

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Desarrollo, Ambiente y Territorio

Convocatoria 2021-2023

Tesis para obtener el título de Maestría en Economía del Desarrollo

Evaluación de impacto del programa de transporte escolar en Ecuador

Milton Francisco Morocho Yauripoma

Asesor: Juan Elias Ponce Jarrín

Lectoras: Ruthy Vannesa Intriago Armijos y Mercedes Elizabeth Onofa Dávila

Quito, mayo de 2024

## **Dedicatoria**

A Dios y Jesús

A Claudia, Sofia e Isaac

A mi papá y especialmente a la memoria de mi mamá Rosita,  
cuánto me hubiese gustado que me acompañes en este momento;  
aceleré, pero tú más.

A mis hermanos y hermanas

## **Agradecimientos**

A Dios y Jesús, por la vida y por todas sus bendiciones.

A mi esposa Claudia, por el apoyo constante; tú eres el inicio de este lindo sueño. No olvidaré tus elogios.

A mis hijos por la fuerza e inspiración diaria.

A mi director, Juan Ponce, por su paciencia y compromiso con el saber.

A mis docentes, autoridades y compañeros de la FLACSO.

A Marco Ortiz y Fanny Yanza, *director nacional y coordinadora general de planificación del Ministerio de Educación del Ecuador*, quienes confiaron en mí durante 2 años para la coordinación y planificación del servicio de transporte escolar a nivel nacional.

## Índice de contenido

<b>Resumen</b> .....	8
<b>Introducción</b> .....	9
<b>Capítulo 1. Marco teórico</b> .....	11
1.1. La teoría del Capital Humano .....	11
1.1.1. Capital Humano y Crecimiento Económico.....	11
1.1.2. La Inversión en capital Humano .....	14
1.2. Critica a la teoría de capital humano .....	18
1.3. El enfoque de capacidades .....	19
1.4. Calidad en la educación.....	20
1.5. Acceso y permanencia.....	22
1.5.1. Acceso .....	22
1.5.2. Permanencia y abandono .....	24
<b>Capítulo 2. Literatura empírica</b> .....	27
2.1. Estudios cuantitativos.....	27
2.2. Estudios cualitativos.....	29
<b>Capítulo 3. Marco metodológico</b> .....	33
3.1. Política del servicio de transporte escolar .....	33
3.2. Costo y presupuesto del servicio de transporte .....	37
3.3. Metodología .....	39
3.3.1. Diseño de regresión discontinua: Fase 1 .....	39
3.3.2. Diferencias en diferencias con tratamiento escalonado y que se activa o desactiva en el tiempo: Fase 2 .....	40
3.4. Bases de datos y variables .....	43
3.5. Unidad de análisis y tratamiento .....	44
3.6. Efecto a medir .....	45
<b>Capítulo 4. Resultados</b> .....	47
4.1. Variables de resultado .....	47
4.2. Construcción del contrafactual.....	49
4.3. Análisis descriptivo .....	52
4.4. Medición del impacto en la tasa de abandono.....	53

4.4.1. Con datos generales.....	53
4.4.2. Alrededor del punto de corte (muestras del Regression discontinuity) .....	54
4.5. Medición del impacto en la tasa de promoción.....	56
4.5.1. Con datos generales.....	56
4.5.2. Alrededor del punto de corte (muestras del Regression discontinuity) .....	57
4.6. Medición del impacto en la tasa de rezago .....	58
4.6.1. Con datos generales.....	58
4.6.2. Alrededor del punto de corte (muestras del Regression discontinuity) .....	59
<b>Conclusiones</b> .....	66
<b>Referencias</b> .....	70
<b>Anexos</b> .....	72

## Lista de ilustraciones

### Figuras

Figura 1.1. Modelo de Solow .....	12
-----------------------------------	----

### Tablas

Tabla 3. 1. Instituciones educativas beneficiarias del transporte escolar 2016-2019 .....	35
Tabla 3. 2. Presupuesto devengado .....	38
Tabla 3. 3. Costo unitario promedio por institución educativa .....	38
Tabla 4. 1. Instituciones educativas con servicio de transporte escolar .....	49
Tabla 4. 2. Instituciones educativas con servicio de transporte escolar .....	51
Tabla 4. 3. Análisis descriptivo de línea base (2014) para +-3km .....	52
Tabla 4. 4. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono con datos generales .....	53
Tabla 4. 5. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono para muestras del RD .....	54
Tabla 4. 6. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción con datos generales .....	56
Tabla 4. 7. Resumen completo de los resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción para muestras del RD .....	57
Tabla 4. 8. Resultados de evaluación de impacto en la tasa de rezago con datos generales....	59
Tabla 4. 9. Resumen completo de los resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago para muestras del RD.....	60

### Gráficos

Gráfico 4. 1. Prueba McCrary para tasa de abandono y promoción .....	50
Gráfico 4. 2. Prueba McCrary para tasa de rezago.....	51

## Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesis

Yo, Milton Francisco Morocho Yauripoma, autor de la tesis titulada “Evaluación de impacto del programa de transporte escolar en Ecuador”, declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de Maestría en Economía del Desarrollo, concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, mayo de 2024,



---

Firma

Milton Francisco Morocho Yauripoma

## Resumen

El Ecuador a través del Ministerio de Educación desde 2015 implementó el programa de transporte escolar gratuito a las instituciones educativas que absorbieron a otras instituciones educativas, ya sea por fusiones o cierres de las escuelas o colegios a nivel nacional, pero cuya distancia debía ser superior a los 2,5 km; proceso que estaba enmarcado en el reordenamiento de la oferta educativa. El servicio de transporte escolar buscaba garantizar el acceso y permanencia de los estudiantes en el sistema nacional de educación, considerando que existía riesgo de deserción o abandono al cerrar las instituciones educativas cercanas a los hogares, lo cual significaba que los estudiantes debían recorrer distancias más largas para llegar a la escuela. Entre 2017 y 2022 el gobierno invirtió un valor total de USD 25,3 millones en la implementación de la política del transporte escolar, considerando que entre 2017 y 2019 se ejecutó un presupuesto anual que superó más de los USD 7 millones; es decir, el programa es financiado al 100% por el Ministerio de Educación. De ahí que, este estudio evalúa cuantitativamente el impacto del programa de transporte escolar en el abandono, promoción y rezago de los estudiantes del 2016 al 2019.

El programa de transporte escolar fue implementándose de forma progresiva con el pasar de los años, es decir de forma escalonada, con la particularidad que determinadas instituciones educativas eran beneficiarias en un año específico, pero para el siguiente año ya no lo eran, es decir había un tratamiento que se activaba y desactivaba (on/off). De forma que se estimó el impacto utilizando una combinación de dos métodos cuasiexperimentales: regresión discontinua para construir el contrafactual y diferencias en diferencias para tratamiento escalonado y on/off; para lo cual se utilizó una base de datos de panel, construida en base a seis bases de datos del Ministerio de Educación. Los resultados muestran que no hay impacto alrededor del punto de corte (2, 5 km de distancia) para la tasa de abandono; mientras que, si bien hay indicios de impacto negativo para la tasa de promoción y positivo para la tasa de abandono, los resultados no son robustos ni contundentes para diferentes anchos de banda, a diferentes niveles de control y para diferentes años del período 2016-2019.



## **Introducción**

El programa de transporte escolar para los estudiantes es una política que varios países en el mundo realizan, entre ellos Canadá, Chile, Colombia, Brasil y Sudáfrica y EE. UU. En Ecuador se implementó el programa de transporte escolar gratuito desde 2015, lo cual es necesario evaluar, con el fin de determinar la existencia de un impacto positivo en la tasa de abandono, promoción y rezago, de forma que contribuya al cumplimiento de los objetivos con los cuales emergió esta política.

Este estudio de evaluación de impacto del programa de transporte escolar en Ecuador en el período 2016-2019, en el capítulo I se detalla el marco teórico, partiendo del crecimiento económico y su nexos con la teoría del capital humano, luego del cual se critica con el enfoque de capacidades, y posteriormente analiza el acceso de estudiantes y la calidad educativa.

En el segundo capítulo se detallan los estudios cuantitativos y cualitativos realizados en diferentes partes del mundo respecto de los programas del transporte escolar, entre ellos Chile, Colombia, Brasil, Sudáfrica, Canadá y Oklahoma.

En el tercer capítulo se desarrolla al marco metodológico, partiendo del análisis de la política del transporte escolar y su presupuesto; con lo cual se determina el diseño metodológico adecuado para estimar el impacto. Se detallan las bases de datos utilizadas y las variables que se pretenden medir.

En el cuarto capítulo se estiman los resultados, es decir, se efectúa la evaluación de impacto del programa de transporte escolar del 2016 al 2019, en las tasas de abandono, promoción y rezago.

Finalmente, se presentan las conclusiones y todos los anexos que sustentan todos los cálculos realizados.

## **Objetivo general**

Medir el impacto del programa de transporte escolar brindado por el Ministerio de Educación del Ecuador en el acceso y permanencia escolar del 2016 al 2019.

## **Objetivos específicos**

Cuantificar el impacto del programa de transporte escolar en la tasa de abandono.

Cuantificar el impacto del programa de transporte escolar en la tasa de promoción.

Cuantificar el impacto del programa de transporte escolar en la tasa de rezago.

### **Hipótesis general**

El programa de transporte escolar brindado por el Ministerio de Educación tiene un impacto positivo en el acceso y permanencia de los estudiantes del 2016 al 2019.

### **Hipótesis específicas**

El programa de transporte escolar tiene un impacto negativo en la tasa de abandono.

El programa de transporte escolar tiene un impacto positivo la tasa de promoción.

El programa de transporte escolar tiene un impacto negativo en la tasa rezago.

## **Capítulo 1. Marco teórico**

Este estudio realiza la evaluación de impacto del programa de transporte escolar otorgado por el Ministerio de Educación del Ecuador, en el acceso y permanencia de los estudiantes del sistema nacional de educación fiscal; por lo tanto, esta investigación es parte de la economía del desarrollo, en cuanto se sustenta en la teoría del capital humano y en el enfoque de capacidades, los cuales argumentan la importancia de la inversión en la educación para impulsar el crecimiento y desarrollo económico de un país.

### **1.1. La teoría del Capital Humano**

La teoría del capital humano lo desarrollan varios autores, entre ellos: Robert Solow, Edward Denison, Theodore Schultz, Gary Becker y Jacob Mincer. Los cuales se detallan en las siguientes líneas.

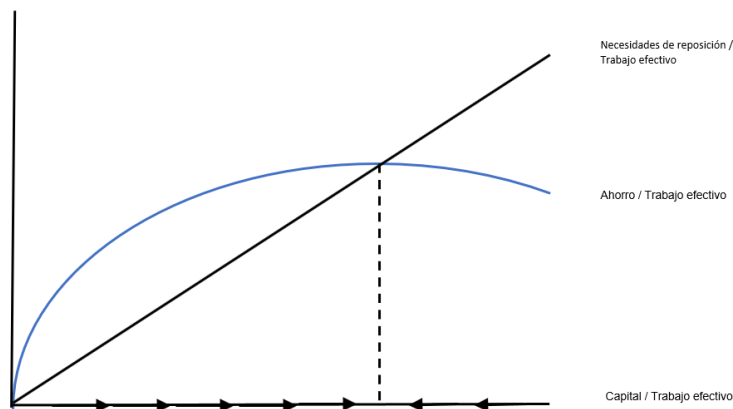
#### **1.1.1. Capital Humano y Crecimiento Económico**

La teoría del capital humano tiene su origen en el análisis de las determinantes del crecimiento económico, de forma que al estudiar los diferentes factores que permiten a un país crecer económicamente en el tiempo, se observa que el conocimiento tenía un papel importante.

##### **1.1.1.1. Robert Solow**

De acuerdo con Elhana Helpman (2004), los macroeconomistas consideraban que la fuente principal que impulsaba el crecimiento de la economía era la acumulación del capital físico y humano, y es Solow quien precisamente analizó los efectos de la acumulación del capital en el crecimiento de un país. El modelo analiza los efectos en la renta per cápita ocasionados por los factores productivos como el capital y trabajo, así como la inversión, cuya relación se sintetiza en el gráfico No 1; en el cual, el ahorro es igual a la inversión, cuya curva es cóncava por la productividad marginal decreciente del capital; mientras que la recta representa la depreciación del capital. El crecimiento del ahorro, de la población y depreciación son constantes, es decir exógenas al modelo.

**Figura 1.1. Modelo de Solow**



*Fuente:* Elhana Helpman (2004, 27)

Con un incremento de la inversión, el stock de capital crece a un ritmo que pueda compensar el crecimiento de la población, depreciación y progreso tecnológico. La depreciación del capital reduce el stock de capital, de ahí que sea necesario invertir para reestablecer el stock de capital inicial. En etapas iniciales cuando se incrementa el capital, la inversión es mayor a la recta de depreciación, por lo que se cuenta con mayor capital para invertir en el siguiente período, hasta llegar al punto de equilibrio donde se cortan la recta y la curva. Por lo tanto, a la izquierda del punto de corte, los países incrementan la intensidad en capital ocasionando incremento de la producción; en el largo plazo la producción individual o per cápita crece y se estabiliza, en palabras de Solow las economías alcanzan un estado estacionario, cuyo crecimiento económico es igual al crecimiento del progreso tecnológico. A la derecha del punto de equilibrio los países ahorran menos, por lo que la depreciación del capital es mayor, ocasionando una disminución de la intensidad de capital para el siguiente período, convergiendo hacia el coeficiente de crecimiento del progreso tecnológico.

Por lo tanto, a decir de Elhana Helpman (2004), el modelo de Solow concluye que el coeficiente de crecimiento de la renta individual o per cápita converge a largo plazo hacia el coeficiente de crecimiento de la tecnología, y como esta es constante o exógeno, significa que no hay intervención o incentivos que afecten el crecimiento económico de un país. Por otro lado, los países que tienen una mayor intensidad en capital crecen a un ritmo más lento, mientras que los países que tienen menor capital crecen más rápido.

Robert Solow (1994) manifiesta que la teoría del crecimiento neoclásica deja sin explicar el factor principal de crecimiento económico, ya que ellos consideraban a la tasa de progreso

tecnológico como exógeno, y por lo tanto es constante. Solow considera que la tasa de progreso tecnológico aumenta o disminuye de vez en cuando. Con los modelos actuales, afirma que el capital se interpreta como un conjunto total de factores de producción acumulables, entre los cuales, uno de ellos puede denominarse capital humano o stock del conocimiento.

A decir de George Langelett (2002), Robert Solow desarrolló un modelo de crecimiento económico donde el stock de capital físico de un país alcanza un equilibrio y el crecimiento económico se vuelve dependiente del progreso tecnológico. De ahí que un estudio desarrollado por Solow (1957), con datos de Estados Unidos desde 1909 hasta 1949, describa una forma elemental para apartar las variaciones en la producción individual o per cápita, por una parte aquellas que se explica a los cambios técnicos y las que se explican por los cambios en la disponibilidad de capital individual o per cápita; concluyendo, que la producción bruta por hora-hombre se duplicó durante el intervalo, de lo cual, un 87,5% se atribuye al cambio técnico y apenas el 12,5% se explica el uso del capital.

Según manifiesta Elhana Helpman (2004), el modelo de Solow fue ampliado por Mankiw, Romer y Weil en 1992, introduciendo una tercera variable que es el capital humano, de ahí que Solow (2005) señale que las investigaciones sobre tecnología y capital humano impulsaron la investigación sobre normas e instituciones sociales, como fuentes reales del crecimiento, además, indica que los países pobres normalmente se caracterizan por gobiernos malos y capital humano deficiente, los cuales se refuerzan mutuamente.

George Langelett (2002), indica que los diferentes autores han desarrollado mucho más la teoría de Solow, respecto de la contribución del capital humano al crecimiento económico, concluyendo que el modelo es coherente con la evidencia internacional, reconociendo la trascendencia del capital humano, además del capital físico, lo cual fue validado por los datos.

#### **1.1.1.2. Edward Denison**

De acuerdo con Beckerman (1962) Denison estudió las diferentes fuentes que produjeron crecimiento económico en Estados Unidos desde 1909 a 1957, intentando medir las contribuciones respectivas, estableciendo un fundamento sólido para evaluar el crecimiento económico, con el fin de apoyar a políticas alternativas como el estímulo de la inversión en educación, reducción de disputas laborales y disminución de las imperfecciones del mercado.

Según George Langelett (2002) el trabajo de Denison en la Institución Brookings y su artículo de 1962 (actualizado en 1974, 1979 y 1985) han sido citados en muchos estudios sobre contabilidad del crecimiento. Denison descubrió que de 1948 a 1973, en promedio el ingreso

nacional en los Estados Unidos creció un 6,5 por ciento anual, del cual 2,8 por ciento se atribuía a aumentos en el nivel de precios, mientras que el 3,7 por ciento restante se descompone en una serie de factores. La porción residual o no explicada fue de 1,4 puntos porcentuales, el cual es el factor más importante que contribuyó al crecimiento económico, ya que el residual explicó el 37,8 por ciento del total, y es justamente Denison quien atribuyó este mayor residuo a los avances en el conocimiento.

Para Langelett (2002), bajo el supuesto que Denison tenga razón por lo menos en un grado mínimo, eso significaría que los cambios en el conocimiento y la formación de capital humano son pertinentes para explicar el crecimiento económico futuro.

Quiggin (1999) resalta que, en los primeros estudios de Denison respecto del crecimiento económico de Estados Unidos, descubrió que la inversión en capital humano era sustancialmente más importante que la inversión física, ya que con las primeras estimaciones mostró un retorno de invertir en capital humano varias veces superior que el retorno de la inversión física. De todas maneras, las revisiones posteriores son menos optimistas, pero siguen siendo coherentes con la opinión de que las inversiones en educación generan rendimientos al menos tan grandes como los de la inversión física.

### **1.1.2. La Inversión en capital Humano**

Con el avance del análisis del capital humano y sus trabajos empíricos se concluye que es necesario invertir en capital humano, en otras palabras, se ve la necesidad de incrementar la inversión en conocimientos, educación y salud; como lo demuestran Schultz, Becker y Mincer.

#### **1.1.2.1. Theodore Schultz**

Schultz (1961) considera que la mayor parte de lo que se concibe como consumo, realmente es inversión que se realiza en capital humano. Por ejemplo, todos los gastos relacionados con educación y salud con el fin de buscar mejores oportunidades laborales; los ingresos que dejan de percibir los estudiantes mayores al asistir a la escuela; así como las diferentes capacitaciones de los trabajadores.

Sin embargo, el autor referido enfatiza que los rubros referidos no se contabilizan en las cuentas nacionales. De igual forma, el uso del tiempo libre y los conocimientos tampoco están registrados; además, existen otras acciones similares que definitivamente mejoran mucho la calidad de los seres humanos, lo cual significa que incrementa también la productividad individual. En ese sentido, Schultz (1961) sostiene que la inversión en capital humano explica en mayor proporción el incremento de los ingresos reales de cada trabajador.

Shultz (1971) indica que su enfoque respecto del rol de la educación en el crecimiento considera las siguientes proposiciones:

- Los incrementos en la producción provienen principalmente del crecimiento de los insumos de los factores reales y sólo en menor medida del crecimiento de la productividad de los factores.
- El crecimiento de servicios productivos por trabajador es una consecuencia principalmente de las destrezas adicionales.
- Los aumentos en el nivel general de destrezas se logran lento y generalmente de forma gradual; en este sentido, son desarrollos a largo plazo y no deben lograrse ni rápida ni repentinamente.
- La adquisición de habilidades que explican la calidad adicional del trabajo a lo largo del tiempo proviene en gran parte de la escolarización, educación y actividades asociadas. La adquisición de estas habilidades no significa per se una inversión en capital humano, además, la producción depende del tamaño de la inversión y de la tasa de rendimiento.

Schultz (1961) señala a la educación como una forma de inversión, y debido a que la educación es parte de la persona, utilizó el término de capital humano. De ahí que, una conclusión elemental es que las diferencias en educación o de cuanto se invierte en ella, se ve reflejado en las diferencias de los ingresos; por lo tanto, es importante la inversión en la gente.

Para el autor, las grandes paradojas del crecimiento pueden ser resueltas cuando se considera la inversión en la gente, y las actividades importantes que mejoran las capacidades humanas son:

- Educación en el nivel primario, secundario y superior.
- Capacitación, considerando que se necesita para ser parte del mercado laboral.
- Estudios de programas para adultos.
- Salud.

De acuerdo con Shultz (1961) para alcanzar una mejor calidad de vida de los estratos más pobres, es necesario invertir en capital humano, lo que se traduce en inversión en escolarización, salud, y profesionales en investigación.

Finalmente, Schultz sostiene que:

Las habilidades adquiridas de las personas como agentes económicos es, incluso en la actualidad, vagamente percibida y comprendida. La educación es una de las importantes propiedades adquiridas del ser humano; las mejoras en la salud también contribuyen a la

calidad del capital humano. La educación y la salud tienen diversas relaciones de complementariedad. El acervo de conocimiento es también una forma de capital. Los ingenieros que se gradúan hoy han aprendido muchas cosas en su campo de especialización que no se sabían y, por lo tanto, no se les enseñaron a los ingenieros que se graduaron durante mis años universitarios. ¡Pregúntele a la nueva generación de jóvenes economistas qué piensan de esos economistas anticuados que tienen un cargo! (Pasacharopoulos, 1984, pág. 358)

### **1.1.2.2. Gary Becker**

La educación, los diferentes cursos de capacitación, los gastos provenientes en los servicios médicos, así como los seminarios respecto de las virtudes morales son importantes, ya que abonan a la salud e incrementan los ingresos monetarios a través del tiempo de vida de la persona. De forma que, concuerda con la concepción de capital en su definición tradicional, pero produciendo capital humano, no físico ni tampoco financiero, ya que es imposible dividir al ser humano de las habilidades, conocimientos o de sus valores; opuesto al capital físico, con el cual es posible, que el propietario permanezca mientras existe movimiento de activos financieros y físicos. (Becker, 1993)

Gary Becker (1993), considera al capital humano al cúmulo de las capacidades productivas que un ser humano consigue por atesorar conocimientos comunes y particulares. Una persona al gastar en educación tiene un costo alternativo (o de oportunidad) el permanecer en la población económicamente inactiva sin percibir ningún ingreso, lo cual se verá recompensado en el futuro con mayores ingresos. La educación general es útil para todas las empresas, pero la específica es un gasto que hace un trabajador esperando obtener beneficios en el futuro.

Otro elemento importante que destaca el autor es que, al invertir en capital humano, se presenta un incremento de los ingresos en edades avanzadas del individuo, mientras que los ingresos se reducen en edades más jóvenes. Las personas que no tienen formación no tienen incrementos futuros de ingresos, mientras que los individuos formados reciben recompensas menores en el período de formación educativa (precisamente por los costos que incurren para educarse), mientras que reciben retribuciones superiores en edades adultas. Por lo tanto, las personas de edades menores poseen una propensión a invertir superior, debido a que recibirán rendimientos de su capital en el futuro. Se concluye que, si una persona gana más que otra, se debe a que invierten más en sí mismos.

De acuerdo con George Langelett (2002), Becker explica el rol del capital humano en el proceso histórico del desarrollo económico. A lo largo de la historia, limitados países experimentaron etapas prolongadas con persistente disminución del ingreso per cápita. La teoría económica



puede explicar esto con bastante facilidad, porque si el ingreso per cápita crece debido al crecimiento de la tierra y el capital físico por trabajador, los rendimientos marginales decrecientes eventualmente eliminarán el crecimiento adicional. Lo que la teoría económica clásica no puede explicar es el hecho de que Estados Unidos y otros países crecieron de forma continuo en el ingreso per cápita en el curso del siglo pasado, además siguen creciendo. Y es Becker quien señaló que todos los países que han tenido un crecimiento continuo del Producto Interno Bruto per cápita han dedicado simultáneamente grandes cantidades de recursos a la educación a nivel nacional. Primero, la educación primaria se vuelve universal, luego la educación media y, finalmente, la educación universitaria es el final deseado.

Becker de igual forma que Shultz, considera que la formación educativa y la escolarización simbolizan modos de inversión en capital humano. Ahora, invertir en educación incrementa la productividad y por lo tanto incrementa el ingreso.

### **1.1.2.3. Jacob Mincer**

Mincer (1984) manifiesta que, si una persona acumula capital humano se traduce en crecimiento de su ingreso individual, y lo mismo sucede en la sociedad en general. En un país determinado, puede entenderse al capital humano como factor de producción, que va de la mano con capital físico. La producción agregada nacional evidencia que el incremento de capital humano es, a su vez, una condición y una consecuencia del crecimiento económico. Por un lado, acumular capital humano implica transmisión o difusión del conocimiento que se dispone, pero también significa producir conocimiento alternativo o nuevo. Su difusión genera crecimiento económico a nivel mundial, independientemente del lugar geográfico.

En su investigación empírica, Mincer (1984) concluye que es vital la formación de capital humano en el desarrollo económico personal, nacional y mundial. Incluso señala que, si los niveles sustanciales de capital humano pueden no ser un requisito previo para una aceleración del crecimiento económico en un momento y lugar determinados, el crecimiento y la difusión simultáneos del capital humano parecen ser necesarios para garantizar un desarrollo económico sostenido.

Mincer también argumenta que existe una relación bidireccional teórica entre el aumento la productividad y el uso de capital humano. El crecimiento de la productividad obliga a las empresas a utilizar trabajadores con más capital humano, y estos trabajadores conducen a un mayor crecimiento de la productividad (Langelett, 2002)

De acuerdo a Chiswick (2003), Mincer realiza un análisis considerando que la capacitación es causa de incrementos salariales. En ese sentido, uno de los grandes aportes de Mincer es la regresión que permite estimar el ingreso que percibe el trabajador en función a los años de escolaridad y de su experiencia, denominada función de ingresos:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 X + \beta_3 X^2 + \varepsilon$$

Y = Ingresos

S = Años de educación

X = Experiencia

$X^2$  = Experiencia al cuadrado

## **1.2. Crítica a la teoría de capital humano**

Abhijit V. Banerjee y Esther Duflo (2011) presentan estudios empíricos con los cuales refutan el argumento de Gary Becker, respecto que las familias se enfrentan a la compensación calidad-cantidad, es decir, que entre más hijos tenga una familia, los mismos serán de menor calidad, ya que significa que los padres deben distribuir los recursos a cada hijo, y cada hijo recibirá menos recursos para alimentación o educación, lo cual será inadecuado entre más grande sea la familia. En otras palabras, Becker argumenta que entre más numerosa sea la familia, esto conlleva a una reducción en la inversión en capital humano

Los autores referidos manifiestan que, si las familias con muchos miembros tienen menos probabilidades de una educación, salud y alimentación adecuadas, y por otro lado, tienen altas probabilidades de ser familias grandes en número, lo único que crea es un componente de transmisión de la pobreza de generación en generación; por lo tanto, las familias pobres engendrarían muchos hijos pobres, justificándose una política enfocada en la población.

Sin embargo, los autores una vez que analizaron los datos en dieciocho países observaron que, si bien los niños nacidos en familias numerosas muestran una tendencia a tener menos educación, no se evidencia en todas partes o no es una situación generalizada, ya que existen excepciones; además, en países donde se cumple que un mayor número de miembros en la familia presentan también una menor educación, tampoco existe evidencia que sea porque los niños tienen muchos hermanos. Por otro lado, al analizar a los países con familias pequeñas, de igual forma no se evidenció que los niños sean más educados.

Abhijit V. Banerjee y Esther Duflo (2011), señalan que en Israel al analizar las fuentes de variación en el tamaño de las familias se evidenció, que cuando las familias eran numerosas no parecen tener efecto negativo en la educación de los niños. Así también, en China al analizar la política del hijo único, específicamente en los casos en los cuales se flexibilizó tener más de un hijo, no se observó que hayan recibido menos educación, sino al contrario recibieron más educación. Además, en Bangladech en 1977 un grupo de familias recibieron un programa de planificación familiar y salud materno infantil, beneficiándose de vacunas, cuidado prenatal y con enfermeras que llevaban el servicio de planificación familiar a las casas; el resultado para 1996 fue que se redujo la fertilidad y los niños eran más saludables, sin embargo, no había diferencia significativa en los niños en cuanto a su altura, peso y matrícula escolar o años de educación.

Es decir, las evidencias empíricas no apoyan el argumento de Becker en relación con la cantidad y calidad del capital humano.

### **1.3. El enfoque de capacidades**

Este enfoque desarrollado por Amartya Sen critica a la teoría de capital humano, conforme se detalla en las siguientes líneas.

#### **1.3.1.1. Amartya Sen**

Por otro lado, Amartya Sen (1997) analiza la diferencia entre el cúmulo de capital humano y la ampliación de capacidad humana. Donde la primera, por incremento de habilidades y conocimientos de los individuos ocasionaría el aumento de la producción; mientras que la segunda se centra en la habilidad que tienen los individuos para llevar una vida que consideran valiosa.

El referido autor, manifiesta que el concepto de capital humano presta atención a la parte del incremento de recursos o producción, pero debe ir más allá; ya que no únicamente debe considerarse al ser humano como un instrumento de producción, además es el fin de la aplicación de la misma producción. De ahí que Sen (1997) considere que la perspectiva de *capacidades* es más amplia, que tiene que ver con las habilidades para vivir la vida con libertad. Pero los determinantes de la libertad se expresan en las instituciones sociales y económicas como el servicio a la educación y salud. Uno de los ejemplos de la falta de libertad, resalta el autor, es la mortalidad infantil, ya que la muerte temprana es una negación a la libertad humana,

no solo porque se valora la vida sino porque las actividades que se quiere realizar solo son posibles si se tiene vida.

En este sentido, Sen (2000) entiende el desarrollo como un proceso para expandir las libertades reales, por lo tanto, hablar de desarrollo significa obligatoriamente eliminar las fuentes fundamentales que privan al hombre de libertad, entre ellas la pobreza, opresión tiránica, ausencia de oportunidades y despojo social sistémico (educación y salud). Porque lo que puede conseguir un individuo depende justamente de las oportunidades que tenga para desarrollarse en la sociedad y esto también depende de la libertad que tenga para participar en las decisiones sociales y públicas.

Sen (2000) manifiesta que, a diferencia del proceso de desarrollo centrado en el PNB, el concepto de desarrollo humano se basa en la necesidad de centrarse en mejorar la libertad y la capacidad humanas en general. De ahí que, no es sorprendente que haya dado un lugar central a la educación básica como un componente de importancia crítica para el desarrollo humano. De hecho, Sen construyó el Índice de Desarrollo Humano, el mismo que otorga un lugar importante a la alfabetización y la escolarización como elementos centrales para la expansión de la capacidad humana y como parte integrante de los indicadores agregados de desarrollo humano.

#### **1.4. Calidad en la educación**

El Informe de seguimiento publicado por la UNESCO (2005), concluye que es imposible alcanzar una educación para todas y todos, si se descuida la calidad educativa; sin embargo, las acciones para alcanzar una educación de calidad en la práctica muestran muchas diferencias y discrepancias, incluso desde la definición.

La UNESCO (2005), manifiesta que la mayoría de las definiciones de la calidad se realizan con base en dos características. La primera, considera que el objetivo más importante del sistema educativo es el desarrollo cognitivo de niños y niñas, por lo que la medición del éxito de la calidad se refiere a la educación que han recibido; mientras que la otra característica considera la incidencia de la educación en las actitudes y valores que se relacionan con la conducta adecuada del ciudadano, así también, la construcción de un entorno adecuado que permita desarrollar el crecimiento afectivo y creativo. La UNESCO está consciente que es más complicado evaluar esta última característica.

En base a lo expuesto, la UNESCO (2005) inicia la búsqueda de principios u objetivos comunes enmarcadas en una educación de calidad, entre ellas el respeto al individuo y sus derechos;

equiparando las oportunidades para el ingreso a las escuelas (acceso); buscando alcanzar excelentes rendimientos escolares; manteniendo pertinencia en la enseñanza, lo cual le servirá al individuo para toda la vida.

