



Pontificia Universidad Católica de Chile
Instituto de Economía
Magíster en Economía Aplicada

Informe Final Proyecto Profesional
Magíster en Economía Aplicada
Medición de Impacto del programa Primero LEE

Escalona Santibáñez, María José

Comisión: Pablo Celhay y Ryan Cooper

Institución Contraparte: Fundación Crecer con Todos

29 de noviembre, 2024

Medición de Impacto del Programa Primero LEE

María José Escalona Santibáñez

29 de noviembre, 2024

Resumen

Las habilidades de alfabetización temprana son esenciales para el desarrollo académico, especialmente en contextos socioeconómicos vulnerables donde las brechas educativas son más pronunciadas. Este estudio evalúa el impacto del programa Primero LEE, implementado en Chile por la Fundación Educacional Crecer con Todos, demostrando su capacidad para mejorar significativamente la comprensión lectora de estudiantes de cuarto básico. A través de un enfoque metodológico riguroso que combina Propensity Score Matching (PSM) dinámico con un estudio de eventos, se estimaron mejoras estadísticamente significativas de 4.90 y 5.67 puntos en los puntajes SIMCE durante los dos primeros años de intervención, equivalentes a un efecto moderado de 0.24 y 0.28 desviaciones estándar, respectivamente. Estos resultados no solo confirman la efectividad del programa para reducir las brechas educativas, sino que también posicionan a Primero LEE como un modelo replicable para intervenir en contextos vulnerables. Los hallazgos destacan la importancia de las intervenciones de alfabetización temprana como herramienta clave para promover la equidad educativa y orientar el diseño de políticas públicas más efectivas.

Clasificación JEL: I21, I24, I26, L31.

Palabras clave: Alfabetización temprana, comprensión lectora, programas educativos, contextos vulnerables, evaluación de impacto, SIMCE.

1. Introducción

La educación es un pilar fundamental para el desarrollo humano, social y económico, reconocida como un derecho básico y una herramienta esencial para alcanzar el progreso sostenible (UNESCO, 2016). La comunidad internacional ha reafirmado esta prioridad en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, específicamente en el objetivo cuatro, que busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos (Naciones Unidas, 2015). En este contexto, la UNESCO destaca que una educación de calidad no solo es capaz de empoderar a las personas, sino que también es un motor importante para la reducción de la pobreza y la promoción de la igualdad de género, subrayando su papel en la construcción de sociedades más justas y equitativas (UNESCO, 2016).

El desarrollo de habilidades cognitivas en la infancia temprana es un aspecto crítico para sentar las bases de un desarrollo educativo y un progreso académico integrales (Heckman, 2006). Entre ellas, la alfabetización temprana se destaca como un pilar fundamental para el desarrollo de los individuos, ya que no solo permite alcanzar el éxito académico, sino también integrarse plenamente en la sociedad (Cunha & Heckman, 2007; Locke et al., 2002). La lectura, como componente clave de la alfabetización, es una habilidad transversal que actúa como cimiento para la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades a lo largo de la vida (Sweetland, 1996; Stuart, 2013; Delalibera & Ferreira, 2019). Más allá del ámbito académico, la lectura también fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales, contribuyendo de manera decisiva a la formación del capital humano y al progreso social (Heckman, 2006; Cunha & Heckman, 2007; Piper et al., 2018).

Sin embargo, pese a estos beneficios, las oportunidades para desarrollar estas habilidades no son equitativas. Los niños de entornos socioeconómicos vulnerables enfrentan mayores dificultades para adquirir competencias lectoras, lo que profundiza desigualdades ya existentes (Locke, 2002; Gettinger & Stoiber, 2008; Borisova et al., 2017). En Chile, estas desigualdades son particularmente preocupantes. Una reciente evaluación en segundo básico reveló que el 60 % de los estudiantes de la Región Metropolitana se encuentra por debajo del nivel de comprensión lectora esperado para su edad. Este déficit es aún más acentuado en el nivel socioeconómico más bajo, donde el 73 % de los estudiantes no alcanza el desempeño esperado, en contraste con solo el 29 % en el grupo más alto (Escuela de Gobierno UC, 2024). Estas cifras no solo evidencian el impacto de las brechas socioeconómicas en el aprendizaje, sino

que también subrayan la urgencia de implementar intervenciones focalizadas para garantizar una educación más equitativa.

Ante estas profundas brechas en comprensión lectora y habilidades básicas, la inversión en educación infantil se presenta como una herramienta clave para abordarlas. Numerosos estudios han demostrado que intervenir en las primeras etapas de la vida es una de las estrategias más efectivas para generar impactos positivos a largo plazo, tanto en los resultados educativos como en los sociales (Cunha & Heckman, 2007; Johnson & Jackson, 2019). Durante este periodo, el desarrollo de habilidades como la lectura y la escritura proporciona a los niños las bases necesarias para el aprendizaje continuo, ampliando sus posibilidades de éxito académico y profesional (Grabe & Zhang, 2016; Perfetti & Stafura, 2014). Sin embargo, los niños de entornos socioeconómicos más vulnerables enfrentan barreras significativas que dificultan la adquisición de estas habilidades, perpetuando las desigualdades ya existentes (Locke, 2002; Gettinger & Stoiber, 2008; Borisova et al., 2017). Por ello, implementar programas de alfabetización temprana que respondan a estas realidades se vuelve esencial para cerrar las brechas iniciales, ofreciendo oportunidades igualitarias de desarrollo y aprendizaje desde los primeros años (Gersten et al., 2020; Jiang & Logan, 2019; Pallante & Kim, 2013).

En Chile, el programa Primero LEE desarrollado por la Fundación Educacional Crecer con Todos (FECT), surge como una intervención educativa destinada a mejorar las habilidades de comprensión lectora de los niños en contextos vulnerables. Implementado desde prekínder hasta cuarto básico, este programa combina la capacitación continua de docentes, el involucramiento activo de las familias y una sólida teoría de cambio orientada a garantizar que los niños puedan leer y escribir comprensivamente. En un país como Chile, donde las disparidades socioeconómicas afectan significativamente el rendimiento escolar (Córtazar, 2015), Primero LEE se presenta como una respuesta concreta para reducir estas brechas, destacándose por su enfoque innovador y su impacto positivo en el desarrollo integral de los niños más vulnerables (FECT, 2023; FECT, 2024).

Evaluar el impacto de programas como Primero LEE resulta fundamental para comprender su capacidad de transformar las trayectorias educativas de estudiantes en contextos vulnerables. Si bien investigaciones previas han indicado mejoras en habilidades de lectura y escritura asociadas al programa, estas evaluaciones han tenido un alcance limitado, centrándose en colegios específicos de localidades como Arica y Pedro Aguirre Cerda (Contreras & Cruzat, 2018), y sin recurrir a mediciones estandarizadas de alcance nacional, como el SIMCE.

En este sentido, este estudio llega a llenar un vacío clave al proporcionar una evaluación rigurosa y basada en datos nacionales del impacto de Primero LEE en la comprensión lectora, utilizando como indicador los puntajes del SIMCE de cuarto básico.

