



**UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO**

Economía

Facultad de Economía y Finanzas

**“EL EFECTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL SOBRE
LA EDUCACIÓN”**

**Trabajo de Suficiencia Profesional
presentado para optar al Título profesional de
Licenciado en Economía**

**Presentado por
Jacqueline Isabel Castillo Carnero
Alejandra Mariana Coronado Sialer**

Lima, febrero 2023

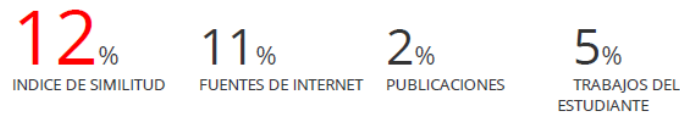


REPORTE DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA ANTIPLAGIO
FACULTAD DE ECONOMÍA Y FINANZAS

A través del presente, la Facultad de Economía y Finanzas deja constancia de que el Trabajo de Suficiencia Profesional titulado “El Efecto de la Infraestructura Vial sobre la Educación” presentado por JACQUELINE ISABEL CASTILLO CARNERO, identificada con DNI N° 71336953, y ALEJANDRA MARIANA CORONADO SIALER, identificada con DNI N° 73187512, para optar al Título Profesional de Licenciado en Economía, fue sometido al análisis del sistema antiplagio Turnitin el 10 de febrero de 2023. El siguiente fue el resultado obtenido:

Castillo,Jacqueline_Coronado,Alejandra_Trabajo de Suficiencia
Profesional_Economía_2023.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	observatorioplanificacion.cepal.org Fuente de Internet	1%
2	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1%
3	repositorioinstitucional.uabc.mx Fuente de Internet	1%
4	nanopdf.com Fuente de Internet	1%

De acuerdo con la política vigente, el porcentaje obtenido de similitud con otras fuentes se encuentra dentro de los márgenes permitidos.

Se emite el presente documento para los fines estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Economía y Finanzas.

Lima, 11 de abril de 2023.

Juan Francisco Castro
Decano
Facultad de Economía y Finanzas

RESUMEN

Las fuertes divergencias de acceso a educación son marcadas por la distancia, sobre todo en las zonas rurales, donde existe una mínima oferta de centros educativos. Es así que una de las limitaciones es la infraestructura vial, la cual no solo afecta a los estudiantes, por el lado de la demanda, sino también a los docentes, por el lado de la oferta. El objetivo del presente trabajo es investigar acerca del impacto de la infraestructura vial sobre la matrícula y el logro escolar. Por ello, se evidenciaron factores que impactan en la educación, siendo uno de estos la distancia geográfica. Luego, se revisó la literatura que colaboró con definirlos y, finalmente, se revisó la evidencia empírica sobre el efecto. Es así, que se encuentra un impacto positivo en la matrícula y logro escolar ante la implementación o mejora de la infraestructura vial. El estudio de los diversos programas tomados en la evidencia empírica demostró que la infraestructura vial facilita la matrícula y el rendimiento escolar, pudiendo conectar a estudiantes en zonas más aisladas.

ABSTRACT

The strong differences in access to education are marked by distance, especially in rural areas, where there are less educational centers. Thus, one of the limitations is the road infrastructure, which not only affects students, on the demand side, but also teachers, on the supply side. The objective of this paper is to investigate the impact of road infrastructure on enrollment and school achievement. For this reason, factors that impact education were evidenced, one of these being geographical distance, which will be the main factor in this essay. Subsequently, the review of the academic literature helps to define it, and finally, the evaluation of the empirical evidence demonstrated it. In conclusion, there is a positive impact on enrollment and school achievement due to the implementation or improvement of road infrastructure. The study of the various programs based on empirical evidence shows that the road infrastructure facilitates enrollment and school performance, being able to connect students in more isolated areas.

TABLA DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
RESUMEN.....	ii
TABLA DE CONTENIDO.....	iii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	iv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
i. Situación de la infraestructura en el Perú	5
ii. Situación de la educación en el Perú.....	7
III. EVIDENCIA EMPÍRICA	9
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	14
V. BIBLIOGRAFÍA.....	16

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Red Vial Existente del Sistema Nacional de Carreteras, por jerarquía. - Jul22 (Kilómetros).....	6
Gráfico 2. Matrícula escolar del Sistema Educativo, según modalidad 2011 - 2021 (Miles de personas)	7
Gráfico 3. Perú Rural: Porcentaje de población escolar que se traslada a pie a su institución educativa con freq. diaria o interdiaria.....	8

I. INTRODUCCIÓN

La educación es uno de los principales factores que impactan al desarrollo, tanto económico como social. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) señala que esta es esencial a nivel global para un desarrollo humano, inclusivo y sostenible promovido por sociedades del conocimiento capaces de enfrentar los desafíos del futuro con estrategias innovadoras. Por ello, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), impuso como uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para la Agenda 2030 garantizar una educación exclusiva, equitativa, de calidad y promover oportunidades de aprendizaje para todos. En línea con ello, a lo largo del presente trabajo de investigación veremos como la infraestructura vial es fundamental para lograrlo.

La educación se divide en muchas categorías, siendo la educación básica una de estas. De manera específica, en la educación básica abarca tres grandes niveles: inicial, primaria y secundaria. Los determinantes principales que afectan el desarrollo escolar en la educación básica primaria son la nutrición, salud, factores socioafectivos y pedagógicos y las condiciones de infraestructura necesarias y suficientes. (Escorcía & Almanza, 2013) Ahora bien, el paso de primaria a secundaria suele tener barreras pues a nivel global la educación secundaria suele ser de poca calidad y con poca oferta educativa. (World Bank, 2008)

Además, existen fuertes divergencias de acceso entre zonas urbanas y rurales. Las desigualdades son más marcadas por factores como la distancia, e incluso, en zonas rurales el aislamiento físico es uno de los factores detrás de la pobreza (Pérez, 2020). Siguiendo con esta idea, los grupos en zonas más alejadas son más afectados al existir una mínima oferta de centros educativos, – sino nula – muchas veces alejados o con una inadecuada infraestructura, deficiencias de mantenimiento, calidad de los docentes y materiales didácticos. (Trucco, 2014)