Por lo tanto, la UNESCO (2007) establece el *respeto* a los derechos de los individuos, la *equidad* y la *pertinencia*, como tres elementos fundamentales para alcanzar una educación de calidad. Además, se añaden otras dimensiones complementarias, entre ellas, la *relevancia*, *eficacia* y *eficiencia* (estos dos últimos de carácter operativo).

En el mismo sentido, la OREALC (2007), estableció cinco características con el fin de especificar la definición de calidad en la educación, considerando un enfoque basado en derechos. Estos elementos son la *relevancia*, *pertinencia*, *equidad*, *eficacia* y *eficiencia*; las mismas que tienen una estrecha relación, de forma que, al no considerarse cualesquiera de ellas, se concibe una calidad de educación incorrecta. A continuación, se definen cada una de las dimensiones de la calidad:

- **Relevancia:** Significa que los estudiantes desarrollen competencias específicas, que le permitan al ser humano participar en los diferentes contextos en la vida, por lo tanto, se debe promover aprendizajes significativos, con competencias que le permita al individuo formar parte en las actividades de la sociedad, afrontando la sociedad actual del conocimiento, desarrollando proyectos de vida, con un empleo digno y adecuado. Se relaciona con las intenciones que se pretenden alcanzar con la educación, es decir sus finalidades, así como el contenido de la misma; considerando los intereses, aspiraciones y necesidades que tiene el individuo en general, de forma que se evidencie el grado en que éstas son satisfechas, ya que, no se puede satisfacer únicamente las necesidades de los individuos que tienen poder dentro de la sociedad.
- **Pertinencia:** Se refiere a la obligación de flexibilizar la enseñanza. Las formas de enseñanza y currículo deben ser flexibles, de forma que se adapten a las características y necesidades de los niños y adolescentes, abarcando la diversidad cultural y social, considerando las diferentes capacidades e intereses de los estudiantes; además, significa pasar de una pedagogía homogénea a una pedagogía diversa.
- **Equidad:** Significa democratizar el ingreso a la escuela o acceso para todos, de manera que los estudiantes logren apropiarse de los conocimientos; entonces se puede hablar de equidad en la educación.
- **Eficacia y eficiencia:** Se considera de alguna manera a la Educación como un producto final que busca cumplir con la necesidad de los individuos. En el debate de la calidad

desde las políticas, se ha centrado en enfoques que provienen desde el ámbito económico. De ahí que, *eficacia* se relacione con las metas o los objetivos que se pretenden alcanzar, considerando aspectos como la equidad, relevancia y pertinencia en educación; además, están relacionados con los logros académicos. Ahora, la *eficiencia* se refiere a la forma cómo la autoridad educativa asigna el presupuesto y los recursos necesarios, y si los distribuye y utiliza de manera adecuada. Evidentemente los problemas de eficiencia afectan a las metas que se plantean, es decir, la repitencia ocasiona atraso escolar, lo cual significa un desperdicio de recursos públicos, así como pérdidas para los padres y madres de familia, y afecta las probabilidades de culminación de los estudios de los niños, niñas y adolescentes.

Finalmente, la UNESCO resume todo lo analizado de la siguiente forma:

Los problemas de acceso se traducen en no cumplir metas vinculadas a la universalización de servicios. Asimismo, los problemas de adecuada dotación de recursos y configuración de procesos educativos se traducen en trayectorias escolares poco fluidas, con problemas de abandono y repetición que limitan la efectividad y explican desperdicios de recursos; y los aspectos de relevancia y pertinencia actúan sobre las posibilidades reales de asegurar aprendizajes y de cumplir la función habilitadora de la educación (UNESCO 2007, 48).

## **1.5. Acceso y permanencia**

A continuación, se detalla la conceptualización de la UNESCO respecto del acceso, permmanencia y abandono.

### **1.5.1. Acceso**

La Declaración Universal de los Derechos Humanos dispone en su artículo 26 que: “*Toda persona tiene derechos a la educación*”. De igual forma, la *Convención* aprobada por la UNESCO en 1960 respecto a la *Lucha contra las Discriminaciones en la Esfera de la Enseñanza*, determina que debe desterrarse toda forma de discriminación en la enseñanza procurando un trato equitativo a todos los individuos. Otro instrumento importante, es la Convención de 1989 respecto de *Derechos del Niño*, el cual determina la obligatoriedad y gratuidad de la enseñanza o educación primaria para todas y todos. (UNESCO, 2011) Por lo tanto, los instrumentos legales referidos, ponen de manifiesto la imperativa necesidad de garantizar el pleno ingreso a las escuelas, así como igualdad de acceso a la educación, como elemento básico para el desarrollo humano y de la sociedad.

Para la UNESCO (2007) uno de los elementos fundamentales para que una educación sea de calidad es la equidad en el acceso, lo cual significa que las oportunidades de los estudiantes para ingresar a la educación sean iguales para todos y todas, donde el Estado debe asegurar escuelas disponibles (oferta escolar adecuada), accesibles y asequibles, de forma que las niñas, niños y adolescentes tengan un adecuado acceso a las instituciones educativas, así como continuidad o permanencia y finalización de los estudios.

Por lo tanto, el acceso es el elemento inicial indispensable para alcanzar una educación de calidad, por tal razón en Dakar en el 2000, todos los países se obligaron a garantizar el acceso a la educación primaria con una buena calidad, de ahí que se busque mejorar la igualdad de oportunidades en el acceso escolar, lo cual significa ampliar el acceso a la educación a pueblos que ha sido históricamente excluidos o grupos desfavorecidos. (UNESCO, 2005). Además, en 1990 la *Conferencia Mundial de Educación para Todos* realizada en Jomtien, recomendó a las naciones adoptar medidas sistemáticas con el fin de disminuir las desigualdades, suprimiendo toda forma de discriminación (entendidas como costumbres que perjudican el acceso y permanencia de los estudiantes), considerando a la población que vive en pobreza, de sectores rurales alejadas, de minorías lingüísticas y étnicas, migrantes y a personas especiales asociados a la discapacidad. (UNESCO, 2007).

De acuerdo con Bellei (2006), ejercer la educación se fundamenta en los principios de obligatoriedad y gratuidad, así como, no discriminación y participación plena. Los primeros principios se establecen en los instrumentos internacionales, los cuales determinan una educación primaria libre (gratuita) pero también obligatoria, y una educación media generalizada y progresivamente gratuita, para lo cual los diferentes Estados establecieron escuelas públicas. Sin embargo, se presentan barreras financieras para las familias y los niños, como los pagos a los aranceles de matrícula, cooperaciones que solicitan de forma voluntaria, compra de útiles textos escolares, uniformes, comida y transporte; lo cual resulta muy caro para las familias pobres, ya que gran parte de sus ingresos se dedican a la educación.

En cuanto a la no discriminación, al autor referido sostiene que nadie debe tener restricciones que limitan la participación en la educación, ya sea por su origen, género, edad, creencias y opiniones políticas, ya que las prácticas discriminatorias ocasionan efectos negativos en la integración y cohesión social. Por lo tanto, se debe garantizar el derecho a la educación diferenciando a ciertos colectivos en situación de vulnerabilidad, como son las mujeres, minorías étnicas y personas con discapacidad; además, se debe proporcionar una educación adecuada dependiendo del colectivo o zona geográfica, acordes a su situación, pero con

estándares altos de calidad, buscando escuelas inclusivas, plurales y democráticas, basadas en la diversidad y no en la homogeneidad.

Para garantizar un acceso adecuado, la UNESCO (2007) sostiene que las instituciones educativas deben estar disponibles en todo el territorio nacional, lo cual implica construcción de infraestructura, docentes preparados, materiales didácticos y dotación de nuevas tecnologías. Además, las instituciones educativas y sus diferentes programas tienen que ser accesibles, sin discriminación alguna, de ahí que se debe garantizar un entorno físico adecuado (accesibilidad física), con escuelas que se encuentran a una distancia razonable del lugar de donde residen, eliminando las barreras geográficas y arquitectónicas, con el fin de facilitar el ingreso a las escuelas, la movilidad de los estudiantes, pero también su autonomía. Otro importante elemento es la accesibilidad al currículo, es decir, que los estudiantes accedan en igualdad de condiciones en las diferentes actividades del aprendizaje, como aprender en su lengua materna, con el equipamiento y materiales necesarios. Así también, se considera pertinente la accesibilidad económica, relacionado con los costos que implica la educación, entre ellos los costos en matrícula, uniformes, transporte, libros, entre otros; lo cual se vuelve un impedimento de acceso a la educación, ya que en muchos casos los padres de familia no pueden costearlos. En todo caso, la UNESCO considera que los problemas de acceso derivan en el incumplimiento con la universalización de los servicios educativos.

### **1.5.2. Permanencia y abandono**

Por otro lado, la UNESCO (2007) manifiesta que, si bien se debe prestar atención al acceso a la educación, también es fundamental observar la continuidad o permanencia de los estudiantes para que puedan finalizar sus estudios. Evidentemente la repetición escolar contribuye al abandono o deserción escolar, y se estima que los recursos presupuestarios que se pierden debido a la pérdida de cursos o niveles escolares alcanzaron en 2005 los USD 11,1 mil millones anuales en ALC. En todo caso, la repetición y deserción escolar es una consecuencia de la falta de atención respecto de las necesidades personales en el aprendizaje, por lo tanto, es la carencia de *pertinencia* como elemento clave, para entender la calidad en la educación, cuya consecuencia es que los estudiantes desertan de las instituciones educativas. De ahí que sea necesario combatir este grave problema con políticas económicas y sociales mejorando la vida de los estudiantes para generar gualdades de origen de los niños, niñas y adolescentes.

El ingreso de los estudiantes al sistema educativo es apenas el inicio para alcanzar una educación con calidad, pero garantizar la continuidad de los estudios (permanencia) y



finalización, es aún más importante, y esto tiene que ver con la eficacia y eficiencia que toda política pública debe tener según Bellei (2006) y la UNESCO (2007); no solo implica preocuparse de los resultados de aprendizaje, sino además centrarse en la eficacia con la que se lleva adelante la implementación del currículo y convivencia escolar, lo cual se relaciona con la pertinencia del aprendizaje, la relevancia y equidad. En cuanto a la eficiencia se pregunta por los costos y el financiamiento de la educación, y es aquí donde la región Latinoamericana tiene más experiencia, ya que analizan los gastos en educación, la deserción o los años que transitan las niñas, niños y adolescentes en las escuelas y colegios, entre otros aspectos. El problema de eficiencia tiene un impacto negativo para alcanzar las metas.

Bellei (2006) indica que la repetición y retraso escolar implica un desperdicio de recursos, lo cual afecta de forma negativa en la probabilidad que los estudiantes continúen y finalicen sus estudios, de ahí que el fracaso escolar se debe concebir como un fallo del sistema escolar, el cual no asegura la consecución natural de sus estudios. Ahora, los problemas operacionales del sistema educativo generan problemas en la sociedad, contribuyendo a mantener los modelos de marginación, desigualdad y exclusión.

Finalmente, de acuerdo con la UNESCO (2007) existen retos que debe enfrentar la región, entre ellos, reducir la brecha en los diferentes niveles educativos de los estudiantes de distintos orígenes sociales y culturales; hay muchos estudiantes que no pueden culminar sus estudios debido a las ofertas incompletas, escuelas ubicadas en distancias elevadas, carencia de pertinencia en la enseñanza educativa, así como en el currículo; y, los altos costos educativos, por lo cual señala que “la educación tiene la obligación moral de evitar que las diferencias de origen de los alumnos se conviertan en desigualdad de oportunidades educativas y por esa vía de nuevo en desigualdades sociales.” (UNESCO 2007, 37).

En cuanto a esta investigación, se busca cuantificar el aporte del programa de transporte escolar en el acceso y permanencia de los estudiantes, es decir, analiza la inversión en capital humano y sus efectos, específicamente relacionada a la política de dotación de transporte escolar por parte del Ministerio de Educación en Ecuador; por lo tanto, este estudio analiza un elemento, o como diría Elhana Helpman (2004) un factor real, que contribuye al desarrollo económico. Además, este estudio es un aporte importante, si se considera lo manifestado por Quiggin (1999), al referirse a que Denison descubrió que en Estados Unidos la inversión en capital humano fue más importante que la inversión física.

En el mismo sentido, Shultz (1961) considera a la educación como una forma de inversión y Becker (1993) al capital humano como atesoramiento de conocimientos, además observó que los países que tienen un crecimiento económico continuo han invertido fuertemente en educación; por otro lado, Becker (1993) al igual que Mincer (1984) consideran que invertir en capital humano genera incremento del ingreso monetario. En todo caso, conforme manifiesta Sen (1997), el desarrollo no solo significa el incremento de la productividad individual, sino también, la generación de habilidades o capacidades para vivir en libertad garantizando las fuentes fundamentales entre ellas la educación, pero como dice la UNESCO (2005) asegurando una educación de calidad. De ahí que este estudio, sea un aporte que contribuye a ver los efectos en acceso y permanencia escolar, de un determinado programa de inversión educativa como es el transporte escolar, lo cual se enmarca en la teoría del capital humano, en el enfoque de capacidades y en la orientación de la UNESCO para alcanzar una educación de calidad, relevante, pertinente, equitativo, eficaz y eficiente. Además, es una contribución para las autoridades educativas del Ecuador para la toma de decisiones.

## Capítulo 2. Literatura empírica

En este apartado se presenta un conjunto de estudios realizados en diferentes países que evaluaron el programa de transporte escolar, los cuales son similares al programa que se pretende medir en esta investigación. Se analiza la metodología utilizada, los resultados arrojados y el contexto en el cual fue implementado la política educativa.

### 2.1. Estudios cuantitativos

En Chile, el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones a través de una consultoría realizó la evaluación de impacto del Programa de Transporte Escolar Rural en 2016, intervención realizada desde 2010 al 2015, para lo cual se utilizó la metodología de diferencias en diferencias construyéndose marcos muestrales para estudiantes, padres, madres y apoderados; directores, operadores y choferes.

La evaluación no encontró ningún impacto en el período 2010 - 2015. Al estimar el impacto en la asistencia de los niños a las escuelas, no se observa divergencia estadísticamente significativa entre que el grupo que recibió el tratamiento y el grupo que no lo recibió (control), que permita aseverar un aporte del programa; de igual manera, no se evidencia impacto en el rendimiento académico de los estudiantes, es decir, no hay ningún efecto en los promedios de calificaciones de los estudiantes. (Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, 2016, 110 -117)

En Bogotá-Colombia se realizó una evaluación del *Programa de rutas de Transporte*, por Bonilla, González, Bolaños, Cardozo, Gutiérrez, Medina y Sarmiento (2012, 64), para lo cual utilizaron la metodología de diferencias en diferencias y regresión discontinua. El estudio destaca que la distancia para llegar a la institución educativa es un elemento primordial que afecta al ingreso de los estudiantes a las escuelas y colegios, así como afecta a la permanencia y culminación de sus estudios. En cuanto al impacto del programa, se realizó la evaluación del 2004 al 2008, y los autores referidos manifiestan que la ruta escolar no tiene impacto en las tasas de deserción, reprobación y aprobación, ya que no hay diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de tratamiento y control. En este sentido, los autores sostienen que una explicación de estos resultados podría deberse a que la distancia de 2 km entre la escuela y el hogar no sea la distancia adecuada para implementar el tratamiento.

Por otro lado, Bonilla et al. (2012, 64) evidencian que hay efecto positivo en la asistencia de los estudiantes, ya que el 58,5 % de los niños de básica primaria consideran que se mejoró la asistencia, lo propio con básica secundaria (49,9%) y educación media (39,5%); además,

señalan que el efecto mejora cuando el beneficio es constante en el tiempo. En el mismo sentido, se estima un impacto positivo en la permanencia, con un 53,7% en nivel primario. A decir de Bonilla et al.:

El programa de transporte, en la modalidad de rutas escolares, mejora los índices de asistencia diaria de los beneficiarios y garantiza la llegada oportuna a clase. En este sentido, es un programa que contribuye a la ampliación de la cobertura y al aseguramiento del derecho a la educación. Sin embargo, no tiene efectos significativos sobre el rendimiento escolar (Bonilla et al. 2012, 67).

Así también, Martínez (2022, 25-28) efectuó una evaluación del transporte escolar en el municipio de Medellín en el período 2016 – 2019, estimando el efecto en la tasa de deserción y reprobación de los estudiantes en las escuelas, utilizando una estimación de efectos fijos con datos de panel, controlando el modelo por variables no observadas. Los resultados revelan un efecto de -3,9% en abandono; por otro lado, en la reprobación de los estudiantes se alcanzó un impacto de -0,7%; es decir, las instituciones escuela o colegios que recibieron el servicio de transporte escolar alcanzaron un nivel de reprobación mayor que las instituciones educativas que no recibieron. En cuanto a la repitencia de los estudiantes se encontró un impacto de 3,2%. Por lo tanto, se concluye que la intervención o tratamiento aporta negativamente a la deserción y reprobación de los estudiantes; sin embargo, tiene un efecto positivo en la tasa de repitencia.

En KwaZulu-Natal Sudáfrica se desarrolló una evaluación de impacto sobre la Intervención de Transporte Escolar en 2006, para lo cual se construyen el contrafactual con un propensity score matching, y se levanta información en dos (2) escuelas a través de encuestas; una escuela recibe el tratamiento (transporte con costo de viaje reducido a la mitad y con horarios accesibles), mientras que el otro no recibe. Los resultados evidenciaron que los estudiantes que recibieron el tratamiento redujeron el tiempo de viaje a la escuela, de la mano con un incremento en la seguridad; además, que con el incrementó de la distancia, también aumenta la probabilidad del uso de transporte. (Rogan 2006, 84)

Así también, menciona Rogan (2006, 84) que la evaluación sugiere que, si se les diera la oportunidad a los alumnos, utilizarían autobuses y taxis para reducir el tiempo total de viaje y mejorar la seguridad de su viaje a la escuela. Por lo que, el acceso a las escuelas de la nación mediante un transporte seguro y eficiente es fundamental para la acumulación de capital humano, además se considera un elemento fundamental o componente importante para aliviar la pobreza.

## 2.2. Estudios cualitativos

Willer, Yaeko y Quilherme (2016, 7) analizaron el transporte rural en Brasil, como parte de una política denominada de *nucleación del sistema educativo*, que significaba que las escuelas pequeñas de zonas rurales serían reemplazadas por escuelas grandes ubicadas generalmente en áreas urbanas; proceso que provocó que los estudiantes sean dependientes del transporte escolar, por las grandes distancias que debían recorrer. Brasil en 2003, estableció el Fondo Nacional para el Desarrollo Educativo, el cual estaba a cargo del *Programa Nacional para el apoyo al Transporte Escolar*, el mismo que buscaba garantizar el acceso y permanencia de los estudiantes de zonas rurales a través del uso del transporte escolar financiado por el gobierno, así como por los distritos federales. En 2007, el gobierno de Brasil como parte del Plan de Desarrollo Educativo estableció el programa subsidiario denominado *Camino a la Escuela*, de igual forma dedicado al transporte escolar de los estudiantes en zonas rurales.

Los autores anteriormente mencionados, concluyen en base a una encuesta levantada que en el sector rural los factores que provocan dificultades para estudiar son: la falta de servicio de transporte escolar, el mal estado de carreteras y la distancia que los estudiantes debe recorrer desde sus hogares hasta las escuelas o colegios; factores que contribuye a la deserción escolar y baja permanencia. Definitivamente, a decir de los autores, las largas distancias y las difíciles condiciones de accesibilidad impiden que la población disfrute de los servicios educativos. De ahí que se evidencia cuán relevantes son las condiciones del transporte escolar rural para la matrícula y permanencia de los estudiantes de zonas rurales. (Willer, Yaeko y Quilherme 2016, 9)

En ese sentido, Carvalho, da Cruz, Câmara y de Aragão (2010, 401-403), analizan el transporte escolar rural en Brasil, y expresan que el transporte escolar surge como un medio esencial que permite garantizar ingreso a las escuelas (acceso escolar), es decir, un instrumento importante que permite la integración social y espacial. Además, manifiestan que el traslado estudiantil a las instalaciones académicas permite que los estudiantes superen obstáculos geográficos (grandes distancias), ya que, debido al crecimiento de las ciudades y la segregación espacial de las zonas rurales, caminar o cualquier tipo de vehículo no motorizado no satisface las necesidades de la población. En este contexto, surge la política denominada de *consolidación escolar*, lo cual incrementó el uso del transporte escolar, ya que los escuelas se cerraron y se trasladaron a áreas urbanas, muy lejos de los hogares; de forma que surge una problemática importante que afectan al rendimiento escolar, ya que los niños llegan muy cansados a las escuelas por las largas horas de viaje.

Así también, Michela Sagrillo Pegoretti y Suely da Penha Sanches (2004, 4-5), analizan la accesibilidad de los estudiantes que viven en áreas rurales, pero que asisten a escuelas de zonas urbanas en Brasil, para lo cual consideran dos elementos importantes: distancia y tiempo de viaje. Denotan dificultades debido a la escasez de oferta de medios de transporte, así como a la ubicación lejana de las escuelas, provocando que si un estudiante decide caminar su desplazamiento tendría obstáculos, por el terreno accidentado, presencia de animales, lluvia, entre otros. De ahí que, la accesibilidad en el transporte está relacionada con muchos factores como el tiempo, distancia, costo, estado del pavimento, modos de transporte utilizados, capacidad de las rutas y oferta de transporte.

Por otro lado, Sagrillo y Sanches (2004, 4), concluyen que el incremento de los viajes con transporte escolar fue debido al cierre de escuelas rurales que estaban aisladas geográficamente, las cuales contaban con aulas multigrado, y con alto porcentaje de deserción. Este proceso fue realizado de forma paulatina desde los años 90, obligando a los estudiantes a buscar escuelas urbanas que estuvieran más cercanas. En todo caso, para 2003, casi cuatro millones de niños recibieron el servicio de transporte escolar. Por lo tanto, la planificación del transporte escolar rural puede ser válida para brindar una mayor equidad espacial entre los estudiantes rurales, en cuanto al nivel de accesibilidad a las escuelas urbanas, brindándoles una mejor calidad de vida.

Carvalho, et al. (2010), Willer et al (2016) y Sagrillo et al (2004), entienden al transporte escolar como un elemento que nace para garantizar el acceso a la educación, en un marco de una política de consolidación o nucleación, que implicó el cierre o desactivación de muchas escuelas rurales, obligando a los estudiantes a trasladarse a instituciones urbanas.

En Canadá, Monteiro y Atkinson (2012) brindan una descripción general del transporte escolar y examinan algunos problemas que han surgido en la provisión del servicio. Aseveran que los gastos que se derivan del uso del bus como transporte escolar alcanzan un porcentaje considerable respecto al total de gastos por transporte en general, además, representa dentro del presupuesto un canon importante. Lo cual ha impulsado estudios enmarcados en el impacto de la subvención del transporte de alumnos; la privatización de los servicios de autobuses escolares; y la forma más eficiente de proporcionar servicios de autobuses escolares con contratistas privados o distritos escolares. Por otro lado, se expresa que el programa de transporte de alumnos al determinar la elegibilidad de los alumnos en base a la distancia discrimina a los sistemas escolares urbanos en la recepción de fondos estatales. En comparación con los operadores públicos, se descubrió que el servicio de autobús contratado de manera

competitiva genera ahorros de costos a largo plazo de entre 24 y 43 por ciento en Los Ángeles, y aproximadamente 26% por ciento en Denver.

Rob Ramage y Aimee Howley (2005, 15) mencionan que en Estados Unidos, el primer programa de transporte escolar se lo realizó en 1869 en el estado de Massachussets, y desde 1919 los demás estados fueron financiado el transporte escolar paulatinamente, lo cual fue realizado en el marco de la *consolidación de escuelas*, que a decir de Kieran Killen y Jhon Sipple (2000, 4), fue un proceso de cierre o reorganización de una o varias escuelas o distritos escolares que inició a principios del siglo XX, ya que había escasez de estudiantes o poca demanda en las escuelas y con infraestructura inadecuada, o en su defecto escuelas con capacidad instalada subutilizada, frente a lo cual los distritos buscaban economizar las operaciones, por lo que buscaron disminuir el número de instituciones que tenían pocas aulas con oferta incompleta, de igual forma se buscaba disminuir los distritos escolares.

En este marco surge el servicio de transporte escolar, que conforme manifiesta Ramage y Howley (2015,15-16), es el instrumento principal para la transición de escuelas de un aula a las escuelas consolidadas, de forma que el 60% de estudiantes de escuelas públicas usan transporte en Estado Unidos. La política de *consolidación* se implementó considerando que era mejor, para la administración y costos, contar con pocas escuelas de gran tamaño, que muchas escuelas pequeñas, sin considerar las desventajas, entre ellas los efectos que pueden ocasionar a los estudiantes moverse de sus comunidades, o los efectos en el tiempo de los niños para realizar sus tareas, vida familiar y ocio. Los mismos autores, realizan un estudio y recogen las percepciones de los padres de familia respecto del servicio de transporte escolar con las rutas más largas en un distrito escolar en el estado de Oklahoma en Estados Unidos, y utilizan datos recopilados de 36 padres de familias y 37 estudiantes, con entrevistas estructuradas. Concluyen que la provisión de transporte a las escuelas permitió que un mayor número de niños tengan acceso de oportunidades educativos, sin embargo, los estudiantes con viajes largos en autobús optaron por participar en menos actividades dentro y fuera del hogar, es decir que la duración del viaje tenía un impacto en la vida de los niños.

Finalmente, se resume las conclusiones de los estudios de evaluación de impacto de los programas de transporte escolar realizados en Chile, Colombia (Bogotá y Medellín), y Sudáfrica, utilizando métodos de diferencias en diferencias, regresión discontinua, y propensity score matching, respectivamente:

- En Chile, el estudio no encontró impacto en la asistencia de los estudiantes ni en el rendimiento escolar.
- En Bogotá Colombia se encontró impacto positivo en la asistencia y permanencia de los estudiantes, pero no se encontró impacto en la tasa de deserción, reprobación y aprobación, cuyos resultados podrían explicarse a que la distancia para recibir el beneficio no sea el adecuado. Mientras que en Medellín se encontró un impacto negativo en las tasas deserción y reprobación, pero se encontró un impacto positivo en la repitencia de los estudiantes.
- En KwaZulu-Natal Sudáfrica, los resultados muestran que con el uso de transporte escolar los estudiantes redujeron el tiempo de viaje a la escuela e incrementaron su seguridad.

En cuanto a los estudios cualitativos, se resume los principales aportes respecto del transporte escolar:

- En Brasil, el transporte escolar surge como parte de la política de nucleación o consolidación en las escuelas y los estudiantes deben recorrer largas distancias para llegar a nuevas escuelas, con el agravante que las carreteras están en malas condiciones y hay carencia de transporte público, lo cual contribuye al abandono escolar.
- En Canadá, se describe al transporte escolar y se recalca que han surgido problemáticas en la prestación del servicio, sobre todo, que los gastos son considerables respecto del total en educación, por lo que se analizan los subsidios al transporte, la privatización del servicio y la forma más eficiente de ofertar el servicio de transporte.
- En Estado Unidos, a inicios del siglo XX se fue implementando la consolidación de escuelas, lo cual significaba el cierre y reorganización de las escuelas a nivel nacional, buscando la disminución a pocas instituciones de gran tamaño. Por lo cual el transporte escolar fue un instrumento esencial para garantizar el acceso.

De los estudios cuantitativos y cualitativos, podemos concluir que en general los programas de transporte escolar tienen como fin contribuir al acceso y permanencia de los estudiantes en las escuelas y colegios, lo cual es similar al servicio de transporte escolar en Ecuador, el cual se explicará en detalle en el capítulo 3. Otro elemento que se destaca es que, la implementación del servicio de transporte escolar se realizó en el marco de una política de cierre de instituciones educativas que en Estados Unidos se denominó *consolidación*, en Brasil *nucleación*, mientras que el Ecuador se denominó *reordenamiento de la oferta educativa*, que de igual forma se explicará en el siguiente capítulo.



### **Capítulo 3. Marco metodológico**

En este capítulo se describe el programa de transporte escolar implementado en Ecuador desde 2015, y los requisitos que una institución educativa debe cumplir para ser beneficiaria del transporte escolar, a partir del cual se construye la metodología adecuada para evaluar el impacto.

#### **3.1. Política del servicio de transporte escolar**

La política educativa desde 2012 se enfocó en el reordenamiento de la oferta educativa, buscando garantizar una oferta completa e inclusiva, de acuerdo con las características y necesidades de la población. De forma que, se buscaba reorganizar la oferta educativa, disminuyendo el número de instituciones educativas que existían a nivel nacional hasta llegar a los 5.564. (Ministerio de Educación 2017, 2)

En ese sentido, el Ministerio de Educación emitió una guía metodológica para el reordenamiento, en el cual se analiza la demanda de la población estudiantil y la oferta educativa, hasta llegar a su nivel más desagregado, con lo cual se determina el déficit o superávit de cobertura -demanda menos oferta-. (Ministerio de Educación 2012, 6-11)

En la guía metodológica referida determina que, al existir déficit de cobertura, significaba una carencia de la oferta en territorio, es decir, que la demanda o la población en edad para estudiar es superior a la oferta que tiene el Ministerio de Educación para atender las necesidades educativas de la población. En estos casos, se realizaba un análisis de la ubicación de las instituciones educativas, considerando la distribución de la población por sectores censales, con el fin de reorganizar de forma eficiente la oferta educativa garantizando la inclusión de todos los niños a la educación. Es así como, primero se seleccionaba instituciones educativas ejes que cumplan con una ubicación geográfica de fácil acceso, con atención a muchos estudiantes y con un espacio físico con posibilidad de ser ampliada. Segundo, se analizaba las instituciones educativas conexas o en los sectores censales de la zona de influencia de la unidad educativa, con el fin de determinar el tipo de intervención que se les daría; entre ellas podía establecerse un proceso de fusión o cierre de las instituciones educativas, de forma que los estudiantes eran trasladados a la institución educativa eje. En ese marco, la metodología también establecía la dotación de soluciones viales y transporte escolar para movilizar a los estudiantes. (Ministerio de Educación 2012, 14-16)

En otras palabras, se inició un proceso de cierre o fusiones de instituciones educativas, las cuales eran absorbidas por otras instituciones educativas denominadas ejes, de forma que los

estudiantes eran trasladados para que continúen con sus estudios. Sin embargo, un elemento importante que incrementa el riesgo que los estudiantes deserten o dejen de estudiar, es la distancia entre la unidad educativa absorbida y la institución educativa eje, lo cual se convierte en una barrera de acceso que debía ser controlada con la dotación del transporte escolar. En ese sentido, la guía metodológica para el reordenamiento de la oferta educativa establecía la dotación del transporte escolar para trasladar a los estudiantes, buscando minimizar los inconvenientes que surjan en el marco del cierre o fusiones de establecimientos educativos (Ministerio de Educación 2012, 16)

De forma que en 2015 el Ministerio de Educación inició el proceso para la dotación de transporte escolar de forma gratuita, cuya finalidad es asegurar el ingreso (acceso) y continuidad de los estudios (permanencia) de los niños a las escuelas o colegios, en el marco de las fusiones de las instituciones educativas a nivel nacional. Desde 2016 se implementa efectivamente la dotación del servicio de transporte escolar, lo cual se evidencia con las bases de datos que tiene el Ministerio de Educación de las instituciones educativas beneficiarias del servicio de transporte escolar.