En particular, este estudio utiliza un propensity score matching (PSM) dinámico combinado con las metodologías de diferencia en diferencias y estudio de eventos para responder a la pregunta: ¿Ha contribuido el programa Primero LEE a que los/as niños/as participantes lean y escriban de forma comprensiva? A través de esta metodología, se comparan de manera robusta los resultados entre colegios tratados y no tratados, generando un grupo de control adecuado que permita estimar con precisión el efecto del programa. Adicionalmente, el enfoque de estudio de eventos permite analizar cómo ha evolucionado el impacto del programa sobre el rendimiento lector a lo largo del tiempo. Los resultados muestran que los colegios participantes experimentaron un aumento significativo en sus puntajes SIMCE, con una mejora promedio de 4.90 puntos en el primer año de tratamiento y 5.67 puntos en el segundo año. Estas mejoras representan 0.24 y 0.28 desviaciones estándar, respectivamente, indicando un efecto moderado positivo y estadísticamente significativo en los estudiantes beneficiados por el programa.

Para asegurar la robustez de los hallazgos, se realizó una prueba de placebo desplazando el momento de la intervención dos años antes del tratamiento efectivo. Los resultados de esta prueba, que no muestran efectos significativos en los años anteriores al tratamiento, refuerzan la validez de las conclusiones, confirmando que los efectos observados son atribuibles a la intervención del programa Primero LEE y no a otros factores externos.

Este estudio no solo contribuye al cuerpo académico existente sobre intervenciones educativas, sino que también tiene implicaciones directas para las políticas públicas en Chile. La evidencia obtenida respalda la expansión de programas como Primero LEE, los cuales pueden ser clave para mejorar la equidad y la calidad de la educación en contextos vulnerables, apoyando así los Objetivos de Desarrollo Sostenible y las recomendaciones de la OCDE en torno a la educación inclusiva y de calidad (Naciones Unidas, 2015; OCDE, s.f.).

2. Revisión de Literatura

La alfabetización temprana es crucial para el desarrollo integral de los individuos, afectando tanto su desempeño académico como su bienestar socioemocional y cognitivo (Heckman,

2006; Cunha & Heckman, 2007; Locke, 2002; Piper et al., 2018). Numerosos estudios han demostrado que las habilidades adquiridas en los primeros años tienen efectos duraderos que permiten a los estudiantes acceder a aprendizajes más complejos a lo largo de su vida escolar (Heckman, 2006; Cunha & Heckman, 2007; Delalibera & Ferreira, 2019; Graham et al., 2018). Estas habilidades no solo son autoproductivas, es decir, potencian la capacidad del estudiante para adquirir nuevos conocimientos en etapas educativas posteriores (Cunha & Heckman, 2007; Johnson & Jackson, 2019), sino que también son clave para el éxito académico en el futuro, influyendo directamente en el progreso educativo y la calidad de vida (Sweetland, 1996; Stuart, 2013; Piper et al., 2018).

Entre las habilidades fundamentales desarrolladas en la alfabetización temprana, la lectura ocupa un lugar central. La comprensión lectora no solo facilita la adquisición de nuevos conocimientos, sino que también actúa como una habilidad transversal que impacta significativamente en el desempeño académico general, como ha sido ampliamente documentado en la literatura (Marchant et al., 2007; Salvador Mata et al., 2007; Fuchs et al., 2001). Las habilidades lectoras desarrolladas desde una edad temprana permiten a los estudiantes mejorar su rendimiento no solo en lengua y literatura, sino también en disciplinas como matemáticas y ciencias (Marchant et al., 2007; Fuchs et al., 2001; Graham et al., 2018). Además, la lectura promueve la capacidad de análisis y aplicación de información en distintos contextos, lo que resulta esencial para resolver problemas complejos (Fuchs et al., 2001; Perfetti & Stafura, 2014; Grabe & Zhang, 2016). El conocimiento léxico, en particular, desempeña un papel clave en la comprensión lectora, influyendo directamente en la capacidad de los estudiantes para integrar y procesar información (Perfetti & Stafura, 2014; Shanahan, 1980).

El desarrollo de la comprensión lectora también está estrechamente vinculado a la escritura, un componente esencial en el proceso de alfabetización (Grabe & Zhang, 2016; Shanahan, 1980; Carson et al., 1990). Habilidades como la síntesis y la redacción de ensayos dependen directamente de la capacidad de leer, lo que resulta fundamental en contextos académicos y especialmente desafiante para estudiantes en entornos vulnerables (Grabe & Zhang, 2016; Carson et al., 1990; Shanahan, 1980). Además, la instrucción en escritura contribuye al aprendizaje de la lectura, lo que subraya la necesidad de desarrollar ambas habilidades de manera conjunta desde una etapa temprana (Shanahan, 1980; Graham et al., 2018; Piper et al., 2018).

La alfabetización temprana puede jugar un rol clave en la reducción de las brechas educativas, particularmente en contextos socioeconómicos vulnerables. Diversos estudios han

documentado las disparidades en el rendimiento académico entre niños de entornos desfavorecidos y aquellos de familias más favorecidas (Mesa et al., 2020; Borisova et al., 2017; Pallante & Kim, 2013). Estas brechas son especialmente marcadas en habilidades como lectura y matemáticas, donde los niños de contextos vulnerables suelen presentar resultados significativamente más bajos durante los primeros años de escolaridad (Mesa et al., 2020; Borisova et al., 2017; Piper et al., 2018). Estas desigualdades tienen múltiples causas, entre las que destacan la falta de experiencias que fomenten el desarrollo de habilidades lingüísticas clave, como la conciencia fonológica y el vocabulario (Gettinger & Stoiber, 2008; Sparks & Reese, 2013; Justice & Ezell, 2001). Además, la calidad de la instrucción y la formación de los maestros también influyen directamente en el desarrollo de estas habilidades (Justice & Ezell, 2001; Piper et al., 2018; Rush, 1999).

En contextos de alta desigualdad socioeconómica, como en Chile, la alfabetización temprana desempeña un rol crucial en la reducción de brechas educativas (Johnson & Jackson, 2019; Mason & Barnes, 2007; Mesa et al., 2020). La complementariedad de las inversiones educativas demuestra que las habilidades adquiridas en la infancia incrementan significativamente la rentabilidad de futuras inversiones en educación (Johnson & Jackson, 2019; Cunha & Heckman, 2007; Delalibera & Ferreira, 2019). Esta perspectiva resulta especialmente relevante en un país donde las disparidades socioeconómicas tienen un impacto profundo en el rendimiento escolar y las oportunidades de aprendizaje (Borisova et al., 2017). En este contexto, programas como Primero LEE, que trabajan desde prekínder, son fundamentales para mitigar estas desigualdades y promover un desarrollo educativo más equitativo (Córtazar, 2015; Pallante & Kim, 2013; Contreras & Cruzat, 2018).

A nivel nacional, los resultados de la Evaluación Internacional de las Competencias de Adultos (PIAAC) indican que más de la mitad de los adultos en Chile se encuentran en los niveles más bajos de comprensión lectora (Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile, 2016). Este desafío se manifiesta desde etapas tempranas del sistema educativo. Por ejemplo, un reciente estudio en segundo básico reveló que un 60% de los estudiantes de la Región Metropolitana no alcanza los niveles de comprensión lectora esperados para su edad. La situación es aún más crítica entre los estudiantes provenientes de contextos socioeconómicos vulnerables, donde el 73% está rezagado en comparación con solo el 29% de los niños en grupos de mayor nivel socioeconómico (Escuela de Gobierno UC, 2024). En este contexto, iniciativas como Primero LEE son clave para fortalecer las habilidades lectoras y prevenir que

estas dificultades se perpetúan a lo largo de la vida (Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile, 2016; Salvador Mata et al., 2007).