En este sentido, se explica como la inversión en infraestructura vial es vital para el desarrollo. Sin embargo, en Latinoamérica existen territorios donde los únicos caminos son intransitables para el transporte motorizado o, incluso, áreas donde los ríos son el único medio de acceso. (Pérez, 2020) Más aún, en esta región existe una reducida inversión en construcción y mantenimiento de las infraestructuras primarias y secundarias, como caminos secundarios, puentes, túneles, entre otras

obras de ingeniería. (Cuenca-López & Torres, 2020) Por ello, existe una degradación paulatinamente de la cobertura y calidad de infraestructura, lo que incrementa los costos de uso de estas, el tiempo y costo de desplazamiento de los habitantes y bienes. (Pastor & Serebrisky, 2020)

Particularmente, en Perú, uno de los principales retos de la infraestructura vial es la accidentada topografía del territorio y la gran variedad de climas y ecosistemas lo cual incrementa los costos de construcción y mantenimiento de las vías. (Escobar & Ponce, 2002)

Por todo lo mencionado anteriormente, el objetivo del presente trabajo de investigación es analizar la relación entre la infraestructura vial y la educación. Sobre la base de esto, se realizó una revisión de literatura académica para poder profundizar el marco teórico sobre las variables de interés y analizar investigaciones que permita concluir al respecto. Así, el presente trabajo propone que la construcción y/o mejoramiento de vías incrementan la matrícula de los niños en las zonas rurales, así como el logro escolar en zonas rurales y urbanas. El principal objetivo es promover la discusión sobre la importancia de las vías para el desarrollo educativo a partir de las conclusiones de la literatura teniendo siempre como supuesto que la falta de educación puede causar problemas en el escolar en insertarse en el futuro a la sociedad.

Por otro lado, es importante mencionar que existe una vasta literatura centrada en la infraestructura vial en las zonas rurales al ser precisamente estas donde la situación se ve agravada y que presentan una mayor incidencia de pobreza multidimensional. (Villar & Ramírez, 2014). Sin embargo, la literatura centrada en zonas urbanas es más limitada y, comúnmente, analiza la relación entre el viaje de los niños a las escuelas y sus resultados académicos o la elección de escuela.

El presente trabajo se estructura en cuatro secciones. En la primera se expone el marco teórico que sustenta la relación entre las dos variables en análisis y se describe el estado de la infraestructura vial y educación en el Perú. A continuación, se analiza la evidencia empírica y, a partir de los resultados hallados, se presentan las conclusiones principales y algunas recomendaciones.

II. MARCO TEÓRICO

Según la UNESCO (2022), existen factores de oferta y demanda, que influyen sobre el acceso a la educación. Por el lado de la demanda se encuentran, entre otras, las barreras sociales y culturales así como las barreras económicas que incluyen costos directos (matrícula, uniformes, transporte y materiales) e indirectos (valor de actividades alternativas a asistir al colegio o costo de oportunidad). (Mason & Khandker, 1996) Así, mientras mayores sean los costos de la educación, existirán más obstáculos para insertarse al sistema escolar. (Campos Quinteros, 2017) Por el lado de la oferta, la Unesco considera barreras como la infraestructura de las escuelas o disponibilidad de profesores e insumos, así como la distancia.

En el caso de las zonas rurales, algunas barreras suelen agravarse como los bajos ingresos del hogar en comparación a los altos costos de la escolaridad, la necesidad de la participación de los hijos en las actividades del hogar o en el ingreso familiar, la poca apreciación que se le da a la educación y las malas condiciones de los establecimientos. (Vasconcellos, 1997)

Lo anterior responde a las brechas existentes entre zonas urbanas y rurales; estas últimas han sido relegadas del crecimiento económico. En el Perú, el INEI define a las zonas urbanas como aquellos centros poblados con un mínimo de 100 viviendas agrupadas contiguamente y, en promedio, 500 habitantes. (INEI, 2017a) Así, son estas zonas las que tienen más conectividad lo que es un determinante de su patrón de desarrollo. En cambio, las zonas rurales, por sus características se encuentran menos conectadas y generalmente aisladas y, por ende, cuentan con un menor acceso a servicios de salud y educación, una menor participación política y social y acceso a mercados reducidos. (Avery et. al, 2017) Dicho esto, son las zonas rurales las que usualmente presentan más lejanía entre centros educativos y hogares. Asimismo, los padres en zonas urbanas tienen más opciones para inscribir a sus hijos y son las escuelas urbanas aquellas generalmente más grandes al tener mayor inversión y estudiantes con mayor capacidad socioeconómica, mejores resultados académicos, mayor asignación de recursos y profesores más calificados. (OECD, 2013)

Como hemos visto, la infraestructura vial genera conectividad permitiendo el acceso a más mercados y servicios básicos. Es así un determinante de la educación y puede ser controlado por el hacedor de políticas. (Farhat & Hayes, 2013)

Ahora bien, contar con adecuadas vías reduce los tiempos y costos de transporte a las escuelas. (Khandker, Bakht, & Koolwal, 2009; Shimamura, Shimizutani, Yamada, & Yamada, 2022; Farhat & Hayes, 2013) Según la UNESCO (2022), la distancia es uno de los principales factores que impide a los hogares matricular a los niños en el colegio. En zonas rurales principalmente la distancia es un factor determinante pues la mayoría de las escuelas están dispersas o fuera de la periferia rural, además, no existe un adecuado sistema de transporte público y los estudiantes se ven obligados a desplazarse a pie. Sumado a ello, las restricciones financieras de las familias rurales imposibilitan a los hogares acceder a transporte privado. (Vasconcellos, 1997) Incluso en las zonas urbanas la distancia tiene un rol importante; Glazerman & Dotter (2017) determinaron que, en un hogar de clase media en Estados Unidos, los padres prefieren mandar a sus hijos a un colegio de menor calidad pero que se encuentra más cerca del hogar.

