

DOCUMENTOS DE
TRABAJO SOBRE
**ECONOMÍA
REGIONAL
Y URBANA**



Impacto de los cierres en la vía al
llano sobre los precios de los
alimentos en Colombia

Por:
Jhorland Ayala-García
Yesica Tatiana Lara-Silva
Alejandro Alberto Vargas-Villamil
Lina Romero-Chaparro

Núm. 343
Abril, 2026



Centro de Estudios Económicos
Regionales (CEER) - Cartagena

Impacto de los cierres en la vía al llano sobre los precios de los alimentos en Colombia*

Jhorland Ayala-García

Centro de Estudios Económicos Regionales - CEER

jayalaga@banrep.gov.co

Yesica Tatiana Lara Silva

Universidad Internacional del Trópico Americano- Unitrópico

yesicalara@unitropico.edu.co

Alejandro Alberto Vargas Villamil

Universidad Internacional del Trópico Americano- Unitrópico

alejandrovargas@unitropico.edu.co

Lina Romero Chaparro

Universidad Internacional del Trópico Americano- Unitrópico

linaromero@unitropico.edu.co

Resumen

Las interrupciones de conectividad en la infraestructura vial se transmiten con rapidez a la formación de precios de los alimentos. Este documento cuantifica el efecto de los cierres de la vía Bogotá–Villavicencio, corredor que articula la Orinoquía con los principales centros de consumo del país, sobre los precios de los alimentos en Colombia. Se construye una base de datos en panel a partir del Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA) del DANE, enlazada con registros del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) sobre episodios de cierre para el periodo 2014 a 2024. Mediante estimaciones de panel con efectos fijos por producto y mercado con controles temporales, el estudio documenta incrementos estadísticamente significativos en los precios durante los cierres, consistentes con mayores costos logísticos y restricciones de abastecimiento. Los resultados indican que las interrupciones en corredores estratégicos inciden de manera inmediata en el bienestar del consumidor y respaldan la necesidad de estrategias de gestión del riesgo y de fortalecimiento de la resiliencia de la infraestructura vial.

Palabras claves: cierres viales, abastecimiento, precios, alimentos.

Clasificación JEL: R1, R41, C23, D12.

* Los autores agradecen los comentarios de Jaime Bonet, Clark Granger, Karina Acosta, Karelys Guzmán y los asistentes al XXVIII Seminario Interno de Investigación del Banco de la República.

Impact of Closures on the Bogotá–Villavicencio Road on Food Prices in Colombia*

Jhorland Ayala-García

Center for Regional Economic Studies – CEER

jayalaga@banrep.gov.co

Yesica Tatiana Lara-Silva

International University of the American Tropic – Unitrópico

yesicalara@unitropico.edu.co

Alejandro Alberto Vargas-Villamil

International University of the American Tropic – Unitrópico

alejandrovargas@unitropico.edu.co

Lina Romero-Chaparro

International University of the American Tropic – Unitrópico

linaromero@unitropico.edu.co

Abstract

Connectivity disruptions in transport infrastructure quickly pass through to the formation of food prices. This paper quantifies the effect of closures on the Bogotá–Villavicencio Road, a corridor that links the Orinoquía region with the country’s main consumption centers, on food prices in Colombia. A panel dataset is constructed from the Agricultural Sector Price and Supply Information System (SIPSA, in Spanish) of DANE, linked to records from the National Institute of Roads (INVIAS, in Spanish) on closure episodes for the 2014–2024 period. Using panel estimations with product and market fixed effects and time controls, the study documents statistically significant price increases during closures, consistent with higher logistics costs and supply constraints. The results indicate that disruptions in strategic corridors have an immediate impact on consumer welfare and support the need for risk-management strategies and the strengthening of road-infrastructure resilience.

Keywords: road closures, supply, prices, food.

JEL Classification: R1, R41, C23, D12.

* The authors are grateful for the comments of Jaime Bonet, Clark Granger, Karina Acosta, Karelys Guzmán and the attendees of the XXVIII Internal Research Seminar of the Banco de la Republica.

1. Introducción

La literatura económica ha documentado de manera consistente que la infraestructura vial ejerce efectos sustantivos sobre la formación de precios, la disponibilidad de alimentos, la integración comercial y, en última instancia, el bienestar (Fackler & Goodwin, 2001). La lógica económica es directa: cuando se reducen los costos y tiempos de transporte, aumenta la posibilidad de arbitraje espacial, disminuyen las brechas de precios entre mercados, se profundiza el comercio y se expanden las oportunidades productivas (Baulch, 1997). En esta línea, Donaldson (2018) documenta que los ferrocarriles de la India Colonial redujeron sustancialmente los diferenciales de precios entre regiones, facilitaron el comercio e incrementaron en 16% el ingreso real de los distritos conectados. Este resultado refleja ganancias de la especialización y de acceso a mercados más amplios, donde la infraestructura actúa como un insumo habilitador que reduce fricciones, estabiliza el abastecimiento y fortalece la resiliencia de los sistemas alimentarios frente a choques locales.

Una lógica similar emerge en el contexto colombiano estudiado por Pachón y Ramírez (2006), quienes documentan que la reducción de las disparidades regionales, particularmente en ingreso y productividad, está estrechamente relacionada con mejoras en conectividad económica y mayores posibilidades de articulación territorial. Su análisis histórico (1926-1995) muestra que los territorios mejor integrados a los principales corredores de comercio tendieron a exhibir trayectorias de crecimiento más favorables, mientras que regiones periféricas con menor acceso a infraestructura persistieron en rezagos estructurales. Además, Ramírez (2007) encontró evidencia de convergencia en los precios agrícolas en Colombia entre 1928 y 1938. La autora postula que la dispersión en los precios entre regiones disminuyó sustancialmente durante la década de los treinta debido al desarrollo de la infraestructura de carreteras y a la expansión del sistema de ferrocarriles.

La evidencia reciente refuerza esta relación desde contextos contemporáneos y con métricas operativas de conectividad. En Mozambique, Jones y Salazar (2021) analizan la construcción del puente Armando Guebuza sobre el río Zambezi y encuentran que la obra redujo los tiempos de viaje en 50% y se asoció con una disminución cercana al 9% en los diferenciales de precios del maíz. La estimación de una elasticidad de alrededor de 0,30 entre el diferencial

absoluto de precios y el tiempo de conducción es especialmente ilustrativa: sugiere que las mejoras viales inciden de manera directa sobre la eficiencia del mercado al abaratar el transporte, ampliar las posibilidades de intercambio y acortar las distancias económicas entre productores y consumidores. En mercados de bienes perecederos, donde la pérdida de calidad y los costos de almacenamiento son más relevantes, esta elasticidad implica además una mejora en la velocidad y confiabilidad del flujo de alimentos.