Los programas intensivos de alfabetización han demostrado consistentemente su efectividad en mejorar la comprensión lectora (Gersten et al., 2020; Jiang & Logan, 2019; Pallante & Kim, 2013). Por ejemplo, el programa SPARK en Milwaukee combinó tutorías personalizadas, actividades extracurriculares y un fuerte componente de participación familiar, logrando un impacto positivo, aunque modesto, en los niveles de alfabetización de los estudiantes (Gersten et al., 2020; Jiang & Logan, 2019; Pallante & Kim, 2013). Un meta-análisis de Gersten et al. (2020) sobre intervenciones de lectura reveló que estas iniciativas generan mejoras significativas en la comprensión lectora, subrayando la efectividad de las estrategias estructuradas y sostenidas (Gersten et al., 2020; Kim et al., 2020; Denton et al., 2021). Además, estudios como el de Jiang y Logan (2019) han destacado que intervenciones centradas en el desarrollo del lenguaje, como el vocabulario y la monitorización de la comprensión, tienen efectos indirectos relevantes en la mejora de habilidades lectoras (Jiang & Logan, 2019; Bogaerds-Hazenbergh et al., 2020; Otaiba et al., 2022).

De manera similar, en América Latina, los programas de alfabetización han sido evaluados con resultados prometedores. Córdazar (2015) encontró que la participación en programas públicos de educación infantil en Chile se asocia positivamente con mejoras en el rendimiento académico, aunque estos beneficios varían según el género y el estatus socioeconómico (Córdazar, 2015; Pallante & Kim, 2013). Pallante y Kim (2013) evaluaron un modelo integral de instrucción en alfabetización en Chile y encontraron que los estudiantes que participaron en el programa tuvieron tasas de crecimiento más rápidas en vocabulario, lectura de palabras y segmentación fonémica.

En este contexto, el diseño de Primero LEE incorpora elementos ampliamente respaldados por la literatura sobre programas exitosos de alfabetización. La preparación docente y el acompañamiento continuo, pilares centrales del programa, se alinean con hallazgos de Early Reading First, que destacó la importancia de la capacitación estructurada y la provisión de materiales pedagógicos de alta calidad (Wilson et al., 2013). De manera similar, la integración del componente de participación familiar en Primero LEE refleja las estrategias empleadas en SPARK, donde se demostró que la colaboración activa entre familias y escuelas contribuye al fortalecimiento de las habilidades de alfabetización (Jones, 2018). Por último, el énfasis en el monitoreo y la evaluación formativa, como se realiza en Primero LEE, resalta la relevancia

de las prácticas basadas en datos para ajustar la intervención y maximizar su impacto en contextos vulnerables (Wilson et al., 2013; Pallante & Kim, 2013).

En cuanto a Primero LEE, el programa ha sido evaluado anteriormente mediante una metodología cuasi-experimental. Contreras y Paz Cruzat (2018) encontraron que el programa tuvo un impacto positivo de 0.4 desviaciones estándar en la comprensión lectora y producción de texto tras un año de implementación, y 0.37 desviaciones estándar tras dos años en el manejo de la lengua (Contreras & Paz Cruzat, 2018). Sin embargo, esta evaluación presentó limitaciones, ya que no utilizó una prueba estandarizada como el SIMCE, centrándose en mediciones internas, establecimientos específicos que participaron en el programa y un cuestionario sobre el gusto por la lectura (Contreras & Paz Cruzat, 2018).

Para evaluar el impacto de programas educativos, como Primero LEE y otras iniciativas de alfabetización, es fundamental emplear metodologías rigurosas que permitan medir con precisión sus efectos. En ese marco, el Propensity Score Matching (PSM) ha demostrado ser una metodología efectiva para ayudar a evaluar programas educativos en contextos observacionales, ya que permite mitigar sesgos de selección y equilibrar grupos de tratamiento y control (Blankenberger et al., 2021; Gemici et al., 2012). En particular, Gemici et al. (2012) destacan su utilidad en estudios relacionados con educación y formación vocacional, donde el acceso aleatorio no es posible. Powell et al. (2020) refuerzan esta perspectiva al proporcionar ejemplos de cómo el uso correcto del PSM mejora la calidad de las estimaciones en investigaciones educativas. Además, en estudios longitudinales, la implementación adecuada de PSM resulta esencial para captar cambios a lo largo del tiempo, como señalan Wijn et al. (2022). Por otro lado, la metodología de estudio de eventos ha sido utilizada en evaluaciones de programas con objetivos diversos, como empleo o reducción de reincidencia (Barton et al., 1996), aunque su aplicación en programas de alfabetización temprana, como Primero LEE, sigue siendo un área de oportunidad.

El aporte principal de esta tesis a la literatura radica en la evaluación más amplia y rigurosa del programa Primero LEE, considerando una mayor proporción de colegios que han implementado el programa y utilizando el SIMCE como una medida estandarizada de resultados. Esto representa un avance significativo, dado que evaluaciones previas han sido limitadas a muestras pequeñas y no han incorporado pruebas estandarizadas a nivel nacional (Contreras & Cruzat, 2018). La metodología propuesta combina un Propensity Score Matching (PSM) dinámico y un estudio de eventos, permitiendo estimar de manera más robusta los

efectos del programa en diferentes cohortes y a lo largo del tiempo (Ringhofer & Kohlweg, 2019). Este enfoque no solo busca ofrecer una visión más integral del impacto de Primero LEE, sino también contribuir a la literatura sobre políticas públicas educativas en Chile, un área que cuenta con escasas evaluaciones rigurosas de programas de lenguaje y alfabetización (Dubow & Litzler, 2018; Brett, 2023). Los resultados de esta investigación podrían servir como evidencia clave para el diseño y la implementación de políticas educativas más efectivas, especialmente en contextos de alta vulnerabilidad.

3. Programa Primero LEE

Primero LEE es un programa educativo desarrollado en 2011 por la Fundación Educativa Crecer con Todos (FECT), una organización sin fines de lucro cuya misión es mejorar las habilidades de comprensión lectora de niños en contextos vulnerables en Chile. La fundación, creada en 2010, busca abordar un problema significativo: la baja comprensión lectora en los primeros años de escolaridad, afectando a seis de cada diez niños en situación vulnerable que no logran el nivel adecuado en cuarto básico (FECT, s.f.). Con la visión de que "cuando cada niño pueda leer, Chile prosperará", se destaca la alfabetización temprana como un pilar esencial para el desarrollo personal y la igualdad de oportunidades.

La teoría de cambio (ToC) del programa es un enfoque clave que explica cómo y por qué se espera que una intervención conduzca a los resultados deseados. Según Laverack (2019), la ToC detalla los pasos necesarios para alcanzar los objetivos y los supuestos subyacentes. Esta herramienta es fundamental para hacer explícita la lógica del programa, facilitando su planificación, implementación y evaluación (Reinholz & Andrews, 2020). En Primero LEE, la ToC organiza las actividades del programa en torno a indicadores y resultados esperados, proporcionando una estructura clara que guía su ejecución.