Asimismo, las escuelas ubicadas a una larga distancia del hogar incrementan el costo de oportunidad. (UNESCO, 2022) En este caso, el costo de oportunidad hace referencia a los ingresos que se dejan de percibir o las actividades domésticas que el niño deja de realizar si asiste a la escuela - que incluye el tiempo de duración de la clase, el tiempo en realizar las tareas y el tiempo de traslado al colegio-. (Mason & Khandker, 1996) Ahora bien, este costo de oportunidad será mayor en hogares de menores ingresos debido a la mayor contribución de los niños al ingreso familiar; de ahí que el tiempo que dediquen para movilizarse al colegio será más valioso. (Filmer, 2004)

Por su parte, el tiempo y la calidad del viaje pueden afectar también los resultados académicos de los estudiantes. De hecho, los niños que viajan largas distancias para asistir a la escuela tienen más probabilidades de perder algunas horas diarias de clases y actividades académicas, así como de estudio privado lo que afecta su proceso de aprendizaje. (Baliyan & Khama, 2020; Afoakwah & Koomson, 2021) Además, las largas distancias tienen un efecto negativo para la salud; los niños que viajan a pie tienen más probabilidades de contraer alguna enfermedad y, por lo tanto, ausentarse al colegio lo que impacta su capacidad para automatizar habilidades básicas. Lo anterior se ve agravado en zonas rurales donde, como se explicó previamente, los niños se desplazan a pie atravesando, en muchas ocasiones, terrenos peligrosos. Esto último representa también un tema de seguridad personal, sobre todo en las mujeres. (Filmer, 2004) Así, las largas distancias a pie tienen

repercusiones físicas y psicológicas en los menores como fatiga, baja moral y desórdenes de sueño. (Baliyan & Khama, 2020)

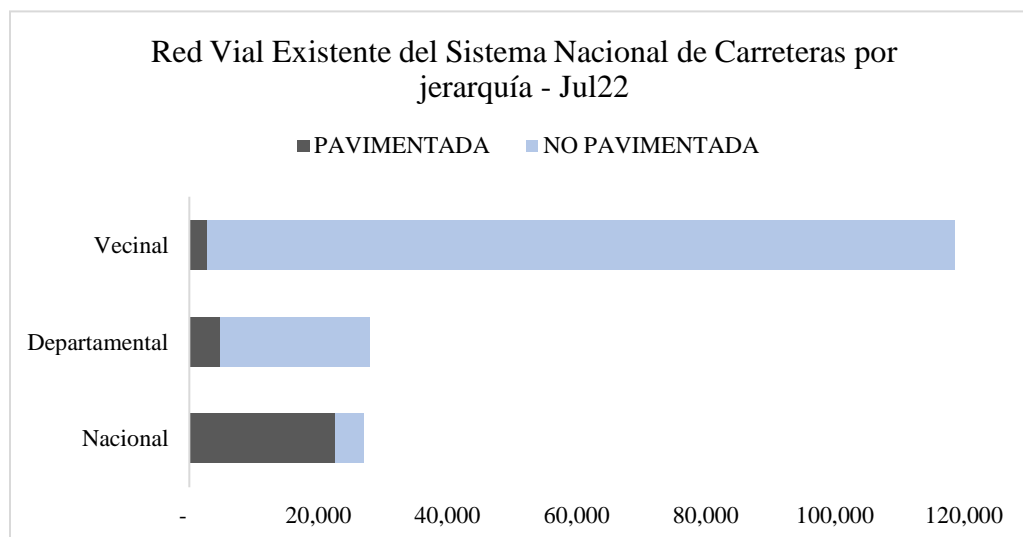
Por otro lado, en línea con lo analizado previamente, la construcción o mantenimiento de la infraestructura vial permite el acceso no sólo a servicios básicos (como escuelas) sino también a un mayor mercado de insumos y productos (como materiales educativos y profesores). (Farhat & Hayes, 2013) Ello es particularmente importante pues los sistemas educativos generalmente funcionan con un alto nivel de centralización. (World Bank, 2002). De igual manera, existe escasez de profesores; según la UNESCO (2022), para 2030 se requerirán 24.4 millones de profesores de primaria a nivel mundial. En las zonas rurales este es un problema mayor siendo la lejanía a las escuelas y las malas condiciones de vida uno de los factores que desincentivan a los profesores a enseñar. (Oyen & Schweinle, 2020) La conectividad entre centro educativo, docente y estudiante incentiva la participación pues facilita la asistencia de profesores y abastecimiento de recursos para aprender; aquellos municipios con vías de acceso a los centros educativos tienen como consecuencia externalidades positivas debido a los incentivos que tiene cada uno de los participantes. (Campos Quinteros, 2017)

Por último. muchos de los pobladores que no cuentan con carreteras o vías de acceso tienden a tener una sensación de abandono con respecto al Estado (Pérez, 2020). Como consecuencia, la falta de educación puede causar problemas en el escolar en insertarse en el futuro a la sociedad y esta situación se ve gravada en zonas rurales que precisamente son las que presentan una mayor incidencia de pobreza multidimensional. (Villar & Ramírez, 2014)

i. Situación de la infraestructura en el Perú

El sistema vial en el Perú consta de tres grandes niveles: la Red Vial Nacional (27,109 km), competencia del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC); la Red Vial Departamental (27,505 km), responsabilidad de los Gobiernos regionales; y la Red Vial Vecinal (113,857 km), competencia de los Gobiernos municipales. (MTC, 2018) El MTC en su esfuerzo por pavimentar más vías, en el 2021, pavimentó más de 239 kilómetros de carreteras de la Red Vial Nacional, lo cual da un total de 22,623 km de vía asfaltadas, equivalente al 83.7% de la Red Vial Nacional. (MTC, 2022).

Gráfico 1. Red Vial Existente del Sistema Nacional de Carreteras, por jerarquía. - Jul22 (Kilómetros)



Fuente: MTC (2022). Elaboración propia, 2023

En el Gráfico 1 se nota que la red más extensa, la vecinal, se encuentra, en su mayoría, no pavimentada. En este contexto, el Programa Multianual de Inversiones del Estado (PMIE), busca la planificación y priorización de cierre de brechas de infraestructura y acceso. Por un lado, para la educación, la ejecución del programa tuvo como meta reducir el porcentaje de personas no matriculadas en el nivel primaria respecto a la demanda potencial de 3.9% a 3.5% en el 2021. Asimismo, buscó reducir el porcentaje de personas no matriculadas en el nivel secundaria respecto a la demanda potencial de 14.2% a 12.5%. Por otro lado, en transporte, se esperaba reducir “Porcentaje de la red vial departamental por pavimentar” de 82.0% a 81.1% en el 2021, lo cual representa una reducción de la brecha en 0.9 puntos porcentuales. (Dirección General de Programación Multianual de Inversiones, 2019)