Resultados consistentes emergen en otros entornos con estructuras productivas y redes viales distintas. Para Nepal, Shively y Thapa (2017) documentan que las mejoras en infraestructura vial reducen de manera estadísticamente significativa tanto los niveles como la volatilidad de los precios del arroz y del trigo. Esto se debe a menores costos de reposición, menor necesidad de inventarios de seguridad y una menor exposición a interrupciones temporales de la oferta. En Estados Unidos, Volpe et al. (2013) muestran que los costos de transporte se transmiten a los precios del consumidor a través de la cadena de suministro: un aumento del 100% en el precio del petróleo puede elevar entre 16% y 28% los precios mayoristas. Este tipo de evidencia resalta el papel de los insumos logísticos (combustibles, mantenimiento, distancias recorridas, congestión) en la formación de precios y sugiere que la infraestructura no solo facilita el movimiento físico de mercancías, sino que también contribuye a estabilizar los mercados al atenuar la sensibilidad de los precios ante shocks de costos.

Otra línea de investigación enfatiza que, además de su efecto sobre precios, la infraestructura vial es determinante para la expansión productiva y el desarrollo agrícola. En Brasil, Mendes *et al.* (2009) estiman que la inversión en carreteras es el factor más influyente sobre la productividad total de los factores (PTF) en la agricultura: un incremento del 1% en inversión vial aumenta la PTF en 0,72%. Esta magnitud sugiere que la conectividad reduce cuellos de botella para el acceso a insumos, tecnología y servicios de extensión, y que amplía el alcance comercial de los productores. De manera complementaria, Van Steenberg et al. (2017) muestran que las carreteras pueden cumplir funciones no convencionales; en Etiopía, ciertos tramos fueron diseñados para captar agua de lluvia y dirigirla hacia parcelas agrícolas, elevando los rendimientos hasta en 50% entre productores cercanos. Este resultado ilustra cómo intervenciones de ingeniería relativamente sencillas pueden generar externalidades productivas locales de gran impacto. Para Colombia, Lozano-Espitia y Restrepo (2016)

encuentran que los municipios con mayor cobertura de infraestructura agrícola presentan mejores resultados productivos, en particular porque el área sembrada aumenta con la densidad de vías terciarias y con la cercanía a centros de acopio. En conjunto, estos trabajos sugieren que la red vial articula mercados, reduce costos de transacción y motiva decisiones de inversión y un uso del suelo más intensivo.

Sin embargo, así como las mejoras viales potencian la eficiencia de los mercados y expanden la producción, su interrupción por desastres naturales o por conflictos sociales puede generar efectos severos sobre el abastecimiento y los precios de los alimentos. A escala internacional, Khan et al. (2022) analizan datos de múltiples países y concluyen que la calidad de la infraestructura reduce las pérdidas económicas y los riesgos para la seguridad alimentaria asociados a desastres naturales. Esta conclusión es consistente con Haen y Hemrich (2007), quienes subrayan que los desastres afectan desproporcionadamente a los hogares pobres y comprometen las cuatro dimensiones clave de la seguridad alimentaria: disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad. La lectura conjunta de estos aportes resalta que la calidad y capacidad de redundancia de la red vial actúan como un seguro sistémico frente a choques, al mantener abiertos los canales de aprovisionamiento y limitar la transmisión de perturbaciones locales a los precios finales.

Estudios de caso permiten observar estos mecanismos con mayor detalle y magnitud. En Kaikoura (Nueva Zelanda), Clydesdale (2000) documenta que interrupciones viales derivadas de desastres naturales generaron pérdidas diarias de hasta USD 250.000 debido a desvíos obligados, lo que ilustra el rápido crecimiento de los costos cuando se compromete la conectividad. Kilanitis y Sextos (2019) añaden que las pérdidas económicas indirectas asociadas a la disrupción del tráfico, tiempos adicionales, menor fiabilidad, desvíos y congestión, pueden superar el costo directo del daño físico a la infraestructura, enfatizando la necesidad de incorporar estos impactos en la evaluación de proyectos y en la gestión del riesgo. En contextos rurales de bajo flujo vehicular, Babcock y Alakshendra (2012) encuentran que cerrar tramos de carreteras poco utilizados puede resultar financieramente eficiente para algunos condados al permitir la reasignación de recursos hacia vías con mayor demanda. Estas consideraciones revelan que las decisiones sobre mantenimiento y

priorización de la red deben balancear criterios fiscales, productivos, ambientales y de bienestar.

En el caso colombiano, persisten rezagos en calidad vial frente a otras economías de la Alianza del Pacífico. Cortés-Villafradez y Peña-Cárdenas (2019) concluyen que Colombia se ubica por debajo de México, Perú y Chile en estándares de calidad vial, eficiencia logística y conectividad. Este diagnóstico se hace tangible en corredores estratégicos como la vía al Llano, eje fundamental para el abastecimiento desde los Llanos Orientales. Ayala-García y Pérez-Ruidiaz (2024) estiman que los cierres por desastres naturales pueden incrementar los costos de flete en 41,2% y reducir el volumen transportado en 48,2%, afectando productos como frutas, hortalizas, arroz y ganado. La magnitud de estos efectos es indicativa de encadenamientos logísticos extensos, de la limitada disponibilidad de rutas alternas con estándares equivalentes y de la vulnerabilidad particular de bienes perecederos, cuyo margen de maniobra ante demoras es estrecho.

En la misma dirección, Castro-Garzón et al. (2021) documentan que, tras el cierre de 2019, el 75% de los comerciantes de productos perecederos en Villavicencio reportaron pérdidas y se vieron obligados a aumentar precios al consumidor final. Este conjunto de evidencia confirma que los impactos de los desastres sobre la infraestructura y el abastecimiento son especialmente severos en países en desarrollo, donde las capacidades institucionales y financieras para responder y adaptar la red son más limitadas.

Además de los desastres naturales, eventos de origen social también alteran la logística y la formación de precios. Achurra y Cruz (2024) documentan para Panamá el impacto de bloqueos viales asociados a protestas durante 2022–2023: el 67% de las empresas reportó afectaciones, incluyendo pérdidas de productos perecederos, aumentos de precios por escasez, rediseño de rutas y sobrecostos en combustible. En numerosos casos, las rutas alternas no se encontraban en condiciones adecuadas, lo que derivó en accidentes y en deterioro vehicular. Estos episodios reflejan que la fragilidad de la red no se limita a choques naturales y que la planificación de la resiliencia debe contemplar también la conflictividad social, la coordinación interinstitucional y la existencia de corredores sustitutos capaces de sostener el flujo de bienes esenciales.

Este documento cuantifica el efecto de los cierres en la vía Bogotá–Villavicencio sobre los precios de los alimentos en Colombia a partir de un panel construido con el Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA) del DANE, enlazado con registros de cierres del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) para el periodo 2014-2024. La estrategia empírica se basa en estimaciones de datos de panel con efectos fijos por producto y por mercado con controles temporales, lo que permite aislar la variación asociada a las interrupciones de conectividad en este corredor estratégico. El resto del documento se organiza de la siguiente manera. La sección 2 presenta una descripción del abastecimiento de alimentos en Colombia. A continuación, la sección 3 detalla la estrategia de identificación y el modelo con la descripción de la metodología. Después, la sección 4 expone los resultados principales y las verificaciones de robustez. Por último, la sección 5 presenta las implicaciones de política y las conclusiones.