El proceso para que una institución educativa sea beneficiaria del servicio de transporte escolar, pasa por dos momentos; primero se valida la planificación lo cual está a cargo de la Dirección Nacional de Planificación Técnica, lo cual implica la validación de los beneficiarios, presupuesto referencial para el período lectivo, las rutas con el detalle de las distancias, el tipo y aforo de los buses, la operación del servicio (horas de salida y llegada) y las paradas a realizarse, para lo cual los niveles desconcentrados presentan un documento denominado “*modelamientos de rutas de transporte escolar*”, y un segundo momento se implementa el servicio, lo cual está a cargo de los niveles desconcentrados del área de administración escolar, lo que significa llevar a cabo todo el proceso de contratación del servicio con el presupuesto real a ejecutarse. Los criterios técnicos para que una institución educativa sea beneficiaria del servicio de transporte escolar son los siguientes (Ministerio de educación 2021a, 18):

- Que la unidad educativa eje absorbe (fusiona) a instituciones educativas ubicadas en sectores censales clasificados como rurales o urbano marginales.
- Distancia desde IE absorbida a una UE Eje/UEM mayor a 2,5 km.
- Que sea de difícil acceso y no exista oferta de transporte público en el sector.
- Que las rutas sean desde las instituciones educativas absorbidas hasta la UE Eje/UEM, y no desde las comunidades (hogares).

Uno de los elementos fundamentales es la *distancia*, el cual se mide desde la unidad educativa que fue cerrada o fusionada hasta la unidad educativa denominada eje (que es la absorbe a otras instituciones educativas). La distancia para llegar a la institución educativa se convierte en un factor importante para el acceso y permanencia de los estudiantes al sistema educativo, ya que, a una mayor distancia se incrementan las dificultades para que el estudiante pueda llegar con normalidad a la institución educativa.

Desde 2016 al 2019, en promedio 165 instituciones educativas recibieron el servicio de transporte escolar gratuito, conforme se evidencia en la Tabla No. 1; en 2016, 132 instituciones educativas recibieron el servicio de transporte escolar, mientras que para 2018 se extendió el beneficio a 180 instituciones educativas.

**Tabla 3. 1. Instituciones educativas beneficiarias del transporte escolar 2016-2019**

Detalle	2016	2017	2018	2019	Promedio
No. de instituciones educativas beneficiarios del transporte escolar	132	173	180	177	165,5

Elaborado por el autor con base a la información de la Dirección Nacional de Planificación Técnica del MINEDUC (2016-2019).

En marzo de 2020 con la presencia de la pandemia por la Covid-19 mediante ACUERDO Nro. MINEDUC-MINEDUC-2020-00013-A, el Ministerio de Educación del Ecuador resolvió suspender las actividades escolares a nivel nacional en todos los sostenimientos educativos, además, mediante *Decreto Ejecutivo No. 1017* se decretó el “*Estado de excepción por calamidad pública en todo el territorio nacional*”. Por lo tanto, se suspendió el programa del servicio de transporte escolar en 2020 y 2021; y en 2022, con el retorno paulatino a la presencialidad de las actividades escolares, nuevamente se fue retomando el programa del transporte escolar.

De lo expuesto, se evidencia que el beneficio del transporte escolar otorgado a los establecimientos educativos, surgió como consecuencia de las fusiones y cierres de las instituciones educativas, denominado reordenamiento de la oferta educativa, con el fin de apoyar el traslado de los estudiantes desde las IE fusionadas o cerradas hasta la IE eje, además, para evitar los riesgos de abandono que los estudiantes podrían tener, considerando las distancias que los niños deben recorrer para llegar a las escuelas (barrera de acceso).

El objetivo del proceso de implementación del reordenamiento de la oferta educativa, desde el año 2012 fue reorganizar la oferta educativa hasta alcanzar un total de 5.564 instituciones ejes. Proceso que implicó fusiones y cierre de instituciones educativas, sin considerar “dinámicas territoriales y poblacionales, tales como el incremento de matrícula en el sistema fiscal, constantes traslados de estudiantes de otros sostenimientos y la reinserción de personas con rezago escolar”. (Ministerio de Educación 2017, 2)

Respecto del proceso de reordenamiento de la oferta educativa, la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (2017), realizó un estudio en el Ecuador, Imbabura, específicamente en San Miguel Alto y San Miguel bajo del cantón Otavalo, provincia de Imbabura; entre sus conclusiones manifiesta lo siguiente:

El reordenamiento de la Oferta Educativa se presentó como una política de corte tecnicista, diseñada desde una visión de experticia occidental, pero que no cuenta con información contextual profunda, ni tiene una visión intercultural. (...) Por lo tanto, el Plan de Reordenamiento tendría pertinencia en un entorno blanco-mestizo y urbano con una cultura homogénea, pero no así con los diversos pueblos indígenas, de ahí las dificultades que ha enfrentado en su aplicación en zonas rurales con alta diversidad cultural (FLACSO 2017, 125).

Evidentemente la dotación de transporte educativo, busca apoyar al proceso de fusiones y cierre de las instituciones educativas, de forma que asegure el ingreso (acceso), continuidad y culminación de estudios (permanencia), evitando la deserción provocados por las distancias que conlleva su traslado; posteriormente el Ministerio de Educación (2017) realizó un análisis y reformuló la propuesta de reordenamiento de la oferta educativa tomando en cuenta las características del territorio, atendiendo sectores históricamente excluidos, analizando a la población indígena, tensión demográfica entre los estudiantes, entre otros aspectos.

Un elemento importante que se debe mencionar es que las instituciones que fueron beneficiarias del servicio de transporte escolar contaban con una barrera geográfica de acceso, como es la distancia entre la unidad educativa que se cerró y la nueva institución a donde debían asistir los estudiantes; es decir, los estudiantes de las escuelas que recibieron el transporte escolar tenían un alto riesgo de deserción o abandono precisamente por las distancias que separaban a la institución educativa fusionada con las escuelas absorbidas.

En cuanto al número de beneficiarios y desagregación por cada institución educativa, es una información que el Ministerio de Educación no cuenta en los momentos actuales, y es precisamente la información que se está levantando con los nuevos *Lineamientos para la*

*elaboración de modelamientos de rutas de transporte escolar*, emitidos por el Ministerio de Educación en marzo 2021.

En cuanto a la implementación del servicio de transporte escolar y control de la calidad del servicio, el Ministerio de Educación emitió en 14 de julio de 2016 el ACUERDO Nro. MINEDUC-ME-2016-00062-A denominada la *Normativa de transporte escolar para los establecimientos del Sistema educativo Nacional*, el cual estableció el control del aforo de los buses, uso de cinturón de seguridad, limpieza y aseo de los buses, designación de acompañantes para ayuda del chofer. En agosto de 2018, se derogó la norma referida mediante el ACUERDO Nro. MINEDUC-MINEDUC-2018-00077-A. Este último, establece la inspección, vigilancia y control del servicio de transporte escolar, además, determinó el acompañamiento de una persona adulta designada por la autoridad educativa en todo el trayecto del recorrido, y es quien reporta diariamente las novedades.

### **3.2. Costo y presupuesto del servicio de transporte**

Un elemento para considerar es, que en la fase de planificación del servicio de transporte escolar se presenta un presupuesto referencial y que, al momento de implementar el servicio con la contratación en los niveles desconcentrados, el presupuesto puede variar. Por lo tanto, se presenta el presupuesto ejecutado conforme a la implementación al servicio de transporte escolar.

De acuerdo con el sistema integrado de gestión financiera (e-sigef) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), desde 2017 al 2022 se invirtió un total de USD 25,3 millones en el programa de servicio de transporte escolar, conforme se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla 3. 2. Presupuesto devengado**

<b>Años</b>	<b>Presupuesto devengado en el servicio de transporte escolar</b>
2017	7 050 439,17
2018	7 043 284,29
2019	7 214 506,89
2020	738 982,41
2021	227 686,15
2022	3 008 833,84
<b>Total</b>	<b>25 283 732,75</b>

Elaborado por el autor con base al e-Sigef al 31 de diciembre de cada año (2017-2022).

*Nota:* En 2017, información de la DNPT<sup>1</sup> En 2016 no se cuenta con información presupuestaria, ya que se desconoce la estructura presupuestaria con la cual fue pagada el servicio de transporte escolar.

Desde 2017 al 2019, se observa un presupuesto ejecutado anual que supera los USD 7 millones, mientras que en 2020 y 2021 se suspendió el servicio de transporte escolar por la presencia de la pandemia por la covid-19, por lo que se observa una ejecución muy baja del presupuesto. En 2022 se ejecutó un presupuesto alrededor de los 3 millones de USD, lo cual se explica por el retorno a la presencialidad de las actividades escolares, con lo cual fue implementándose de forma progresiva el programa de transporte escolar.

En función a la información que se cuenta, del 2017 al 2019, se calculó el costo unitario anual promedio por institución educativa, con lo cual se observa un costo unitario promedio por institución educativa alrededor de los USD 40 mil.

**Tabla 3. 3. Costo unitario promedio por institución educativa**

<b>Detalle</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Presupuesto ejecutado	-	7 050 439,17	7 043 284,29	7 214 506,89
No. de instituciones educativas beneficiarios del transporte escolar	132	173	180	177
Costo promedio por institución	-	40 753,98	39 129,36	40 759,93

Elaborado por el autor en base a la información del e-Sigef y de la DNPT del MINEDUC (2016-2019).

*Nota:* En 2018 y 2019 el presupuesto del e-sigef al 31 de diciembre de cada año.

En 2017 el presupuesto levantado por la DNPT

En 2016 no se cuenta con información presupuestaria.

<sup>1</sup> Es la Dirección Nacional de Planificación Técnica del Ministerio de Educación, encargada de la validación de la planificación en cuanto a la implementación del beneficio de transporte.

En cuanto al costo por alumno, se cuenta con información en 2022; sin embargo, es el presupuesto referencial que se tiene de la fase de planificación, lo cual es un valor aproximado referencial. En 2022, se validaron 431 rutas de transporte escolar en 162 instituciones educativas, con un costo por estudiante anual de USD 547,97.

### **3.3. Metodología**

Una vez analizada la política de dotación del servicio de transporte escolar, se realizará una combinación de dos métodos cuasiexperimentales, por un lado, para la construcción del contrafactual se utiliza el método de regresión discontinua, y posteriormente para evaluar el impacto del programa se utilizará el método de diferencias en diferencias para tratamiento escalonado y on/off.

#### **3.3.1. Diseño de regresión discontinua: Fase 1**

El Diseño de Regresión Discontinua (Regression Discontinuity Designs -RD-) se usa cuando existen programas que utilizan índices continuos para elegir a los posibles beneficiarios o participantes potenciales; y es precisamente con el punto de corte que se determina si el posible beneficiario recibe o no al tratamiento (Gertler, Martinez, PatrickPremand, Rawlings y Vermeersch 2011)

En este estudio de evaluación de impacto del programa de transporte escolar en Ecuador (tratamiento) se utiliza en primer lugar, un método cuasiexperimental denominado diseño de regresión discontinua (RD) para la construcción del contrafactual, ya que el tratamiento cumple con dos parámetros necesarios (Gertler Paul, et al. 2011), conforme se detalla:

- *Variable de elegibilidad:* Distancia entre la unidad educativa fusionada o cerrada medida en kilómetros.
- *Punto de corte:* Si la distancia entre la unidad educativa fusionada o cerrada es menor o igual a 2,5 Km no debe recibir el servicio de transporte escolar, mientras que, si la distancia supera los 2,5 km recibe el beneficio. Es justamente esta imposición arbitraria del punto de corte por parte de la autoridad educativa, la fuente exógena que hace que el RD sea tan bueno como un diseño experimental, ya que fue fijado exógenamente por el gobierno educativo, es decir, es exógeno para la participación en el programa.

El primer supuesto del modelo es que, cuanto más cerca se está del punto de corte, hay mayor probabilidad que las unidades tratadas y no tratadas sean similares en todos los aspectos, siendo diferentes solamente en cuanto a la intervención recibida. Pero a medida que se aleja del límite de elegibilidad serán diferentes, por lo tanto, la estimación del impacto únicamente es válido

alrededor del punto de corte, es decir la estimación del RD es un local average treatment effect on the treated (LATE), midiendo los impactos locales promedios donde las unidades del grupo de tratamiento y de control son muy similares, tanto a la izquierda como a la derecha del punto de corte, de modo que la comparación entre tratados y no tratados será tan buena como si hubiéramos usado una asignación aleatoria del tratamiento. En todo caso, los resultados del RD no son generalizables fuera del punto de corte (Gertler Paul, et al. 2011, 82-91)

Otro supuesto del modelo es que no debe existir otras discontinuidades alrededor del punto de corte, es decir, que la única discontinuidad es aquella que resulta de mi variable de selección, que para este estudio es la distancia de 2,5 km para recibir el beneficio de transporte escolar. Además, otro elemento importante es que se debe conocer la relación funcional entre la variable de resultado y la variable de elegibilidad. Y finalmente, se debe comprobar que no hubo manipulación en la variable de elegibilidad en el punto de corte (Lee & Lemieux, 2010, 283), para lo cual utilizamos el McCrary Test. En general son 4 supuestos o elementos que se deben cumplir para que la estimación del modelo de regresión discontinua sea válida.

Sin embargo, en este estudio, se utiliza este método para construir el contrafactual, no para estimar los resultados; de forma que se cumplen con todos los supuestos, a excepción de la relación funcional entre las variables de resultado y la variable de elegibilidad, ya que no se corre la estimación de los efectos con este método, sino que se usa otro método y se corre la estimación a diferentes anchos de banda, a decir de Gertler et al (2011, 92) para revisar si las estimaciones son sensibles a diferentes anchos de banda. En todo caso esto se explica a detalle en el siguiente punto.

### **3.3.2. Diferencias en diferencias con tratamiento escalonado y que se activa o desactiva en el tiempo: Fase 2**

El método cuasiexperimental diferencias en diferencias (DiD) compara los cambios en los resultados a lo largo del tiempo, entre un grupo de tratamiento y un grupo de control, es decir mide los resultados en el grupo que recibió el tratamiento y el grupo que no recibió el tratamiento, antes como después de la intervención del programa. La primera diferencia es el resultado que surge al comparar la variable de estudio tanto en el grupo de tratamiento antes y después de la intervención, mientras que la segunda diferencia compara el resultado en la variable de estudio en el grupo de control antes y después de la misma intervención; finalmente se obtiene la diferencia entre la primera y la segunda para obtener el impacto. (Gertler Paul, et al. 2011, 95)



De acuerdo con Gertler et al. (2011, 98-99) el método de diferencias en diferencias ayuda a resolver el problema de endogeneidad causado por los no observables, ya que se asume que muchas características de los individuos son fijos o constantes en el tiempo, es decir que los no observables son invariables en el tiempo.

De acuerdo con Roth, Sant'Anna, Bilinski, y Poe (2023), el método de diferencias en diferencias es muy popular en las ciencias sociales para ver los efectos causales no experimentales, y en los últimos años se ha producido cambios metodológicos vertiginosos en este diseño. Primero, analizan el modelo clásico canónico de diferencias en diferencias, donde existen dos períodos de tiempo con población tratada en el segundo período y una población que no es tratada en ningún período; el principal supuesto de identificación es que los resultados promedios entre población tratada y la población de control habría seguido una tendencia paralela (parallel trends) en ausencia de intervención; además, se asume que el tratamiento no tiene un efecto causal antes de la intervención del programa; estos supuestos permiten identificar un impacto denominado average treatment effect on the treated -ATT- o efecto promedio del tratamiento en los tratados. Posteriormente, concluyen que los estudios o documentos que han utilizado metodología DiD ha relajado uno o dos de los supuestos claves del modelo canónico.

Los autores referidos en el párrafo anterior, muestran avances actuales del DiD en varios aspectos, y entre ellos analizan múltiples períodos y variación del tratamiento en el tiempo, es decir aquellas intervenciones que van más allá de dos períodos de tiempo y cuyas unidades son tratadas en diferentes momentos del tiempo de forma gradual, por lo tanto el tratamiento no es continuo a lo largo del tiempo, sino más bien, se presentan situaciones con un tratamiento escalonado, ocasionando que el coeficiente o estimador de un modelo canónico no represente un promedio ponderado directo de los efectos del tratamiento en cada unidad, de ahí que el coeficiente que se obtiene es un signo opuesto a lo que debería ser. A esto se suma que en la realidad existen inconvenientes más complicados como tratamientos que se activan y desactivan con el pasar del tiempo, en otras palabras, si en un año  $t$  un grupo determinado recibió la intervención o tratamiento, en el año  $t+1$  dejan de recibir, y en el año  $t+2$  nuevamente reciben el tratamiento.

En otras palabras, si se estima un DiD de la forma tradicional (modelo clásico canónico) en una política pública o intervención que se presenta en múltiples períodos, con tratamiento escalonado, y que además que se activa y desactiva con el pasar del tiempo; el resultado será sesgado con un signo contrario, es decir los resultados no serán los correctos.

Y justamente, De Chaisemartin y d'Haultfoeuille (2022) son quienes han desarrollado un modelo que permite solucionar los problemas referidos en el párrafo anterior y con un tratamiento binario y escalonado. Estudian una estimación usando panel de grupos ( $g$ ), los cuales están expuestos a tratamiento en diferentes períodos de tiempo ( $t$ ); de ahí que  $D_{it}$  significa el tratamiento de un grupo en un período de tiempo determinado, lo cual genera un efecto en el resultado de un grupo y en un tiempo  $Y_{it}$ , lo cual puede generar un efecto instantáneo o dinámico (en el futuro). Para estimar los efectos instantáneos y dinámicos, lo común es realizar una regresión event-study de efectos fijos bidireccionales (two-way fixed effects -TWFE-) el cual muestra el resultado sobre efectos fijos de grupo, efectos fijos de período e indicadores de si el grupo  $g$  comenzó a recibir el tratamiento hace  $\ell$  períodos; sin embargo, los efectos pueden sesgarse, ya que el coeficiente del tratamiento en un tiempo  $\ell$  es diferente al efecto promedio del coeficiente del tratamiento en  $\ell+1$ .

Por lo tanto, De Chaisemartin y d'Haultfoeuille (2022) proponen una generalización del enfoque event-study, definiendo un evento como el período cuando el tratamiento cambia por primera vez, de modo que, para un grupo  $g$  cuyo tratamiento cambió por primera vez en el período  $F_g$ , los efectos instantáneos y dinámicos de ese cambio pueden estimarse sin sesgo. A continuación, se detalla la construcción del modelo:

- Sea  $Y_{g,t}(d_1, \dots, d_t)$ , el resultado potencial del grupo  $g$  en el período  $t$ , si su tratamiento desde el período 1 hasta  $t$  son iguales a  $(d_1, \dots, d_t)$ .
- Sea  $\delta_{g,\ell} = E(Y_{g,F_g+\ell} - Y_{g,F_g+\ell}(D_{g,1}, \dots, D_{g,1}))$ , la diferencia esperada entre el resultado actual del grupo  $g$  en  $F_g + \ell$  y el resultados del contrafactual que habría obtenido si su tratamiento hubiese permanecido igual a su valor del período 1 desde el período 1 hasta  $F_g + \ell$ .
- Ahora, para estimar  $\delta_{g,\ell}$ , se propone un estimador de diferencias en diferencias  $DID_{g,\ell}$  comparando la evolución del resultado de  $F_g - 1$  a  $F_g + \ell$  entre el grupo  $g$  y los grupos cuyo tratamiento aún no han cambiado en  $F_g + \ell$  y con el mismo tratamiento que  $g$  en el período 1. Por lo tanto,  $DID_{g,\ell}$  no es sesgado bajo el supuesto de tendencia paralelas, para lo cual proponen estimadores de placebo.
- Posteriormente, se agrega los estimadores a un estimador del efecto de experimentar una cantidad ligeramente mayor de tratamiento durante  $\ell$  períodos. Para cualquier número real  $x$  y  $t \in \{1, \dots, T\}$ , sea  $x_t$  un vector de  $1 \times t$  con coordenadas iguales a  $x$ . Cuando el tratamiento es binario, para los grupos no tratados en el período uno,  $D_{g,1} = 0$ , por lo que

$$\delta_{g,\ell} = E(Y_{g,Fg+\ell}(\mathbf{0}F_{g-1}, 1, D_{g,Fg+1}, \dots, D_{g,Fg+\ell}) - Y_{g,Fg+\ell}(\mathbf{0}F_{g+\ell})).$$

Para grupos tratados en el período 1,  $D_{g1}=1$ , se tiene:

$$-\delta_{g,\ell} = E(Y_{g,Fg+\ell}(\mathbf{1}F_{g+\ell}) - Y_{g,Fg+\ell}(\mathbf{1}F_{g-1}, 0, D_{g,Fg+1}, \dots, D_{g,Fg+\ell}))$$

El lado derecho de las dos ecuaciones son los efectos, considerando que han experimentado una cantidad levemente superior de tratamiento durante  $\ell + 1$  períodos. Por lo tanto, se agrega a los estimadores  $DID_{g,\ell}$  en un estimador  $DID_{\ell}$ , multiplicando por menos uno el  $DID_{g,\ell}$  de los grupos tratados en el período uno.

Finalmente, los resultados se presentan en un gráfico de eventos, en el eje x (abscisas) se presenta el primer cambio del tratamiento y en el eje y (ordenadas) los estimadores  $DID_{\ell}$ , con lo cual se puede comprobar el supuesto de tendencias paralelas y proporciona evidencia reducida de si se aumenta el tratamiento durante  $\ell + 1$  períodos, conduce a un aumento o disminución del promedio.

En definitiva, De Chaisemartin y d'Haultfoeuille (2022) presentan estimadores con el fin de medir los efectos de tratamiento dinámicos (conjunto de años) e instantáneos (anuales), los cuales son robustos para tratamientos heterogéneos, binarios y escalonados.

### 3.4. Bases de datos y variables

Se unificó una base de datos de panel con la consolidación de las siguientes bases:

- Archivo maestro de instituciones educativas (AMIE) desde el 2014 al 2019, en la cual se detallan: número de estudiantes, régimen escolar (costa o sierra), área geográfica (rural o urbano), modalidad de estudios, nivel educativo, modalidad de estudios, jurisdicción, número de estudiantes y ubicación de las instituciones a nivel provincial. Esta base permitió tomar las variables de control para la estimación de los modelos.
- Archivo maestro de instituciones educativas (AMIE) considerando los resultados de la tasa de abandono, promoción y rezago escolar desde 2014 al 2019. Con esta base se estima los resultados o impacto del programa, es decir son las variables dependientes de los modelos.
- Base GIEE con las instituciones educativas que recibieron fusiones físicas o absorbieron otras unidades educativas desde 2014 al 2019. Esta base permitió construir el contrafactual, es decir las instituciones educativas que fueron cerradas o fusionadas a una distancia mayor a 2,5 km pero que no recibieron el tratamiento o programa.

- Instituciones educativas beneficiarias del servicio de transporte escolar desde 2016 al 2019, elaborada por la Dirección Nacional de Planificación Técnica del MINEDUC. Es la variable dummy de tratamiento, si recibió el programa toma el valor de 1 y sino recibió toma el valor de 0.
- Reportes presupuestarios descargados del e-Sigef<sup>2</sup> al 31 de diciembre desde 2018 al 2022. Esta base permitió corroborar las instituciones educativas que recibieron realmente el servicio de transporte escolar, ya que se considera los recursos que devengaron o ejecutaron para dotar de transporte escolar a las instituciones educativas.
- Base de instituciones educativas denominada Unidades Educativas del Milenio (UEM), con la cual se construye la variable dummy de control.

En síntesis, la base de datos de panel consolidada se basa en la información que es registrada administrativamente por el Ministerio de Educación, así como del Ministerio de Economía y Finanzas. No es una muestra, sino corresponde a la totalidad de instituciones educativas activas que se fusionaron y recibieron o no, el servicio de transporte escolar.

Las variables de resultados, en los cuales se van a medir el impacto del programa del servicio de transporte escolar son: tasa de abandono, tasa de promoción y la tasa de rezago escolar.

Las variables de control son: dummy de jurisdicción (hispana o bilingüe), dummy del régimen escolar (costa o sierra), dummy de área (rural o urbano), dummies del nivel educativo (Inicial, EGB y bachillerato), dummy de modalidad (Presencial u otro), dummies provinciales (24 provincias), dummy de tipo de institución (UEM u otro), y dummies del tamaño de la institución educativa (grande mediano y pequeño).

### **3.5. Unidad de análisis y tratamiento**

Las instituciones educativas que han absorbido otras instituciones educativas son las que reciben o no el beneficio del servicio de transporte escolar, dependiendo del cumplimiento de la distancia; por lo tanto, la unidad de análisis serán las instituciones educativas para la evaluación del programa de transporte escolar.

Las instituciones educativas consideradas para realizar la evaluación de impacto son fiscales, ordinarias, ubicadas en áreas rurales o urbano marginales, y que han absorbido a los estudiantes de otras instituciones educativas, ya sea porque se cerraron o fusionaron.

---

<sup>2</sup> Es un sistema informático denominado *Sistema Integrado de Gestión Financiera* administrado por el Ministerio de Economía y Finanzas.

Las instituciones educativas que reciben el servicio de transporte escolar gratuito deben cumplir con un criterio técnico con una distancia superior a 2,5 km entre la unidad educativa que se fusiona o cierra y la institución educativa denominada eje, que es la que absorbe a otra institución educativa. Es decir, hay un punto de corte que define si una institución educativa recibe o no el tratamiento, lo cual es definido por la distancia.

### **3.6. Efecto a medir**

Conforme se detalló en la parte metodológica se utilizarán dos metodologías cuasiexperimentales, como son: 1) Regresión discontinua; y 2) diferencia en diferencias para tratamiento escalonado y que se activa y desactiva. para medir el impacto en las instituciones educativas del servicio de transporte escolar.

El primer método nos permite construir el contrafactual, considerando a las instituciones educativas que recibieron estudiantes de otras unidades educativas, ya que estas fueron cerradas o fusionadas, en otras palabras, se consideran a las instituciones ejes que absorbieron a otras instituciones educativas. De este conjunto de instituciones ejes, un grupo recibió el beneficio de transporte escolar (tratamiento) y el otro grupo no recibió (control) el servicio de transporte escolar, considerando que para ser beneficiario debía cumplir con una distancia superior a 2,5 km.

Evidentemente, al alrededor del punto de corte las instituciones educativas beneficiarias y no beneficiarias del servicio del transporte, probablemente serán muy similares en cuanto a las variables no observables, mientras que las variables observables se incluirán en el modelo. De ahí que se mide el impacto local, es decir en torno al punto de corte para  $+3$  km,  $+2$  km y  $+1$  km; es decir, se mide el local average treatment effect on the treated (LATE).

Sin embargo, para medir el impacto se utilizará el método de diferencia en diferencia con tratamiento escalonado y con tratamiento que se activa y desactiva (on/off), ya que, el servicio de transporte escolar se va implementado paulatinamente con el pasar del tiempo, es decir año tras año se incrementan las instituciones educativas que reciben el beneficio de transporte escolar; pero además, se presenta una situación en la que una institución educativa recibió el servicio de transporte escolar en el año 1, en el año 2 dejó de recibir, y en el año 3 nuevamente recibe el tratamiento.

Se debe destacar que, las estimaciones controlan la endogeneidad en doble sentido, primero al construir el contrafactual con la regresión discontinua, ya que se garantiza la exogeneidad en cuanto la autoridad educativa impone arbitrariamente que a partir de 2,5 km de distancia una

institución educativa puede ser beneficiaria del servicio de transporte escolar, por lo que alrededor del punto de corte los no observables serán similares; en segundo lugar, se controla la endogeneidad, ya que el método de diferencias en diferencias controla los no observables fijos o constantes en el tiempo.

En síntesis, al utilizar los dos métodos (regresión discontinua y diferencias en diferencias) el efecto que se mide será un LATE.

## Capítulo 4. Resultados

Una vez que se cuenta con la metodología adecuada para evaluar el programa de transporte escolar, se realizan las estimaciones con el fin de cuantificar el impacto o no; cuyos resultados se muestran en este apartado.

### 4.1. Variables de resultado

#### Tasa de abandono escolar

De acuerdo con el Ministerio de Educación la tasa de abandono escolar es igual al:

Número de estudiantes del grupo inicial a 3ro de bachillerato contabilizados al final de un período escolar que abandonan un determinado grado o curso de estudios, expresado como porcentaje del total de estudiantes matriculados al final del mismo grado o curso de estudios y período escolar. Ministerio de Educación (2021b, 51)

A continuación, se detalla la fórmula de cálculo:

$$TA = \frac{Ea_{t,g}}{E_{t,g}} * 100$$

*TA = Tasa de abandono escolar*

*Ea<sub>t,g</sub> = Nro. de estudiantes que desertan o desisten de su grado g  
en el período escolar t*

*E<sub>t,g</sub> = Total de estudiantes que registran descomposición de la matrícula<sup>3</sup>  
en el curso o grado g en periodo escolar t*

*t = Periodo lectivo determinado*

*g= Grado o curso*

#### Tasa de promoción escolar

De acuerdo con el Ministerio de Educación, el coeficiente de promoción puntualiza al:

---

<sup>3</sup> Se refiere a la situación de la matrícula escolar considerando el período lectivo en el que se encuentra, pudiendo ser promovidos, no promovido o abandono.

Número de estudiantes del grupo inicial a 3ro de bachillerato contabilizados al final de un período escolar que aprueban un determinado grado o curso de estudios, expresado como porcentaje del total de estudiantes que registran descomposición de matrícula al final del mismo grado o curso de estudios y período escolar (Ministerio de Educación 2021b, 45).

A continuación, se detalla la fórmula de cálculo:

$$TP = \frac{Ep_{t,g}}{E_{t,g}} * 100$$

*TP = Tasa de promoción escolar*

*Ep<sub>t,g</sub> = Nro. de niños y niñas que aprueban el grado g en el período escolar t*

*E<sub>t,g</sub> = Total de estudiantes que registran descomposición de la matrícula en el curso o grado g en periodo escolar t*

*t = Periodo lectivo determinado*

*g= Grado o curso*

### **Tasa de rezago escolar**

De acuerdo con el Ministerio de Educación (2021b, 95) el rezago escolar se “define como el número de personas que asisten a educación escolarizada ordinaria, cuya edad es mayor a dos años o más a la edad oficial del nivel de educación correspondiente en un período (t).”

De ahí que la tasa sea igual a las personas rezagadas escolarmente, expresado como porcentaje de la población total que asiste a cada nivel educativo, independiente de la edad en un período t.

$$TR = \frac{\Sigma P_{i,t}}{N_{j,t}} * 100$$



$TR =$  Tasa de rezago

$\Sigma P_{i,t} =$  Número de personas que asisten a educación escolarizada ordinaria, cuya edad es mayor en dos años o más a la edad oficial del nivel educativo correspondiente (j) en un periodo (t)

$N_{j,t} =$  Población total que asiste a cada nivel educativo, independiente de la edad en un período t

t = Periodo lectivo determinado

g = Grado o curso

## 4.2. Construcción del contrafactual

Una vez compilada y depurada la base de datos de panel en cuanto a valores perdidos (missing) para las tasas de abandono y de promoción, se cuenta con 1.076 instituciones educativas con información del 2014 al 2019, de los cuales 161 instituciones educativas han recibido el servicio de transporte escolar, conforme se detalla en la tabla No. 4.1.

**Tabla 4. 1. Instituciones educativas con servicio de transporte escolar para tasa de abandono y promoción**

Beneficiario del TE	Frecuencia	Porcentaje
0	915	85,04%
1	161	14,96%
Total	1 076	100,00%

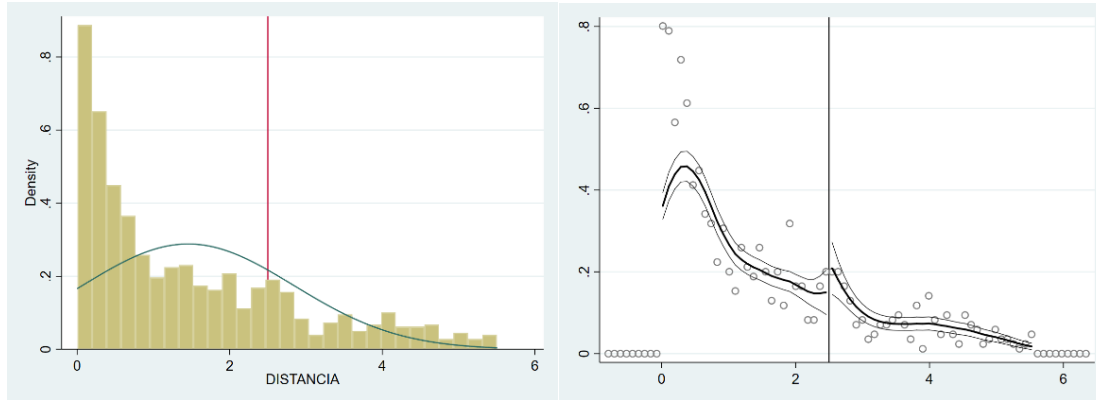
Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019).