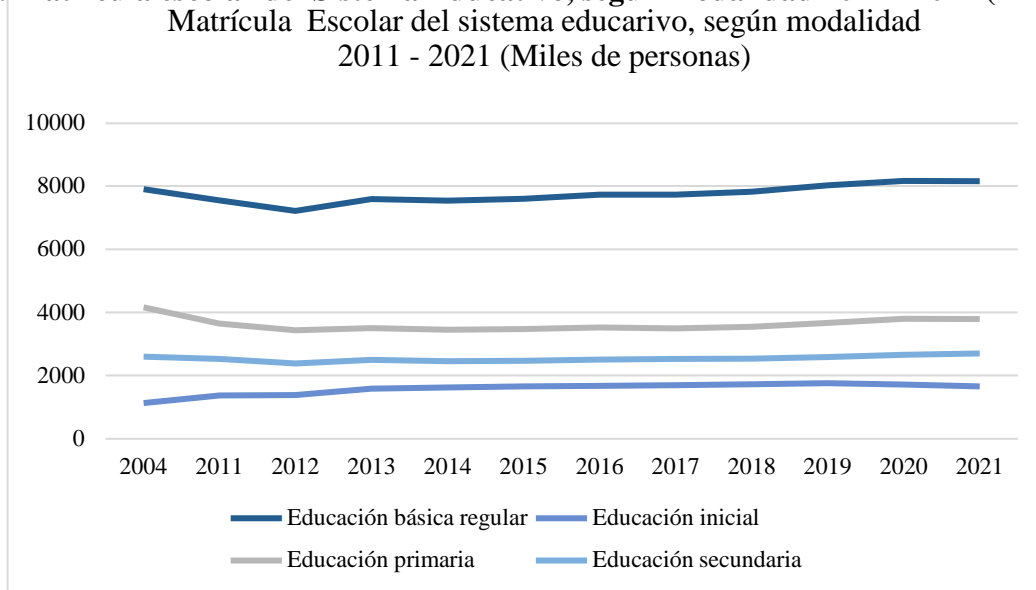
Según el Banco Mundial (2015), la infraestructura vial de Perú versus sus competidores y pares relevantes es relativamente baja considerando cobertura y porcentaje de caminos. Con conectividad limitada entre sectores agrícolas, de consumo y exportación y capacidad mínima para vincular producción a puertos y aeropuertos, no solo el Perú está limitado por cobertura sino también por una deficiente calidad de vías con respecto a sus pares.

ii. Situación de la educación en el Perú

El sistema educativo ha tenido un relevante crecimiento en mayor proporción al crecimiento poblacional: creció 60 veces, ya que pasó de atender a aproximadamente 150 000 personas en 1906 a cerca de 9 millones en el 2016, solo considerando la educación básica regular y superior universitaria del Censo Escolar del mismo año. (Guadalupe et al., 2017)

En el Gráfico 2 se muestra como la matrícula escolar en el sistema educativo ha ido aumentando significativamente pasando de 8,381 miles de estudiantes matriculados en 2011 a 9,130 miles de estudiantes en 2021 lo que significa un incremento de 9%. Asimismo, se evidencia un mayor número de matriculados para el nivel de educación primaria, luego educación secundaria y finalmente educación inicial.

Gráfico 2. Matrícula escolar del Sistema Educativo, según modalidad 2011 - 2021 (Miles de personas)

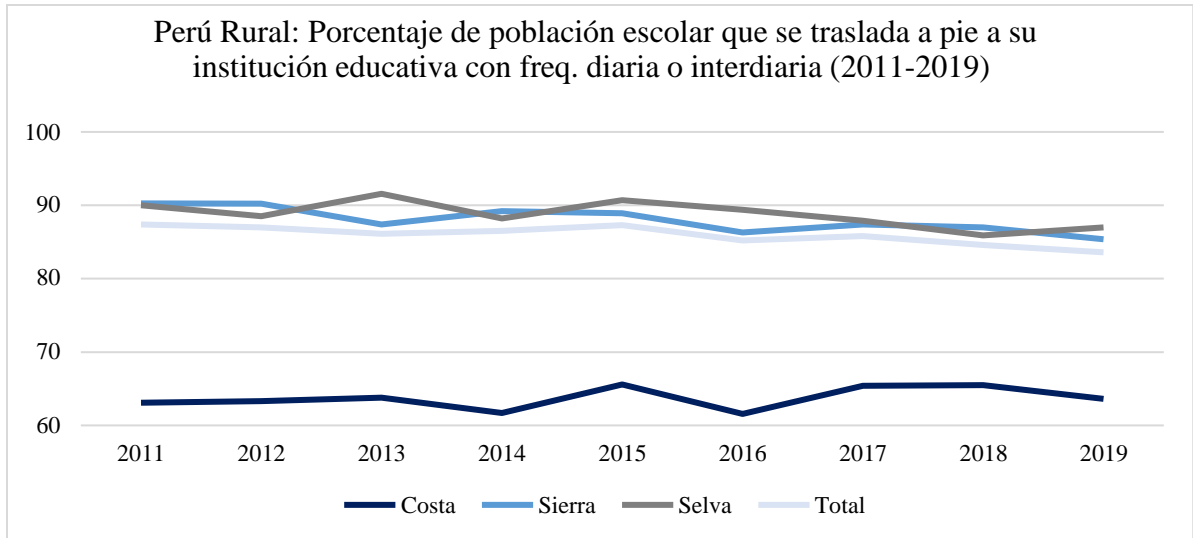


Fuente: Ministerio de Educación -MINEDU - Censo Escolar - Unidad de Estadística Educativa. Elaboración Propia

Ahora bien, el 83.6% de la población en edad escolar en zonas rurales se traslada exclusivamente a pie a su institución educativa con frecuencia diaria o interdiaria, siendo la mayor proporción en la selva. (INEI, 2019) A diferencia, de la Costa, son las zonas de la Sierra y la Selva las que tienen mayor porcentaje de escolares que se trasladan a pie, siendo estas zonas con terrenos más extensos, aluviales, irregulares y con mayores relieves.

Sobre la base de esto, se puede evidenciar que las zonas rurales sobre todo en la Sierra y Selva del Perú tiene mayor incidencia de niños que van a la escuela a pie.