La ToC, comúnmente utilizada en intervenciones educativas y programas de desarrollo, permite a los líderes de las organizaciones tomar decisiones estratégicas sobre las prioridades y componentes del programa (Dubow & Litzler, 2018; Arensman et al., 2017). Para Primero LEE, aplicar una ToC robusta mejora la calidad del programa, al hacer explícitas las suposiciones sobre cómo ocurre el cambio, facilitando su validación durante la implementación (Brett, 2023).

La ToC de Primero LEE se basa en cuatro pilares fundamentales que se interrelacionan

para mejorar las habilidades de lectoescritura comprensiva de los niños en contextos vulnerables (FECT, 2024):

1. **Preparación de la implementación y del equipo docente:** En esta primera fase, se capacita a los docentes y directivos, y se entregan los materiales pedagógicos necesarios. Este paso asegura que el equipo educativo esté preparado para implementar las actividades de manera efectiva desde el inicio del año escolar, optimizando la ejecución del programa y minimizando posibles fallos según la literatura (Laverack, 2019).
2. **Modelo de desarrollo profesional docente y metodologías innovadoras:** El desarrollo continuo de los docentes es esencial para el éxito del programa. La capacitación regular y la mentoría personalizada aseguran que los maestros comprendan y se apropien de las estrategias pedagógicas, adaptándolas a las necesidades de sus estudiantes. Este enfoque práctico y actualizado permite que el programa se mantenga efectivo a lo largo del tiempo (Dubow & Litzler, 2018; Brett, 2023).
3. **Apoyo a la gestión directiva:** Los directores de las escuelas reciben apoyo para tomar decisiones estratégicas que garanticen la sostenibilidad del programa. De acuerdo con la literatura, este pilar no solo busca un impacto inmediato en la comprensión lectora, sino que también pretende crear capacidades instaladas que se mantengan una vez finalizado el acompañamiento formal de la fundación (Ofek, 2017).
4. **Evaluación y monitoreo de los aprendizajes:** Un sistema robusto de evaluación es clave para medir el impacto del programa. Primero LEE utiliza evaluaciones diagnósticas y formativas a lo largo del ciclo escolar, permitiendo ajustar las estrategias pedagógicas según los avances de los estudiantes. Esta flexibilidad es fundamental en una ToC bien aplicada, ya que permite validar continuamente las suposiciones y apoyar a los estudiantes de bajo rendimiento, según los datos obtenidos (Mason & Barnes, 2007; Ringhofer & Kohlweg, 2019).

A pesar de los beneficios de una ToC, su implementación puede enfrentar desafíos, como la necesidad de contar con datos precisos para validar las suposiciones y la dificultad de integrar diversas perspectivas en la ejecución (Mason & Barnes, 2007). Sin embargo, un enfoque pragmático que combine distintas metodologías y se enfoque en el aprendizaje continuo, más que en un cumplimiento estricto, puede mejorar la capacidad de adaptación de programas como Primero LEE (Ringhofer & Kohlweg, 2019).

El modelo pedagógico de Primero LEE está diseñado para desarrollar de manera equilibrada los ejes fundamentales del lenguaje y la comunicación: lectura, escritura y comunicación oral. El objetivo central del programa no es solo enseñar a los estudiantes a leer y escribir, sino también ampliar su vocabulario, mejorar su capacidad de expresión oral y desarrollar una comprensión eficaz de textos. Además, el programa promueve el interés por la lectura y la escritura, no solo como habilidades académicas, sino como herramientas esenciales para el crecimiento personal (Grabe & Zhang, 2016; Shanahan, 1980).

Primero LEE se implementa desde prekínder hasta cuarto básico, con flexibilidad para adaptarse a las necesidades de cada establecimiento educativo. Cada colegio puede decidir en qué niveles incorporar la metodología, ajustando el programa según su contexto particular. La estructura del programa asegura que los componentes del lenguaje se trabajen de manera continua y equilibrada, fomentando un desarrollo sólido de las habilidades de los estudiantes a lo largo de su educación temprana (Cunha & Heckman, 2007; Locke, 2002).

El programa está alineado con las Bases Curriculares y los Programas Ministeriales del Ministerio de Educación de Chile, lo que asegura que los contenidos trabajados cubren todos los objetivos de aprendizaje en el área de Lenguaje y Comunicación. Esta coherencia facilita su integración en el currículum escolar oficial, asegurando una educación de calidad para todos los estudiantes (Córtazar, 2015; Pallante & Kim, 2013). Esto es esencial en contextos vulnerables, donde una alfabetización temprana adecuada puede reducir significativamente las brechas de desigualdad educativa (Mesa et al., 2020).

Una de las características más distintivas de Primero LEE es su enfoque integral, que incluye un acompañamiento continuo a los docentes y directivos escolares. Este apoyo ha evolucionado desde un sistema semanal a uno más flexible, adaptado a las características de cada escuela. Algunos establecimientos han optado por implementar el programa de forma autónoma, utilizando solo los materiales proporcionados tras recibir la formación inicial. Esta flexibilidad permite que el programa se mantenga eficaz en diversas circunstancias, alineándose con la idea de que las intervenciones deben adaptarse a los contextos específicos (Borisova et al., 2017; Piper et al., 2018).

Los docentes cuentan con un libro de planificación anual que detalla las actividades e instrucciones para cada semana. Los estudiantes, por su parte, trabajan con guías que facilitan la aplicación práctica de las estrategias de aprendizaje. Este enfoque estructurado, con una

rutina semanal clara y repetitiva, asegura un equilibrio en el desarrollo de todas las áreas del lenguaje y fomenta una participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Gersten et al., 2020; Jiang & Logan, 2019). Esto está en línea con la evidencia que muestra que la instrucción estructurada es clave para mejorar los resultados educativos, especialmente en contextos vulnerables (Jiang & Logan, 2019).

El sistema de evaluación y monitoreo continuo de Primero LEE permite realizar un seguimiento detallado del progreso de cada estudiante. A lo largo del año escolar, se realizan tres evaluaciones clave de dominio lector: al inicio, a mitad de año y al final del ciclo escolar. Estas evaluaciones, basadas en la Pauta de Indicadores de Logro, alineada con los estándares nacionales, permiten tomar decisiones pedagógicas informadas. Además, el programa incluye Primero LEE+ y Refuerzo lector, que son componentes de refuerzo diseñados para apoyar a los estudiantes que requieren un enfoque adicional, con la ayuda de educadores diferenciales o docentes especializados (Contreras & Paz Cruzat, 2018). Este seguimiento detallado y el refuerzo adicional son esenciales para asegurar que todos los estudiantes, especialmente aquellos con mayores dificultades, logren los objetivos de aprendizaje establecidos (Pallante & Kim, 2013; Córdazar, 2015).