Nota: Uno es la IE que recibe el tratamiento y cero la IE que no recibe.

Con el fin de comprobar que en el punto de corte (2,5 km), no existió manipulación de los datos, se desarrolla la prueba de no manipulación de datos o McCrary Test, para +- 3 km de distancia respecto del punto de corte, es decir entre 0 km hasta los 5,5 km de distancia. En este rango de distancia, el número observaciones o instituciones educativas disminuye a 940 instituciones educativas (860 de control y 80 de tratamiento). En al gráfico No. 4.1 se observa que existe un salto en el punto de corte, sin embargo, no es significativo ni al 90% de nivel de confianza, por

lo tanto, se concluye que no existe manipulación de datos en el punto de corte entre 0 y 5,5 km de distancia.

**Gráfico 4. 1. Prueba McCrary para tasa de abandono y promoción**



Using default bin size calculation, bin size = .090292006
Using default bandwidth calculation, bandwidth = .779765799
Discontinuity estimate (log difference in height): .396804264 (.269198896)

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019).

Además, conforme se evidencia en el anexo 1, se realizó el MacCrary Test para una distancia de +-2km y +-1km respecto del punto de corte, y de igual forma los resultados muestran que no hubo manipulación de los datos en el punto de corte.

Por otro lado, la base de datos de panel eliminando a valores perdidos (missing) para la tasa de rezago<sup>4</sup>, se cuenta con 1.115 instituciones educativas con información del 2014 al 2019, de los cuales 165 instituciones educativas han recibido el servicio de transporte escolar, conforme se detalla en la tabla No. 4.2.

<sup>4</sup>Revisada las bases de datos, si bien son registros administrativos del Ministerio de Educación (AMIE) para ciertos años muestran valores perdidos en las tasas de rezago, promoción y abandono; por lo tanto, si una institución educativa no tiene información en un año o más dentro del período 2014 al 2019, es eliminada con el fin de balancear los datos de panel en referido período. En ese sentido, para las tasas de abandono y promoción se queda con 1.076 observaciones y para la tasa de rezago se mantiene 1.115 observaciones.

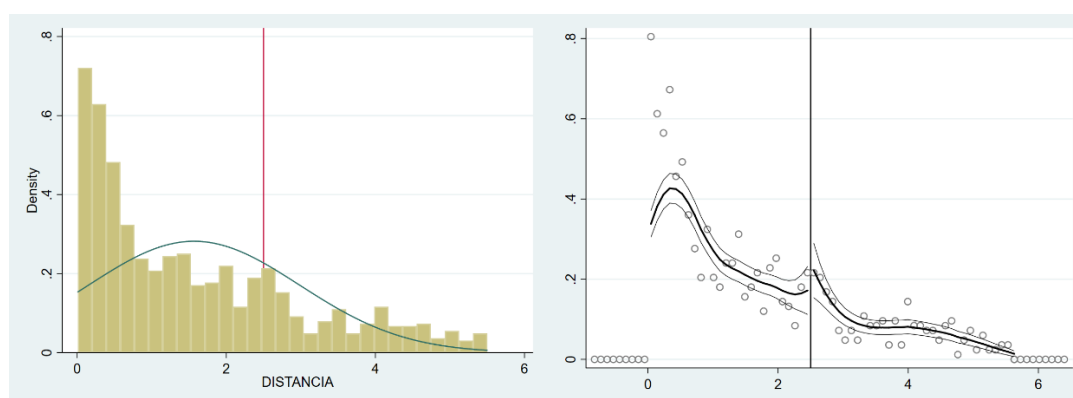
**Tabla 4. 2. Instituciones educativas con servicio de transporte escolar para tasa de rezago**

Beneficiario del TE	Frecuencia	Porcentaje
0	950	85,20%
1	165	14,80%
Total	1.115	100,00%

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)  
 Nota: Uno es la IE que recibe el tratamiento y cero la IE que no recibe.

De igual manera, se desarrolla la prueba de no manipulación de datos o McCrary Test, para +- 3 km de distancia respecto del punto de corte, es decir entre 0 y 5,5 km de distancia, con lo cual las observaciones disminuyen hasta las 974 instituciones educativas (890 de control y 84 de tratamiento).

**Gráfico 4. 2. Prueba McCrary para tasa de rezago**



Using default bin size calculation, bin size = .096244877
Using default bandwidth calculation, bandwidth = .781336034
Discontinuity estimate (log difference in height): .315531104 (.265563406)

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019).

En el gráfico No. 4.2 se observa que existe un salto en el punto de corte, sin embargo, no es significativo ni al 90% de nivel de confianza, por lo tanto, se concluye que no existe manipulación de datos en el punto de corte.

De igual forma, conforme se detalla en el anexo 2, se realizó el MacCrary Test para una distancia de +-2km y +-1km respecto del punto de corte y en los dos casos, se evidencia que no hubo manipulación en el punto de corte.

En resumen, una vez analizada la información que será utilizada para medir el impacto del servicio de transporte escolar en la tasa de abandono, promoción y rezago escolar, se concluye que no hubo manipulación de datos, ya que, realizado el McCrary test, se observa que el salto que se presenta en el punto de corte (2,5 km) no es significativo al 90%, para +-3km, +-2 km y +-1km; es decir, las diferentes muestras del regression discontinuity pasa el McCrary Test.

### 4.3. Análisis descriptivo

La dotación del transporte escolar se implementa desde 2016, en ese sentido, se presenta un análisis descriptivo de línea base en 2014 alrededor del punto de corte para +-3km de distancia, conforme se observa en la siguiente tabla.

**Tabla 4. 3. Análisis descriptivo de línea base (2014) para +-3km**

Variable	Controls	sd	Treated	sd	p-value
Tasa de promoción	0.948	(0.060)	0.955	(0.052)	[0.120]
Tasa de abandono	0.037	(0.049)	0.035	(0.044)	[0.554]
Tasa de rezago	0.097	(0.090)	0.105	(0.084)	[0.267]
Jurisdicción	0.065	(0.247)	0.088	(0.284)	[0.302]
Régimen	0.525	(0.500)	0.620	(0.487)	[0.015]
Área	0.539	(0.499)	0.585	(0.494)	[0.233]
Nivel educativo	0.535	(0.499)	0.454	(0.499)	[0.040]
Modalidad de estudios	0.978	(0.146)	0.990	(0.099)	[0.169]
Número de observaciones	735		205		

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014).

Conforme se evidencia en tabla No. 4.3, la tasa de promoción, abandono y rezago, la jurisdicción, el área y modalidad de estudios, no muestran diferencias significativas entre el grupo de tratamiento y el grupo de control, demostrando que en línea base los grupos son similares o se balancean alrededor del punto de corte, es decir por encima y por debajo de los 2,5 km; además, se demuestra que no hay otras discontinuidades en el punto de corte para +-3 km. En cuanto al régimen escolar y el nivel educativo si bien muestran diferencias significativas, estas se incluirán en el modelo como variables de control. En todo caso, los resultados de la mayoría de las variables no muestran diferencias estadísticamente significativas, evidenciando que las variables son iguales antes de la implementación del tratamiento.

#### 4.4. Medición del impacto en la tasa de abandono

Para la medición del impacto se corre el modelo desarrollado por De Chaisemartin y d'Haultfoeuille (2022). En primer lugar, se considera el total de instituciones educativas (1.076) y posteriormente se analizan los datos para +-3 km, +-2 km y +- 1 Km de distancia respecto al punto de corte, es decir para las diferentes muestras del Regression Discontinuity (RD). Además, se realizará las estimaciones sin controles, con controles medios (jurisdicción, régimen escolar, área y nivel de educación) y controles completos (considera variables de controles medios, además de la modalidad de estudios, provincias, tipo y tamaño de la institución educativa).

##### 4.4.1. Con datos generales

Lo que se debe considerar es que son 1.076 instituciones educativas con información para 6 períodos de tiempo, del 2014 al 2019, cuya primera intervención o tratamiento inicia en 2016. Al transformar la base de datos de un panel vertical a una de tipo horizontal, se cuenta con 6.546 observaciones para la tasa de abandono.

En la tabla No. 4.4, se evidencian las estimaciones de la evaluación de impacto del servicio de transporte escolar en la tasa de abandono en las instituciones educativas que absorbieron a otras instituciones educativas, sin controles, con controles medios y con controles completos. El efecto 0 representa al año 2016, efecto 1 al 2017, efecto 2 al 2018 y efecto 3 al 2019.

**Tabla 4. 4. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono con datos generales**

Effect	Sin controles		Con controles medios		Con controles completos	
	Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
Effect_0	-.0012215	.0027296	-.0012215	.0029519	-.0013075	.0029481
Effect_1	.0075943	.0055894	.0075943	.0050684	.0074406	.0051059
Effect_2	-.0007483	.003375	-.0007483	.0033198	-.0009573	.0029953
Effect_3	-.001897	.0037989	-.001897	.0038477	-.0020729	.0035167
Average	.0011104	.0029814	.0011104	.003223	.0009538	.0029322
Placebo_1	-.0074146	.0035065	-.0074146	.0037651	-.0076909	.0030428

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019).

En síntesis, al utilizar todos los datos (1.076 instituciones educativas) se observa que los coeficientes no son estadísticamente significativos al 90% de nivel de confianza; es decir no hay impacto del servicio de transporte escolar en la tasa de abandono, ya sea que se analice de forma anual o en promedio en el período 2016- 2019; por lo tanto, no tiene ningún efecto (instantáneo ni continuo) el servicio de transporte escolar en las instituciones educativas que fusionaron a otras instituciones educativas. Por otro lado, no se cumple con el supuesto de

tendencia común (paralell trend), ya que en el coeficiente del placebo 1, es estadísticamente significativo al 95% de nivel de confianza. El detalle de los cálculos se muestra en el anexo 3.

De ahí que, es necesario construir el contrafactual con la metodología de regresión discontinua (regression discontinuity) considerando la distancia y que alrededor del punto de corte (2,5 km) los beneficiarios y no beneficiarios son muy similares, además, conforme se demostró en el apartado anterior, no se presenta manipulación alrededor del punto de corte. Por consiguiente, se realizará la evaluación alrededor del punto de corte para las diferentes muestras del regression discontinuity.

#### 4.4.2. Alrededor del punto de corte (muestras del Regression discontinuity)

Una vez que se consideran la diferentes muestras para +3 km, +2 km y +1 km respecto al punto de corte, se corre el modelo desarrollado por De Chaisemartin y d'Haultfoeuille (2022); y en la tabla No. 4.5 se presentan los resultados de la evaluación de impacto en la tasa de abandono, considerando estimaciones sin controles, con controles medios y con controles completos. El efecto 0 representa al año 2016, efecto 1 al 2017, efecto 2 al 2018 y efecto 3 al 2019.

**Tabla 4. 5. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono para muestras del RD**

Distancia respecto al punto de corte	Effect	Sin controles		Con controles medios		Con controles completos	
		Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
+- 3 km 0 km -5,5 km	Effect_0	.0024929	.0039598	-.0024929	.0034962	-.0026008	.0036434
	Effect_1	.0093165	.0100022	.0093165	.0106284	.009061	.010094
	Effect_2	-.0042208	.0042938	-.0042208	.0040166	-.004467	.0040138
	Effect_3	-.0032306	.0049347	-.0032306	.0048708	-.0035033	.0049265
	Average	.0000751	.0049484	.0000751	.0049471	-.0001476	.0047665
	Placebo_1	-.0039183	.0050462	-.0039183	.0043102	-.0043056	.0045732
+- 2 km 0,5 km - 4,5 km	Effect_0	-.0009918	.0048429	-.0009918	.0042282	-.0011565	.0039953
	Effect_1	.0004372	.0055762	.0004372	.0043952	2.14e-06	.0042069
	Effect_2	-.0050695	.0052917	-.0050695	.0048812	-.0054892	.0042552
	Effect_3	-.0053153	.0057349	-.0053153	.0057398	-.0059224	.0050485
	Average	-.002652	.0050192	-.002652	.0043055	-.0030607	.0037373
	Placebo_1	-.0031992	.0045552	-.0031992	.0049017	-.0037202	.0047077
+- 1 km 1,5 km - 3,5 km	Effect_0	.0034991	.0036621	.0034991	.0038788	.0030183	.0033195
	Effect_1	.0025786	.0058694	.0025786	.0070841	.0019768	.0061367
	Effect_2	-.0027844	.004899	-.0027844	.0065871	-.0033513	.0055807
	Effect_3	-.0020598	.0076506	-.0020598	.0096201	-.0026332	.0082428
	Average	.0004447	.004854	.0004447	.0061811	-.0001251	.0050691
	Placebo_1	.0018361	.0093118	.0018361	.007448	.0012413	.0073438

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019).

El modelo que considera los controles completos para las diferentes muestras de la Regression Discontinuity (RD), revela que todos los coeficientes no son estadísticamente significativos para  $+3$  km,  $+2$  km y  $+1$  km; por lo tanto, la dotación del transporte escolar no tiene impacto en la tasa de abandono en los años 2016, 2017, 2018 y 2019.

Todas las estimaciones realizadas cumplen con el supuesto de tendencia común, conforme se evidencia en el placebo 1, el cual tiene un coeficiente que no es significativo al 90% de nivel de confianza, es decir no existe cambio alguno antes de la intervención, cuyos detalles de muestran en el anexo 4.

Además, en el anexo No. 9 se observa el análisis del power para las diferentes muestras de regresión discontinua, conforme fue desarrollado por Cattaneo, Titiunik y Vazquez-Bare (2019, 228-232), cuyos resultados demuestran que para diferentes anchos de banda se tiene un power o probabilidad de encontrar impacto igual o superior al 80%, con un nivel de significancia del 1% y 5%, y efecto mínimo detectable de 0,023 desviaciones estándar. Si bien el power calculado se realiza para una estimación de regresión discontinua, es importante ver que las muestras si son representativas, de forma que las estimaciones realizadas con diferencias en diferencias alrededor del punto de corte también son representativas.

Los resultados arrojados del 2016 al 2019, permite aseverar que el tratamiento (transporte escolar) no tuvo impacto alguno en la tasa de abandono de las instituciones educativas que absorbieron a otras y que fueron beneficiarias del transporte escolar. Un elemento a considerar es que las instituciones educativas (IE) que recibieron el tratamiento tenían un alto riesgo que los estudiantes deserten o abandonen sus estudios, considerando que la distancia entre las unidades educativas cerradas o fusionadas y la IE ejes eran superiores a los 2,5 km, es decir existía una barrera de acceso que impedía que el niño llegue con normalidad a sus clases considerando que las instituciones cercanas a sus hogares fueron cerradas o fusionadas, por lo que el estudiante debía caminar distancias considerables para llegar a las escuelas; por lo tanto, se esperaba que la IE al no recibir el beneficio del transporte escolar, su tasa de abandono sea mayor a las IE que no recibieron el servicio de transporte escolar, sin embargo, se observa que no existe diferencias entre el grupo de control y tratamiento.

En las gráficas Nos. 10, 11 y 12 del anexo No. 4, se observa que en 2016 ( $t=1$ ) se presenta las variaciones de los coeficientes en la tasa de abandono en los establecimientos educativos que recibieron el servicio de transporte escolar. Pero los resultados evidenciaron que referida variación no es estadísticamente significativa ni al 90% de nivel de confianza (para todo el

período 2016-2019) y que no hay impacto alrededor del punto de corte (2,5 km) para +-1 km, +-2 km y +-3 km.

#### 4.5. Medición del impacto en la tasa de promoción

En primer lugar, se considera el total de instituciones educativas (1.076) y posteriormente se analizan los datos para +-3 km, +-2 km y +- 1 km de distancia respecto al punto de corte. Además, se realizará las estimaciones sin controles, con controles medios (jurisdicción, régimen escolar, área y nivel de educación) y controles completos (considera variables de controles completos, además de la modalidad, provincias, tipo y tamaño de la institución educativa), para evaluar el impacto en la tasa de promoción.

##### 4.5.1. Con datos generales

Se cuenta con 1.076 instituciones educativas con información para 6 períodos, del 2014 al 2019, por lo tanto, al transformar una base de datos de panel vertical a una horizontal, contamos con 6.546 observaciones para la tasa de abandono, con los cuales se corre el modelo de diferencias en diferencias desarrollado por De Chaisemartin y d'Haultfoeuille (2022). En la siguiente tabla se observan los resultados.

**Tabla 4. 6. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción con datos generales**

Effect	Sin controles		Con controles medios		Con controles completos	
	Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
Effect_0	.0011881	.0045193	.0011881	.0038229	.0013184	.003981
Effect_1	-.0125835	.0084756	-.0125835	.0070042	-.0123816	.0073941
Effect_2	-.0007642	.0045266	-.0007642	.0041495	-.0004676	.0039206
Effect_3	-.0018334	.0054107	-.0018334	.0045373	-.0015199	.0053479
Average	-.0036575	.0047445	-.0036575	.0039027	-.0034235	.0042305
Placebo_1	.008694	.0042494	.008694	.0041136	.0092977	.0042088

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019).

Una vez realizada la estimación, se observa que en 2017 (efecto 1) existe un impacto negativo de 1,2% en la tasa de promoción al 90% de nivel de confianza, sin embargo, no se cumple con el supuesto de tendencia común, ya que el coeficiente del placebo 1 es estadísticamente significativo. Por lo tanto, es necesario realizar la evaluación conforme a la construcción del contrafactual considerando la distancia alrededor del punto de corte (2,5 km) para +-3 km, +-2 km y +-1 km de distancia, donde los beneficiarios y no beneficiarios son muy similares en



cuanto a sus características, además, que no se observa manipulación de datos alrededor del punto de corte. El detalle de los cálculos se muestra en el anexo 5.

#### 4.5.2. Alrededor del punto de corte (muestras del Regression discontinuity)

En la tabla 4.7, se estima o se evalúa el impacto en la tasa de promoción para +-3 km, +- 2km y +-1 km respecto al punto de corte, considerando estimaciones sin controles, con controles medios y controles completos.

**Tabla 4. 7. Resumen completo de los resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción para muestras del RD**

Distancia respecto al punto de corte	Effect	Sin controles		Con controles medios		Con controles completos	
		Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
+- 3 km 0 km -5,5 km	Effect_0	.003737	.0046181	.003737	.004533	.003873	.004074
	Effect_1	-.0122645	.012087	-.0122645	.01304	-.0120353	.0130512
	Effect_2	.0061706	.0050574	.0061706	.0056966	.0064044	.0056133
	Effect_3	.0021023	.0065265	.0021023	.0073663	.0024363	.0068917
	Average	-.0002687	.0058458	-.0002687	.0064425	-.0000357	.0062148
	Placebo_1	.0079437	.0054785	.0079437	.0055344	.0084611	.0057018
+- 2 km 0,5 km -4,5 km	Effect_0	-.000678	.0049073	-.000678	.0046814	-.0003197	.0045421
	Effect_1	-.0041357	.0056535	-.0041357	.0060067	-.003637	.005385
	Effect_2	.0018648	.0065003	.0018648	.0057377	.0024158	.0062084
	Effect_3	-.001411	.0071884	-.001411	.0071419	-.0002245	.0073403
	Average	-.0011387	.0052779	-.0011387	.0049006	-.0004987	.0050911
	Placebo_1	.0035957	.0064349	.0035957	.0054188	.0048141	.0058782
+- 1 km 1,5 km -3,5 km	Effect_0	-.0104708	.005606	-.0104708	.0044532	-.0100066	.0049388
	Effect_1	-.0101655	.0066781	-.0101655	.0076069	-.0097427	.0069878
	Effect_2	-.0018157	.0078177	-.0018157	.006651	-.001429	.0072592
	Effect_3	-.0041534	.0120593	-.0041534	.010258	-.0035971	.0115877
	Average	-.0069662	.0066566	-.0069662	.005818	-.0065016	.0058789
	Placebo_1	-.0054208	.0089403	-.0054208	.0090603	-.0044194	.0086757

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019).

Conforme se observa la tabla No. 4.7, en 2016 para una muestra del regresión discontinuity (RD) entre 1,5 km y 3,5 km, se encuentra un impacto negativo de 1% en la tasa de promoción, lo cual es estadísticamente significativo al 95% del nivel de confianza; es decir, la tasa de promoción de las instituciones que absorbieron a otras instituciones educativas cuya distancia se encuentran hasta los 3,5 km de distancia y que recibieron el servicio de transporte escolar, son menores en promedio en un punto porcentual, respecto de las instituciones educativas que absorbieron a otras instituciones educativas cuya distancia se encuentran hasta los 3,5 km de distancia, pero que no recibieron el servicio de transporte escolar. En síntesis, en 2016 el impacto del servicio de transporte escolar en la tasa de promoción de las instituciones

educativas es negativo, eso significa que la tasa de promoción disminuyó en un punto porcentual en las instituciones que absorbieron otras IE (en un rango de distancia 1,5 km y 3,5 km) y que recibieron el servicio de transporte escolar.

Sin embargo, el impacto negativo encontrado en el año 2016 no es robusto, ya que, el coeficiente no es estadísticamente significativo cuando se cambia el ancho de banda para  $\pm 2$  km y  $\pm 3$  km de distancia respecto al punto de corte y con la introducción de variables de control básicas, intermedias y completas. Además, no se observa impacto negativo en los años 2017, 2018 y 2019, motivo por el cual el impacto continuo del período no es estadísticamente significativo.

Por otro lado, valga resaltar que las estimaciones, cumplen con el supuesto de tendencia común, ya que el coeficiente del placebo 1, en todas las muestras para el RD no son estadísticamente significativas al 90% de nivel de confianza. El detalle de los cálculos se observa en el anexo 6.

Además, en el anexo No. 9 se observa el análisis del power para las diferentes muestras de regresión discontinua, conforme fue desarrollado por Cattaneo, Titiunik y Vazquez-Bare (2019, 228-232), cuyos resultados demuestran que para diferentes anchos de banda se tiene un power o probabilidad de encontrar impacto igual o superior al 99%, con un nivel de significancia del 1% y efecto mínimo detectable de 0,02 desviaciones estándar. Si bien el power calculado se realiza para una estimación de regresión discontinua, es importante ver que las muestras si son representativas, de forma que las estimaciones realizadas con diferencias en diferencias alrededor del punto de corte también son representativas.

#### **4.6. Medición del impacto en la tasa de rezago**

Se considera el total de instituciones educativas (1.115) y posteriormente se analizan los datos para  $\pm 3$  km,  $\pm 2$  km y  $\pm 1$  km de distancia respecto al punto de corte. Además, se realizará las estimaciones sin controles, con controles medios (jurisdicción, régimen escolar, área y nivel de educación) y controles completos (considera variables de controles completos, además de la modalidad, provincias, tipo y tamaño de la institución educativa).

##### **4.6.1. Con datos generales**

Para la tasa de rezago se cuenta información para 1.115 instituciones educativas, en los 6 períodos, del 2014 al 2019, lo cual, al transformar de una base de datos de panel vertical a una horizontal, las observaciones con las que se cuenta son 6.690, con los cuales se corre el modelo de diferencias en diferencias desarrollado por De Chaisemartin y d'Haultfoeuille (2022). En la siguiente tabla se observan los resultados.

**Tabla 4. 8. Resultados de evaluación de impacto en la tasa de rezago con datos generales**

Effect	Sin controles		Con controles medios		Con controles completos	
	Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
Effect_0	.0033506	.0030966	.0033506	.0032374	.0032771	.0031113
Effect_1	.0079589	.004136	.0079589	.0042374	.0080949	.0040809
Effect_2	.0080667	.0062723	.0080667	.0064942	.0080622	.0065476
Effect_3	.0024835	.0048916	.0024835	.0047828	.0020691	.0051233
Average	.0056662	.0038729	.0056662	.0038411	.0055926	.004043
Placebo_1	-.0016748	.0038646	-.0016748	.0043337	-.0033327	.0036681

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En 2017 se observa un impacto positivo del 0,8% en la tasa de rezago al 95% del nivel de confianza, además, se cumple con el supuesto de tendencia común; ya que el coeficiente del placebo 1 no es estadísticamente significativo.

En otras palabras, la tasa de rezago de las instituciones que absorbieron a otras instituciones educativas y que recibieron el servicio de transporte escolar en 2017, tienen una tasa de rezago menor en promedio en 0,8%, respecto de las instituciones educativas que absorbieron a otras instituciones educativas, pero que no recibieron el servicio de transporte escolar. Sin embargo, los resultados no son robustos, ya que no se observa un impacto en los años 2016, 2018 y 2019, ni tampoco en el período 2016-2019.

Por lo tanto, se realiza la evaluación conforme a la construcción del contrafactual considerando la distancia alrededor del punto de corte (2,5 km), donde los beneficiarios y no beneficiarios son muy similares para las muestras del Regression Discontinuity (RD); además no se observa manipulación alrededor del punto de corte, ya que se realizó el MacCrary test conforme se evidencia en el anexo 2. Por consiguiente, se efectúa la evaluación alrededor del punto de corte, para +-3 km, +-2 km y +-1 km de distancia, lo cual reforzará la conclusión de los resultados encontrados en los datos generales. El detalle de los cálculos se muestra en el anexo 7.

#### **4.6.2. Alrededor del punto de corte (muestras del Regression discontinuity)**

Se realiza la estimación o evaluación del efecto del transporte escolar sobre tasa de rezago considerando una distancia de +-3 km, +-2 km y +-1 km respecto al punto de corte, considerando estimaciones sin controles, con controles medios y controles completos, además, se incluye los resultados para todos los datos generales, para analizar los resultados en su conjunto.

Conforme se evidenció en la tabla No. 4.8, con los datos generales se encontró un impacto en 2017, de forma que el transporte escolar impactó positivamente sobre tasa de rezago con un 0,8% al 95% del nivel de confianza. En la tabla No. 4.9 se detallan las estimaciones de evaluación del impacto en la tasa de rezago para +-3km, +- 2km y +-1km respecto al punto de corte, considerando estimaciones sin controles, con controles medios y controles completos.

**Tabla 4. 9. Resumen completo de los resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago para muestras del RD**

Distancia respecto al punto de corte	Effect	Sin controles		Con controles medios		Con controles completos	
		Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
Datos Generales	Effect_0	.0033506	.0030966	.0033506	.0032374	.0032771	.0031113
	Effect_1	.0079589	.004136	.0079589	.0042374	.0080949	.0040809
	Effect_2	.0080667	.0062723	.0080667	.0064942	.0080622	.0065476
	Effect_3	.0024835	.0048916	.0024835	.0047828	.0020691	.0051233
	Average	.0056662	.0038729	.0056662	.0038411	.0055926	.004043
	Placebo_1	-.0016748	.0038646	-.0016748	.0043337	-.0033327	.0036681
+- 3 km 0 -5,5 km	Effect_0	.0043549	.0043726	.0043549	.0052299	.003836	.0039964
	Effect_1	.0091879	.0053716	.0091879	.0066136	.0088262	.0054192
	Effect_2	.010588	.0109636	.010588	.0101597	.0099819	.009782
	Effect_3	-.0008334	.0056663	-.0008334	.0065454	-.0019406	.0054454
	Average	.0063245	.0051549	.0063245	.0062068	.0056886	.0051305
	Placebo_1	.0054495	.006007	.0054495	.0058015	.0033433	.0056484
+- 2 km 0,5 km - 4,5 km	Effect_0	.0035402	.0048792	.0035402	.0045056	.0031569	.0045521
	Effect_1	.0060081	.0058076	.0060081	.0050634	.0056163	.005733
	Effect_2	.0028246	.0049008	.0028246	.0046113	.0021514	.0049348
	Effect_3	-.0013358	.0068677	-.0013358	.0059987	-.0024377	.0071388
	Average	.0031122	.0051235	.0031122	.0046272	.0024829	.0050898
	Placebo_1	-.0014958	.0064485	-.0014958	.0077883	-.0030404	.0059097
+- 1 km 1,5 km - 3,5 km	Effect_0	-.0008284	.0066418	-.0008284	.0062801	-.002289	.0053001
	Effect_1	.0042853	.0062707	.0042853	.0062372	.003821	.0055169
	Effect_2	-.0017681	.0057481	-.0017681	.0049033	-.0023406	.005441
	Effect_3	-.0099428	.0085525	-.0099428	.0077032	-.0109559	.0087032
	Average	-.0016475	.0059454	-.0016475	.0054864	-.0025421	.005495
	Placebo_1	-.0017488	.0126972	-.0017488	.0129919	-.0026075	.0111433

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019).

De igual forma, en 2017 se encuentra impacto positivo para +-3 km del punto de corte en la tasa de rezago del 0,88% al 89% del nivel de confianza.

En 2017 para una muestra del regresión discontinuity (RD) entre 0 y 5,5 km de distancia, se encuentra un impacto positivo de 0,88% en la tasa de rezago, lo cual es estadísticamente significativo al 89% del nivel de confianza; es decir, la tasa de rezago de las instituciones que absorbieron a otras instituciones educativas cuya distancia se encuentran hasta los 5,5 km de distancia y que recibieron el servicio de transporte escolar, son mayores en promedio en un 0,88%, respecto de las instituciones educativas que absorbieron a otras instituciones educativas cuya distancia se encuentran hasta los 5,5 km de distancia, pero que no recibieron el servicio de transporte escolar.

Sin embargo, los resultados no son robustos, ya que, no se observa un impacto positivo en los otros años, así también, para diferentes anchos de banda del regression discontinuity (+-1km y +-2 km de distancia) no se observa impacto.

Todas las estimaciones realizadas cumplen con el supuesto de tendencia común, ya que el coeficiente del placebo 1, en todas las muestras para el RD no son estadísticamente significativas al 90% de nivel de confianza. El detalle de los cálculos se observa en el anexo 7. Además, en el anexo No. 8 se observa el análisis del power para las diferentes muestras de regresión discontinua, conforme fue desarrollado por Cattaneo, Titiunik y Vazquez-Bare (2019, 228-232), cuyos resultados demuestran que para diferentes anchos de banda se tiene un power o probabilidad de encontrar impacto igual o superior al 99%, con un nivel de significancia del 1% y efecto mínimo detectable de 0,03 desviaciones estándar. Si bien el power calculado se realiza para una estimación de regresión discontinua, es importante ver que las muestras si son representativas, de forma que las estimaciones realizadas con diferencias en diferencias alrededor del punto de corte también son representativas.

A continuación, se resumirá los resultados alcanzados producto de la estimación o evaluación realizada al programa de transporte escolar en los establecimientos educativos (que fusionaron a otras IE), con la combinación de dos diseños cuasiexperimentales, entre ellas *regresión discontinua (RD)* para construir el contrafactual con diferentes anchos de banda; y, por otro lado, *diferencias en diferencias (DiD) para tratamiento on/off y escalonado*, utilizado para estimar el impacto del 2016 al 2019:

- En la tasa de abandono no se encontró impactó en los años 2016, 2017, 2018 y 2019, para las diferentes muestras del RD (+3km, +-2km y +-1 km) alrededor del punto de corte. Además, si bien se midió el impacto para el total de observaciones, los resultados encontrados no cumplieron con el supuesto de tendencias paralelas. Evidentemente las

instituciones educativas (IE) que fueron beneficiarias del programa de transporte escolar, tenían un alto riesgo que la tasa de abandono crezca, debido a las distancias considerables que los niños, niñas y adolescentes debían recorrer para llegar a la escuela (lo cual es una gran barrera de acceso), por lo que se esperaba que su tasa de abandono sea mayor a las IE que no recibieron el servicio de transporte escolar; sin embargo, no hay diferencias estadísticamente significativas entre grupo de control y grupo de tratamiento, es decir, no presenta impacto alguno.