Gráfico 3. Perú Rural: Porcentaje de población escolar que se traslada a pie a su institución educativa con freq. diaria o interdiaria



Nota: Población rural escolar es aquella población de tres y más años que asiste a una institución educativa o programa de educación básica: inicial, primaria o secundaria con una frecuencia de traslado diaria o interdiaria desde su vivienda a la institución educativa. a/ Los datos corresponden al periodo abril – diciembre (2do trimestre escolar). Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Encuesta Nacional de Programas Presupuestales. Elaboración Propia, 2023

III. EVIDENCIA EMPÍRICA

El presente trabajo de investigación busca evaluar el efecto de la infraestructura vial sobre dos variables de impacto: Matrícula y Logro escolar. Para ello, a lo largo de esta sección se analizará seis trabajos de investigación. Debido a lo desarrollado en el marco teórico, los programas de infraestructura vial encontrados fueron orientados en mayor parte en zonas rurales.

Varios autores se han centrado en estudiar el efecto del programa gubernamental *Pradhan Mantri Gram Sadak Yojana* (PMGSY), iniciado en 2001. El objetivo principal del proyecto fue la implementación de vías transitables todo el año para brindar conectividad a las viviendas no conectadas elegibles en áreas rurales con una población de 500 personas o más. Sin embargo, dicho criterio de elegibilidad no siempre se cumplió; para Adukia et al. (2018) en muchos estados esta regla se superpuso con otros criterios.

Una primera investigación en torno a este programa fue realizada por Mukherje (2012) quien evalúa el efecto de la infraestructura sobre la matrícula escolar entre 2001 y 2009. El autor considera que el criterio de elegibilidad de la población (umbral ≥ 500) genera un problema de endogeneidad, pues la provisión de las vías no es aleatoria. Para él, existen factores políticos (castas, comunidad, acciones colectivas) que determinan la provisión de bienes públicos¹ y que influyen en la ejecución de vías y en la matrícula de los estudiantes causando una correlación entre ambas variables. Para eliminar el problema de endogeneidad, el autor utiliza una regresión discontinua difusa². Asimismo, el autor asegura que no exista un problema de autoselección por lo que verifica que la densidad poblacional de las aldeas se suavice alrededor del umbral de 500 y no haya ningún salto significativo. Asimismo, valida que no existan diferencias significativas en las características de las aldeas elegibles y las no elegibles, limitando la selección de aldeas a aquellas con población entre 350 y 650 habitantes.

Un primer resultado del estudio sugiere que la matrícula en las aldeas donde se implementaron vías se incrementa en un 22%. Asimismo, el autor encuentra efectos heterogéneos por edad. Con

¹ Ejemplo de ello es que la presión del grupo o comunidad pueden acelerar la implementación de vías y las facilidades que brindan las escuelas.

² La regresión discontinua difusa asume que otras variables influyen en la participación del programa por lo que se instrumentaliza la variable de interés (nuevas vías) con el umbral de elegibilidad de la población (≥ 500).

respecto a ello, se encuentra que el impacto de la implementación de nuevas vías en la matrícula disminuye conforme la edad de los estudiantes se incrementa. Más aún, los impactos más grandes de la implementación de nuevas vías, aunque en sentidos opuestos, se evidencian en el primer y último cohorte de edad. Debido a las mayores oportunidades generadas por el desarrollo de vías, el costo de oportunidad de los padres de cuidar a los niños aumenta y, por ello, sus incentivos de enviarlos a las escuelas también. Sin embargo, cuando se trata de una mayor cohorte de edad, los jóvenes no solo cuentan con suficiente fuerza física – a diferencia de los niños pertenecientes a menores cohortes de edad – si no también se benefician de mejores salarios y con ello su costo de oportunidad de estudiar también aumenta. En general, Mukherje concluye que la intervención gubernamental favoreció un incremento en la tasa de matrícula reduciendo el tiempo de viaje – o mejorando el acceso a las escuelas–.

Otros autores que realizan una investigación en base al programa PMGSY son Adukia et al. (2018) y evalúan su impacto en la matrícula y logro escolar en niños de la escuela media (12 – 14 años) – que precisamente se encuentran altamente expuestos al trabajo infantil –. Como punto de partida, los autores consideran que la decisión por matricularse en la escuela depende de un *trade-off* entre los retornos futuros de la educación y los beneficios económicos inmediatos del trabajo. Sin embargo, la conectividad producto de la implementación de vías llevan a que los parámetros del *trade-off* cambien y, por ende, que los salarios se incrementen y los retornos a la educación también.

A lo igual que Mukherje, Adukia, et al. consideran que existe un problema de endogeneidad en la dotación de vías por lo que utilizan un modelo de panel data con efecto fijos de aldea y estado-año³. Los efectos fijos de aldea controlan los factores no observados específicos de cada aldea que puedan influenciar la construcción de vías mientras que, los efectos fijos de estado-año, controlan el incremento en la matrícula producto de shocks y políticas que varían en el tiempo.

Finalmente, se encuentra que la implementación de vías incrementa en 7% la matrícula de los alumnos de escuela intermedia. Dicho efecto es similar en hombres y mujeres. Asimismo, para medir el logro escolar, los autores usan los exámenes de finalización de escuela intermedia concluyendo que un 6% más de alumnos pasa los exámenes después de implementarse las vías en

³ Para los autores, al no haberse cumplido necesariamente el criterio de elegibilidad de la población expuesto por el programa, las aldeas presentan factores que influyen en la dotación de vías.

sus aldeas. Los autores concluyen que la conectividad a través de la implementación de vías es una meta principalmente en los países en desarrollo pues permite el acceso a nuevas oportunidades.

La investigación de los autores Afoakwa & Koomson (2021), evalúa como afecta el tiempo que toma ir a la escuela en el aprendizaje de los estudiantes en países en desarrollo. Específicamente, realizan un estudio tomando la encuesta *Ghana Living Standards Survey*. Con el fin de poder separar la endogeneidad que tiene el tiempo de viaje usaron una variable instrumental, la cual es la concentración de escuelas a través de distritos. Una vez identificada la variable instrumental, realizan supuestos, como, por ejemplo, una variable *dummy* para separar los estudiantes de la zona rural, ya que son estos los que suelen viajar largas distancias para ir a la escuela. Asimismo, incluyen el nivel de educación del líder del hogar, bajo el supuesto que estudiantes con padres más educados gastan más en la educación de sus hijos. Para poder evaluar el aprendizaje de los estudiantes, utilizan el módulo de educación de la encuesta antes mencionada, que básicamente son leer y escribir en francés o inglés. En la primera etapa del modelo, un minuto adicional en el tiempo de promedio de viaje en un distrito está ligado a un aumento en tiempo de viaje por 56 segundos. Es decir, la concentración o disponibilidad de muchas escuelas en un distrito reduce significativamente el tiempo de viaje de los niños desde sus casas a la escuela.