El desarrollo profesional continuo de los docentes es un pilar fundamental para garantizar la efectividad del programa. Las capacitaciones se centran en la aplicación práctica de las metodologías, complementadas con un seguimiento y retroalimentación constante en el aula. Este enfoque asegura que las escuelas se apropien de la metodología, dejando capacidades instaladas a largo plazo dentro de la comunidad educativa (Brett, 2023; Dubow & Litzler, 2018). Estudios han demostrado que el desarrollo profesional constante de los maestros, combinado con materiales de apoyo y guías estructuradas, mejora significativamente los resultados de alfabetización (Piper et al., 2018; Basma & Savage, 2017).

Por último, el programa reconoce la importancia del involucramiento familiar. Primero LEE fomenta la participación activa de las familias a través de actividades escolares y talleres temáticos, fortaleciendo la relación entre la escuela y el hogar, y creando un entorno de apoyo para el desarrollo de las habilidades lingüísticas de los estudiantes (Hinzen, 1989). La investigación ha demostrado que el involucramiento de las familias en la educación de los niños mejora significativamente los resultados educativos, especialmente en contextos vulnerables (Snow et al., 1991).

Desde su implementación, Primero LEE ha sido altamente valorado por la comunidad escolar. El 82% de las familias reporta que el programa ha tenido un impacto positivo en el aprendizaje de sus hijos, mientras que el 93% de los docentes destaca la motivación que generan las estrategias pedagógicas en los estudiantes (FECT, 2023). Estos resultados subrayan la importancia de programas como Primero LEE para mejorar la comprensión lectora y garantizar una educación de calidad para los estudiantes más vulnerables (Contreras & Paz Cruzat, 2018; FECT, 2023).

4. Datos

4.1. Fuentes de Datos

Para llevar a cabo una evaluación rigurosa del impacto del programa Primero LEE, se integrarán múltiples bases de datos que proporcionan información detallada sobre los establecimientos educativos, que constituyen la unidad de análisis a lo largo del tiempo. La base principal de datos es la de los puntajes de lectura obtenidos en la evaluación SIMCE (Sistema de Medición de la Calidad de la Educación), una prueba estandarizada administrada anualmente que permite realizar comparaciones interanuales del desempeño de los estudiantes y sus establecimientos, lo que también facilita la evaluación de programas específicos dirigidos a mejorar estos resultados (Agencia de Calidad de la Educación, 2024a; Whitehead & Santee, 1987). A partir de 2006, el SIMCE comenzó a aplicarse de manera anual a los estudiantes de cuarto básico, a diferencia de los años previos, cuando la evaluación se realizaba cada tres años (Agencia de Calidad de la Educación, 2024b). Por esta razón, se ha decidido considerar los datos a partir de 2006, ya que los resultados previos podrían haber estado influidos por la incertidumbre en torno a la periodicidad de la prueba (Vergara, 2017). Además, se excluyen los años 2019, 2020 y 2021 debido a la crisis social en Chile y la pandemia del COVID-19, que impidieron la aplicación de la prueba en esos periodos (Cooperativa, 2019; Galioto & Flórez, 2021). Sin embargo, el análisis sigue siendo viable, ya que varios colegios implementaron el programa de manera presencial antes de la pandemia, lo que permite evaluar los resultados en 2022 (y en 2023), junto con los cuartos básicos que contrataron el programa ese mismo año.

Además de los puntajes del SIMCE, existen bases complementarias a ellos, una de las bases contiene información contextual relevante sobre los establecimientos, como su ubicación

geográfica (región, comuna y provincia), clasificación en zonas rurales o urbanas, tipo de dependencia (público, particular subvencionado o privado) y nivel socioeconómico promedio. También, existe otra base sobre los cuestionarios complementarios aplicados a los padres de los estudiantes, donde se recoge información sobre el nivel de educación de los padres, ingresos mensuales del hogar y las expectativas educativas de los hijos. Estas variables son fundamentales para entender el contexto socioeconómico y familiar, que influye de manera significativa en los resultados del SIMCE (Ivanovic et al., 2019; Barahona et al., 2018; Pinquart & Elbeling, 2020; Rutchick et al., 2009; Briley et al., 2014).

Por otro lado, se utilizarán datos proporcionados por la Fundación Crecer con Todos, que detallan la implementación del programa Primero LEE entre los años 2015 a 2024. Esta base específica en qué niveles de enseñanza (desde prekínder hasta cuarto básico) se ha implementado el programa en cada establecimiento en cada año, lo que permite identificar cuándo los niveles que pasaron dan el SIMCE, permitiendo determinar a los establecimientos tratados y medir el grado de exposición al programa en términos de la cantidad de años que se ha tratado a una generación.

Dado que Primero LEE se enfoca en establecimientos ubicados en contextos vulnerables, se incluirán el Índice de Vulnerabilidad Escolar (IVE) y el Índice de Vulnerabilidad Multidimensional (IVM), ambos proporcionados por la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB). El IVE, disponible desde 2010 hasta 2023, mide el riesgo de deserción escolar basado en la situación socioeconómica de los estudiantes (Holz, 2020). El IVM, por su parte, considera una amplia gama de factores, incluidos el acceso a servicios, las condiciones del hogar y el contexto familiar (JUNAEB, s.f.), y se encuentra disponible desde 2016 hasta 2023. Estos indicadores permiten controlar por la vulnerabilidad socioeconómica de los establecimientos, un factor clave en el análisis del impacto del programa.

Finalmente, se construirá una base de datos en formato de panel que abarcará los puntajes del SIMCE de comprensión lectora de los estudiantes de cuarto básico desde 2006 hasta 2023. Dado que el objetivo es evaluar cómo el programa Primero LEE afecta los resultados del SIMCE de comprensión lectora, los establecimientos serán la unidad de análisis, lo que permitirá realizar un seguimiento longitudinal de sus resultados. Esta base también incluirá una variable indicadora de participación en el programa y otra que reflejará los años de exposición al mismo, lo que facilitará la evaluación tanto del impacto general del programa como de los efectos acumulativos de una exposición prolongada.

4.2. Tratamiento de los Datos

Dado que el análisis se centra en los resultados del SIMCE de cuarto básico a lo largo del tiempo, no es posible realizar un seguimiento de los individuos de manera longitudinal. Sin embargo, el enfoque en los establecimientos permite observar a las cohortes de estudiantes repetidamente en el tiempo, lo que proporciona una perspectiva integral de las tendencias de los colegios y facilita la evaluación del impacto del programa Primero LEE en cada establecimiento, ya que el programa se implementa a nivel de generación (es decir, todos los estudiantes de un nivel son tratados simultáneamente).

Se ha llevado a cabo una exhaustiva limpieza de los datos para asegurar la calidad del análisis. En primer lugar, se eliminaron los establecimientos que no contaban con puntajes del SIMCE de comprensión lectora. Luego, se revisó la ubicación de los colegios tratados, y dado que la gran mayoría se encuentran en zonas urbanas, se decidió excluir a los colegios rurales del análisis para evitar sesgos. Esto es relevante, ya que estudios previos han demostrado que los estudiantes de colegios rurales tienden a tener un rendimiento académico inferior en comparación con sus pares urbanos, principalmente debido a las desigualdades en los recursos educativos (Young, 1998; Echazarra & Radinger, 2019; Sun et al., 2023). Aunque existen casos de colegios rurales con rendimientos comparables a los urbanos (Reeves & Bylund, 2005), la presencia de solo cuatro colegios rurales tratados (0.5% de la muestra total) justifica su exclusión para evitar posibles sesgos.