- En la tasa de promoción se encontró un impacto negativo del 1% únicamente en 2016, con nivel de confianza del 95%, para una muestra de  $\pm 1$  km del regression discontinuity (RD) entre 1,5 km y 3,5 km; es decir, la tasa de promoción disminuyó en un punto porcentual en las instituciones que absorbieron otras IE (en un rango de distancia 1,5 km y 3,5 km) y que recibieron el servicio de transporte escolar. Sin embargo, el resultado no es robusto ni contundente, ya que no se encontró impacto para las muestras de  $\pm 2$  km y  $\pm 3$  km o para los diferentes anchos de banda del regression discontinuity; así también, no se observa impacto en los años 2017, 2018 y 2019. Los modelamientos que se corrieron para los anchos de banda del regression discontinuity cumplen con el supuesto de tendencias paralelas, sin embargo, el impacto calculado para el total de observaciones, no cumplieron con el supuesto de tendencias paralelas.
- En la tasa de rezago se encontró un impacto positivo en 2017 del 0,88% con un nivel de confianza del 89%, para una muestra del regresion discontinuity (RD) entre 0 km y 5,5 km; es decir, la tasa de rezago aumentó en 0,88% en las instituciones que absorbieron otras IE (en un rango de distancia 0 km y 5,5 km) y que recibieron el servicio de transporte escolar. También se midió el impacto para el total de observaciones y se encontró de igual forma un impacto positivo en 2017 del 0,8% con un nivel de confianza del 89%. Se cumple con el supuesto de tendencias paralelas. En todo caso, el resultado no es robusto ni contundente, ya que no se encontró impacto para las muestras de  $\pm 1$  km y  $\pm 2$  km en torno del punto de corte, además con la introducción de controles básicas, intermedias y completas; también, no hay impacto para los años 2016, 2018 y 2019.
- Valga mencionar que, la construcción del contrafactual con la metodología de regression discontinuity (RD) permitió determinar que no hubo manipulación de datos alrededor de los 2,5 km, el cual es el punto de corte determinado por la autoridad educativa para ser beneficiario (mayor a 2,5 km) o no (menor o igual a 2,5 km) del programa de transporte escolar, conforme se evidencia en los MacCrary Test detallados

en el anexo 2, cuyos resultados muestran que el salto en el punto de corte no es estadísticamente significativo. Además, al tener un punto de corte que es la fuente exógena de variación, garantiza que los resultados sean tan buenos como un diseño experimental.

- Así también, los resultados arrojados con la metodología de diferencias en diferencias (DiD), cumplen con el supuesto de tendencias paralelas para las diferentes muestras del regression discontinuity (RD), es decir que, en ausencia de la política pública del programa de transporte escolar, el grupo de tratamiento habría tenido la misma tendencia que el grupo de control.
- Las muestras de la regresión discontinua para la tasa de abandono tienen un power superior al 80%, nivel de confianza del 1% y un efecto mínimo detectable menor de 0,02 desviaciones estándar.
- Las muestras de la regresión discontinua para la tasa de promoción tienen un power superior al 80%, nivel de confianza del 1% y un efecto mínimo detectable menor de 0,02 desviaciones estándar.
- Las muestras de la regresión discontinua para la tasa de rezago tienen un power superior al 80%, nivel de confianza del 1% y un efecto mínimo detectable menor de 0,03 desviaciones estándar.
- Finalmente, los resultados encontrados son medidos para +3 km, +-2 km y +-1 km, alrededor del punto de corte (2,5 km), por lo tanto, los resultados encontrados son locales o un LATE (local average treatment effect on the treated); es decir fuera de la vecindad no mide el impacto; pero, también se estimaron los resultados para todas las observaciones, y únicamente en 2017 para el caso de la tasa de rezago se encontró un impacto general o Average treatment effect on the Treated (ATT). Sin embargo, como se manifestó los resultados no son robustos ni contundentes.
- Los resultados estimados demuestran que el servicio de transporte escolar no tiene impacto en las tasas de abandono, promoción y rezago.

Un elemento importante para considerar es que el transporte escolar, se enmarcó en el proceso de implementación del reordenamiento de la oferta educativa, cuya propuesta desde el año 2012 fue reorganizar la oferta educativa hasta alcanzar un total de 5.564 instituciones ejes (Ministerio de Educación, 2017). Proceso que implicó fusiones y cierre de instituciones educativas, sin considerar “dinámicas territoriales y poblacionales, tales como el incremento de matrícula en

el sistema fiscal, constantes traslados de estudiantes de otros sostenimientos y la reinserción de personas con rezago escolar”. (Ministerio de Educación 2017, 2).

Definitivamente, la dotación del transporte escolar en los establecimiento educativos pretendía apoyar al ingreso (acceso), permanencia y culminación de los estudiantes, en el marco de las fusiones y cierres de las instituciones educativas; por lo tanto, se buscaba que el transporte escolar evite la deserción de los niños, que podían ser provocados por las distancias que conllevaba su traslado; sin embargo, se observa que los resultados no fueron satisfactorios motivo por el cual el Ministerio de Educación (2017) realizó un análisis y reformuló la propuesta de reordenamiento de la oferta educativa tomando en cuenta las características del territorio, atendiendo sectores históricamente excluidos, analizando a la población indígena, tensión demográfica entre los estudiantes, entre otros aspectos.

Respecto del proceso de reordenamiento de la oferta educativa, la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (2017), realizó un estudio en el Ecuador, Imbabura, específicamente en San Miguel Alto y San Miguel bajo del cantón Otavalo, provincia de Imbabura; entre sus conclusiones manifiesta que:

Reordenamiento de la Oferta Educativa se presentó como una política de corte tecnocrata, diseñada desde una visión de experticia occidental, pero que no cuenta con información contextual profunda, ni tiene una visión intercultural. (...) Por lo tanto, el Plan de Reordenamiento tendría pertinencia en un entorno blanco-mestizo y urbano con una cultura homogénea, pero no así con los diversos pueblos indígenas, de ahí las dificultades que ha enfrentado en su aplicación en zonas rurales con alta diversidad cultural (FLACSO 2017, 125).

Un elemento importante que se debe mencionar es que las instituciones que fueron beneficiarias del servicio de transporte escolar contaban con una barrera geográfica de acceso, como es la distancia entre la unidad educativa que se cerró y la nueva institución a donde debían asistir los estudiantes; es decir, los estudiantes de las IE que recibieron el transporte escolar tenían un alto riesgo de deserción o abandono, incluso superior a las otras instituciones educativas que no recibieron el beneficio; de forma que el transporte escolar fue pensado como un instrumento que controle la deserción escolar que podría ser provocado por la distancia entre las instituciones educativas cerradas o fusionadas. En línea base se demostró que alrededor del punto de corte no existía diferencia entre el grupo de control y tratamiento; lo cual fue sostenido en el tiempo, ya que para los años 2016, 2017, 2018 y 2019 no se encontró impacto con la



intervención del transporte escolar, es decir, no hay diferencias estadísticamente significativas en las tasas de abandono, promoción y rezago entre el grupo de control y tratamiento; en otras palabras, el riesgo alto que se tenía del incremento de deserción en las instituciones educativas que absorbieron a otras, debido a las distancias que debían recorrer los estudiantes no se presentó del 2016 al 2019, por lo tanto, el objetivo del programa de transporte escolar se cumplió, ya que, no hay diferencias estadísticamente significativas en las tasa de abandono, promoción y rezago entre el grupo de control y tratamiento.

## Conclusiones

En Chile, Colombia (Bogotá y Medellín), Sudáfrica, Brasil, Canadá y Estados Unidos, se han implementado programas de transporte escolar similares al Ecuador; estos trabajos investigativos de carácter cuantitativo y cualitativo fueron analizados.

En Chile se realizó una evaluación de impacto en 2016, utilizando la metodología de diferencias en diferencias, estudio que no encontró impacto en asistencia, así como en los rendimientos académicos. (Ministerio de Transporte y telecomunicaciones, 2016). En Bogotá Colombia se realizó la evaluación de impacto en 2012 utilizando dos métodos cuasiexperimentales, diferencias en diferencias y regresión discontinua; concluyendo que no hay impacto en las tasas de deserción, reprobación y aprobación, y a que decir de Bonilla et al. (2012), es probable que los resultados se puedan explicar por el requisito establecido para recibir el beneficio del transporte escolar de 2km de distancia, es decir que la distancia no es la adecuada; en cuanto a la asistencia se observa un impacto positivo.

También en el municipio de Medellín, Martínez (2022) realizó la estimación del efecto del transporte escolar en el período 2016-2019, utilizando una estimación de efectos fijos con datos de panel, controlando por variables no observadas; estudio en el cual se encontró un impacto positivo, de forma que el transporte escolar contribuyó a la disminución de la deserción en -3,9% y reprobación de los estudiantes en -0,7%; sin embargo, tiene efecto positivo en la repitencia de los estudiantes de 3,2%.

En KwaZulu-Natal Sudáfrica se realizó una evaluación de impacto utilizando un propensity score matching en base a una encuesta levantada en 2006 evidenciando que el uso de transporte disminuyó el tiempo de traslado hacia la escuela y mejorando la seguridad de los niños, concluyendo que el transporte escolar permite acumular capital humano, inclusive se considera un elemento que contribuye al alivio de la pobreza. (Rogan, 2006)

En Brazil, Michela Sagrillo Pegoretti y Suely da Penha Sanches (2004); Carvalho, da Cruz, Câmara & de Aragão (2010); y, Willer Yaeko y Quilherme (2016), realizaron un análisis cualitativo del transporte escolar, el cual surge como parte del proceso denominado nucleación o consolidación (cierre de escuelas pequeñas rurales y traslado a escuelas grandes cerca de las ciudades) iniciado en los años 90 del siglo XX, con lo cual los estudiantes deben recorrer largas distancias, situación que empeora con la carencia de transporte y vías en mal estado, contribuyendo a la deserción y no permanencia de los estudiantes de zonas rurales.

En Estados Unidos, Ramage y Howley (2005) realizan un análisis histórico del programa de transporte escolar, mostrando que surge como instrumento esencial dentro del proceso de *consolidación escolar* iniciado desde inicios del siglo XX, lo cual significó el cierre de instituciones educativas con pocos estudiantes y con infraestructura inadecuada, con el fin de optimizar recursos financieros; y, en una encuesta levantada en el distrito escolar en el estado de Oklahoma se concluye que el transporte escolar permitió garantizar el acceso, pero que debido a los viajes largos que deben realizar los estudiantes se disminuyeron las actividades dentro del hogar.

En Canadá, Monteiro y Atkinson (2012) analizan el transporte escolar y las problemáticas que surgen en la implementación del servicio y optan por un transporte escolar privado, lo cual genera ahorros para el Estado; además, manifiestan que hay discriminación a los sectores urbanos cuando se dota del servicio en base a la distancia.

El programa de transporte escolar en Ecuador, al igual que los demás países analizados busca garantizar el acceso y permanencia de los niños en el sistema nacional de educación. Además, el servicio de transporte que se implementó a partir del 2016 guarda relación con los programas de Estados Unidos y Brasil, en cuanto son similares en su origen, ya que fue implementado como parte de un proceso de fusiones y cierre de instituciones educativas, denominado *reordenamiento de la oferta educativa*, que de igual forma buscaba reorganizar la oferta o disminuir el número de establecimiento educativos de zonas rurales y de difícil acceso, y centralizarlos en lugares estratégicos.

Los resultados encontrados en esta investigación de evaluación de impacto del programa de transporte escolar en Ecuador, utilizando dos métodos cuasiexperimentales, por un lado *regression discontinuity* para construir el contrafactual, y por otro, diferencias en diferencias con tratamiento escalonado que se activan y desactivan para la estimación de los modelos; muestran que el servicio de transporte escolar implementado por el Ministerio de Educación en el período 2016 - 2019, no tiene impacto en la tasa de abandono; en otras palabras, las instituciones educativas que absorbieron a otras instituciones educativas (ya sea por fusión o cierre) y que recibieron el servicio de transporte escolar, no muestran un impacto en la tasa de abandono respecto de las instituciones educativas que, de igual forma, absorbieron a otras instituciones y que no recibieron el servicio de transporte escolar. Así también, no se encontró impacto en la tasa de promoción y rezago en el mismo período.

Ahora, las instituciones educativas (IE) que fueron beneficiarias del programa de transporte escolar, tenían un alto riesgo que sus tasas de abandono, promoción y rezago tengan resultados negativos respecto a las otras instituciones educativas, debido a las distancias considerables que los niños, niñas y adolescentes debían recorrer para llegar a la escuela (lo cual es una gran barrera de acceso), y mucho más si se considera que en el levantamiento de información para determinar la distancia que un estudiante debe recorrer se lo realizaba desde la institución educativa que fue cerrada hasta la institución educativa eje, pero no se consideraban que muchos estudiantes debían recorrer largas distancias adicionales para llegar a la parada inicial (unidad educativa cerrada o fusionada); en otras palabras, los estudiantes debían recorrer distancias adicionales desde sus hogares hasta el lugar donde debían tomar el bus escolar, lo cual fue evidenciado en la validación de la planificación del transporte escolar durante los períodos lectivos 2021-2022 y 2022-2023<sup>5</sup>, de forma que en muchos casos las distancias que debían recorrer los estudiantes se duplicaban y triplicaban, por lo que podría existir desincentivos mayores de los estudiantes para ir a sus escuelas, inclusive con la presencia del transporte escolar; sin embargo, conforme se evidencian en los resultados no existen diferencias entre el grupo de control y tratamiento. Por lo tanto, el objetivo del programa de transporte escolar se alcanzó, en tanto y cuanto no existen diferencias estadísticamente significativas en entre el grupo de control y tratamiento del 2016 al 2019.

Otro elemento que se debe considerar es que el transporte escolar que recibían los estudiantes de una institución educativa no fue continuo, si bien podían tenerlo en un año específico, al siguiente año ya no la tenían <sup>6</sup>, ya sea porque no existía oferta de transporte escolar o porque las autoridades educativas locales no realizaron los trámites pertinentes, lo que provocaban protestas en los territorios a fin de garantizar la continuidad del servicio de transporte escolar, de ahí que es importante que el programa sea sostenido en el tiempo, para alcanzar resultados óptimos.

Por otro lado, también se debe entender el origen del programa de transporte escolar en Ecuador, como un instrumento de apoyo para garantizar que los estudiantes no deserten de las instituciones educativas, enmarcado en otra política denominada de *reordenamiento de la*

---

<sup>5</sup> El autor tuvo la oportunidad de trabajar en el Ministerio de Educación en 2021 y 2022, encargado de revisar y validar los modelamientos de rutas de transporte escolar. Se validaron 36 modelamientos para el período lectivo 2020-2021, 7 modelamientos en el período lectivo 2021-2022 y 162 modelamientos en el período lectivo 2022-2023. Documentos o informes en los cuales se observan que muchos estudiantes debían caminar distancias considerables para llegar únicamente a las paradas iniciales.

<sup>6</sup> El autor al validar los modelamientos de rutas de transporte escolar pudo evidenciar que no existía continuidad del servicio de transporte escolar en varias instituciones educativas.

*oferta educativa*, cuyo fin fue reorganizar la oferta educativa, buscando disminuir el número de instituciones educativas hasta alcanzar un los 5.564, y que ha decir del propio Ministerio de Educación (2017, 2) nunca se consideraron dinámicas territoriales y poblacionales, y que además, según la FLACSO (2017, 125) tampoco se consideró la alta diversidad cultural. Es decir, la accesibilidad no puede ser pensado solo desde una dimensión espacial, sino también desde una dimensión cultural y económica, como lo manifiestan Pegoretti y da Penha Sanches (2004, 4).

Finalmente, el estudio de la distancia para llegar a las escuelas, así como los criterios para dotar el servicio de transporte escolar es importante, motivo por el cual el Ministerio de Educación inició un proceso de análisis y mejoramiento en cuanto a la planificación del servicio de transporte escolar desde 2021, iniciando con la actualización de las bases de datos<sup>7</sup>, emisión de nuevos lineamientos y directrices para la elaboración de las rutas de transporte escolar<sup>8</sup>; con los cuales se espera que se cuente más adelante con información más sólida para la toma de decisiones. Evidentemente este estudio es un aporte más, que servirá a las autoridades educativas para la toma de decisiones, en cuanto a la planificación, implementación y evaluación del servicio de transporte escolar.

Es importante que el Ministerio de Educación implemente un proceso de seguimiento periódico a la implementación del servicio de transporte escolar, con el fin de garantizar la calidad en el servicio de transporte escolar<sup>9</sup>, los cual probablemente permitirá identificar problemáticas como los encontrados en Brasil, por Carvalho, da Cruz, Câmara y de Aragão (2010, 401-403) respecto del efecto que está ocasionando a los niños los viajes largos en el acceso y rendimiento.

---

<sup>7</sup> El autor trabajó en el levantamiento y consolidación de bases de datos desde 2016 al 2022, sin embargo, únicamente en el último año se pudo levantar adecuadamente la información en cuanto al número de rutas por cada institución educativa, las distancias por cada ruta escolar, tipo de buses, paradas a realizarse, velocidad media, aforo de los buses, número de beneficiarios por institución y presupuesto referencial.

<sup>8</sup> El autor elaboró en marzo de 2021 los nuevos lineamientos para la elaboración de los modelamientos de rutas de transporte escolar en el Ministerio de Educación.

<sup>9</sup> En todos los documentos históricos que posee el Ministerio de Educación, una vez revisados por el autor, no se encontraron documentos de evaluación a la gestión o resultados, ni seguimiento a la calidad en la implementación del servicio de transporte escolar.

## Referencias

- Amartya, Sen. 1997. "Capital humano y capacidad humana". Cuadernos de economía (Santafé de Bogotá), 17(29), 67-72.
- \_\_\_\_\_. 2000. *Desarrollo y libertad*. Argentina: Editorial planeta.
- Banerjee, Abhijit y Esther Duflo. 2011. *Poor economics. A radical rethinking of the way to fight global poverty*.
- Barry, Chiswick. 2003. "Jacob Mincer, Experience and the Distribution of Earnings". Review of Economics of the Household, 1, 343-361.
- Clément de Chaisemartin y Xavier D'Haultfoeuille. (2022). *Difference-in-differences estimators of intertemporal treatment effects*. National Bureau of Economic Research.
- Cristian, Bellei. 2006. *Derecho a la educación y equidad educativa*. Documento presentado al Consejo Asesor Presidencial para la Calidad de la Educación en Chile, convocado entre el 7 de junio y el 12 de diciembre de 2006. Santiago, Chile.
- Dante, Arenas. 2021. *Evaluación programas públicos*. Santiago: Naciones Unidas – CEPAL.
- David, Lee y Thomas Lemieux. 2010. "Regression discontinuity designs in economics". Journal of economic literature, 48(2), 281-355.
- Edna, Bonilla, Jorge González, Gloria Bolaños, Martha Cardozo, Consuelo Gutiérrez, Fernando Medina, Andrés Mendoza, Adriana Parias, Carlos Reverón y Alfredo Sarmiento, A. 2012. *Evaluación del impacto de algunos programas de la Secretaría Distrital de Educación en el marco de la política educativa del Plan Sectorial de Educación. Bogotá: Una gran escuela 2004-2008*. Colombia: Editorial Jotamar Ltda.
- Elhana, Helpman. 2004. *El misterio del crecimiento económico*. España: Antony Bosch.
- FLACSO. 2017. *Análisis del Reordenamiento de la Oferta Educativa en el Ecuador. Un Estudio de Caso en las comunidades Kichwa San Miguel Alto Y San Miguel Bajo Del Cantón Otavalo de la provincia de Imbabura*. Ecuador: FLACSO.
- Flavio, Cunha y James Heckman. 2011. "Capital humano. Aprendizagem infantil: uma abordagem da neurociência, economia e psicologia cognitiva". Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 9-34.
- Gary, Becker. 1964. *Human Capital. Atheoretical an Emprirical Analysis, with special Reference to Education*. New York: Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research.
- George, Langelett. 2002. "Human Capital: A Summary of the 20th Century Research". Journal of Education Finance. 28 (1). 1-23.
- Jacob, Mincer. 1984. "Human Capital and economic growth". Económico of education review, 3 (3), 195-205.
- Jhon, Quiggin. 1999. "Human Capital Theory and Education Policy in Australia". The Australian Economic Review, 32, (2), 130–44.
- John, Martínez. 2022. *Evaluación de impacto al Programa de Transporte Escolar en las Instituciones Educativas Oficiales del Municipio de Medellín 2016-2019*. Colombia: Universidad de Antioquia.
- Jonathan, Roth, Pedro Sant'Anna, Alyssa Bilinski y Jhon Poe. 2023. "What's trending in difference-in-differences? A synthesis of the recent econometrics literatura". Journal of Econometrics, 235(2), 2218-224.
- Killeen, K., y Sipple, J. (2000). *School consolidation and transportation policy: An empirical and institutional analysis*. Cornell University
- Mattias, Cattaneo, Rocio Titiunik y Gonzalo Vazquez-Bare. 2019. "Power calculations for regression-discontinuity designs". The Stata Journal 19(1), 210-245.

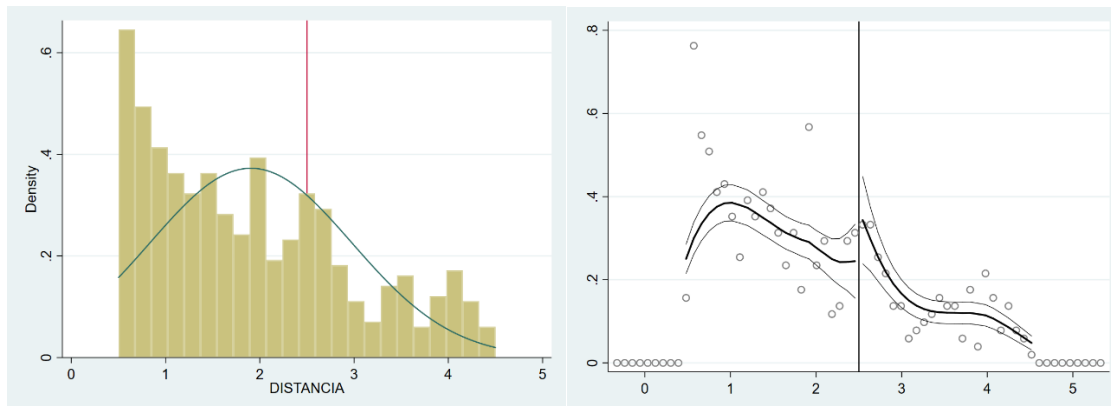
- Michael, Rogan. 2006. *Dilemmas in learner transport: an impact evaluation of a school transport intervention in the Ilembe District, KwaZulu-Natal* (Doctoral dissertation).
- Michela, Pegoretti, y Suely da Penha Sanches. 2004. *Análise da acessibilidade dos alunos da zona rural que freqüentam escolas urbanas considerando as variáveis distância de caminhada e tempo de viagem*. Brasil: Latin American Real Estate Society (LARES).
- Ministerio de Educación. 2012. *Reordenamiento de la oferta educativa*. Ecuador: Mineduc.
- \_\_\_\_\_. 2016. *ACUERDO Nro. MINEDUC-ME-2016-00062-A denominado Normativa de transporte escolar para los establecimientos del sistema educativo nacional*. Ecuador: Mineduc.
- \_\_\_\_\_. 2017. *Informe técnico Planificación de servicio público del Ministerio de Educación*. Ecuador: Mineduc.
- \_\_\_\_\_. 2018. *ACUERDO Nro. MINEDUC-MINEDUC-2018-00077-A denominado Normativa de transporte escolar para las instituciones educativas del sistema educativo nacional*. Ecuador: Mineduc.
- \_\_\_\_\_. 2021a. *Lineamientos para la elaboración de modelamientos de rutas de transporte escolar*. Ecuador: Mineduc.
- \_\_\_\_\_. 2021b. *Manual de fichas metodológicas*. Ecuador: Mineduc.
- Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile. 2016. *Evaluación de impacto programa transporte escolar en Chile*. Chile.
- Paul, Gertler, Sebastián Martínez, Patrick Premand, Laura Rawlings y Christel Vermeersch. 2011. *Impact Evaluation in Practice*. The World Bank Publications.
- Rob, Ramage, y Aimee Howley. 2005. "Parents' perceptions of the rural school bus ride". *Rural Educator*, 27(1), 15-20.
- Robert, Solow. 1994. "Perspectives on growth theory". *Journal of economics perspectives*. 8(1), 45-54.
- \_\_\_\_\_. 1957. "Technical Change and the Aggregate Production Function". *The Review of economics and statistics*. 8(3), 312-320.
- Theodore, Schultz. (1961). "Investment in human capital". *The American economic review*, 51(1), 1-17.
- \_\_\_\_\_. 1971. *Education and productivity National Commission on Productivity*. Washington DC: The University of Chicago.
- UNESCO. 2005. *Educación para todos. El imperativo de calidad. Informe de Seguimiento de la EPT en el mundo 2005*. Paris.
- \_\_\_\_\_. 2007. *Educación de calidad para todos: Un asunto de Derechos Humanos*. Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_. 2011. *La UNESCO y la Educación. Toda persona tiene derecho a la educación*. Francia.
- Wilfred, Beckerman. 1962. "On The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us By E. F. DENISON". *The Economic Journal* 72 (288): 935-938.
- Willer, Carvalho, Rodrigo Moreira da Cruz, Marianne Câmara y Joaquin Guilherme de Aragão. 2010. "Rural school transportation in emerging countries: The Brazilian case. Research in transportation economics". *Research in Transportation Economics* 29(1), 401-409.
- Willer, Carvalho, Yaeko Yamashita. y Joaquin Guilherme de Aragão. 2016. "Rural School Transportation in Brazil as an Essential Factor For The Education Policy". *International Journal of New Technology and Research* 2(1), 401-409.

## Anexos

### Anexo 1: McCrary Test para +-2 km y 1+- 1km para tasa de abandono y promoción

Al considerar a las instituciones educativas que absorbieron a otras con una distancia entre +-2 km, es decir entre 0,5 y 4,5 km, de las 1.076 observaciones se quedan con 570 observaciones (60 tratamiento y 510 de control).

#### Gráfico No. 1. McCrary Test



Using default bin size calculation, bin size = .089675678
Using default bandwidth calculation, bandwidth = .777649148
Discontinuity estimate (log difference in height): .406079675 (.271050401)

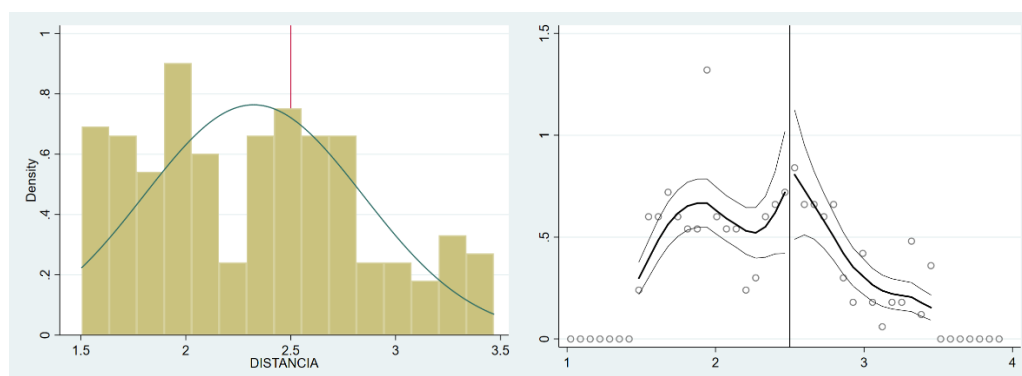
Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019).

En el gráfico No. 1 se observa que existe un salto en el punto de corte, sin embargo, no es significativo ni al 90% de nivel de confianza, por lo tanto, se concluye que no existe manipulación de datos en el punto de corte.

También, se realiza el McCrary test para +- 1 km de distancia del punto de corte, con lo cual nos quedamos con 254 observaciones o instituciones educativas (34 tratamiento y 220 de control), ya que consideramos entre 1,5 km hasta los 3,5 km.



## Gráfico No. 2. McCrary Test



Using default bin size calculation, bin size = .065572538
Using default bandwidth calculation, bandwidth = .406719412
Discontinuity estimate (log difference in height): .062213292 (.339072369)

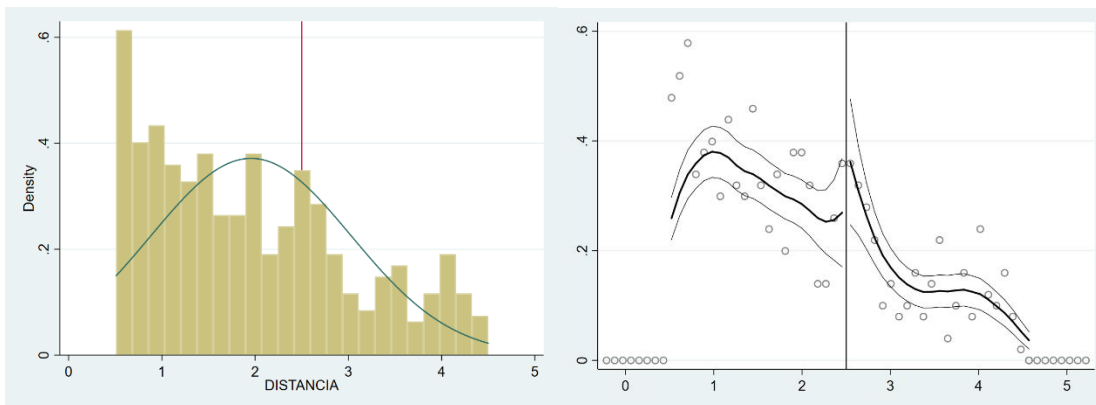
Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019).

En el gráfico No. 2 se observa un salto leve en el punto de corte, sin embargo, no es significativo ni al 90% de nivel de confianza, por lo tanto, se concluye que no existe manipulación de datos en el punto de corte.

### Anexo 2: McCrary Test para +-2 km y 1+- 1km para tasa de rezago

De igual forma se realiza el McCrary test para +- 2 km de distancia del punto de corte, por lo que de las 1.115 observaciones, se disminuye a con 587 instituciones educativas (63 tratamiento y 524 de control), ya que consideramos entre 0,5 km hasta los 4,5 km.

### Gráfico No. 3. McCrary Test

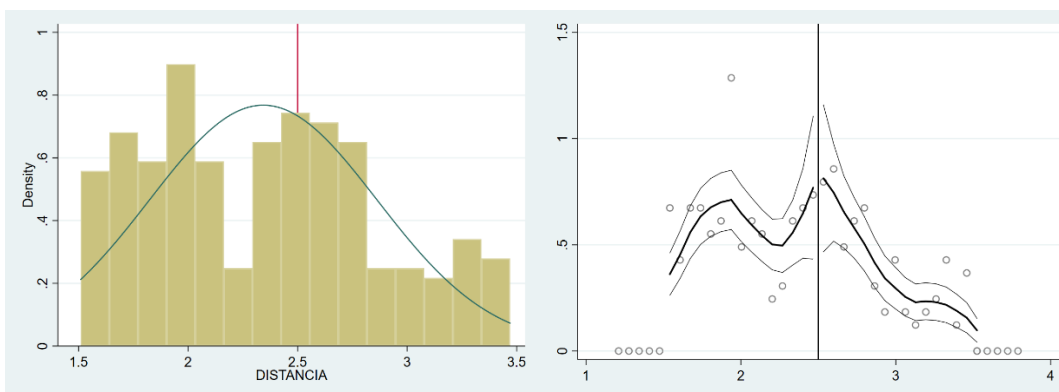


Using default bin size calculation, bin size = .092022944
Using default bandwidth calculation, bandwidth = .092022944
Discontinuity estimate (log difference in height): .354449528 (.280666289)

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019).