2. Abastecimiento de alimentos en Colombia

Este documento emplea información mensual del SIPSA del DANE para el periodo 2014-2024 con cobertura de 28 centrales de abasto concentradas en 21 ciudades del país, listadas en la Tabla 1. La base se organiza en ocho categorías que agrupan los productos de la canasta alimentaria según su naturaleza (por ejemplo, tubérculos y raíces, frutas, verduras y hortalizas, granos y cereales, entre otros). Adicionalmente, se integra el reporte de cierres viales de la Vía al Llano proporcionado por el INVIAS, consolidado con periodicidad anual. Esta combinación permite vincular episodios de interrupción en conectividad con patrones de abastecimiento observados en los mercados mayoristas.

La composición del abastecimiento en las centrales refleja la centralidad de los productos frescos en los canales mayoristas tradicionales (Gráfico 1). De acuerdo con la información recopilada por el SIPSA durante el periodo analizado, el grupo con mayor participación en el volumen total (medido en toneladas) corresponde a tubérculos, raíces y plátanos, 30% del total. Este resultado denota una dependencia estructural hacia productos básicos como la papa, la yuca y el plátano, dada su alta disponibilidad y capacidad de sustitución mutua. En segundo lugar, se ubica el grupo de verduras y hortalizas con más del 25% del volumen, representado principalmente por cebolla, zanahoria y tomate. Aunque las frutas registran

menos del 23%, estas constituyen un grupo relevante por su aporte a la diversidad nutricional de la canasta alimentaria.

Tabla 1. Centrales de abastos

Ciudad	Mercado mayorista
Armenia	Mercar
Barranquilla	Barranquillita
Cali	Cavasa
Cali	Santa Helena
Cúcuta	Cenabastos
Medellín	Central Mayorista de Antioquia
Medellín	Plaza Minorista "José María Villa"
Pereira	Mercasa
Villavicencio	Central de abastos de Villavicencio
Bogotá D.C.	Corabastos
Bucaramanga	Centroabastos
Neiva	Surabastos
Bogotá D.C.	Plaza las Flores
Cúcuta	La Nueva Sexta
Barranquilla	Granabastos
Ipiales (Nariño)	Centro de Acopio
Tunja	Complejo de Servicios del Sur
Cartagena	Bazurto
Bogotá D.C.	Paloquemao
Bogotá D.C.	Plaza Samper Mendoza
Montería	Mercado del Sur
Ibagué	Plaza la 21
Popayán	Plaza de Mercado del Barrio Bolívar
Sincelejo	Nuevo Mercado
Valledupar	Mercado Nuevo
Santa Marta (Magdalena)	Santa Marta
Pasto	El Potrerillo
Valledupar	Mercabastos

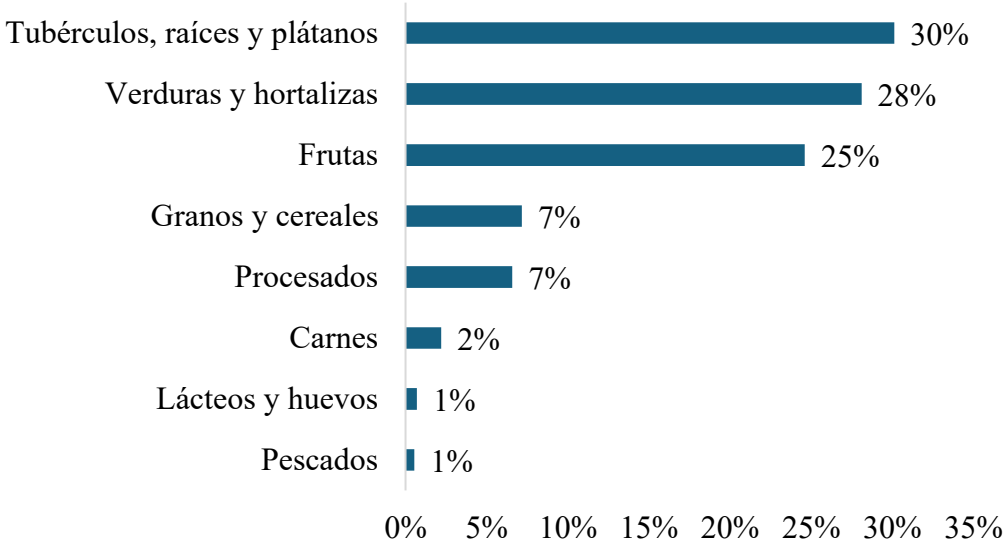
Fuente: los autores con datos del Sistema de Información de Precios (SIPSA)

Por el contrario, los granos y cereales, procesados³, carnes, lácteos y huevos, y pescados tienen una contribución menor al 10%. Existe una mayor presencia de productos alimentarios frescos (frutas, hortalizas, tubérculos y plátanos) en comparación con productos como los lácteos y huevos, carnes y pescados, dado que la mayoría de estos circulan a través de plantas

³ Productos alimenticios que han pasado por una transformación física o industrial previa a su comercialización mayorista, distinta del estado fresco propio de los otros siete grupos.

de procesamiento y frigoríficos, pues no toda su venta y distribución se realiza en centrales de abasto. Este patrón es coherente con la trazabilidad y los requisitos sanitarios que suelen regir la distribución de dichos productos, lo cual reduce su registro en los flujos monitoreados por SIPSA. Así, el sesgo hacia frescos en los datos no implica menor relevancia económica de los restantes grupos, sino diferencias en los circuitos logísticos y en la institucionalidad sanitaria que los gobierna. De acuerdo con Ken Research (2025), las exigencias de control sanitario y trazabilidad impiden que estos productos circulen libremente hacia los mercados mayoristas tradicionales, explicando así su baja representación dentro de los registros del SIPSA.

Gráfico 1. Volumen de abastecimiento en centrales de abasto por grupo de producto, participación, 2014-2024.