Se encontró en el trabajo mencionado que un mayor tiempo de viaje para los estudiantes impacta negativamente en la capacidad de los niños para leer en inglés o francés en 0.7 puntos porcentuales y escribir las mismas lenguas en 1.1 puntos porcentuales. Mientras que, en la lengua materna, un minuto adicional de tiempo de viaje afecta la capacidad de los niños para escribir y leer en su lengua materna en 2.6 y 2.2 puntos porcentuales, respectivamente.

Los investigadores Lin et al. (2014) realizaron un estudio para medir la accesibilidad a las escuelas y el logro académico en las zonas rurales de Taiwán. Su trabajo se enfoca en la ciudad de Pinlin, que, a pesar de tener tres carreteras que la conecten con el centro de Taiwán, cuenta con autobuses muy limitados y la mayoría de transporte es privado. Para la investigación se utilizaron dos escuelas. Para medir el rendimiento escolar de los estudiantes se utilizaron dos variables, el promedio de calificaciones y las calificaciones en letras. Para las calificaciones en letras, al ser una variable discreta, se toma el modelo Logit ordenado y las variables de control son el tiempo y distancia de la casa a la escuela. Los resultados muestran que los viajes mayores a 20 minutos fueron mayores para adolescentes que para los niños. Los autores mencionan que esto puede

deberse a que los adolescentes solían llevar a niños en vehículos motorizados como pasajeros. Para las notas en promedio se utilizó un modelo una regresión lineal mientras que para las notas como letras se utilizó un modelo Logit. Los resultados concluyeron que los obstáculos de viaje afectan negativamente el logro de aprendizaje, pero es mayor para los adolescentes que para los niños. Y en el modelo Logit, los autores pudieron evidenciar que los efectos negativos de los obstáculos de viaje en las calificaciones de letras fueron más significativos que en las calificaciones promedio en los niños.

Un estudio orientado al sector urbano fue realizado por los autores Fan & V. Das (2016) quienes evaluaron el impacto del transporte estudiantil a través del tránsito en la asistencia y rendimiento académico. Los autores evalúan el programa *Go-To Student Pass* que permitía a los alumnos remplazar el clásico bus amarillo para ir a la escuela y tomar el transporte público de manera gratis por seis veces al día. Para el análisis se utilizó la variable dependiente como total de ausencia, es decir días inscritos menos días presenciales y para medir el logro escolar utilizaron el GPA de los estudiantes participantes. La variable del programa era una *dummy* igual a 1 si perteneció al programa o no, sin embargo, para poder evaluar si el pase se utilizó para ir a la escuela se implementó dos variables de control que permitieron notar si el estudiante usó el pase para ir o regresar a la escuela o para alguna actividad extracurricular. Por otro lado, para la variable dependiente de días de ausencias se estimó a través de una regresión línea múltiple y el promedio de GPA se utilizó mediante una regresión binomial. Asimismo, se incluyeron variables de control para aislar diferentes variables demográficas, y se incluyeron variables de percepción. Estas para ver si los alumnos consideraban el transporte público como seguro, si podía llevarlos a donde tenían que ir y si costaba menos que conducir. En términos de asistencia, se encontró que el total de números de ausencias fue 18% menor respecto al mes anterior. Sin embargo, con respecto al GPA o promedio de notas escolar no se encontró efecto significativo. Esto debido a que el GPA no necesariamente refleja una mejora escolar en el aprendizaje sino es solo uno de los aspectos potenciales. Los autores mencionan que esto podría tener mayor robustez al utilizar pruebas estandarizadas.

Un último estudio es el realizado por Fiala et al (2018) para evaluar el impacto del programa *Bicycles for Educational Empowerment Program (BEEP)* sobre diversas variables en niñas de

Zambia. Para nuestro propósito, nos centraremos en las variables de logro escolar, autoestima y puntualidad, las cuales fueron analizadas en la sección anterior.

El programa consistió en brindar bicicletas a niñas de quinto, sexto y séptimo grado que debían caminar al menos 3 kilómetros para llegar a la escuela. Además, las niñas debían pagar una contribución de \$5 por la bicicleta. Los autores realizaron partieron con una línea de base de 100 escuelas las cuales fueron divididas aleatoriamente en tres grupos. En el primero, a las niñas elegibles se les asignó una bicicleta sin que realicen la contribución monetaria. En el segundo, se entregó la bicicleta a las niñas elegibles, pero debían realiza la contribución. A las niñas elegibles del último grupo no se entregó bicicleta.

Un año después, se evaluaron los resultados obtenidos a través de una encuesta. Se encontró que la implementación de bicicletas redujo el tiempo de desplazamiento al colegio en 35 minutos en promedio por viaje y la puntualidad se incrementó en 66%. Asimismo, mostraron un mejor resultado en las pruebas de matemáticas y una imagen más positiva de ellas mismas.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A lo largo de este trabajo se evidenció que varios autores han recalcado la importancia de la educación en el desarrollo de los países; (Cuenca-López & Torres, 2020; Baliyan & Khama, 2020; World Bank, 2008) Sin embargo, el acceso a esta es muy limitado, sobre todo en las zonas rurales. (Campos Quinteros, 2017; Vasconcellos, 1997) El presente trabajo se centró en estudiar el impacto de la infraestructura vial sobre dos indicadores: Matrícula y Logro escolar.