En el gráfico No. 4 se observa que existe un salto en el punto de corte, sin embargo, no es significativo ni al 90% de nivel de confianza, por lo tanto, se concluye que no existe manipulación de datos en el punto de corte.

### Gráfico No. 4. McCrary Test



Using default bin size calculation, bin size = .06611953
Using default bandwidth calculation, bandwidth = .321636951
Discontinuity estimate (log difference in height): .044101806 (.378695438)

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019).

Así también, se realiza el McCrary test para  $\pm 1$  km de distancia del punto de corte, con lo cual nos quedamos con 263 observaciones o instituciones educativas (37 tratamiento y 226 de control), ya que consideramos entre 1,5 km hasta los 3,5 km.

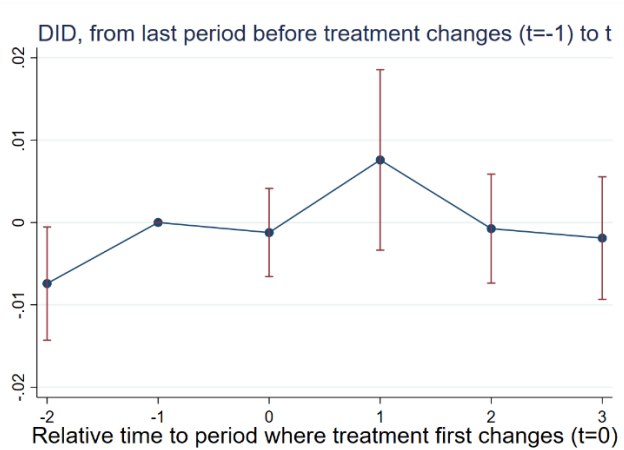
En el gráfico No. 4 el salto es imperceptible en el punto de corte, lo cual se comprueba, con el McCrary test, ya que no es significativo ni al 90% de nivel de confianza, por lo tanto, se concluye que no existe manipulación de datos en el punto de corte.

**Anexo 3: Detalle de la estimación del impacto en la tasa de abandono con datos generales y con diferentes controles**

**Estimación sin controles**

Se corre el modelo sin ningún tipo control del 2014 al 2019. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico

**Gráfico No. 5. Evaluación de impacto en la tasa de abandono con datos generales (Sin controles)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 1, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2018 y 2019 se muestran que los coeficientes son negativos, sin embargo, no son estadísticamente

significativos ni al 90%. En 2017, el coeficiente es positivo, si bien no es estadísticamente significativo, es el que tiene mejores resultados considerando su error estándar.

**Tabla No. 1. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono con datos generales (sin controles)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	-.0012215	.0027296	-.0065716	.0041285	2 970	146
Effect_1	.0075943	.0055894	-.0033609	.0185495	2 941	146
Effect_2	-.0007483	.003375	-.0073634	.0058668	2 001	141
Effect_3	-.001897	.0037989	-.0093429	.005549	1 047	117
Average	.0011104	.0029814	-.0047331	.006954	8 959	550
Placebo_1	-.0074146	.0035065	-.0142873	-.0005419	2 970	146

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

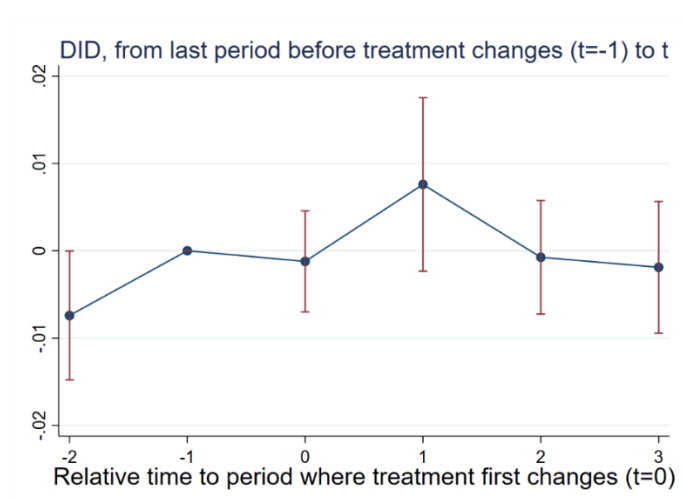
UB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Además, se observa que el coeficiente del Placebo 1, es estadísticamente significativo al 99% del nivel de confianza, lo que significa que no se cumple con el supuesto de tendencia paralela.

### Con controles medios

Se corre el modelo con controles medios del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 6. Evaluación de impacto en la tasa de abandono con datos generales (Con controles medios)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 2, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2018 y 2019, sin embargo, no son estadísticamente significativos. En 2017, el coeficiente es positivo, si bien no es estadísticamente significativo, es el que tiene mejores resultados considerando su error estándar.

**Tabla No. 2. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono (con controles medios)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	-.0012215	.0029519	-.0070072	.0045642	2 970	146
Effect_1	.0075943	.0050684	-.0023397	.0175283	2 941	146
Effect_2	-.0007483	.0033198	-.0072552	.0057585	2 001	141
Effect_3	-.001897	.0038477	-.0094384	.0056445	1 047	117
Average	.0011104	.003223	-.0052067	.0074276	8 959	550
Placebo_1	-.0074146	.0037651	-.0147942	-.000035	2 970	146

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

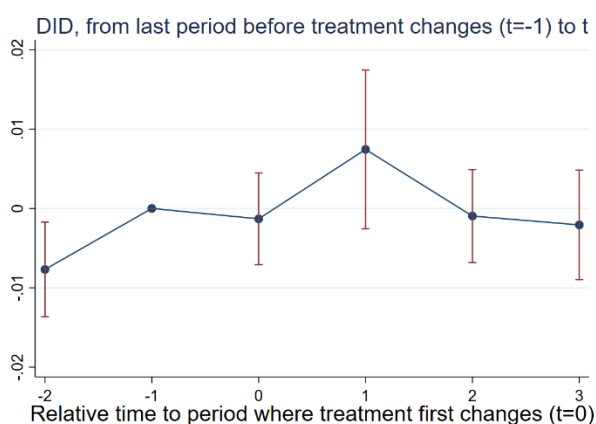
UB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Además, se observa que el coeficiente del Placebo 1, es estadísticamente significativo al 99% del nivel de confianza, lo que significa que no se cumple con el supuesto de tendencia paralela.

### Con control completo

Se corre el modelo con controles completos del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 9. Evaluación de impacto en la tasa de abandono con datos generales (Con controles completos)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 3, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2018 y 2019, sin embargo, no son estadísticamente significativos. En 2017, el coeficiente es positivo, si bien no es estadísticamente significativo, es el que tiene mejores resultados considerando su error estándar.

**Tabla No. 3. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono (con controles completos)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	-.0013075	.0029481	-.0070858	.0044708	2 970	146
Effect_1	.0074406	.0051059	-.002567	.0174482	2 941	146
Effect_2	-.0009573	.0029953	-.0068281	.0049136	2 001	141
Effect_3	-.0020729	.0035167	-.0089657	.0048198	1 047	117
Average	.0009538	.0029322	-.0047933	.006701	8 959	550
Placebo_1	-.0076909	.0030428	-.0136548	-.0017271	2 970	146

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

*Nota:* LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

#### **Anexo 4: Detalle de la estimación del impacto en la tasa de abandono a diferentes muestras del regression discontinuity**

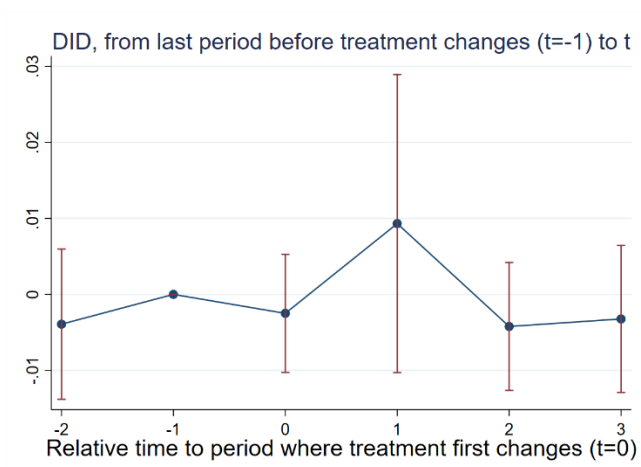
##### **Desde 0 hasta 5,5 km: +- 3km**

Es pertinente mencionar que en el rango de distancia +-3 km respecto al punto de corte, se mantienen 940 instituciones educativas con información para 6 períodos (2014-2019), es decir al transformar de una base de datos de panel vertical a un horizontal, contamos con 5.460 observaciones para la tasa de abandono.

##### **Estimación sin controles**

Se corre el modelo sin controles del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 10. Evaluación de impacto en la tasa de abandono +-3km de distancia (Sin controles)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 4, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2018 y 2019 los coeficientes son negativos lo que iría acorde con el objetivo de evitar la deserción escolar con el servicio de transporte escolar, sin embargo, no son estadísticamente significativos. En 2016 y 2017, los coeficientes son positivos, de igual forma no son estadísticamente significativos.

**Tabla No. 4. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono +-3 km (sin controles)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.0024929	.0039598	-.010254	.0052682	2 690	75
Effect_1	.0093165	.0100022	-.0102878	.0289209	2 673	75
Effect_2	-.0042208	.0042938	-.0126368	.0041951	1 802	72
Effect_3	-.0032306	.0049347	-.0129025	.0064414	923	58
Average	.0000751	.0049484	-.0096238	.009774	8 088	280
Placebo_1	-.0039183	.0050462	-.0138089	.0059722	2 690	75

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

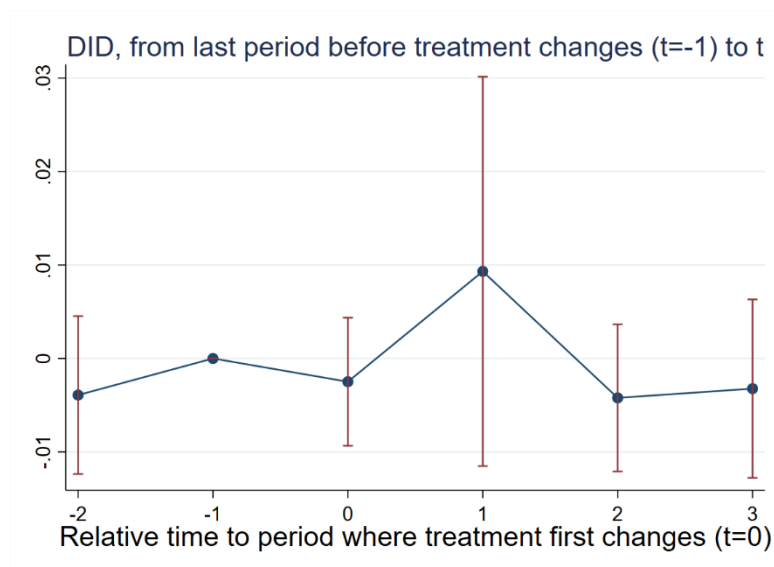
LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Por otro lado, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas, sin embargo, no se observa impacto.

### Estimación con controles medios

Se corre el modelo con controles medios del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 11. Evaluación de impacto en la tasa de abandono +3km de distancia (Con controles medios)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 5, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2018 y 2019 los coeficientes son negativos lo que iría acorde con el objetivo de evitar la deserción escolar con el servicio de transporte escolar, sin embargo, no son estadísticamente significativos. En 2017, el coeficiente es positivo, de igual forma no es estadísticamente significativo.



**Tabla No. 5. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono +-3 km (con controles medios)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	-.0024929	.0034962	-.0093454	.0043596	2690	75
Effect_1	.0093165	.0106284	-.0115152	.0301483	2673	75
Effect_2	-.0042208	.0040166	-.0120934	.0036518	1802	72
Effect_3	-.0032306	.0048708	-.0127773	.0063162	923	58
Average	.0000751	.0049471	-.0096213	.0097715	8088	280
Placebo_1	-.0039183	.0043102	-.0123663	.0045296	2690	75

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

*Nota:* LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

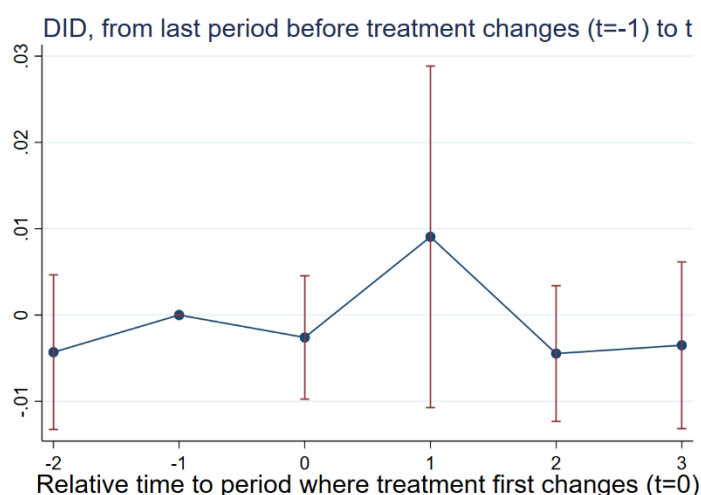
UB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Por otro lado, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas, ya que el placebo 1 no es estadísticamente significativo, sin embargo, no se observa impacto.

### Estimación con controles completos

Se corre el modelo con controles completos del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continua respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 12. Evaluación de impacto en la tasa de abandono +-3km de distancia (Con controles completos)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 6, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2018 y 2019 los coeficientes son negativos lo que iría acorde con el objetivo de evitar la deserción escolar con el servicio de transporte escolar, sin embargo, no son estadísticamente significativos. En 2017, el coeficiente es positivo, de igual forma no es estadísticamente significativo.

**Tabla No. 6. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono +-3 km (con controles completos)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	-.0026008	.0036434	-.0097418	.0045403	2 690	75
Effect_1	.009061	.010094	-.0107233	.0288453	2 673	75
Effect_2	-.004467	.0040138	-.0123341	.0034002	1 802	72
Effect_3	-.0035033	.0049265	-.0131593	.0061527	923	58
Average	-.0001476	.0047665	-.0094898	.0091947	8 088	280
Placebo_1	-.0043056	.0045732	-.013269	.0046579	2 690	75

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

*Nota:* LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

En resumen, se observa que en 2017 se presenta el más alto nivel de significancia respecto a los otros años, pero no alcanza ni el 90% de significancia. Mostrando que no hay impacto.

En la tabla No. 7, se sintetiza, para +- 3 km de distancia respecto al punto de corte y se observa que no hay efecto instantáneo ni continuo que sea significativo, es decir, no hay impacto por cada año o en conjunto del 2016 al 2019. Pero, se cumple con el supuesto de tendencia común (parallel trend).

**Tabla No. 7. Resumen de los resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono +-3 km**

Effect	Sin controles		Con controles medios		Con controles completos	
	Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
Effect_0	.0024929	.0039598	-.0024929	.0034962	-.0026008	.0036434
Effect_1	.0093165	.0100022	.0093165	.0106284	.009061	.010094
Effect_2	-.0042208	.0042938	-.0042208	.0040166	-.004467	.0040138
Effect_3	-.0032306	.0049347	-.0032306	.0048708	-.0035033	.0049265
Average	.0000751	.0049484	.0000751	.0049471	-.0001476	.0047665
Placebo_1	-.0039183	.0050462	-.0039183	.0043102	-.0043056	.0045732

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

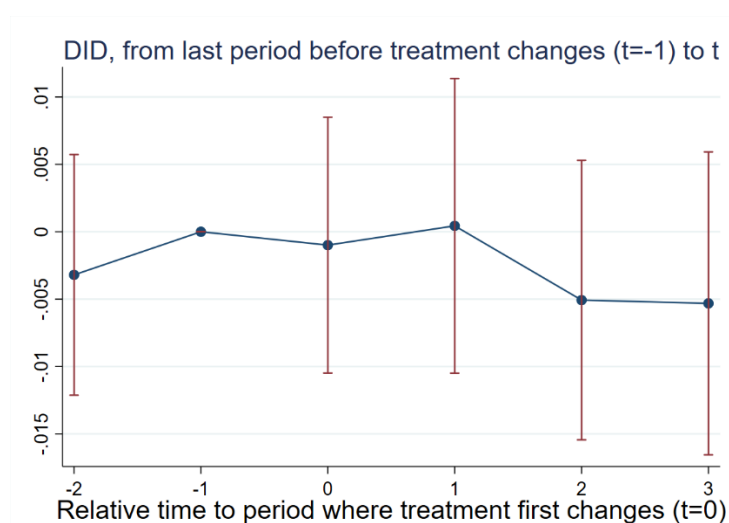
### Desde 0,5 hasta 4,5 km: +- 2km

Es pertinente mencionar que en el rango de distancia +-2 km respecto al punto de corte, se mantienen 570 instituciones educativas con información para 6 períodos (2014-2019), es decir al transformar de una base de datos de panel vertical a una horizontal, contamos con 3.420 observaciones para la tasa de abandono.

### Estimación sin controles

Se corre el modelo sin controles del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 13. Evaluación de impacto en la tasa de abandono +-2km de distancia (Sin controles)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 8, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2018 y 2019 los coeficientes son negativos lo que iría acorde con el objetivo de evitar la deserción escolar con el servicio de transporte escolar, sin embargo, no son estadísticamente significativos. En 2017, el coeficiente es positivo, de igual forma no es estadísticamente significativo.

**Tabla No. 8. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono +-2 km (sin controles)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	-.0009918	.0048429	-.010484	.0085004	1 614	55
Effect_1	.0004372	.0055762	-.0104922	.0113666	1 602	55
Effect_2	-.0050695	.0052917	-.0154413	.0053023	1 083	53
Effect_3	-.0053153	.0057349	-.0165556	.005925	558	43
Average	-.002652	.0050192	-.0124896	.0071857	4 857	206
Placebo_1	-.0031992	.0045552	-.0121274	.0057289	1 614	55

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

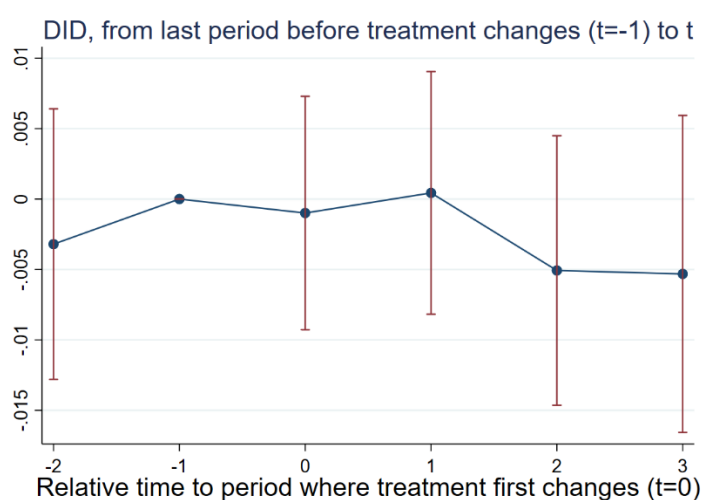
LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Por otro lado, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas, ya que el placebo 1 no es estadísticamente significativo, sin embargo, no se observa impacto.

### Estimación con controles medios

Se corre el modelo con controles medios del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 14. Evaluación de impacto en la tasa de abandono +-2km de distancia (Con controles medios)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 9, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2018 y 2019 los coeficientes son negativos lo que iría acorde con el objetivo de evitar la deserción escolar con el servicio de transporte escolar, sin embargo, no son estadísticamente significativos. En 2017, el coeficiente es positivo, de igual forma no es estadísticamente significativo.

**Tabla No. 9. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono +-2 km (con controles medios)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	-.0009918	.0042282	-.0092791	.0072956	1614	55
Effect_1	.0004372	.0043952	-.0081774	.0090517	1602	55
Effect_2	-.0050695	.0048812	-.0146367	.0044977	1083	53
Effect_3	-.0053153	.0057398	-.0165653	.0059348	558	43
Average	-.002652	.0043055	-.0110908	.0057868	4857	206
Placebo_1	-.0031992	.0049017	-.0128065	.006408	1614	55

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

*Nota:* LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

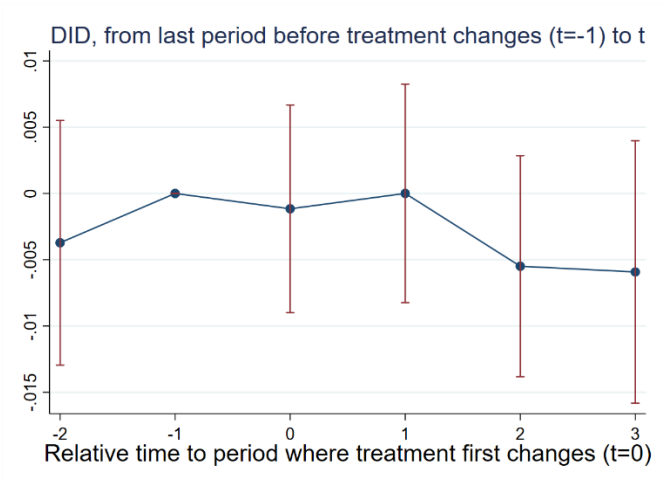
LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Por otro lado, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas, ya que el placebo 1 no es estadísticamente significativo, sin embargo, no se observa impacto.

### Con controles completos

Se corre el modelo con controles completos del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continua respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico

**Gráfico No. 15. Evaluación de impacto en la tasa de abandono +-2km de distancia (Con controles completos)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 10, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2018 y 2019 los coeficientes son negativos lo que iría acorde con el objetivo de evitar la deserción escolar con el servicio de transporte escolar, sin embargo, no son estadísticamente significativos. En 2017, el coeficiente es positivo, de igual forma no es estadísticamente significativo.

**Tabla No. 10. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono +-2 km (con controles completos)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	-.0011565	.0039953	-.0089873	.0066744	1614	55
Effect_1	2.14e-06	.0042069	-.0082433	.0082476	1602	55
Effect_2	-.0054892	.0042552	-.0138294	.0028509	1083	53
Effect_3	-.0059224	.0050485	-.0158174	.0039726	558	43
Average	-.0030607	.0037373	-.0103857	.0042643	4857	206
Placebo_1	-.0037202	.0047077	-.0129474	.0055069	1614	55

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals  
 LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Por otro lado, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas, ya que el placebo 1 no es estadísticamente significativo, sin embargo, no se observa impacto.

En la tabla No. 11, se sintetiza para +- 2 km de distancia respecto al punto de corte y se observa que no hay efecto instantáneo ni continuo que sea significativo, es decir, no hay impacto por

cada año o en conjunto del 2016 al 2019. Pero, se cumple con el supuesto de tendencia común (parallel trend).

**Tabla No. 11. Resumen de los resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono +-2 km**

Effect	Sin controles		Con controles medios		Con controles completos	
	Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
Effect_0	-.0009918	.0048429	-.0009918	.0042282	-.0011565	.0039953
Effect_1	.0004372	.0055762	.0004372	.0043952	2.14e-06	.0042069
Effect_2	-.0050695	.0052917	-.0050695	.0048812	-.0054892	.0042552
Effect_3	-.0053153	.0057349	-.0053153	.0057398	-.0059224	.0050485
Average	-.002652	.0050192	-.002652	.0043055	-.0030607	.0037373
Placebo_1	-.0031992	.0045552	-.0031992	.0049017	-.0037202	.0047077

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

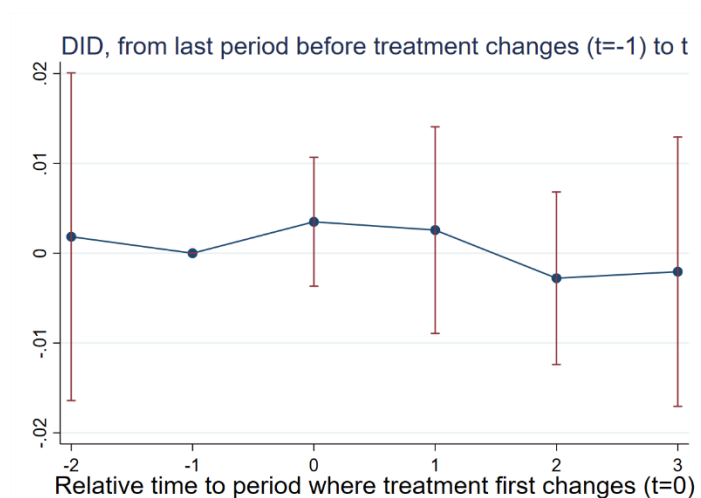
### **Desde 1,5 hasta 3,5 km: +- 1km**

En cuanto al rango de distancia +-1 km respecto al punto de corte, se mantienen 254 instituciones educativas con información para 6 períodos (2014-2019), es decir al transformar de una base de datos de panel vertical a una horizontal, contamos con 1.524 observaciones para la tasa de abandono.

### **Estimación sin controles**

Se corre el modelo sin controles del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 16. Evaluación de impacto en la tasa de abandono +-1 km de distancia (Sin controles)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 12, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2018 y 2019 los coeficientes son negativos lo que iría acorde con el objetivo de evitar la deserción escolar con el servicio de transporte escolar, sin embargo, no son estadísticamente significativos. En 2016 y 2017, el coeficiente es positivo, de igual forma no es estadísticamente significativo.

**Tabla No. 12: Resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono 1-2 km (sin controles)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.0034991	.0036621	-.0036786	.0106768	484	30
Effect_1	.0025786	.0058694	-.0089254	.0140825	478	30
Effect_2	-.0027844	.004899	-.0123865	.0068176	478	30
Effect_3	-.0020598	.0076506	-.017055	.0129354	248	24
Average	.0004447	.004854	-.0090691	.0099585	1688	114
Placebo_1	.0018361	.0093118	-.0164149	.0200872	484	30

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

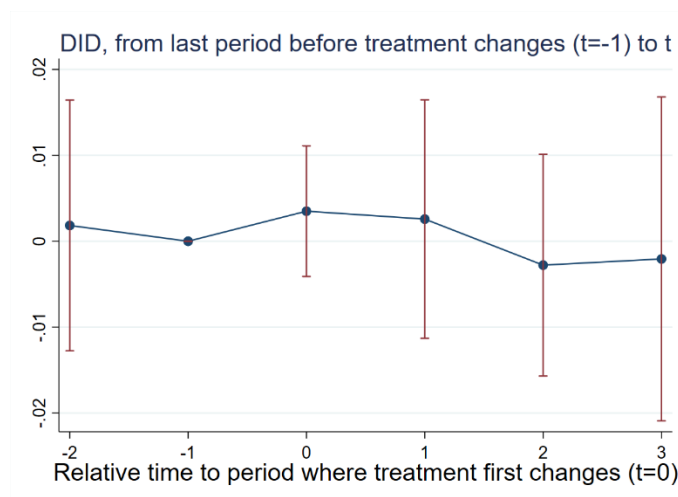
Por otro lado, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas, ya que el placebo 1 no es estadísticamente significativo, sin embargo, no se observa impacto.



### Estimación con controles medios

Se corre el modelo con controles medios del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 17. Evaluación de impacto en la tasa de abandono +-1 km de distancia (Con controles medios)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 13, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2018 y 2019 los coeficientes son negativos lo que iría acorde con el objetivo de evitar la deserción escolar con el servicio de transporte escolar, sin embargo, no son estadísticamente significativos. En 2016 y 2017, el coeficiente es positivo, de igual forma no es estadísticamente significativo.

**Tabla No. 13. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono +-1 km (con controles medios)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.0034991	.0038788	-.0041033	.0111015	484	30
Effect_1	.0025786	.0070841	-.0113063	.0164634	478	30
Effect_2	-.0027844	.0065871	-.0156951	.0101262	478	30
Effect_3	-.0020598	.0096201	-.0209152	.0167956	248	24
Average	.0004447	.0061811	-.0116702	.0125597	1688	114
Placebo_1	.0018361	.007448	-.0127619	.0164342	484	30

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

*Nota:* LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

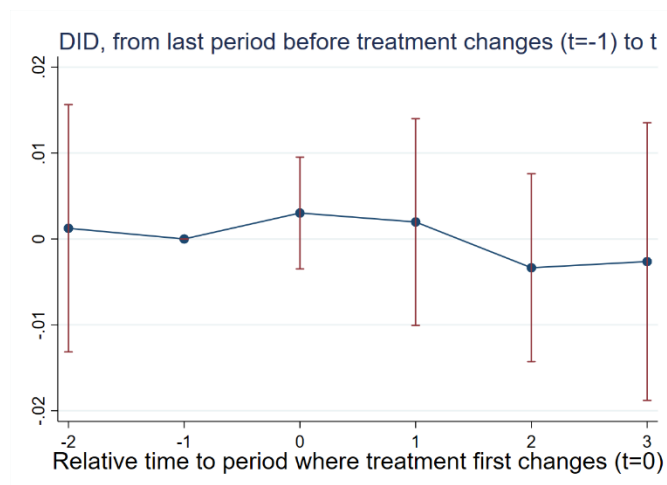
UB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Por otro lado, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas, ya que el placebo 1 no es estadísticamente significativo, sin embargo, no se observa impacto.

### Con controles completos

Se corre el modelo con controles medios del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continua respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 18. Evaluación de impacto en la tasa de abandono +-1 km de distancia (Con controles completos)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 14, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2018 y 2019 los coeficientes son negativos lo que iría acorde con el objetivo de evitar la deserción escolar con el servicio de transporte escolar, sin embargo, no son estadísticamente significativos. En 2016 y 2017, el coeficiente es positivo, de igual forma no es estadísticamente significativo.

**Tabla No. 14. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono +-1 km (con controles completos)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.0030183	.0033195	-.0034879	.0095245	484	30
Effect_1	.0019768	.0061367	-.0100511	.0140048	478	30
Effect_2	-.0033513	.0055807	-.0142894	.0075868	478	30
Effect_3	-.0026332	.0082428	-.0187891	.0135227	248	24
Average	-.0001251	.0050691	-.0100606	.0098105	1 688	114
Placebo_1	.0012413	.0073438	-.0131526	.0156352	484	30

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

*Nota:* LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Por otro lado, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas, ya que el placebo 1 no es estadísticamente significativo, sin embargo, no se observa impacto.

En la tabla No. 15, se sintetiza para +- 1 km de distancia respecto al punto de corte, y se observa que no hay efecto instantáneo ni continuo que sea significativo, es decir, no hay impacto por cada año o en conjunto del 2016 al 2019. Pero, se cumple con el supuesto de tendencia común (parallel trend).

**Tabla No. 15. Resumen de los resultados de evaluación del impacto en la tasa de abandono +-1 km**

Effect	Sin controles		Con controles medios		Con controles completos	
	Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
Effect_0	.0034991	.0036621	.0034991	.0038788	.0030183	.0033195
Effect_1	.0025786	.0058694	.0025786	.0070841	.0019768	.0061367
Effect_2	-.0027844	.004899	-.0027844	.0065871	-.0033513	.0055807
Effect_3	-.0020598	.0076506	-.0020598	.0096201	-.0026332	.0082428
Average	.0004447	.004854	.0004447	.0061811	-.0001251	.0050691
Placebo_1	.0018361	.0093118	.0018361	.007448	.0012413	.0073438

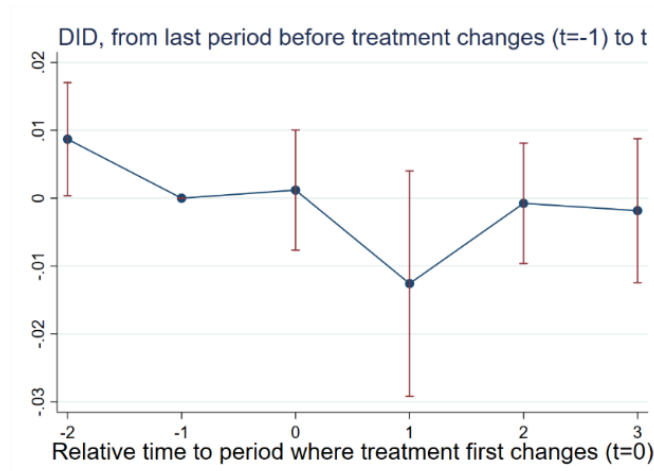
Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

## Anexo 5: Detalle de la estimación de impacto en la tasa de promoción con datos generales y con diferentes controles

### Estimaciones sin controles

Se corre el modelo sin ningún tipo control del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico

**Gráfico No. 19. Evaluación de impacto en la tasa de promoción con datos generales (Sin controles)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 16, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2017, 2018 y 2019 los coeficientes son negativos, sin embargo, no son estadísticamente significativos. En 2016, el coeficiente es positivo. En 2017 se observa el mejor resultado, considerando su error estándar, sin embargo, no es significativo ni al 90% de nivel de confianza.