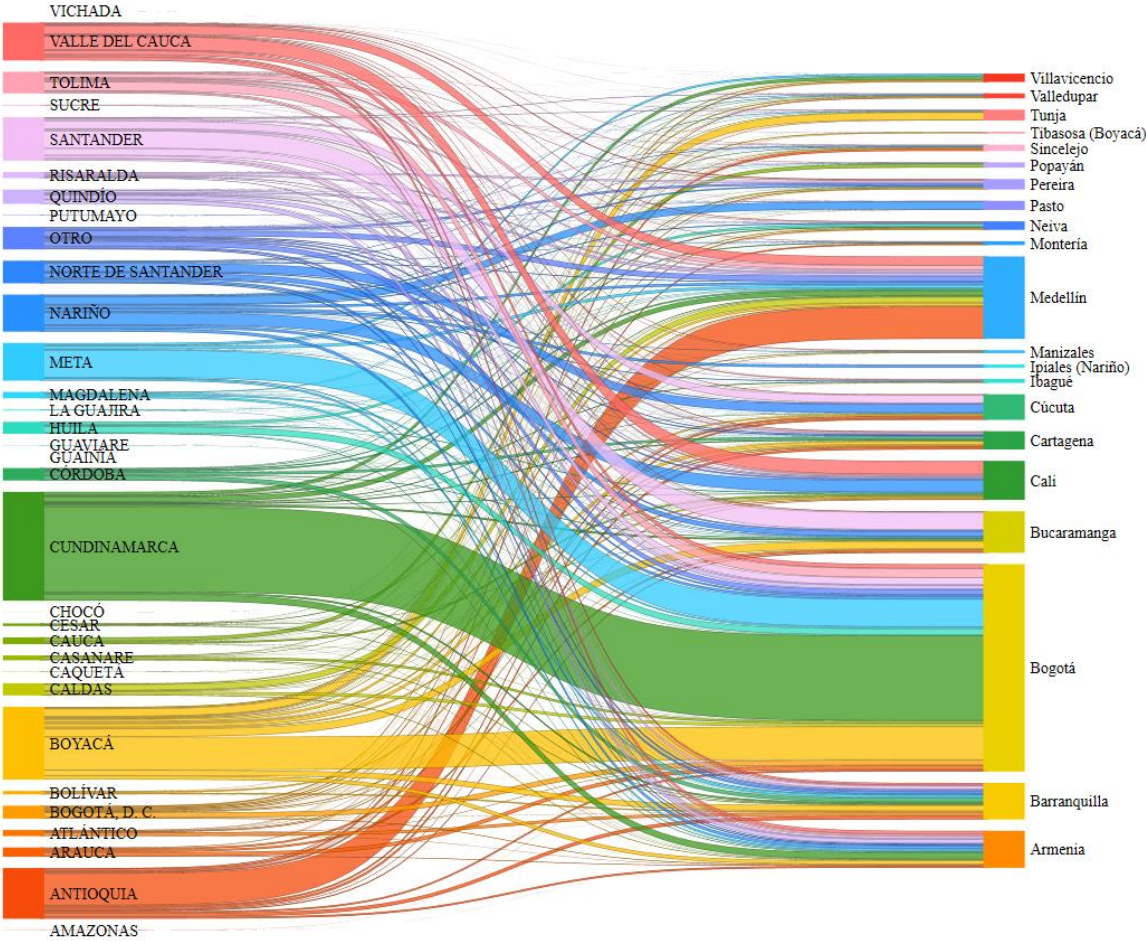


Fuente: Elaboración propia con información de SIPSA.

El Gráfico 2 ilustra los flujos de abastecimiento desde los departamentos de origen hacia las principales centrales de abasto del país, donde el grosor de las bandas representa el volumen relativo transportado. En el lado izquierdo se observa una alta fragmentación de los orígenes, con aportes provenientes de múltiples departamentos, aunque destacan claramente Cundinamarca y Boyacá como los principales nodos emisores de volumen de alimentos, concentrando una proporción significativa del flujo total. Estos volúmenes se canalizan predominantemente hacia Bogotá, que aparece como el nodo receptor más relevante, evidenciando su rol central dentro de la red nacional de abastecimiento. Otras ciudades como

Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga reciben flujos de menor magnitud, pero provenientes de una diversidad similar de orígenes, lo que sugiere patrones de provisión más dispersos. En conjunto, la gráfica revela una estructura altamente centralizada del sistema de abastecimiento, caracterizada por la convergencia de flujos departamentales en un número reducido de mercados urbanos, con Bogotá como eje dominante.

Gráfico 2. Departamento de origen y central de destino de abastecimiento en Colombia, volumen (kg), 2014-2024.

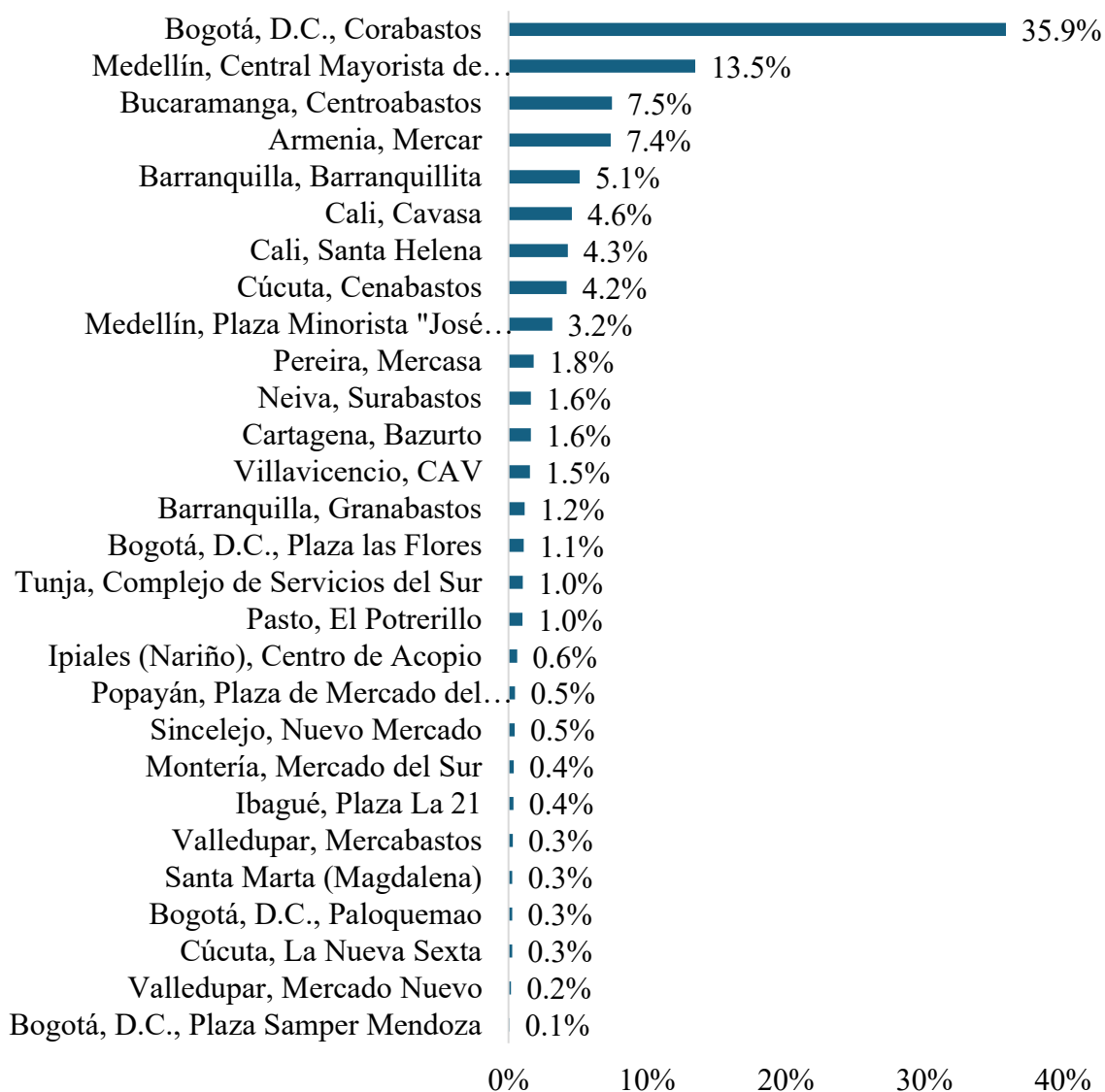


Fuente: Elaboración propia con información de SIPSA.