Además, dado que ninguno de los colegios tratados pertenece al nivel socioeconómico alto, también se excluyen estos establecimientos de la muestra. Esto se debe a que el nivel socioeconómico es uno de los factores más importantes para explicar los resultados en el SIMCE. La evidencia muestra que los estudiantes de niveles socioeconómicos más bajos tienden a obtener puntajes significativamente más bajos en comparación con sus pares de niveles más altos (Flores-Iturra & Rojas-Mora, 2021; Barahona et al., 2018; Rodríguez, 2021; López et al., 2022; Muñoz & Redondo, 2013). Por lo tanto, se eliminaron los colegios del nivel socioeconómico alto para garantizar una mayor homogeneidad en la muestra. Asimismo, ningún colegio tratado es particular pagado, y dado que la evidencia sugiere que los colegios privados suelen tener un mejor rendimiento académico en comparación con los públicos (McEwan et al., 2001), también se excluyeron estos establecimientos.

En cuanto al tratamiento de las encuestas de los padres, estas se realizaron a nivel de

alumno y contienen información clave sobre el contexto socioeconómico y educativo de las familias. Para este análisis, se seleccionaron cuatro preguntas relevantes y consistentes a lo largo de los años evaluados: el nivel de educación del padre, el nivel de educación de la madre, el ingreso mensual del hogar y las expectativas futuras educacionales del hijo. Las respuestas de estas preguntas, aunque categóricas, fueron transformadas en valores numéricos para facilitar el análisis. Por ejemplo, en el caso de la educación de los padres, las respuestas se enumeraron de 1 a 20, donde 1 corresponde a "no estudió" y 20 a "doctorado". Esta codificación permitió ordenar las respuestas y calcular el promedio de cada pregunta para cada establecimiento, de modo que se pudiera realizar un análisis más detallado del impacto del contexto socioeconómico en los resultados académicos (ver Apéndice 1 para más detalles sobre la codificación).

La escolaridad de los padres es un factor clave en el rendimiento académico, y está directamente relacionada con los puntajes obtenidos en el SIMCE. Estudios han demostrado que una mayor educación de los padres se traduce en mejores resultados académicos de sus hijos (Ivanovic et al., 2019). Asimismo, el nivel socioeconómico del colegio y los ingresos del hogar influyen significativamente en el desempeño en las pruebas, con un impacto claro en los puntajes del SIMCE (Barahona et al., 2018). Además, las expectativas educacionales de los padres tienen una correlación positiva significativa con los resultados académicos de los hijos, ya que a mayor expectativa, mayor es el rendimiento (Pinquart & Elbeling, 2020; Rutchick et al., 2009; Briley et al., 2014).

Finalmente, el análisis utilizará un Propensity Score Matching (PSM) para mejorar la comparabilidad entre los grupos de tratamiento y control, reduciendo el sesgo y equilibrando las características basales observables entre los grupos. Esto permitirá realizar comparaciones más precisas y obtener estimaciones más robustas del impacto del programa Primero LEE (Kane et al., 2020; Austin, 2008). Esta metodología será explicada con mayor detalle en las secciones de Marco Empírico y Metodología, donde se abordará la implementación específica del PSM, su justificación y cómo se ajustó para este estudio, garantizando la validez de los resultados obtenidos. Asimismo, se incluirá un análisis detallado del Estudio de Eventos, la estrategia que complementará la evaluación del impacto del programa a lo largo del tiempo, proporcionando una visión integral de su efectividad.

4.3. Análisis Preliminar de Datos

La base de datos de panel consta de un total de 45,296 observaciones, con aproximadamente 3,020 colegios observados cada año. Un establecimiento se considera tratado cuando alguna de sus generaciones ha participado en el programa Primero LEE y luego rinde el SIM-CE de cuarto básico. No se distingue si la generación pasó por el programa una o más veces; en ambos casos, el colegio se considera tratado. Los resultados de los establecimientos tratados solo están disponibles a partir de 2018. En ese año, 51 colegios fueron tratados; en 2022, 175 colegios participaron, y en 2023, 162 colegios fueron tratados. Cabe destacar que algunos colegios aparecen en múltiples ocasiones debido a que han sido tratados en más de un año. Para la variable de tratamiento, se toma como referencia el primer año en el que el colegio fue tratado. Así, en 2018, 51 colegios fueron tratados por primera vez, en 2022, 154 colegios fueron tratados por primera vez (21 ya habían sido tratados en 2018), y en 2023, 22 colegios fueron tratados por primera vez (140 colegios ya habían sido tratados en años anteriores).

El Cuadro 1 presenta las estadísticas descriptivas de los colegios tratados y no tratados. En el análisis de los grupos socioeconómicos, se observa que los colegios tratados tienden a estar en grupos más vulnerables (media de 2.169 en una escala de 1 a 5) en comparación con los no tratados (media de 2.635). La desviación estándar (0.665 para tratados y 0.882 para no tratados) muestra que hay una menor dispersión en los grupos tratados, lo que sugiere que los colegios tratados están más concentrados en los niveles más vulnerables. Respecto a la dependencia, los colegios tratados tienen una mayor concentración de colegios públicos o particulares subvencionados (media de 1.175) en comparación con los no tratados (media de 1.604). Esta diferencia refleja la orientación del programa Primero LEE hacia colegios de dependencia estatal o subvencionada, que suelen atender a poblaciones más vulnerables.

En términos de la escolaridad de los padres, los colegios no tratados presentan una mayor escolaridad promedio para los padres (media de 12.552 frente a 11.718 en tratados), aunque también muestran una mayor dispersión (desviación estándar de 1.900 frente a 1.463 en tratados). Esto se repite con las expectativas educativas del hijo, donde las expectativas son ligeramente más altas en los colegios no tratados (media de 4.537 frente a 4.217 en tratados), lo que podría estar relacionado con la influencia del contexto socioeconómico y educativo de las familias. Finalmente, los índices de vulnerabilidad como el IVE y el IVM muestran que los colegios tratados son más vulnerables en general, con un IVE promedio de 0.824 frente a

0.749 en los no tratados, y un IVM promedio de 45.567 frente a 41.640. Esto refuerza la idea de que el programa Primero LEE está dirigido a establecimientos que atienden a estudiantes en contextos de mayor vulnerabilidad.