Asimismo, el determinante clave mencionado en este trabajo fue la infraestructura vial. Esta permite a los estudiantes reducir algunas de las barreras que impiden estudiar. Además, puede ser controlada por los hacedores de política siendo así un mecanismo de acción para mejorar los indicadores de educación. (Farhat & Hayes, 2013)

En base a la teoría analizada, la falta de infraestructura vial impacta en los costos que perciben los estudiantes. Es decir, mientras mayores sean los costos – directos e indirectos – de educarse, menores serán los incentivos para matricularse o estudiar en un centro educativo. De este modo, el tiempo y los altos costos de transporte a la escuela suponen una barrera al estudio. Esto es, mientras mayor sea el tiempo recorrido para llegar a la escuela, mayor es el costo de oportunidad. (UNESCO, 2022) Más aún, este costo de oportunidad es mayor en hogares de menores ingresos debido a la mayor contribución de los niños al ingreso familiar. (Filmer, 2004)

Por un lado, el tiempo de viaje puede afectar el rendimiento académico o logro escolar; los niños que viajan largas distancias tienen más probabilidades de perder horas diarias de clases y estudio lo que afecta su aprendizaje. Además, los niños que recorren largas distancias a pie tienen más probabilidades de contraer alguna enfermedad y enfrentan condiciones que conllevan repercusiones físicas y psicológicas. (Baliyan & Khama, 2020; Afoakwah & Koomson, 2021) Asimismo, el logro de aprendizaje se vio afectado en los adolescentes, principalmente en hombres. (Chia-Li, Huang, & Lin, 2014)

Por otro lado, la infraestructura vial colabora con la matrícula estudiantil. La investigación mencionada anteriormente del programa PMGSY de Adukia, Asher & Novosad (2018) resaltó la importancia que tiene el *trade-off* entre matricularse a la escuela o recibir beneficios inmediatos.

Se encontró que implementar vías incrementa la matrícula en 7%. En este sentido, en el caso peruano, se muestra que la matrícula escolar es menor en secundaria que en primaria. (INEI, 2022)

El trabajo realizado concluye que una mejora en la infraestructura vial genera un impacto positivo en la educación, sobre todo para las zonas rurales por falta de vías y tendencia a zonas más alejadas. (Campos Quinteros, 2017) En el Perú, 20.7% de la población censada es considerada rural, un alto porcentaje en comparación con otros países de Latinoamérica. (INEI, 2017b) Sobre la base de esto, se puede demostrar que una fuerte parte de la población podría ser beneficiada, dadas las condiciones de nuestro país caracterizado por una fuerte presencia de población rural.

Sin embargo, sugerimos tener en cuenta que la implementación de vías debe ir acompañada de medidas complementarias pues la conectividad implica también acceso a más oportunidad. Al enfocarnos en la educación se sugiere medidas políticas como eficiencias de planificación escolar (incentivos a los profesores, mejora de las escuelas y brindar materiales de apoyo). En este sentido, la UNESCO (2022), sugiere políticas como construcción de nuevas escuelas, reducir la distancia que un niño tiene que recorrer, el sistema descentralizar la planificación, proveer transporte, abrir internados o escuelas residenciales, escuelas móviles y la educación remota.

Una de las limitantes para la investigación realizada, es la heterogeneidad por zonas rurales y urbanas, debido a sus características y problemáticas. Por ello, sólo uno de los trabajos analizados en la evidencia empírica centra su estudio en zonas urbanas. La mayoría de los investigadores que se enfocan en zonas urbanas miden otros impactos sobre la educación y no necesariamente la infraestructura vial. Mientras que, en las zonas rurales, con sus respectivas características, son centros poblados aislados con centros de estudios más alejados y medio de transporte básico o inexistente. Como se mencionó anteriormente, serían estas zonas las más beneficiadas de proyectos de infraestructura vial, por el mismo hecho de contar con una conectividad más precaria. Por esta razón, la mayoría de los estudios mencionados en la evidencia empírica son sobre las zonas rurales. Otra limitante entre los autores fue poder estandarizar las pruebas para poder tener el impacto en el logro escolar, como sucedió en el estudio del programa Studden Pass Program no se encontró significancia entre el GPA y el transporte escolar. (V. Das & Fan, 2016) Asimismo, no fue posible analizar otros canales que podrían tener un impacto en la educación, como por ejemplo la reducción de ausencia escolar o mejora en la puntualidad por las vías.

V. BIBLIOGRAFÍA

- Adukia, A., Asher, S., & Novosad, P. (2020). Educational Investment Responses to Economic Opportunity: Evidence from Indian Road Construction. *AMERICAN ECONOMIC JOURNAL: APPLIED ECONOMICS*, 12(1), 348-376. doi:10.1257/app.20180036
- Afoakwah, C., & Koomson, I. (2021). How does school travel time impact children's learning outcomes in a developing country? *Review of Economics of the Household*(19), 1077–1097. doi:<https://doi.org/10.1007/s11150-020-09533-8>
- Avery, L., Regmy, M., Joshi, G., & Charan Mohanty, C. (2017). *Rural-Urban Connectivity in Achieving Sustainable Regional Development*. VIENTIANE: United Nations Centre for Regional Development [UNCRD].
- Baliyan, S., & Khama, D. (2020). How Distance to School and Study Hours after School Influence Students' Performance in Mathematics and English: A Comparative Analysis. *Journal of Education and e-Learning Research*, 2, 209-217. doi:10.20448/journal.509.2020.72.209.217
- Campos Quinteros, A. (2017). *Vías para la educación: efecto de la infraestructura vial en los resultados educativos (2005 – 2015)*. Universidad de los Andes, Facultad de Economía, CEDE. Obtenido de <http://hdl.handle.net/1992/8710>
- Chia-Li, Huang, Y.-C., & Lin, J.-J. (2014). *School accessibility and academic achievement in a rural area of Taiwan*,. (C. Geographies, Ed.) Taiwan. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14733285.2013.812308>
- Cuenca-López, A., & Torres, D. E. (2020). Impacto de la inversión en infraestructura sobre la pobreza en Latinoamérica en el período 1996-2016. *Población y Desarrollo*, 96(50), 5-18. doi:<https://doi.org/10.18004/pdfce/2076-054x/2020.026.50.005-018>
- Dirección General de Programación Multianual de Inversiones. (2019). *Programa Multianual de Inversiones de Perú*. Ministerio de Economía y Finanzas. Obtenido de Programa Multianual de Inversiones del Estado 2021-2023: <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/programa-multianual-de-inversiones-del-estado-pmie-de-peru>
- Escobar, J., & Ponce, J. (2002). *El beneficio de los caminos rurales: ampliando oportunidades de ingreso para los pobres*. GRADE. Obtenido de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Peru/grade/20100511023603/ddt40ES.pdf>
- Escorcía, M., & Almanza, E. (2013). Principales determinantes de de la educación preescolar en la localidad Industrial y de La Bahía en la ciudad de Cartagena de Indias. *Praxis*, 9(1), 56-61. doi:<https://doi.org/10.21676/23897856.740>
- Farhat, M., & Hayes, J. (01 de 01 de 2013). *Impact of roads on security and service delivery*. Gov.UK. Obtenido de <https://www.gov.uk/research-for-development-outputs/impact-of-roads-on-security-and-service-delivery>
- Fiala, N., García-Hernández, A., Narula, K., & Prakash, N. (2018). *Wheels of Change: The Impact of Bicycle Access on Girls' Education and Empowerment Outcomes in Rural Zambia*. Innovations for