En línea con lo anterior, Corabastos (Bogotá) opera como principal central nacional (Gráfico 3) y es el más expuesto a cierres del corredor Bogotá–Villavicencio, de modo que cualquier restricción en el Llano repercute inmediatamente en los flujos hacia la capital y, por ende, los precios de referencia nacionales. La Central Mayorista de Antioquia articula el noroccidente de país, mientras que CAVASA (Cali) concentra la oferta del suroccidente; ambas pueden experimentar tensiones transitorias por desvíos de flujo durante disrupciones

en el centro. Granabastos (Barranquilla) organiza el Caribe y responde diferenciales de precios regionales, al igual que los nodos de Santanderes y frontera nororiental sensibles a dinámicas binacionales. El Eje Cafetero y Tolima–Huila con acceso a múltiples corredores, pueden actuar como nodos de compensación, absorbiendo o redistribuyendo oferta según las condiciones de mercado. Finalmente, Nariño exhibe mayor vulnerabilidad climática por sus corredores montañosos, lo que condiciona su respuesta a choques de conectividad y su impacto en precios del suroccidente.

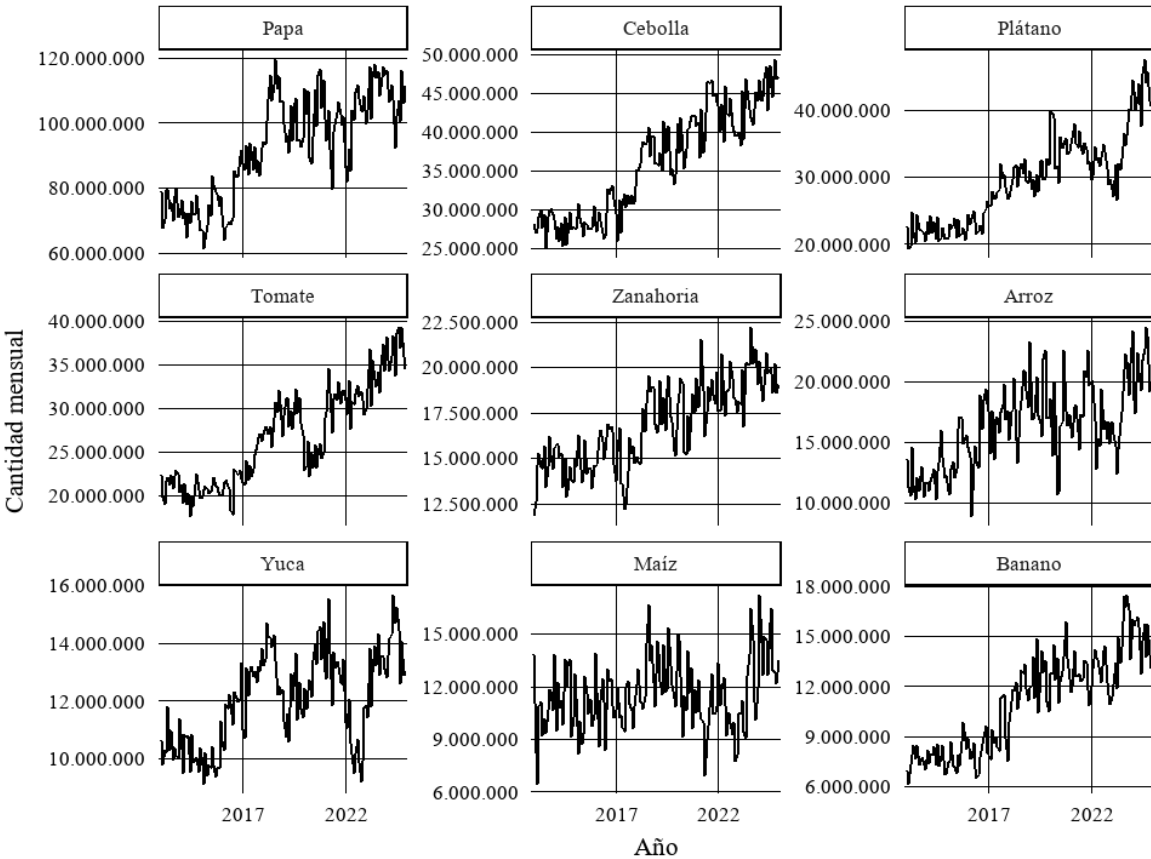
Gráfico 3. Volumen de abastecimiento en centrales de abasto por central de abasto, participación, 2014-2024



Fuente: Elaboración propia con información de SIPSA.

En cuanto al abastecimiento por producto, el Gráfico 4 muestra los nueve alimentos más representativos en las centrales de abastos del país. Papa, cebolla, y plátano lideran con los mayores volúmenes mensuales, entre 20 y 120 millones de toneladas. Seguidos por tomate, zanahoria y arroz con volúmenes que oscilan entre los 10 millones y 40 millones de toneladas, que exhiben tendencias estables a lo largo del tiempo. A pesar de que los granos y cereales tienen baja participación grupal en el Gráfico 1, el arroz destaca individualmente: durante 2014-2024 registró entre los 10 millones y los 25 millones de toneladas mensuales, consolidándose como presencia constante en canales tradicionales. Finalmente, yuca, maíz y banano muestran trayectorias sostenidas, el maíz con menor variación y la yuca con crecimiento gradual, pero oscilaciones notables.

Gráfico 4. Volumen de abastecimiento en centrales de abasto por principales productos, 2014 - 2024



Fuente: Elaboración propia con información de SIPSA periodo 2014-2024.