**Tabla No. 16. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción con datos generales (sin controles)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.0011881	.0045193	-.0076697	.0100458	2 970	146
Effect_1	-.0125835	.0084756	-.0291958	.0040287	2 941	146
Effect_2	-.0007642	.0045266	-.0096364	.0081079	2 001	141
Effect_3	-.0018334	.0054107	-.0124384	.0087715	1 047	117
Average	-.0036575	.0047445	-.0129568	.0056418	8 959	550
Placebo_1	.008694	.0042494	.0003652	.0170228	2 970	146

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

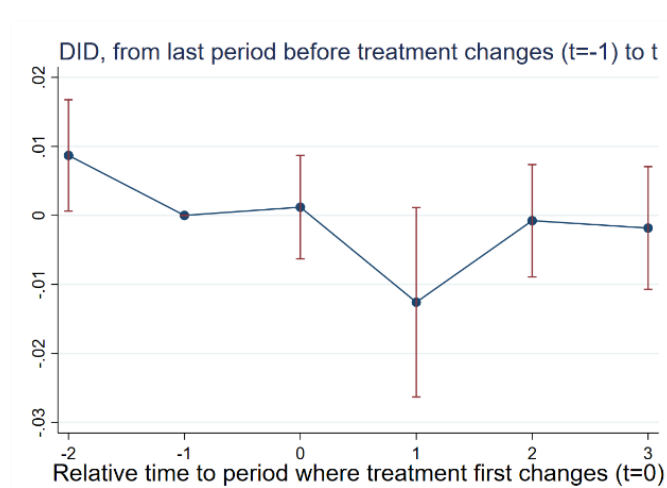
UB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Además, el coeficiente del Placebo 1, es estadísticamente significativo al 99% del nivel de confianza, lo que significa que no se cumple con el supuesto de tendencia paralela.

### Estimación con controles medios

Se corre el modelo con controles medios del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 20. Evaluación de impacto en la tasa de abandono con datos generales (Con controles medios)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 17, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2017, 2018 y 2019 los coeficientes son negativos, sin embargo, no son estadísticamente significativos. En 2016, el coeficiente es positivo, pero no es estadísticamente significativo. En 2017 se observa el mejor resultado, sí hay impacto al 90% de nivel de confianza, y muestra un impacto negativo de 1,2% en 2017 en la tasa promoción.

**Tabla No. 17. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción con datos generales (con controles medios)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.0011881	.0038229	-.0063049	.008681	2 970	146
Effect_1	-.0125835	.0070042	-.0263117	.0011446	2 941	146
Effect_2	-.0007642	.0041495	-.0088973	.0073688	2 001	141
Effect_3	-.0018334	.0045373	-.0107265	.0070597	1 047	117
Average	-.0036575	.0039027	-.0113067	.0039918	8 959	550
Placebo_1	.008694	.0041136	.0006313	.0167567	2 970	146

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

*Nota:* LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

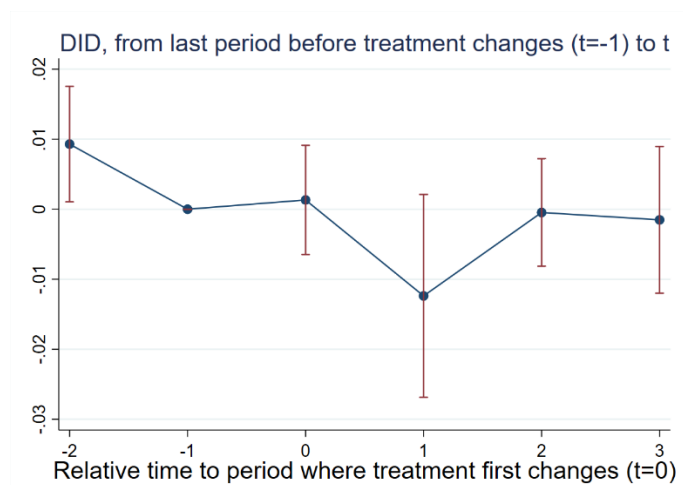
LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Se observa que el coeficiente del Placebo 1, es estadísticamente significativo al 99% del nivel de confianza, lo que significa que no se cumple con el supuesto de tendencia paralela.

### Con controles completos

Se corre el modelo con controles completos del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 21. Evaluación de impacto en la tasa de promoción con datos generales (Con controles completos)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 18, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2017, 2018 y 2019 los coeficientes son negativos, sin embargo, no son estadísticamente significativos. En 2016, el coeficiente es positivo, pero no es estadísticamente significativo. En 2017 se observa el mejor resultado, sí hay impacto al 90% de nivel de confianza, y muestra un impacto negativo de 1,2% en 2017 en la tasa promoción.

**Tabla No. 18. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción con datos generales (con controles completos)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.0013184	.003981	-.0064844	.0091211	2970	146
Effect_1	-.0123816	.0073941	-.0268739	.0021108	2941	146
Effect_2	-.0004676	.0039206	-.008152	.0072169	2001	141
Effect_3	-.0015199	.0053479	-.0120017	.0089619	1047	117
Average	-.0034235	.0042305	-.0117154	.0048683	8959	550
Placebo_1	.0092977	.0042088	.0010484	.0175471	2970	146

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

## Anexo 6: Detalle de la estimación de impacto en la tasa de promoción a diferentes muestras del regression discontinuity

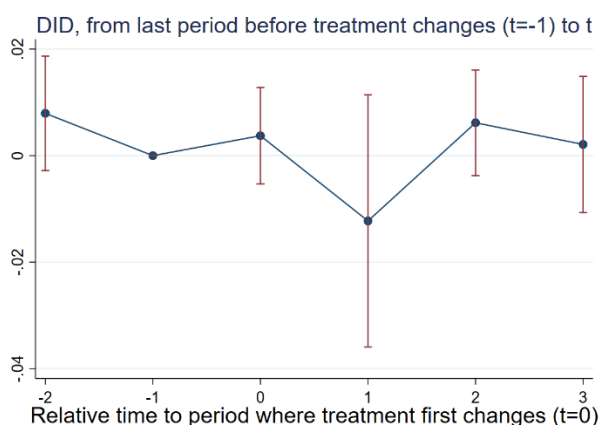
### Desde 0 hasta 5,5 km: +- 3km

Con el rango de distancia +-3 km respecto al punto de corte, se mantienen 940 instituciones educativas con información para 6 períodos (2014-2019), es decir al transformar de una base de datos de panel vertical a un horizontal, contamos con 5.460 observaciones para la tasa de promoción.

### Estimación sin controles

Se corre el modelo sin controles del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

### Gráfico No. 22. Evaluación de impacto en la tasa de promoción +-3km de distancia (Sin controles)



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 19, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2017 el coeficiente es negativo, pero no es estadísticamente significativo. En 2016, 2018 y 2019 es positivo lo que iría acorde con el objetivo de permanencia de los estudiantes con el servicio de transporte escolar, sin embargo, no son estadísticamente significativos. En 2018 se observa el mejor resultado, aunque no estadísticamente significativos al 90% de nivel de confianza.



**Tabla No. 19. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción +-3 km (sin controles)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.003737	.0046181	-.0053145	.0127884	2 690	75
Effect_1	-.0122645	.012087	-.035955	.011426	2 673	75
Effect_2	.0061706	.0050574	-.0037419	.0160831	1 802	72
Effect_3	.0021023	.0065265	-.0106896	.0148943	923	58
Average	-.0002687	.0058458	-.0117265	.0111891	8 088	280
Placebo_1	.0079437	.0054785	-.0027942	.0186816	2 690	75

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

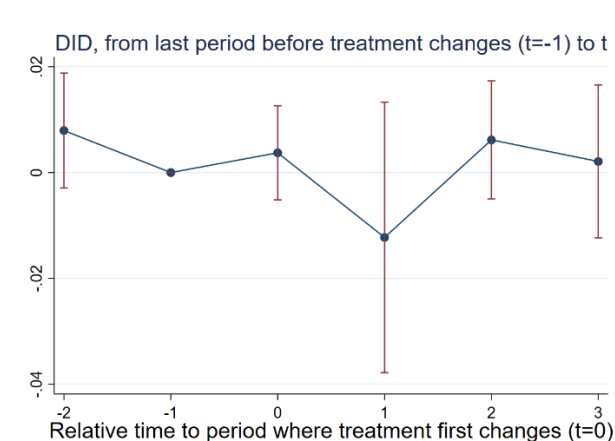
LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Por otro lado, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas.

### Estimación con controles medios

Se corre el modelo con controles medios del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 23. Evaluación de impacto en la tasa de promoción +-3km de distancia (Con controles medios)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 20, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2017 el coeficiente es negativo, pero no es estadísticamente significativo. En 2016, 2018 y 2019 es positivo lo que

iría acorde con el objetivo de permanencia de los estudiantes con el servicio de transporte escolar, sin embargo, no son estadísticamente significativos. En 2018 se observa el mejor resultado, aunque no estadísticamente significativos al 90% de nivel de confianza.

**Tabla No. 20. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción +-3 km (con controles medios)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.003737	.004533	-.0051477	.0126216	2 690	75
Effect_1	-.0122645	.01304	-.0378228	.0132938	2 673	75
Effect_2	.0061706	.0056966	-.0049948	.0173359	1 802	72
Effect_3	.0021023	.0073663	-.0123356	.0165402	923	58
Average	-.0002687	.0064425	-.012896	.0123586	8 088	280
Placebo_1	.0079437	.0055344	-.0029037	.0187911	2 690	75

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

*Nota:* LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

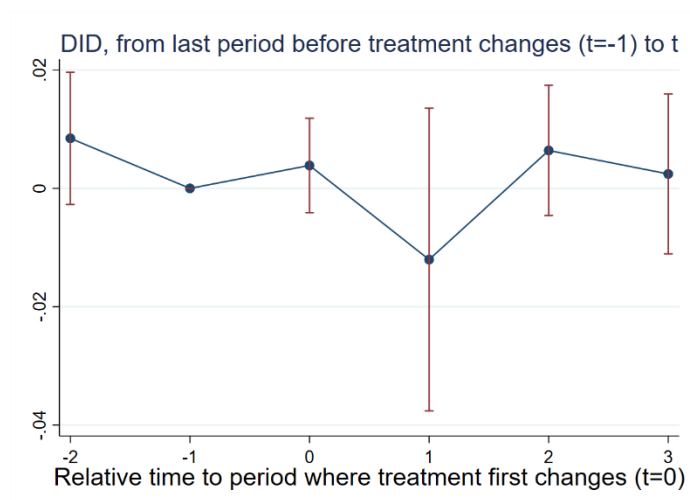
LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Por otro lado, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas.

### **Estimación con controles completos**

Se corre el modelo con controles completos del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continua respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 24. Evaluación de impacto en la tasa de promoción +-3km de distancia (Con controles completos)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 21, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2017 el coeficiente es negativo, pero no es estadísticamente significativo. En 2016, 2018 y 2019 es positivo lo que iría acorde con el objetivo de permanencia de los estudiantes con el servicio de transporte escolar, sin embargo, no son estadísticamente significativos. En 2018 se observa el mejor resultado, aunque no estadísticamente significativos al 90% de nivel de confianza.

**Tabla No. 21. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción +-3 km (con controles completos)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.003873	.004074	-.004112	.0118581	2 690	75
Effect_1	-.0120353	.0130512	-.0376157	.013545	2 673	75
Effect_2	.0064044	.0056133	-.0045976	.0174063	1 802	72
Effect_3	.0024363	.0068917	-.0110714	.015944	923	58
Average	-.0000357	.0062148	-.0122167	.0121453	8 088	280
Placebo_1	.0084611	.0057018	-.0027145	.0196367	2 690	75

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

UB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Por otro lado, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas, pero no se observa impacto alguno.

En la tabla No. 22, se sintetiza para +- 3 km de distancia respecto al punto de corte, y se observa que no hay efecto instantáneo ni continuo que sea significativo, es decir, no hay impacto por cada año o en conjunto del 2016 al 2019. Pero, se cumple con el supuesto de tendencia común (parallel trend).

**Tabla No. 22. Resumen de los resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción +-3 km**

Effect	Sin controles		Con controles medios		Con controles completos	
	Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
Effect_0	.003737	.0046181	.003737	.004533	.003873	.004074
Effect_1	-.0122645	.012087	-.0122645	.01304	-.0120353	.0130512
Effect_2	.0061706	.0050574	.0061706	.0056966	.0064044	.0056133
Effect_3	.0021023	.0065265	.0021023	.0073663	.0024363	.0068917
Average	-.0002687	.0058458	-.0002687	.0064425	-.0000357	.0062148
Placebo_1	.0079437	.0054785	.0079437	.0055344	.0084611	.0057018

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

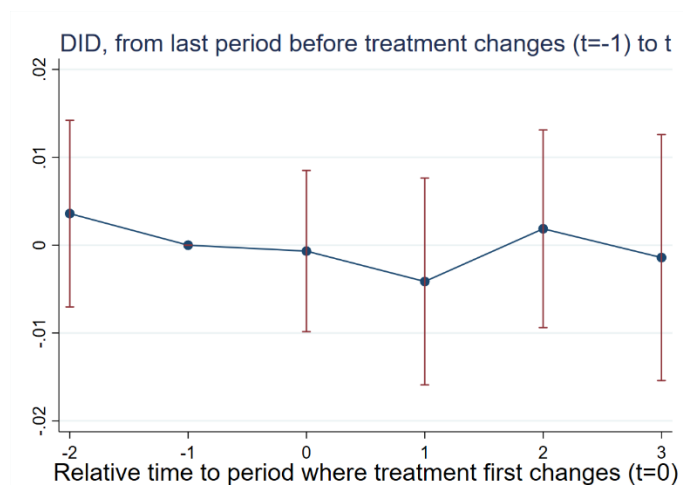
#### **Desde 0,5 hasta 4,5 km: +- 2km**

Es pertinente mencionar que en el rango de distancia +-2 km respecto al punto de corte, se mantienen 570 instituciones educativas con información para 6 períodos (2014-2019), es decir al transformar de una base de datos de panel vertical a una horizontal, contamos con 3.420 observaciones para la tasa de promoción.

#### **Estimación sin controles**

Se corre el modelo sin controles del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continua respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 25. Evaluación de impacto en la tasa de promoción +-2km de distancia (Sin controles)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 23, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2017 y 2019 los coeficientes son negativo, pero no son estadísticamente significativos. En 2018 es positivo lo que iría acorde con el objetivo de permanencia de los estudiantes con el servicio de transporte escolar, sin embargo, no es estadísticamente significativo.

**Tabla No. 23. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción +-2km (sin controles)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	-.000678	.0049073	-.0102964	.0089403	1 614	55
Effect_1	-.0041357	.0056535	-.0152166	.0069452	1 602	55
Effect_2	.0018648	.0065003	-.0108758	.0146054	1 083	53
Effect_3	-.001411	.0071884	-.0155003	.0126784	558	43
Average	-.0011387	.0052779	-.0114834	.009206	4 857	206
Placebo_1	.0035957	.0064349	-.0090167	.0162082	1 614	55

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

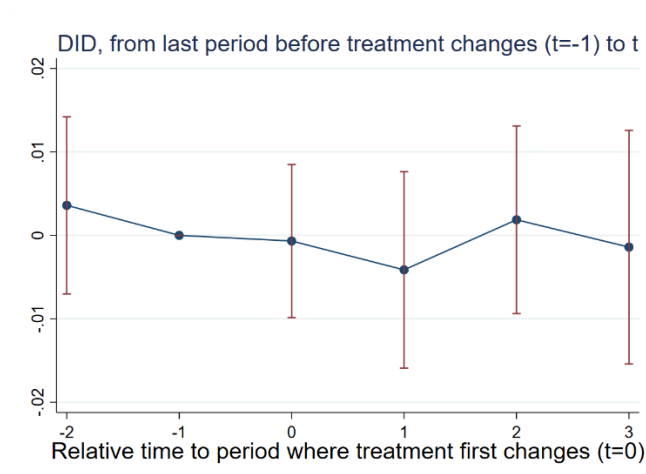
UB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Por otro lado, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas, pero no se observa impacto alguno, pero no se observa algún impacto.

**Estimación con controles medios**

Se corre el modelo con controles medios del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 25. Evaluación de impacto en la tasa de promoción +-2km de distancia (Con controles medios)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 24, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2017 y 2019 los coeficientes son negativos, pero no son estadísticamente significativos. En 2018 es positivo lo que iría acorde con el objetivo de permanencia de los estudiantes con el servicio de transporte escolar, sin embargo, no es estadísticamente significativo.

**Tabla No. 24. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción +-2km (con controles medios)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	-.000678	.0046814	-.0098535	.0084974	1614	55
Effect_1	-.0041357	.0060067	-.0159089	.0076375	1602	55
Effect_2	.0018648	.0057377	-.0093811	.0131107	1083	53
Effect_3	-.001411	.0071419	-.0154092	.0125872	558	43
Average	-.0011387	.0049006	-.0107438	.0084665	4857	206
Placebo_1	.0035957	.0054188	-.0070251	.0142166	1614	55

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

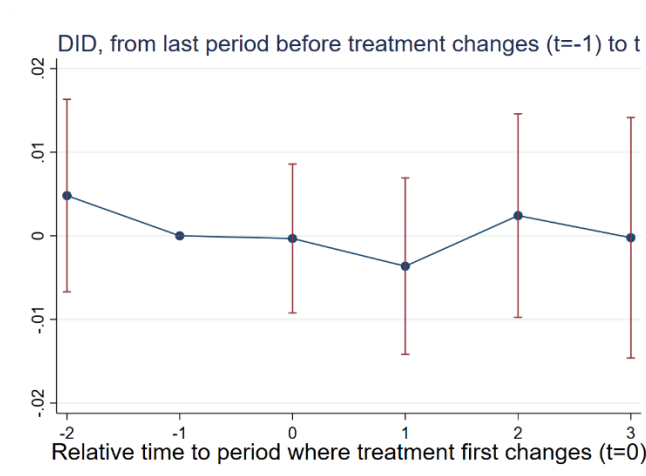
LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Por otro lado, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas, pero no se observa impacto alguno, pero no se observa algún impacto.

### Con controles completos

Se corre el modelo con controles completos del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continua respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 25. Evaluación de impacto en la tasa de promoción +2km de distancia (Con controles completos)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 25, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2017 y 2019 los coeficientes son negativo, pero no son estadísticamente significativos. En 2018 es positivo lo que iría acorde con el objetivo de permanencia de los estudiantes con el servicio de transporte escolar, sin embargo, no es estadísticamente significativo.

**Tabla No. 25. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción +-2km (con controles completos)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	-.0003197	.0045421	-.0092222	.0085828	1 614	55
Effect_1	-.003637	.005385	-.0141916	.0069176	1 602	55
Effect_2	.0024158	.0062084	-.0097528	.0145844	1 083	53
Effect_3	-.0002245	.0073403	-.0146115	.0141626	558	43
Average	-.0004987	.0050911	-.0104771	.0094798	4 857	206
Placebo_1	.0048141	.0058782	-.0067073	.0163354	1 614	55

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Por otro lado, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas, pero no se observa impacto alguno, pero no se observa algún impacto.

En la tabla No. 26, se sintetiza para +- 2 km de distancia respecto al punto de corte, y se observa que no hay efecto instantáneo ni continuo que sea significativo, es decir, no hay impacto por cada año o en conjunto del 2016 al 2019. Pero, se cumple con el supuesto de tendencia común (parallel trend).

**Tabla No. 26. Resumen de los resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción +-2 km**

Effect	Sin controles		Con controles medios		Con controles completos	
	Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
Effect_0	-.000678	.0049073	-.000678	.0046814	-.0003197	.0045421
Effect_1	-.0041357	.0056535	-.0041357	.0060067	-.003637	.005385
Effect_2	.0018648	.0065003	.0018648	.0057377	.0024158	.0062084
Effect_3	-.001411	.0071884	-.001411	.0071419	-.0002245	.0073403
Average	-.0011387	.0052779	-.0011387	.0049006	-.0004987	.0050911
Placebo_1	.0035957	.0064349	.0035957	.0054188	.0048141	.0058782

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

### Desde 1,5 hasta 3,5 km: +- 1km

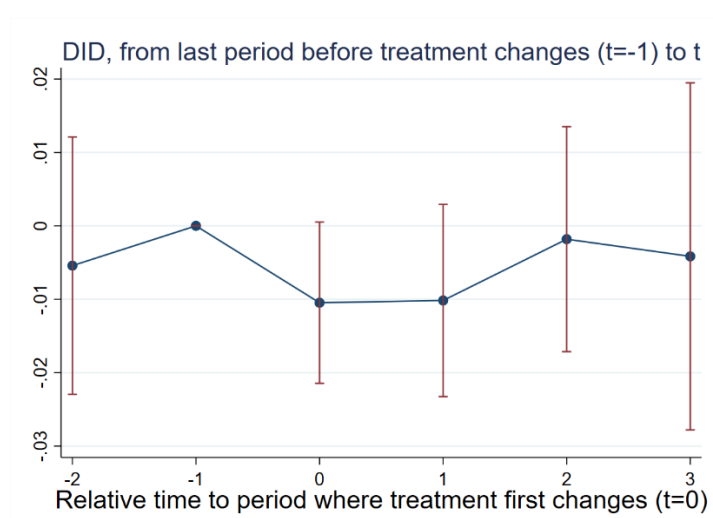
En cuanto al rango de distancia +-1 km respecto al punto de corte, se mantienen 254 instituciones educativas con información para 6 períodos (2014-2019), es decir al transformar de una base de datos de panel vertical a una horizontal, contamos con 1.524 observaciones para la tasa de promoción.



## Estimaciones sin controles

Se corre el modelo sin controles del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 26. Evaluación de impacto en la tasa de promoción +-1km de distancia (Sin controles)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 27, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2017, 2018 y 2019 los coeficientes son negativos. Únicamente en 2016 el coeficiente es significativo al 90% de nivel de confianza, por lo tanto, existe un impacto negativo de 1,04% en la tasa de promoción.

**Tabla No. 27. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción +-1km (sin controles)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	-.0104708	.005606	-.0214587	.000517	484	30
Effect_1	-.0101655	.0066781	-.0232547	.0029237	478	30
Effect_2	-.0018157	.0078177	-.0171384	.013507	478	30
Effect_3	-.0041534	.0120593	-.0277898	.0194829	248	24
Average	-.0069662	.0066566	-.0200132	.0060809	1 688	114
Placebo_1	-.0054208	.0089403	-.0229438	.0121022	484	30

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

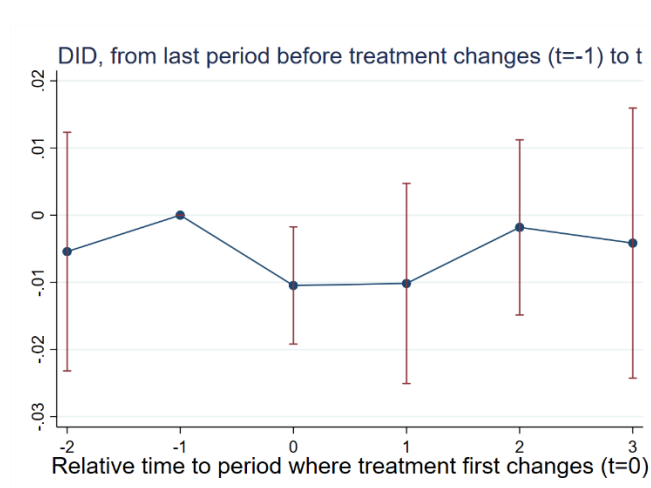
LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Además, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas.

### Estimaciones con controles medios

Se corre el modelo con controles medios del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 27. Evaluación de impacto en la tasa de promoción +-1km de distancia (con controles medios)**



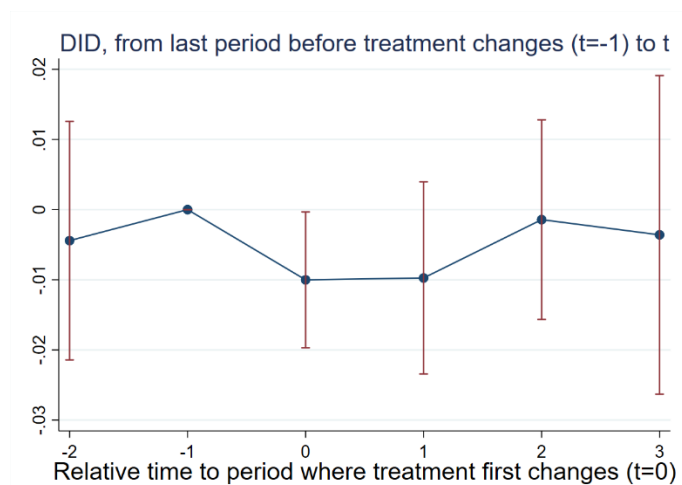
Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Además, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas.

### Estimación con controles completos

Se corre el modelo con controles completos del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 28. Evaluación de impacto en la tasa de promoción +-1km de distancia (con controles completos)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 28, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2017, 2018 y 2019 los coeficientes son negativos. Únicamente en 2016 el coeficiente es significativo al 90% de nivel de confianza, por lo tanto, existe un impacto negativo de 1,0% en la tasa de promoción.

**Tabla No. 28. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción +-1km (con controles completos)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	-.0100066	.0049388	-.0196866	-.0003265	484	30
Effect_1	-.0097427	.0069878	-.0234387	.0039534	478	30
Effect_2	-.001429	.0072592	-.0156569	.012799	478	30
Effect_3	-.0035971	.0115877	-.0263089	.0191147	248	24
Average	-.0065016	.0058789	-.0180242	.005021	1688	114
Placebo_1	-.0044194	.0086757	-.0214237	.0125849	484	30

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Además, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas.

En la tabla No. 29, se sintetiza para +- 1 km de distancia respecto al punto de corte, y se observa que hay un impacto negativo en 2016 del 1% en tasa de promoción al 95% de nivel de confianza, Además, se cumple con el supuesto de tendencia común (parallel trend).

**Tabla No. 29. Resumen de los resultados de evaluación del impacto en la tasa de promoción +-1 km**

Effect	Sin controles		Con controles medios		Con controles completos	
	Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
Effect_0	-.0104708	.005606	-.0104708	.0044532	-.0100066	.0049388
Effect_1	-.0101655	.0066781	-.0101655	.0076069	-.0097427	.0069878
Effect_2	-.0018157	.0078177	-.0018157	.006651	-.001429	.0072592
Effect_3	-.0041534	.0120593	-.0041534	.010258	-.0035971	.0115877
Average	-.0069662	.0066566	-.0069662	.005818	-.0065016	.0058789
Placebo_1	-.0054208	.0089403	-.0054208	.0090603	-.0044194	.0086757

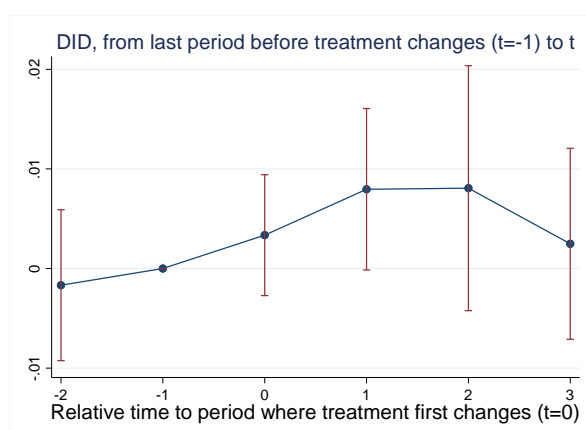
Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

### **Anexo 7: Detalle de la estimación de impacto en la tasa de rezago con datos generales y con diferentes controles**

#### **Estimación sin controles**

Se corre el modelo sin controles del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 29. Evaluación de impacto en la tasa de rezago con datos generales (Sin controles)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 30, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2017, 2018 y 2019 los coeficientes son positivos, pero solo en 2017 es estadísticamente significativo al 90% de nivel de confianza, es decir hay un impacto positivo en la tasa de rezago del 0,79%.

**Tabla No. 30. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago con datos generales (sin controles)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.0033506	.0030966	-.0027188	.00942	3 081	150
Effect_1	.0079589	.004136	-.0001476	.0160654	3 051	150
Effect_2	.0080667	.0062723	-.004227	.0203604	2 074	144
Effect_3	.0024835	.0048916	-.007104	.0120709	1 085	120
Average	.0056662	.0038729	-.0019248	.0132571	9 291	564
Placebo_1	-.0016748	.0038646	-.0092493	.0058998	3 081	150

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

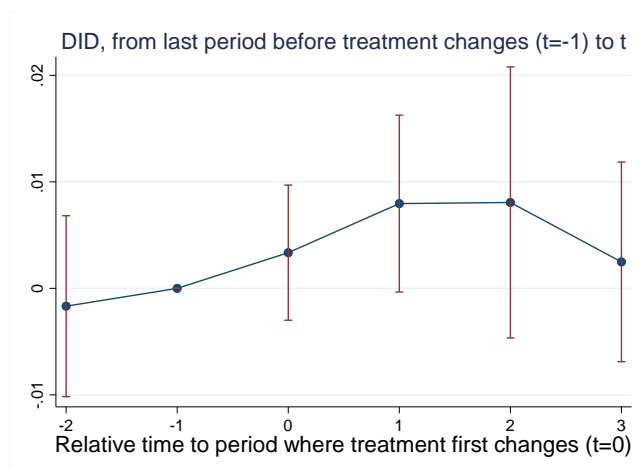
LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Además, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas.

### Estimación con controles medios

Se corre el modelo con controles medios del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 30. Evaluación de impacto en la tasa de rezago con datos generales (Con controles medios)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 31, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2017, 2018 y 2019 los coeficientes son positivos, pero solo en 2017 es estadísticamente significativo al 90% de nivel de confianza, es decir hay un impacto positivo en la tasa de rezago del 0,79%.

**Tabla No. 31. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago con datos generales (con controles medios)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.0033506	.0032374	-.0029947	.0096959	3 081	150
Effect_1	.0079589	.0042374	-.0003464	.0162643	3 051	150
Effect_2	.0080667	.0064942	-.004662	.0207954	2 074	144
Effect_3	.0024835	.0047828	-.0068908	.0118578	1 085	120
Average	.0056662	.0038411	-.0018624	.0131947	9 291	564
Placebo_1	-.0016748	.0043337	-.0101689	.0068194	3 081	150

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

*Nota:* LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

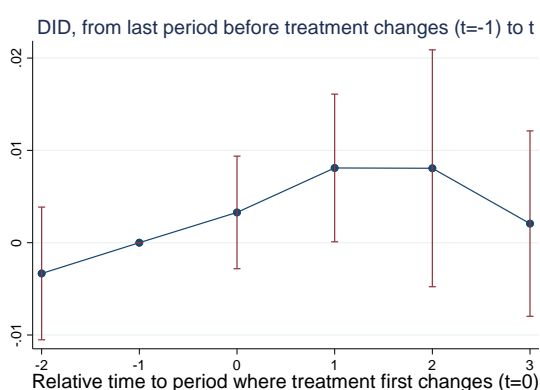
UB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Además, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas.