Cuadro 1: Estadística descriptiva a nivel de establecimiento del grupo Tratados vs No Tratados

Variable	Tratados			No Tratados		
	Mean	Min	Max	Mean	Min	Max
Grupo Socioeconómico	2.169 (0.665)	1	4	2.635 (0.882)	1	5
Dependencia	1.175 (0.380)	1	2	1.604 (0.495)	1	3
Educación del Padre	11.718 (1.463)	3	16	12.552 (1.900)	1	19
Educación de la Madre	11.719 (1.548)	3	16	12.691 (1.923)	3	19
Ingreso Mensual por Hogar	3.474 (1.222)	1	8	4.187 (1.728)	1	13
Expectativas Educativas del Hijo	4.217 (0.686)	2	6	4.537 (0.666)	1	6
IVE	0.824 (0.100)	0.091	1	0.749 (0.162)	0.197	1
IVM_rbd	45.567 (4.550)	31.613	65.459	41.640 (4.818)	23.643	70.250

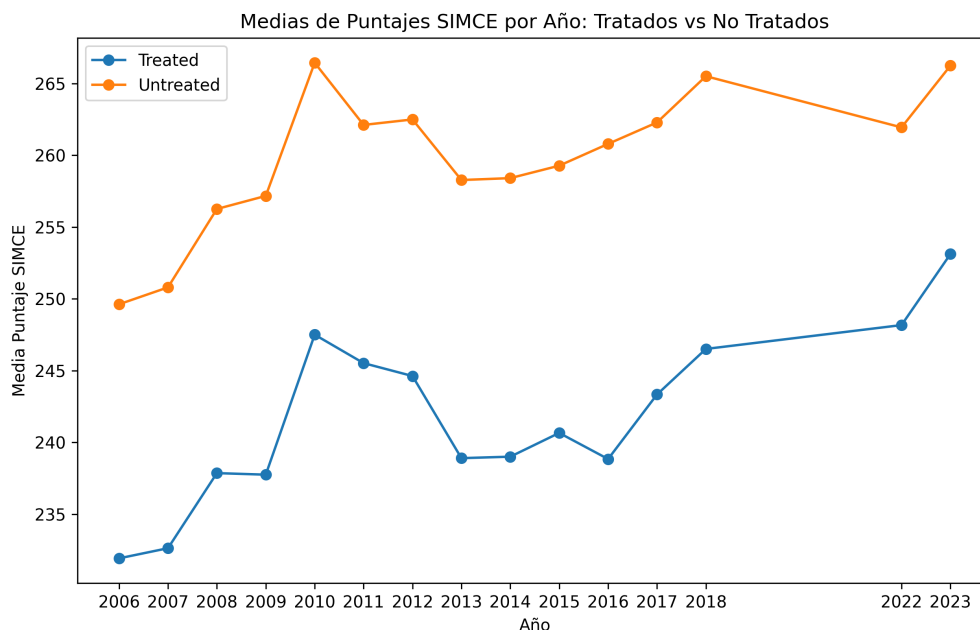
Nota: Esta tabla presenta la estadística descriptiva de las variables observables para el análisis, comparando los grupos de colegios tratados y no tratados. Las medias están seguidas de la desviación estándar entre paréntesis debajo de ellas, lo que proporciona una medida de la dispersión de los datos. Las variables incluyen características socioeconómicas (como el grupo socioeconómico y los ingresos del hogar), nivel educativo de los padres, expectativas educativas, e índices como el IVE e IVM. También se muestran los valores mínimos y máximos observados en cada grupo, lo que permite identificar los rangos de las variables en cada uno de los grupos.

La Figura 1 presenta la evolución de los puntajes SIMCE de los colegios tratados y no tratados entre 2006 y 2023. A primera vista, se puede observar que los puntajes de los colegios tratados y no tratados siguen tendencias similares a lo largo de los años, aunque con diferencias notables a partir de la implementación del programa. En los años previos a la intervención, los colegios no tratados tienden a presentar puntajes más altos en comparación con los tratados. Sin embargo, tras la implementación del programa en 2018, los colegios tratados muestran un aumento en sus puntajes, mientras que los colegios no tratados experimentan una caída en 2022.

En 2023, los colegios tratados presentan un aumento continuo en sus puntajes SIMCE, lo que sugiere un impacto positivo del programa Primero LEE en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en comprensión lectora. Por otro lado, los colegios no tratados,

aunque mantienen un rendimiento superior, no experimentan un crecimiento tan pronunciado, e incluso muestran una leve disminución en algunos años. Este gráfico apoya la hipótesis de que la intervención del programa ha tenido un efecto positivo en los puntajes SIMCE de los colegios tratados, evidenciando una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes que participaron en el programa.

Figura 1: Evolución de los Puntajes SIMCE por Año: Tratados vs No Tratados



Nota: El gráfico muestra la evolución de los puntajes SIMCE de lectura de los establecimientos tratados versus no tratados entre 2006 y 2023. A partir de la implementación del programa Primero LEE en 2018, se observa un incremento en los puntajes promedio de los colegios tratados, mientras que los colegios no tratados muestran una tendencia más estable, con una ligera disminución en 2022. Esto sugiere que el programa podría estar contribuyendo a mejorar el rendimiento de los estudiantes en comprensión lectora, especialmente en los últimos años.

5. Marco Empírico y Metodología

En esta investigación, se utiliza el *Propensity Score Matching* (PSM) como una estrategia de preprocesamiento de datos con el objetivo de reducir el sesgo de selección y balancear las covariables observadas entre los grupos tratado y de control. Este preprocesamiento proporciona un contrafactual sólido, permitiendo comparaciones más precisas que fundamenten el análisis del impacto del programa Primero LEE. A partir de esta base, se emplean dos metodologías principales para analizar los efectos del programa: Diferencias en Diferencias

(DD) y Estudio de Eventos. La primera se utiliza para evaluar los cambios promedio en los puntajes del SIMCE entre colegios tratados y de control, controlando por factores no observables constantes en el tiempo. Por su parte, el Estudio de Eventos ofrece una perspectiva más dinámica, al capturar los efectos del programa en diferentes momentos y explorar tanto impactos anticipados como retrasados.

En las subsecciones siguientes, se describen el marco empírico, la implementación específica de estas metodologías en este trabajo, y las limitaciones asociadas a su aplicación en este contexto. Este enfoque integral busca proporcionar un análisis robusto del impacto del programa Primero LEE, asegurando que las conclusiones derivadas sean sólidas y estén respaldadas por métodos complementarios.

5.1. Propensity Score Matching (PSM)

5.1.1. Marco Empírico PSM

El *Propensity Score Matching* (PSM) es una metodología ampliamente utilizada en estudios observacionales para reducir el sesgo de confusión al comparar grupos de tratamiento y control (Kane et al., 2020; Austin, 2008). En estudios observacionales, donde no es posible la aleatorización, como en las evaluaciones de políticas públicas o programas educativos, el PSM permite aproximar los efectos causales que se obtendrían en un experimento controlado aleatorizado (Dehejia & Wahba, 2002; Benedetto et al., 2018). Este método se basa en la estimación de un puntaje de propensión, que representa la probabilidad de que una observación reciba el tratamiento en función de un conjunto de covariables observadas (Rubin & Thomas, 2000). El PSM, al emparejar a las unidades de análisis en función de este puntaje, equilibra las características basales entre los grupos, mejorando la validez interna de los estudios y proporcionando comparaciones más precisas (Austin & Stuart, 2015).

Para este estudio, el PSM resulta especialmente adecuado debido a la naturaleza heterogénea de los establecimientos educativos observados a lo largo del tiempo. La base de datos contiene información del SIMCE de comprensión lectora de los colegios durante varios años, lo que implica que los colegios tratados y no tratados difieren significativamente en diversas características socioeconómicas y educativas. Sin un ajuste adecuado para estas diferencias, los resultados del impacto del programa Primero LEE podrían estar sesgados. Por esta razón, el PSM es una herramienta crítica para definir un grupo de control que sea más comparable

con los colegios tratados, minimizando las diferencias sistemáticas que podrían influir en los resultados (Austin, 2009; Rubin & Thomas, 2000).