3. Metodología

Para evaluar el efecto de los cierres en la vía al Llano sobre los precios de los alimentos en Colombia, se especifica un modelo de datos de panel de efectos fijos multidimensionales donde la variable dependiente corresponde al logaritmo del precio del producto i del grupo g en la central de abasto c durante el periodo t :

$$P_{igct} = \beta_1 + \beta_2 Cierre_t + \gamma_o + \delta_g + \phi_c + \lambda_t + \lambda_m + \varepsilon_{igct}$$

En esta especificación, P_{igct} representa el precio promedio mensual del producto i en la central c en el periodo t , mientras que $Cierre_t$ es una variable indicadora que toma el valor de 1 si en el mes t se registraron cierres en la vía al Llano resultado de desastres naturales como deslizamientos y caída de material. Los términos γ_o , δ_g , ϕ_c , λ_t y λ_m corresponden a efectos fijos por municipio de origen, grupo de producto, central de abasto, año y mes, respectivamente. La inclusión de estos efectos fijos permite controlar por heterogeneidad no observada que podría sesgar las estimaciones. En particular, los efectos fijos por producto y grupo capturan diferencias estructurales en precios entre tipos de alimentos; los efectos fijos por central de abasto controlan por características propias de cada mercado local, como costos de transporte o condiciones de competencia; y los efectos fijos temporales (año y mes) absorben shocks agregados y estacionalidad en precios y cantidades. De esta manera, la estimación se concentra en la variación dentro de cada unidad, aislando el efecto de los cierres sobre los precios.

La literatura que estudia choques sobre precios de alimentos recurre a diseños cuasi-experimentales y a modelos de series de tiempo y panel, según la naturaleza de los datos y de los shocks. En contextos de desastres, los diferencias-en-diferencias con efectos fijos permiten identificar impactos inmediatos y persistentes sobre consumo y precios. Por ejemplo, Huerta-Wong et al. (2022) analizan el Huracán Earl en Puebla (México) con una variable dependiente binaria para consumo y el logaritmo del precio reportado, y documentan que los hogares ajustan a la baja su consumo tras el evento para compensar pérdidas de ingreso. Esta lógica (explotar variación exógena en el tiempo y el espacio) dialoga con nuestro uso de cierres viales como choques plausiblemente exógenos a nivel local.

Cuando el interés recae en pronosticar o combinar señales de distinta frecuencia, los modelos MIDAS (*Mixed-Data Sampling*) o U-MIDAS (*Unrestricted MIDAS*) son adecuados para

integrar información de alta frecuencia sin agregación previa. Cárdenas-Cárdenas *et al.* (2020) muestran que U-MIDAS mejora el desempeño predictivo de precios de perecederos al combinar abastecimiento doméstico y precios internacionales de *commodities*. Si bien nuestro foco es identificación causal (no pronóstico), esta línea refuerza la pertinencia de incorporar variables de abastecimiento y shocks externos como controles.

En paneles macro y sectoriales, es habitual enfrentar endogeneidad y heterogeneidad inobservable. Silva Valencia (2025) emplea GMM en panel para tratar la endogeneidad inducida por eventos climáticos extremos, y Kotz et al. (2024) especifican modelos MCO con efectos fijos por país y mes-año para capturar la incidencia de extremos de temperatura y sequía sobre la inflación global, dejando a los efectos fijos la tarea de absorber factores estructurales no observados. Nuestro enfoque se alinea con esta tradición: usamos efectos fijos multidimensionales para filtrar heterogeneidad no observada y, ante el riesgo de simultaneidad precio-cantidad, recurrimos al método de variables instrumentales.

4. Resultados

En un primer ejercicio descriptivo, la Tabla 2 presenta las elasticidades precio de la demanda por grupo de producto (cambios porcentuales en la cantidad demandada ante cambios porcentuales en el precio). Los coeficientes son, en su mayoría, negativos y significativos al 1%, en línea con la ley de la demanda. Se destaca granos y cereales con una elasticidad de -0,857: un aumento del 10% en el precio se asocia con una reducción de 8,6% en la cantidad demandada, lo que sugiere alta sensibilidad (cercana a la unidad) posiblemente por la disponibilidad de sustitutos y por su peso en el gasto. Le siguen pescados -0,649 (-6,5% ante +10% en el precio), tubérculos, raíces y plátanos con -0,555 (-5,6%), procesados con -0,545 (-5,5%) y verduras y hortalizas con -0,411 (-4,1%), todas con elasticidad inelástica, pero de magnitud suficiente para que los cambios de precio se traduzcan en ajustes relevantes de consumo. En frutas la elasticidad de -0,165 refleja una respuesta más amortiguada (-1,7%), consistente con sustituciones al interior de cada categoría y patrones de preferencia/estacionalidad.

Por su parte, lácteos y huevos presentan una elasticidad casi nula -0,0395 (-0,4%), lo que denota rigidez (hábitos, contratos, cadena de frío), por lo que el consumo varía poco ante cambios de precio en el corto plazo. El caso atípico es carnes con signo positivo +0,287: esto

sugiere que, en la estimación simple, precio y cantidad se mueven juntos (p. ej., picos estacionales de demanda en los que suben precio y volumen, cambios de calidad/composición de cortes o simultaneidad entre oferta y demanda, más que una verdadera “demanda de pendiente positiva”). Para afinar esta lectura, conviene controlar estacionalidad y calidad por grupo y, en lo posible, instrumentar el precio para mitigar simultaneidad, en especial en carnes.

Tabla 2. Elasticidades precio por grupo de alimentos

Grupo	Coefficiente
Carnes	0,287
Frutas	-0,165
Granos y cereales	-0,857
Lácteos y huevos	-0,0395
Pescados	-0,649
Procesados	-0,545
Tubérculos, raíces y plátanos	-0,555
Verduras y hortalizas	-0,411

Notas: todos los coeficientes son estadísticamente significativos al 1%.

Fuente: los autores con datos de SIPSA e INVIAS.

Tabla 3. Cierres en la vía al Llano y precios de alimentos en Colombia

Variable dependiente:	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Precio	Nacional	Caribe	Central	Bogotá	Oriental	Pacífico
Cierres	20,76*** (4,01)	15,85* (8,98)	17,94*** (5,51)	53,41*** (8,14)	52,32*** (7,51)	7,01 (9,38)
Constante	2.695,4*** (1,87)	2.806,9*** (4,03)	2.731,5*** (2,63)	2.966,9*** (3,72)	2.672,4*** (3,36)	2.447*** (4,39)
Observaciones	886.011	125.804	461.315	187.215	188.340	110.253
Precio promedio	2,705	2,814	2,740	2,991	2,696	2,450
R ² ajustado	0,30	0,40	0,31	0,31	0,29	0,32

Notas: errores estándar robustos en paréntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Los resultados del modelo de datos de panel con efectos fijos multidimensionales indican que los cierres en la vía al Llano tienen un impacto positivo y estadísticamente significativo sobre el precio promedio de los alimentos comercializados en las centrales de abasto del país (Tabla 3). A nivel nacional, los cierres se asocian con un incremento promedio de 20,8 pesos por kilogramo, en relación con meses sin interrupciones en el corredor vial. Considerando un precio promedio nacional cercano a 2.705 pesos, este efecto equivale a un aumento

aproximado del 0,77%. La magnitud del impacto, aunque moderada, sugiere que las interrupciones en la conectividad vial generan fricciones logísticas que se transmiten parcialmente a los precios mayoristas, incluso después de controlar por heterogeneidad no observada a nivel de municipio de origen, grupo de producto, central de abasto y factores temporales.