### Estimación con controles completos

Se corre el modelo con controles medios del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continua respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 31. Evaluación de impacto en la tasa de rezago con datos generales (Con controles completos)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 32, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2017, 2018 y 2019 los coeficientes son positivos, pero solo en 2017 es estadísticamente significativo al 95% de nivel de confianza, es decir hay un impacto positivo en la tasa de rezago del 0,8%.

**Tabla No. 32. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago con datos generales (con controles completos)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.0032771	.0031113	-.0028211	.0093753	3 081	150
Effect_1	.0080949	.0040809	.0000964	.0160935	3 051	150
Effect_2	.0080622	.0065476	-.0047711	.0208954	2 074	144
Effect_3	.0020691	.0051233	-.0079725	.0121108	1 085	120
Average	.0055926	.004043	-.0023317	.0135168	9 291	564
Placebo_1	-.0033327	.0036681	-.0105221	.0038567	3 081	150

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Además, se cumple con el supuesto de tendencias paralelas.

**Tabla No. 33. Resumen de los resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago con datos generales**

Effect	Sin controles		Con controles medios		Con controles completos	
	Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
Effect_0	.0033506	.0030966	.0033506	.0032374	.0032771	.0031113
Effect_1	.0079589	.004136	.0079589	.0042374	.0080949	.0040809
Effect_2	.0080667	.0062723	.0080667	.0064942	.0080622	.0065476
Effect_3	.0024835	.0048916	.0024835	.0047828	.0020691	.0051233
Average	.0056662	.0038729	.0056662	.0038411	.0055926	.004043
Placebo_1	-.0016748	.0038646	-.0016748	.0043337	-.0033327	.0036681

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

## Anexo 8: Detalle de la estimación de impacto en la tasa de rezago a diferentes muestras del regression discontinuity

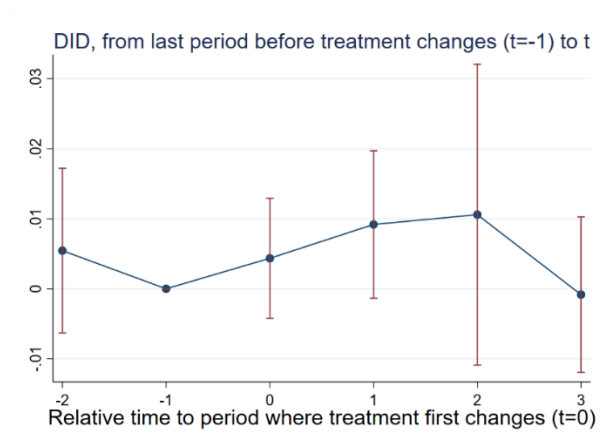
### Desde 0 hasta 5,5 km: +- 3km

Con el rango de distancia +-3 km respecto al punto de corte, se mantienen 974 instituciones educativas con información para 6 períodos (2014-2019), es decir al transformar de una base de datos de panel vertical a un horizontal, contamos con 5.844 observaciones para la tasa de rezago.

### Estimación sin controles

Se corre el modelo sin controles del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

### Gráfico No. 31. Evaluación de impacto en la tasa de rezago +-3km (Sin controles)



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 34, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2017, 2018 y 2019 los coeficientes son positivos, pero solo en 2017 es estadísticamente significativo al 90% de nivel de confianza, es decir hay un impacto positivo en la tasa de rezago del 0,91%.



**Tabla No. 34. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago +-3km (sin controles)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.0043549	.0043726	-.0042154	.0129253	2 461	78
Effect_1	.0091879	.0053716	-.0013405	.0197162	2 443	78
Effect_2	.010588	.0109636	-.0109006	.0320766	1 648	74
Effect_3	-.0008334	.0056663	-.0119394	.0102726	847	60
Average	.0063245	.0051549	-.003779	.0164281	7 399	290
Placebo_1	.0054495	.006007	-.0063243	.0172233	2 461	78

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

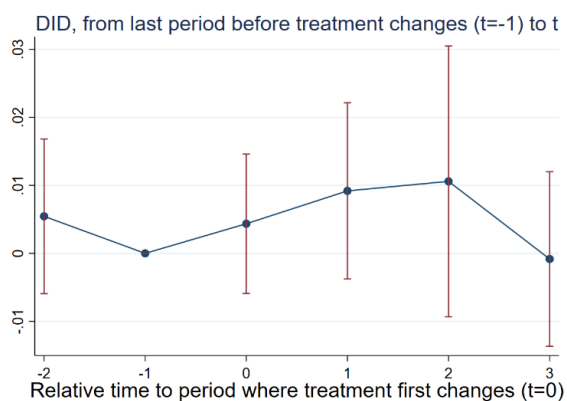
LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Se cumple con el supuesto de tendencias paralelas.

### Estimación con controles medios

Se corre el modelo sin controles del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 32. Evaluación de impacto en la tasa de rezago +-3km (Con controles medios)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 35, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2017, 2018 y 2019 los coeficientes son positivos, pero solo no estadísticamente significativos ni al 90 % de nivel de confianza, es decir hay no un impacto en la tasa de rezago.

**Tabla No. 35. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago +-3km (con controles medios)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.0043549	.0052299	-.0058957	.0146056	2 461	78
Effect_1	.0091879	.0066136	-.0037749	.0221506	2 443	78
Effect_2	.010588	.0101597	-.0093251	.0305011	1 648	74
Effect_3	-.0008334	.0065454	-.0136625	.0119956	847	60
Average	.0063245	.0062068	-.0058408	.0184899	7 399	290
Placebo_1	.0054495	.0058015	-.0059214	.0168204	2 461	78

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

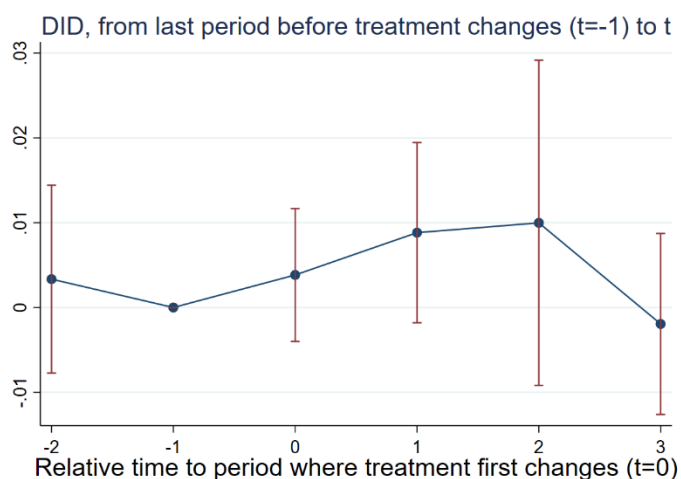
LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Se cumple con el supuesto de tendencias paralelas.

### Estimación con controles completos

Se corre el modelo sin controles del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continua respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 33. Evaluación de impacto en la tasa de rezago +-3km (Con controles completos)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 36, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2017, 2018 y 2019 los coeficientes son positivos, pero solo en 2017 es estadísticamente significativo al 90% de nivel de confianza, es decir hay un impacto positivo en la tasa de rezago del 0,88%.

**Tabla No. 36. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago +-3km (con controles completos)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.003836	.0039964	-.003997	.0116691	2461	78
Effect_1	.0088262	.0054192	-.0017954	.0194479	2443	78
Effect_2	.0099819	.009782	-.009191	.0291547	1648	74
Effect_3	-.0019406	.0054454	-.0126136	.0087325	847	60
Average	.0056886	.0051305	-.0043672	.0157444	7399	290
Placebo_1	.0033433	.0056484	-.0077277	.0144142	2461	78

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

UB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Se cumple con el supuesto de tendencias paralelas.

**Tabla No. 37. Resumen de los resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago con +-3km**

Effect	Sin controles		Con controles medios		Con controles completos	
	Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
Effect_0	.0043549	.0043726	.0043549	.0052299	.003836	.0039964
Effect_1	.0091879	.0053716	.0091879	.0066136	.0088262	.0054192
Effect_2	.010588	.0109636	.010588	.0101597	.0099819	.009782
Effect_3	-.0008334	.0056663	-.0008334	.0065454	-.0019406	.0054454
Average	.0063245	.0051549	.0063245	.0062068	.0056886	.0051305
Placebo_1	.0054495	.006007	.0054495	.0058015	.0033433	.0056484

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En resumen, en 2017 se observa un impacto positivo del 0,88% en la tasa de rezago al 89% de nivel de confianza, y también, se cumple con el supuesto de tendencia común.

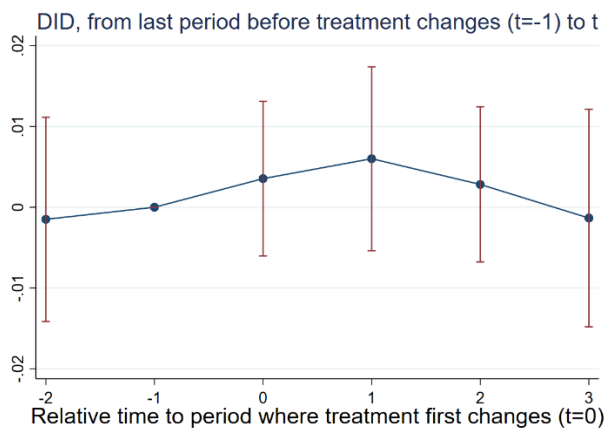
### Desde 0,5 hasta 4,5 km: +- 2km

En el rango de distancia +-2 km respecto al punto de corte, se mantienen 587 instituciones educativas con información para 6 períodos (2014-2019), es decir al transformar de una base de datos de panel vertical a una horizontal, contamos con 3.522 observaciones para la tasa de rezago.

### Estimación sin controles

Se corre el modelo sin controles del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 34. Evaluación de impacto en la tasa de rezago +-2km (Sin controles)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 38, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2017, 2018 y 2019 los coeficientes son positivos, pero no son estadísticamente significativos ni al 90% de nivel de confianza, es decir no hay un impacto en la tasa de rezago.

**Tabla No. 38. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago +-2km (sin controles)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.0035402	.0048792	-.006023	.0131033	1 537	57
Effect_1	.0060081	.0058076	-.0053748	.017391	1 524	57
Effect_2	.0028246	.0049008	-.0067809	.0124301	1 030	54
Effect_3	-.0013358	.0068677	-.0147965	.0121249	532	44
Average	.0031122	.0051235	-.0069298	.0131543	4 623	212
Placebo_1	-.0014958	.0064485	-.0141348	.0111432	1 537	57

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

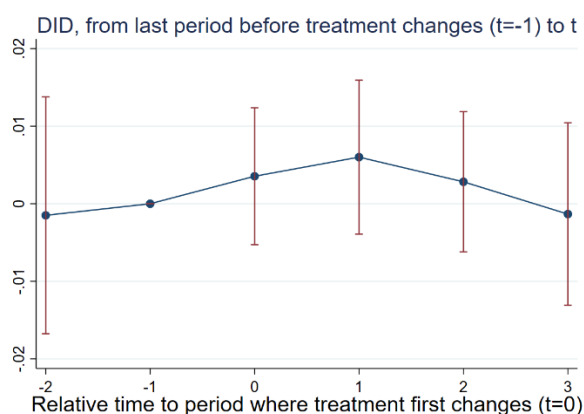
UB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Se cumple con el supuesto de tendencias paralelas.

### Estimación con controles medios

Se corre el modelo con controles medios del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continua respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 35. Evaluación de impacto en la tasa de rezago +-2km (Con controles medios)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 39, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2017, 2018 y 2019 los coeficientes son positivos, pero no son estadísticamente significativos ni al 90% de nivel de confianza, es decir no hay un impacto en la tasa de rezago.

**Tabla No. 39. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago +-2km (con controles medios)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.0035402	.0045056	-.0052909	.0123712	1 537	57
Effect_1	.0060081	.0050634	-.003916	.0159323	1 524	57
Effect_2	.0028246	.0046113	-.0062135	.0118627	1 030	54
Effect_3	-.0013358	.0059987	-.0130933	.0104217	532	44
Average	.0031122	.0046272	-.0059572	.0121816	4 623	212
Placebo_1	-.0014958	.0077883	-.0167609	.0137692	1 537	57

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

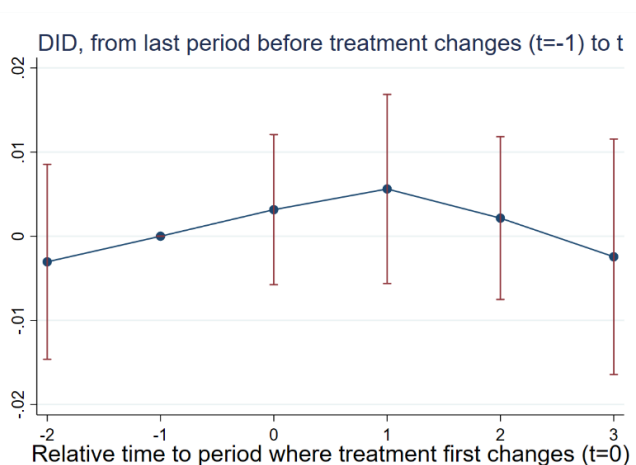
LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Se cumple con el supuesto de tendencias paralelas.

### Estimación con controles completos

Se corre el modelo con controles completos del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continua respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 36. Evaluación de impacto en la tasa de rezago +-2km (Con controles completos)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 40, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2017, 2018 y 2019 los coeficientes son positivos, pero no son estadísticamente significativos ni al 90% de nivel de confianza, es decir no hay un impacto en la tasa de rezago.

**Tabla No. 40. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago +-2km (con controles completos)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	.0031569	.0045521	-.0057653	.012079	1 537	57
Effect_1	.0056163	.005733	-.0056203	.016853	1 524	57
Effect_2	.0021514	.0049348	-.0075209	.0118236	1 030	54
Effect_3	-.0024377	.0071388	-.0164297	.0115543	532	44
Average	.0024829	.0050898	-.0074931	.0124588	4 623	212
Placebo_1	-.0030404	.0059097	-.0146235	.0085426	1 537	57

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

*Nota:* LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Se cumple con el supuesto de tendencias paralelas.

**Tabla No. 41. Resumen de los resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago con +-2km**

Effect	Sin controles		Con controles medios		Con controles completos	
	Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
Effect_0	.0035402	.0048792	.0035402	.0045056	.0031569	.0045521
Effect_1	.0060081	.0058076	.0060081	.0050634	.0056163	.005733
Effect_2	.0028246	.0049008	.0028246	.0046113	.0021514	.0049348
Effect_3	-.0013358	.0068677	-.0013358	.0059987	-.0024377	.0071388
Average	.0031122	.0051235	.0031122	.0046272	.0024829	.0050898
Placebo_1	-.0014958	.0064485	-.0014958	.0077883	-.0030404	.0059097

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En resumen, no se observa impacto en la tasa de rezago ni al 90 % de nivel de confianza. Se cumple con el supuesto de tendencia común.

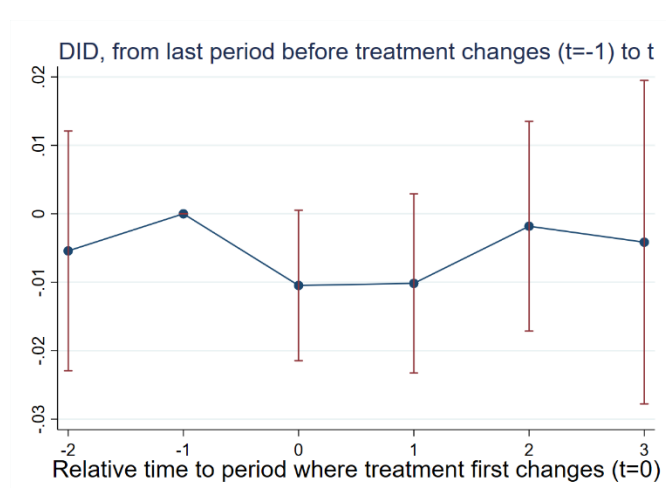
### Desde 1,5 hasta 3,5 km: +- 1km

En cuanto al rango de distancia +-1 km respecto al punto de corte, se mantienen 263 instituciones educativas con información para 6 períodos (2014-2019), es decir al transformar de una base de datos de panel vertical a una horizontal, contamos con 1.578 observaciones para la tasa de abandono.

### Estimación sin controles

Se corre el modelo sin controles del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 37. Evaluación de impacto en la tasa de rezago +-1km (Sin controles)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 42, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2017, 2018 y 2019 los coeficientes son positivos, pero no son estadísticamente significativos ni al 90% de nivel de confianza, es decir no hay un impacto en la tasa de rezago.

**Tabla No. 42. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago +-1km (sin controles)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	-.0008284	.0066418	-.0138463	.0121894	685	32
Effect_1	.0042853	.0062707	-.0080054	.0165759	678	32
Effect_2	-.0017681	.0057481	-.0130343	.0094981	461	31
Effect_3	-.0099428	.0085525	-.0267057	.0068202	240	25
Average	-.0016475	.0059454	-.0133005	.0100055	2 064	120
Placebo_1	-.0017488	.0126972	-.0266352	.0231376	685	32

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

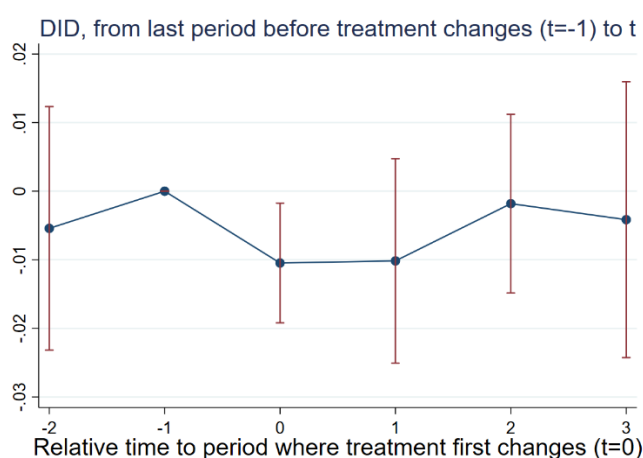
Se cumple con el supuesto de tendencias paralelas.



### Estimación con controles medios

Se corre el modelo con controles medios del 2014 al 2017. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continúa respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 38. Evaluación de impacto en la tasa de rezago +-1km (Con controles medios)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 43, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2017, 2018 y 2019 los coeficientes son positivos, pero no son estadísticamente significativos ni al 90% de nivel de confianza, es decir no hay un impacto en la tasa de rezago.

**Tabla No. 43. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago +-1km (con controles medios)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	-.0008284	.0062801	-.0131374	.0114805	685	32
Effect_1	.0042853	.0062372	-.0079396	.0165102	678	32
Effect_2	-.0017681	.0049033	-.0113785	.0078423	461	31
Effect_3	-.0099428	.0077032	-.025041	.0051555	240	25
Average	-.0016475	.0054864	-.0124008	.0091058	2 064	120
Placebo_1	-.0017488	.0129919	-.0272129	.0237153	685	32

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

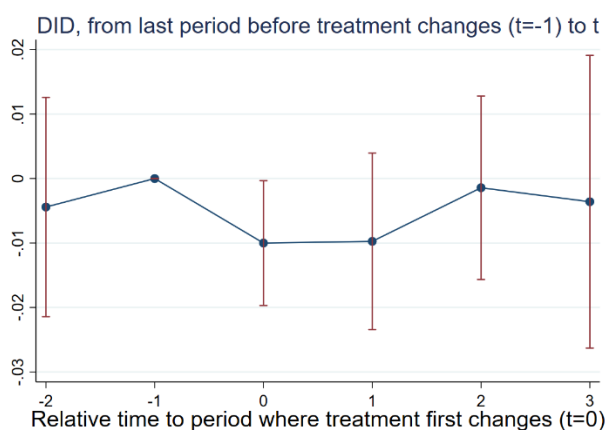
LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Se cumple con el supuesto de tendencias paralelas.

### Estimación con controles completos

Se corre el modelo con controles completos del 2014 al 2019. El año 0, es decir 2016 es el primer año en el que la institución educativa recibe el tratamiento. El año 1 es el año 2017, y continua respectivamente hasta el 2019. El año -1 es 2015 y -2 es el año 2014, de donde se calcula un placebo, conforme se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico No. 39. Evaluación de impacto en la tasa de rezago +-1km (Con controles completos)**



Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

En la tabla No. 44, se observan los coeficientes y sus errores estándar. En 2016, 2017, 2018 y 2019 los coeficientes son positivos, pero no son estadísticamente significativos ni al 90% de nivel de confianza, es decir no hay un impacto en la tasa de rezago.

**Tabla No. 44. Resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago +-1km (con controles completos)**

Effect	Estimate	SE	LB CI	UB CI	N	Switchers
Effect_0	-.002289	.0053001	-.0126772	.0080992	685	32
Effect_1	.003821	.0055169	-.0069921	.0146342	678	32
Effect_2	-.0023406	.005441	-.0130049	.0083237	461	31
Effect_3	-.0109559	.0087032	-.0280141	.0061023	240	25
Average	-.0025421	.005495	-.0133124	.0082281	2 064	120
Placebo_1	-.0026075	.0111433	-.0244485	.0192334	685	32

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Nota: LB CI - Likelihood-Based Confidence Intervals

LB CI - Upper Bound Confidence Intervals

Se cumple con el supuesto de tendencias paralelas.

**Tabla No. 45. Resumen de los resultados de evaluación del impacto en la tasa de rezago con +-1km**

Effect	Sin controles		Con controles medios		Con controles completos	
	Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
Effect_0	-.0008284	.0066418	-.0008284	.0062801	-.002289	.0053001
Effect_1	.0042853	.0062707	.0042853	.0062372	.003821	.0055169
Effect_2	-.0017681	.0057481	-.0017681	.0049033	-.0023406	.005441
Effect_3	-.0099428	.0085525	-.0099428	.0077032	-.0109559	.0087032
Average	-.0016475	.0059454	-.0016475	.0054864	-.0025421	.005495
Placebo_1	-.0017488	.0126972	-.0017488	.0129919	-.0026075	.0111433

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

## **Anexo 8: Análisis del efecto mínimo detectable y power**

### **Power para la tasa de promoción**

En las siguientes tablas se realizaron el análisis de power para las diferentes muestras de la regresión discontinua o para los anchos de banda alrededor del punto de corte (2,5 km), para la estimación del impacto en la tasa de promoción. Para la muestra de +-1 km se observa que el power es de 82,5% con un efecto mínimo detectable de 0,023 desviaciones estándar y 5% de nivel de significancia.

### **Tabla No. 46. Análisis de power en +-1 km del punto de corte**

Cutoff c = 2.5	Left of c	Right of c	Number of obs =	6456
Number of obs	4398	2058	BW type =	mserd
Eff. Number of obs	978	600	Kernel =	Triangular
BW loc. poly. (h)	1.032	1.032	VCE method =	NN
Order loc. poly. (p)	1	1	Derivative =	0
			HA: tau =	0.023
			Size dist =	0.0375
Sampling BW	1.032	1.032		
New sample	978	600		

Outcome: **p**. Running variable: **distancial**. Number of covariates: **6**.

Power against:	H0: tau=	0.2*tau =	0.5*tau =	0.8*tau =	tau =
	0.000	0.005	0.011	0.018	0.023
Robust bias-corrected	0.050	0.089	0.305	0.639	0.825
Conventional	0.088	0.248	0.648	0.925	0.984

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Para la muestra de +-2 km se observa que el power es de 80% con un efecto mínimo detectable de 0,023 desviaciones estándar y 1% de nivel de significancia.

**Tabla No. 47. Análisis de power en +-2 km del punto de corte**

Cutoff c = 2.5	Left of c	Right of c	Number of obs =	6456
Number of obs	4398	2058	BW type =	Manual
Eff. Number of obs	2442	984	Kernel =	Triangular
BW loc. poly. (h)	2.000	2.000	VCE method =	NN
Order loc. poly. (p)	1	1	Derivative =	0
			HA: tau =	0.023
			Size dist =	0.3217
Sampling BW	2.000	2.000		
New sample	2442	984		

Outcome: **p**. Running variable: **distancial**. Number of covariates: **6**.

Power against:	H0: tau=	0.2*tau =	0.5*tau =	0.8*tau =	tau =
	0.000	0.005	0.012	0.018	0.023
Robust bias-corrected	0.010	0.030	0.191	0.558	0.796
Conventional	0.332	0.752	0.991	1.000	1.000

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Para la muestra de +-3 km se observa que el power es de 98,1% con un efecto mínimo detectable de 0,024 desviaciones estándar y 1% de nivel de significancia.

**Tabla No. 48. Análisis de power en +-3 km del punto de corte**

Cutoff c = 2.5	Left of c	Right of c		
Number of obs	4398	2058	Number of obs =	6456
Eff. Number of obs	4398	1242	BW type =	Manual
BW loc. poly. (h)	3.000	3.000	Kernel =	Triangular
Order loc. poly. (p)	1	1	VCE method =	NN
			Derivative =	0
			HA: tau =	0.024
			Size dist =	0.1496
Sampling BW	3.000	3.000		
New sample	4398	1242		

Outcome: **p**. Running variable: **distancial**. Number of covariates: **6**.

Power against:	H0: tau=	0.2*tau =	0.5*tau =	0.8*tau =	tau =
	0.000	0.005	0.012	0.019	0.024
Robust bias-corrected	0.010	0.050	0.401	0.874	0.981
Conventional	0.160	0.658	0.994	1.000	1.000

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

### Power para la tasa de abandono

En las siguientes tablas se realizaron el análisis de power para las diferentes muestras de la regresión discontinua o para los anchos de banda alrededor del punto de corte (2,5 km), para la estimación del impacto en la tasa de abandono. Para la muestra de +-1 km se observa que el power es de 99,9% con un efecto mínimo detectable de 0,02 desviaciones estándar y 1% de nivel de significancia.

**Tabla No. 49. Análisis de power en +-1 km del punto de corte**

Cutoff c = 2.5	Left of c	Right of c		
Number of obs	4398	2058	Number of obs =	6456
Eff. Number of obs	936	588	BW type =	Manual
BW loc. poly. (h)	1.000	1.000	Kernel =	Triangular
Order loc. poly. (p)	1	1	VCE method =	NN
			Derivative =	0
Sampling BW	1.000	1.000	HA: tau =	0.020
New sample	936	588	Size dist =	0.0454

Outcome: a. Running variable: **distancia1**. Number of covariates: 6.

Power against:	H0: tau=	0.2*tau =	0.5*tau =	0.8*tau =	tau =
	0.000	0.004	0.010	0.016	0.020
Robust bias-corrected	0.010	0.080	0.635	0.982	0.999
Conventional	0.055	0.026	0.665	0.998	1.000

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019)

Para la muestra de +-2 km se observa que el power es de 100% con un efecto mínimo detectable de 0,019 desviaciones estándar y 1% de nivel de significancia.

**Tabla No. 50. Análisis de power en +-2 km del punto de corte**

Cutoff c = 2.5	Left of c	Right of c	Number of obs =	6456
Number of obs	4398	2058	BW type =	Manual
Eff. Number of obs	2442	984	Kernel =	Triangular
BW loc. poly. (h)	2.000	2.000	VCE method =	NN
Order loc. poly. (p)	1	1	Derivative =	0
			HA: tau =	0.019
			Size dist =	0.1409
Sampling BW	2.000	2.000		
New sample	2442	984		

Outcome: a. Running variable: **distancial**. Number of covariates: 6.

Power against:	H0: tau=	0.2*tau =	0.5*tau =	0.8*tau =	tau =
	0.000	0.004	0.009	0.015	0.019
Robust bias-corrected	0.010	0.129	0.849	0.999	1.000
Conventional	0.151	0.018	0.806	1.000	1.000

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019).

Para la muestra de +-3 km se observa que el power es de 100% con un efecto mínimo detectable de 0,019 desviaciones estándar y 1% de nivel de significancia.

**Tabla No. 51. Análisis de power en +-3 km del punto de corte**

Cutoff c = 2.5	Left of c	Right of c	Number of obs =	6456
Number of obs	4398	2058	BW type =	Manual
Eff. Number of obs	4398	1242	Kernel =	Triangular
BW loc. poly. (h)	3.000	3.000	VCE method =	NN
Order loc. poly. (p)	1	1	Derivative =	0
			HA: tau =	0.019
			Size dist =	0.0125
Sampling BW	3.000	3.000		
New sample	4398	1242		

Outcome: a. Running variable: **distancial**. Number of covariates: 6.

Power against:	H0: tau=	0.2*tau =	0.5*tau =	0.8*tau =	tau =
	0.000	0.004	0.009	0.015	0.019
Robust bias-corrected	0.010	0.179	0.941	1.000	1.000
Conventional	0.023	0.173	0.990	1.000	1.000

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019).

## Power para la tasa de abandono rezago

En las siguientes tablas se realizaron el análisis de power para las diferentes muestras de la regresión discontinua o para los anchos de banda alrededor del punto de corte (2,5 km), para la estimación del impacto en la tasa de rezago. Para la muestra de +-1 km se observa que el power es de 100% con un efecto mínimo detectable de 0,034 desviaciones estándar y 1% de nivel de significancia.

**Tabla No. 52. Análisis de power en +-1 km del punto de corte**

Cutoff c = 2.5	Left of c	Right of c		
Number of obs	4530	2160	Number of obs =	6690
Eff. Number of obs	954	624	BW type =	Manual
BW loc. poly. (h)	1.000	1.000	Kernel =	Triangular
Order loc. poly. (p)	1	1	VCE method =	NN
			Derivative =	0
			HA: tau =	0.034
			Size dist =	0.0000
Sampling BW	1.000	1.000		
New sample	954	624		

Outcome: **r**. Running variable: **distancia1**. Number of covariates: **6**.

Power against:	H0: tau=	0.2*tau =	0.5*tau =	0.8*tau =	tau =
	0.000	0.007	0.017	0.027	0.034
Robust bias-corrected	0.010	0.105	0.765	0.997	1.000
Conventional	0.010	0.231	0.978	1.000	1.000

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019).

Para la muestra de +-2 km se observa que el power es de 100% con un efecto mínimo detectable de 0,038 desviaciones estándar y 1% de nivel de significancia.



**Tabla No. 53. Análisis de power en +-2 km del punto de corte**

Cutoff c = 2.5	Left of c	Right of c	Number of obs =	6690
			BW type =	Manual
Number of obs	4530	2160	Kernel =	Triangular
Eff. Number of obs	2496	1032	VCE method =	NN
BW loc. poly. (h)	2.000	2.000	Derivative =	0
Order loc. poly. (p)	1	1	HA: tau =	0.038
			Size dist =	0.0234
Sampling BW	2.000	2.000		
New sample	2496	1032		

Outcome: **r**. Running variable: **distancial**. Number of covariates: **6**.

Power against:	H0: tau=	0.2*tau =	0.5*tau =	0.8*tau =	tau =
	0.000	0.008	0.019	0.031	0.038
Robust bias-corrected	0.010	0.285	0.993	1.000	1.000
Conventional	0.033	0.281	1.000	1.000	1.000

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019).

Para la muestra de +-3 km se observa que el power es de 100% con un efecto mínimo detectable de 0,037 desviaciones estándar y 1% de nivel de significancia.

**Tabla No. 54. Análisis de power en +-3 km del punto de corte**

Cutoff c = 2.5	Left of c	Right of c	Number of obs =	6690
			BW type =	Manual
Number of obs	4530	2160	Kernel =	Triangular
Eff. Number of obs	4530	1314	VCE method =	NN
BW loc. poly. (h)	3.000	3.000	Derivative =	0
Order loc. poly. (p)	1	1	HA: tau =	0.037
			Size dist =	0.2019
Sampling BW	3.000	3.000		
New sample	4530	1314		

Outcome: **r**. Running variable: **distancial**. Number of covariates: **6**.

Power against:	H0: tau=	0.2*tau =	0.5*tau =	0.8*tau =	tau =
	0.000	0.007	0.018	0.030	0.037
Robust bias-corrected	0.010	0.360	0.999	1.000	1.000
Conventional	0.212	0.985	1.000	1.000	1.000

Elaborado por el autor con base a los Registros Administrativos del Mineduc (2014-2019).