- Poverty Actions. Obtenido de <https://www.poverty-action.org/study/wheels-change-impact-bicycle-access-girls%E2%80%99-education-and-empowerment-outcomes-rural-zambia>
- Filmer, D. (2004). If You Build It, Will They Come? *Policy Research Working Paper*, 3340. doi:<https://doi.org/10.1596/1813-9450-3340>
- Glazerman, S., & Dotter, D. (Diciembre de 2017). Market Signals: Evidence on the Determinants and Consequences of School Choice From a Citywide Lottery. *Sage Journal*, 39(4), 593-619. doi:0.3102/0162373717702964
- Guadalupe, C., León, J., Vargas, & Silvana, J. S. (2017). CAPITULO I. La educación peruana en contexto: tendencias, permanencias y cambios. En *Estado de la educación en el Perú: Análisis y perspectivas de la educación básica*. GRADE. Obtenido de <http://www.grade.org.pe/forge/descargas/Estado%20de%20la%20educaci%C3%B3n%20en%20el%20Per%C3%BA.pdf>
- INEI. (2017a). Manual empadronador. INEI. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/media/DocumentosPublicos/07-Manual-del-Empadronador.pdf>
- INEI. (2017b). Capítulo 1: Características de la población. En *Perú: Perfil Sociodemográfico* (págs. 5-6). doi:https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/
- INEI. (2019). *Infraestructura Urbana y Rural, Acceso a Servicios Sociales Básicos en Comunidades Rurales*. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1729/cap03.pdf
- INEI. (2022). *INEI, Estadísticas*. Obtenido de <https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/tasa-neta-de-matricula-escolar-7756/>
- Khandker, S., Bakht, Z., & Koolwal, C. (2009). The Poverty Impact of Rural Roads: Evidence from Bangladesh. *Policy Research Working Paper*(3875). Obtenido de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/8333>
- Lin, J., Huang, Y., & Ho, C. (2013). School accessibility and academic. *Children's Geographies*, 12(2), 232-248. doi:<http://dx.doi.org/10.1080/14733285.2013.812308>
- Mason, A., & Khandker, S. (1996). Measuring the Opportunity Costs of Children's Time in a Developing Country: Implications for Education Sector Analysis and Interventions. *Human capital development and operations policy working papers*(72). Obtenido de World Bank: <https://documents.shihang.org/zh/publication/documents-reports/documentdetail/181601468761107857/measuring-the-opportunity-costs-of-childrens-time-in-a-developing-country-implications-for-education-sector-analysis-and-interventions>
- MTC. (2018). *Informes y publicaciones / Transportes*. Obtenido de <https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/transportes.html>
- MTC. (Enero de 2022). *Gob.pe*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/574338-provias-nacional-entrego-239-kilometros-de-carreteras-pavimentadas-en-la-red-vial-nacional>

- Mukherjee, M. (2012). Do Better Roads Increase School Enrollment? Evidence from a Unique Road Policy in India. doi:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2207761>
- OECD. (2013). What Makes Urban Schools Different? *PISA in Focus*(28). doi:<https://doi.org/10.1787/5k46l8w342jc-en>
- Oyen, K., & Schweinle, A. (2020). Addressing Teacher Shortages in Rural America: What Factors Encourage Teachers to Consider Teaching in Rural Settings? *The Rural Educator*, 41(3), 12-25. Obtenido de <https://eric.ed.gov/?id=EJ1303960>
- Pastor, C., & Serebrisky, T. (2020). *La inversión en Infraestructura en América Latina y el Caribe no despega*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Pérez, G. (2020). *Caminos rurales: vías claves para la producción, la conectividad y el desarrollo territorial*. CEPAL. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45781>
- Shimamura, S., Shimizutani, S., Yamada, E., & Yamada, H. (2022). The Gendered Impact of Rural Road Improvement on Schooling Decisions and Youth Employment in Morocco. *The Journal of Development Studies*, 0(0), 1-17. doi:<https://doi.org/10.1080/00220388.2022.2139608>
- Trucco, D. (2014). *Educación y desigualdad en América Latina*. CEPAL. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/36835>
- UNESCO. (Enero de 2009). *Indicadores Unesco de Cultura para el Desarrollo*. Obtenido de Diversidad de las Expresiones Culturales: <https://es.unesco.org/creativity/activities/indicadores-unesco-de-cultura-para-desarrollo>
- UNESCO. (29 de Julio de 2022). *Education Policy Toolbox*. Obtenido de International Institute for Educational Planning: <https://policytoolbox.iiep.unesco.org/>
- V. Das, K., & Fan, Y. (2016). Assessing the Impacts of Student Transportation via Transit on Student Attendance and Academic Achievement.
- Vasconcellos, E. (Junio de 1997). Rural transport and access to education in developing countries: policy issues. *Journal of Transport Geography*, 5(2), 127-136. doi:[https://doi.org/10.1016/S0966-6923\(96\)00075-0](https://doi.org/10.1016/S0966-6923(96)00075-0)
- Villar, L., & Ramírez, J. M. (2014). *Infraestructura regional y pobreza rural*. Fedesarrollo. Obtenido de <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/234>
- World Bank. (2002). Part 5 Human Development: Education. En *A Sourcebook for Poverty Reduction Strategies* (Vol. Vol 2: Macroeconomic and Sectoral Approaches, págs. 231-279). Washington DC: World Bank. Obtenido de <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/681651468147315119/macroeconomic-and-sectoral-approaches>
- World Bank. (2008). *Rural Education Project (APL Phase II)*. Bogotá. Obtenido de <https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P082908>