La estimación por regiones revela una marcada heterogeneidad espacial en la transmisión de los cierres a los precios, lo que refuerza la interpretación económica del modelo. En Bogotá, el coeficiente estimado alcanza los 53,4 pesos, lo que representa un incremento cercano al 1,8% frente a un precio promedio de aproximadamente 2.991 pesos. De forma similar, en la región Oriental los cierres se asocian con un aumento de 52,3 pesos, equivalente a un incremento cercano al 1,9% sobre un precio promedio de 2.696 pesos. Estos resultados son consistentes con la alta dependencia logística de estas zonas respecto a la vía al Llano: en el caso de la región Oriental, por su conexión directa con el corredor, y en el caso de Bogotá, por su papel como principal nodo receptor y redistribuidor del abastecimiento nacional. En ambos casos, los efectos sugieren que los mecanismos de sustitución de rutas u orígenes no logran compensar completamente las interrupciones en el corto plazo.

En otras regiones, el impacto de los cierres es menor, pero sigue siendo relevante. En la región Central, los cierres se asocian con un aumento promedio de 17,9 pesos, lo que equivale a un incremento cercano al 0,7% sobre un precio promedio de 2.740 pesos, mientras que en el Caribe el efecto estimado es de 15,9 pesos, correspondiente a un aumento aproximado del 0,6%. Aunque de menor magnitud que en Bogotá y la región Oriental, estos resultados sugieren la existencia de mecanismos de transmisión indirecta del shock, posiblemente a través de la reasignación de flujos de abastecimiento y presiones sobre corredores logísticos alternativos. En contraste, en la región Pacífica el coeficiente estimado es de 7,0 pesos y no resulta estadísticamente significativo, lo que indica que esta región exhibe una mayor resiliencia frente a los cierres, ya sea por una menor integración con el corredor del Llano o por una estructura de abastecimiento más diversificada.

En conjunto, los resultados muestran que los cierres en la vía al Llano generan incrementos en los precios mayoristas que son modestos en el promedio nacional, pero económicamente

relevantes y desiguales en el espacio. Los mayores impactos se concentran en los mercados más expuestos directa o funcionalmente al corredor, mientras que otras regiones logran amortiguar el choque sin ajustes significativos en precios. Esta evidencia sugiere que las disrupciones de infraestructura no afectan de manera uniforme al sistema alimentario, sino que amplifican las diferencias regionales en conectividad y dependencia logística, incluso en un contexto donde se controla rigurosamente por heterogeneidad estructural y choques agregados.

5. Conclusiones

Este documento tuvo como objetivo cuantificar cómo las disrupciones de conectividad en un corredor estratégico, la vía Bogotá–Villavicencio, se transmiten a la formación de precios de los alimentos en Colombia. Para ello, integró información mensual del SIPSA con los registros de cierres del INVIAS y empleó una estrategia empírica de efectos fijos de alta dimensionalidad. Esta arquitectura de datos y método permitió aislar la variación relevante para el problema económico y seguir su huella hasta los mercados mayoristas, donde se forman señales que luego permean al resto de la cadena.

La principal contribución reside en vincular, con precisión temporal y operativa, un choque de conectividad verificable con el comportamiento de los precios en centrales de abasto, mostrando que los cierres no son simples eventos de tránsito sino perturbaciones económicas con capacidad de reordenar flujos, alterar señales y, en última instancia, incidir en el bienestar del consumidor. Al hacerlo, el estudio ofrece una medición causal del efecto de los cierres sobre precios y pone en el centro de la discusión la geografía de la logística como determinante de la estabilidad de precios, más allá de las condiciones agregadas de demanda.

En conjunto, la evidencia empírica muestra que los cierres en la vía al Llano generan incrementos estadísticamente significativos en los precios mayoristas de los alimentos en Colombia, aunque de magnitud moderada en el promedio nacional. A nivel agregado, el aumento cercano al 0,8% sugiere que las disrupciones en este corredor introducen fricciones logísticas que se transmiten parcialmente a los precios, incluso en un contexto donde se controla rigurosamente por heterogeneidad estructural entre productos, mercados y territorios, así como por choques temporales comunes. Este resultado indica que, si bien el

sistema nacional de abastecimiento cuenta con cierto grado de resiliencia y capacidad de ajuste, dicha capacidad no es suficiente para neutralizar completamente los efectos de interrupciones prolongadas en infraestructuras críticas.

No obstante, el análisis regional revela que estos impactos están lejos de ser homogéneos. Los mayores aumentos de precios se concentran en Bogotá y en la región Oriental, donde los cierres se traducen en incrementos cercanos al 2%, reflejando una alta dependencia funcional y estructural de la vía al Llano. En contraste, otras regiones presentan efectos más acotados o estadísticamente nulos, lo que sugiere una mayor diversificación de rutas, orígenes y circuitos de abastecimiento. En este sentido, los resultados ponen de manifiesto que las disrupciones de infraestructura no solo afectan los niveles de precios, sino que amplifican desigualdades regionales en conectividad y exposición logística, destacando la importancia de fortalecer la resiliencia territorial del sistema de transporte y de diseñar políticas de infraestructura que mitiguen la vulnerabilidad de los mercados más dependientes de corredores estratégicos.

Estas conclusiones tienen implicaciones claras de política. Disponibilidad de rutas alternas, mantenimiento preventivo y protocolos de reapertura tienen el potencial de reducir la volatilidad inducida por cierres y, por esa vía, protegen el ingreso real de los hogares. En materia contractual, los esquemas de operación y mantenimiento deberían internalizar el costo social de la ausencia temporal de conectividad con métricas de disponibilidad, incentivos por tiempos de restablecimiento y penalidades por cierres evitables. En logística, la planificación de contingencias, como ventanas de entrega, centros satélites de consolidación, priorización de flujos críticos, puede suavizar la transmisión del choque, sobre todo en categorías productos perecederos. Y en información, plataformas en tiempo real sobre estado de vías, tiempos de tránsito y volúmenes por plaza permitirían reorientar oferta con menor fricción y anticipar cuellos de botella

El análisis también invita a una lectura más amplia sobre la organización espacial de los mercados. Las brechas de accesibilidad no solo condicionan la competitividad de los territorios. También determinan, en el día a día, la capacidad del sistema para absorber choques sin trasladar presiones desproporcionadas al consumidor. En ese sentido, la política de infraestructura y la política de abastecimiento no son agendas paralelas: son piezas de una

misma estrategia de seguridad alimentaria urbana y regional. La evidencia sugiere que invertir en confiabilidad de corredores con alta centralidad, como es el caso de la vía al Llano, tiene el potencial de rendir dividendos más allá del sector transporte, al estabilizar precios y preservar márgenes en cadenas con amplio contenido de trabajo informal.

