruto de una posible migración de zonas donde la Fuerza Pública golpea el mercado informal de una economía ilícita, a cascos urbanos y cabeceras municipales donde el mercado formal es más desarrollado, tal como lo ha mostrado el acervo investigativo.

Ahora este comportamiento, termina por aumentar la asistencia escolar en zona urbana teniendo en cuenta que la proporción del descenso de la asistencia escolar en zona rural es similar al aumento en la zona urbana. Lo que evidencia un efecto sustitución.

No obstante, a pesar de estos resultados, se llevó a cabo una regresión discontinua, un método que permite probar efectos causales. Esta evaluación se centró en el impacto del desmantelamiento de estructuras críticas del narcotráfico en la asistencia escolar, tanto en zonas rurales como urbanas. Los resultados demostraron que la destrucción de estos laboratorios incrementa la asistencia escolar, validando así los hallazgos obtenidos.

Finalmente, la coordinación entre el Programa de Alimentación Escolar, la política de seguridad pública y el despliegue operacional de las Fuerzas Armadas podría maximizar los objetivos del programa.

Referencias

- Adelman, S., Gilligan, D., & Lehrer, K. (2008). *How effective are food for education programs?: A critical assessment of the evidence from developing countries (Vol. 9)*. Intl Food Policy Res Inst.
- Angrist, J. D., & Lavy, V. (1999). Using Maimonides' rule to estimate the effect of class size on scholastic achievement. *Quarterly Journal of Economics*, 114(2), 533-575. <http://piketty.pse.ens.fr/files/AngristLavy1999.pdf>

- Attanasio, O., Sosa, L., Medina, C., Meghir, C., & Posso-Suárez, C. (2021). *Long term effects of cash transfer programs in Colombia*, No. w29056. National Bureau of Economic Research.
- Becker, G. S. (1968). Crime and Punishment: An Economic Approach. *Journal of Political Economy*, 76(2), 169-217. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/259394>
- Bundy, D., Burbano, C., Grosh, M., Geli, A., et al. (2009). *Rethinking school feeding: social safety nets, child development, and the education sector*. World Bank Publications. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-7974-5>
- Bustelo, M. G. (2016). *El verdadero fin del conflicto armado: Jóvenes vulnerables, educación rural y construcción de la paz en Colombia*. Norwegian Centre for Conflict Resolution, Norwegian Refugee Council.
- Camacho, A., & Mejía, D. (2013). *Las externalidades de los programas de transferencias condicionadas sobre el crimen: El caso de Familias en Acción en Bogotá*, No. IDB-WP-406. IDB Working Paper Series.
- Castiblanco Cárdenas, L. (2018). Diseño de un índice de riesgo en la contratación pública en Colombia: caso aplicado Programa de Alimentación Escolar (PAE). Tesis de Maestría Ingeniería Industrial Universidad de los Andes
- Collante, S., Rodríguez, C., & Sánchez, F. (2022). El poder de un refrigerio. La alimentación escolar y sus efectos educativos en Colombia. La alimentación escolar y sus efectos educativos en Colombia. Documento CEDE, (19).
- Dube, O., & Vargas, J. F. (2013). Commodity price shocks and civil conflict: Evidence from Colombia. *Review of Economic Studies*, 80(4), 1384-1421. <https://www.jstor.org/stable/43551562>
- Duflo, E., Dupas, P., & Kremer, M. (2015). School governance, teacher incentives, and pupil-teacher ratios: Experimental evidence from Kenyan primary schools. *Journal of Public Economics*, 123, 92-110. https://web.stanford.edu/~pdupas/DDK_ETP.pdf
- Grantham-McGregor, S., Cheung, Y. B., Cueto, S., Glewwe, P., et al. (2007). Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *The Lancet*, 369(9555), 60-70. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60032-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60032-4)
- Ibáñez, A., Rodríguez, C., & Zarruk, D. (2013). Crime, Punishment, and Schooling Decisions: Evidence from Colombian Adolescents (No. IDB-WP-413). Inter-American Development Bank, Research Department.
- Porto, I. (2016). Impacto del Programa de Alimentación Escolar en el Trabajo Infantil: una aproximación desde la toma de decisiones familiares. (Tesis de Maestría). Universidad del Rosario. <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/12091>
- Sánchez Torres, F. J., & Díaz Escobar, A. M. (2005). Los efectos del conflicto armado en el desarrollo social colombiano, 1990-2002. Universidad de los Andes, Facultad de Economía, CEDE.
- Taras, H. (2005). Nutrition and student performance at school. *Journal of School Health*, 75(6), 199-213. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2005.00025.x>

Thistlethwaite, D. L., & Campbell, D. T. (1960). Regression-discontinuity analysis: An alternative to the ex post facto experiment. *Journal of Educational psychology*, 51(6), 309. <https://psycnet.apa.org/record/1962-00061-001>

Zárate, S. C., Rodríguez, C., & Sanchez, F. (2022). El poder de un refrigerio. La alimentación escolar y sus efectos educativos en Colombia (No. 020223). Universidad de los Andes Facultad de Economía CEDE.

Notas

¹ Con el fin de alcanzar las coberturas universales en el Programa de Alimentación Escolar (PAE), el Gobierno Nacional trasladará del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) al Ministerio de Educación Nacional (MEN), la orientación, ejecución y articulación del programa, sobre la base de estándares mínimos de obligatorio cumplimiento para su prestación, de manera concurrente con las entidades territoriales.

² La minería de datos permite establecer la unión espacial entre la presencia de grupos armados y el polígono del municipio, para cada año de estudio. Por lo tanto, se tiene un experimento natural, donde la variable de identificación es la presencia de grupos armados.

³ La focalización es una variable continua, que en este caso es el número de avistamientos de grupos armados en el municipio. Esto permite organizar los municipios de acuerdo con los resultados del indicador. Al definir un punto de entrada, se clasifican los municipios por su nivel de afectación de los grupos armados. Por lo tanto, el comportamiento del grupo tratamiento y control con respecto a la variable de entrada, determinara el tipo de regresión discontinua.