Como toda investigación aplicada, este ejercicio tiene márgenes de mejora. El canal mayorista monitorizado por SIPSA subrepresenta algunos segmentos con trazabilidad estricta. Asimismo, explorar dinámicas de anticipación y rezago, antes y después de los cierres, ayudaría a distinguir entre ajustes transitorios y reacomodos persistentes. Finalmente, la incorporación de choques alternativos de oferta (lluvias extremas localizadas, incidentes en puentes o túneles críticos) abriría la puerta a pruebas adicionales de identificación y a una cartografía más completa de la vulnerabilidad logística.

6. Referencias

- Achurra, A. T., & del Carmen Cruz, R. (2024). *Impacto en la cadena de suministros debido a cierres viales en Panamá: Retos y colaboración sectorial*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 9577–9595.
- Ayala-García, J., & Pérez-Ruidiaz, D. (2024). *Impacto de los desastres naturales en la Vía al Llano sobre el movimiento de carga* (Serie Documentos de Trabajo sobre Economía Regional No. 329). Banco de la República de Colombia. <https://www.banrep.gov.co/es/docum-trabajo-impacto-desastres-naturales-via-llano>
- Babcock, M. W., & Alakshendra, A. (2012). Methodology to measure the benefits and costs of rural road closure: A Kansas case study. *Journal of the Transportation Research Forum*, 51(1), 111–130.
- Baulch, B. (1997). Transfer Costs, Spatial Arbitrage, and Testing for Food Market Integration. *American Journal of Agricultural Economics*, 79(2), 477–487. <https://doi.org/10.2307/1244145>
- Cárdenas-Cárdenas, J. A., Caicedo-García, E., & González Molano, E. R. (2020). *Estimación de la variación del precio de los alimentos con modelos de frecuencias mixtas*. Banco de la República de Colombia. <https://doi.org/10.32468/be.1109>
- Clydesdale, J. (2000). *The economic impact of road closures caused by natural hazards: Case study Kaikoura* (Tesis doctoral). Lincoln University. <https://researcharchive.lincoln.ac.nz/handle/10182/1674>
- Cortés-Villafradez, R. A., & Peña-Cárdenas, N. D. L. (2019). Analysis of transport infrastructure development and competitiveness in the member countries of the Pacific Alliance (2007–2016). *Revista Finanzas y Política Económica*, 11(2), 277–297.
- De Haen, H., & Hemrich, G. (2007). The economics of natural disasters: Implications and challenges for food security. *Agricultural Economics*, 37, 31–45.
- Donaldson, D. (2018). Railroads of the Raj: Estimating the impact of transportation infrastructure. *American Economic Review*, 108(4–5), 899–934.
- Fackler, P. L., & Goodwin, B. K. (2001). Spatial price analysis. En B. L. Gardner & G. C. Rausser (Eds.), *Handbook of agricultural economics* (Vol. 1, Part B, pp. 1253–1290). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1574-0072\(01\)10025-3](https://doi.org/10.1016/S1574-0072(01)10025-3)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). *Roots, tubers, bananas and plantains in human nutrition: Nutritive value*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/4/t0207e/T0207E05.htm>

- Garzón, H. C., Céspedes, J. M. S., & Trujillo, E. R. (2021). Efectos en el comercio de perecederos en la ciudad de Villavicencio generados por la emergencia en la vía a Bogotá año 2019. *Boletín Redipe*, 10(9), 428–439.
- Herrera-Coy, MC, Calderón, LP, Herrera-Pérez, IL, Bravo-López, PE, Conoscenti, C., Delgado, J., Sánchez-Gómez, M. y Fernández, T. (2023). Análisis de susceptibilidad a deslizamientos en las cercanías de la vía Bogotá-Villavicencio (Cordillera Oriental de los Andes colombianos). *Teledetección*, 15 (15), 3870. <https://doi.org/10.3390/rs15153870>
- Huerta-Wong, J. E., Silverio-Murillo, A., Soloaga, I., & Santamaría, J. (2022). Efectos de desastres sobre consumo y precio de alimentos: El impacto del Huracán Earl. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*. <https://doi.org/10.24836/es.v32i60.1230>
- Jones, S., & Salazar, C. (2021). Infrastructure improvements and maize market integration: Bridging the Zambezi in Mozambique. *American Journal of Agricultural Economics*, 103(2), 620–642.
- Ken Research. (2025). *Colombia cold chain services market: 2019–2030. Meats and fish. Processed food products*. Ken Research. <https://www.kenresearch.com/colombia-cold-chain-market>
- Khan, M. T. I., Anwar, S., & Batool, Z. (2022). The role of infrastructure, socio-economic development, and food security to mitigate the loss of natural disasters. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(35), 52412–52437.
- Kilanitis, I., & Sextos, A. (2019). Impact of earthquake-induced bridge damage and time evolving traffic demand on the road network resilience. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, 6(1), 35–48.
- Lozano-Espitia, I., & Restrepo-Salazar, J. C. (2016). El papel de la infraestructura rural en el desarrollo agrícola en Colombia. *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social*, 46(1), 107–147. <https://www.banrep.gov.co/es/el-papel-infraestructura-rural-desarrollo-agricola>
- Mendes, S. M., Teixeira, E. C., & Salvato, M. A. (2009). Investimentos em infra-estrutura e produtividade total dos fatores na agricultura brasileira: 1985–2004. *Revista Brasileira de Economia*, 63, 91–102.
- Pachón, Á. & Ramírez, M. T. (2006). *La infraestructura de transporte en Colombia durante el siglo XX*. Bogotá, Colombia: Banco de la República; Fondo de Cultura Económica.
- Ramírez-Giraldo, M. T. (2007). “Efectos de eslabonamiento de la infraestructura de transporte sobre la economía colombiana: 1900-1950” en *Economía Colombiana del siglo XX: un análisis cuantitativo*, James Robinson y Miguel Urrutia, editores, Banco de la República y Fondo de Cultura Económica.

- Shively, G., & Thapa, G. (2017). Markets, transportation infrastructure, and food prices in Nepal. *American Journal of Agricultural Economics*, 99(3), 660–682.
- Silva Valencia, E. J. (2024). *Impacto de los eventos climáticos extremos sobre el nivel de precios en el Perú* [Trabajo de investigación de bachiller, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional UPC.
<http://hdl.handle.net/10757/680016>
- Sosa-Pérez, G., & MacDonald, L. H. (2017). Effects of closed roads, traffic, and road decommissioning on infiltration and sediment production: A comparative study using rainfall simulations. *Catena*, 159, 93–105.
- Van Steenberg, F., Woldearegay, K., Agujetas Perez, M., Manjur, K., & Al-Abyadh, M. A. (2017). Roads: Instruments for rainwater harvesting, food security and climate resilience in arid and semi-arid areas. En *Rainwater-smart agriculture in arid and semi-arid areas* (pp. 121–144). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-54021-4_7
- Volpe, R., Roeger, E., & Leibtag, E. (2013). *How transportation costs affect fresh fruit and vegetable prices* (No. ERR-160). U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service. <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=44657>