Dado que los resultados del programa se observan en tres momentos diferentes (2018, 2022 y 2023), se ha optado por implementar un PSM dinámico, en el cual se realiza un emparejamiento específico para cada año anterior a la observación del tratamiento. Esto es relevante, ya que las características de los establecimientos pueden variar a lo largo del tiempo, y un solo emparejamiento general podría no capturar adecuadamente estas dinámicas (Austin, 2013). El uso de un PSM dinámico permite realizar evaluaciones más rigurosas y precisas del impacto del programa en distintos momentos, maximizando la validez del estudio (Austin & Stuart, 2015).

Existen varios algoritmos disponibles dentro del marco del PSM. En este caso, se ha optado por el emparejamiento por vecino más cercano, uno de los métodos más comunes, que empareja cada sujeto tratado con uno o más sujetos no tratados cuyo puntaje de propensión sea el más cercano (Austin, 2013). Este método ha demostrado ser eficaz para reducir el sesgo y mejorar el balance de las covariables entre los grupos (Rubin & Thomas, 2000; Austin, 2009). Además, se incorporaron ajustes adicionales para mejorar la precisión de las estimaciones, combinando el PSM con ajustes basados en modelos y utilizando un emparejamiento exacto en algunas covariables clave, como el ingreso mensual del hogar y el Índice de Vulnerabilidad Multidimensional (IVM) (Rubin & Thomas, 2000).

Sin embargo, es importante señalar que el PSM tiene limitaciones. Aunque es eficaz para equilibrar las covariables observadas, no puede controlar por factores no medidos que puedan influir tanto en la asignación del tratamiento como en los resultados (Rosenbaum & Rubin, 2022; Morgan, 2018). Este hecho podría generar sesgos residuales, que se abordarán en el análisis de robustez posterior. No obstante, el PSM es una herramienta poderosa para reducir el sesgo de selección en estudios observacionales cuando se utilizan datos observables (Kane et al., 2020).

5.1.2. Metodología PSM

El proceso de implementación del PSM en este estudio sigue una estructura dinámica, donde se realiza un emparejamiento en diferentes puntos temporales, dado que los resultados del SIMCE se observan en tres años clave: 2018, 2022 y 2023. Para cada uno de estos años, se

llevó a cabo un emparejamiento, con el año anterior que tuviese resultados del SIMCE, basado en el puntaje de propensión, el cual fue estimado utilizando un conjunto de covariables observadas relevantes que incluyen: la dependencia del establecimiento, el grupo socioeconómico, el nivel educativo promedio de los padres, el ingreso mensual promedio del hogar, las expectativas educativas del hijo, el Índice de Vulnerabilidad Escolar (IVE) y el Índice de Vulnerabilidad Multidimensional (IVM). La selección de estas covariables se justificó en la sección de Datos, dado que estas son determinantes claves para explicar las diferencias entre los colegios tratados y no tratados.

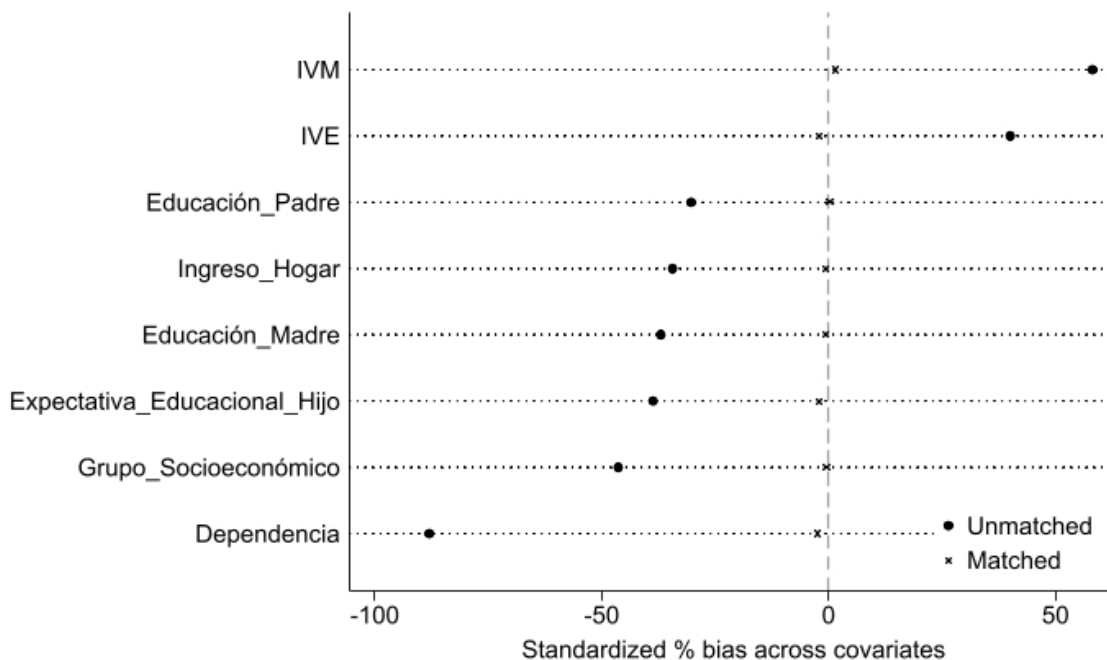
El emparejamiento se realizó utilizando el método de vecino más cercano (Nearest Neighbor Matching) sin reemplazo, con un caliper estrecho para evitar emparejamientos no adecuados y reducir la variabilidad de los resultados (Austin, 2013). Además, se realizó un emparejamiento exacto para dos de las covariables claves (ingreso mensual promedio e IVM) con el fin de asegurar un mejor equilibrio en estas características (Rubin & Thomas, 2000). Después del emparejamiento, se llevó a cabo un análisis de balance de covariables para asegurarse de que el emparejamiento fue eficaz en la reducción de las diferencias entre los grupos de tratamiento y control.

Como se puede observar en el gráfico de balance de covariables (Figura 2), el emparejamiento fue efectivo para reducir el sesgo estandarizado en la mayoría de las variables, acercándose a valores cercanos a cero tras el proceso de emparejamiento. Antes del emparejamiento, existían diferencias significativas en variables como la dependencia y el grupo socioeconómico, pero estas diferencias fueron casi completamente eliminadas tras el PSM (Austin & Stuart, 2015). Este resultado valida la efectividad del emparejamiento y justifica el uso del PSM como un preprocesamiento clave antes del análisis de impacto mediante el estudio de eventos (Para más detalles del balance de covariables revisar el Apéndice 2)

5.1.3. Limitaciones del PSM para este Trabajo

Aunque el PSM reduce considerablemente el sesgo en las covariables observadas, es importante reconocer que persisten algunas limitaciones. En particular, el PSM no puede controlar por factores no observados que podrían influir en la asignación al tratamiento y en los resultados (Morgan, 2018). Para mitigar esta limitación, se realizará una prueba de robustez utilizando una técnica de placebo, donde se desplaza el evento dos periodos hacia atrás. De

Figura 2: Balance de covariables antes y después del emparejamiento por puntaje de propensión



Nota: Este gráfico muestra el porcentaje de sesgo estandarizado para cada covariable, tanto antes (círculos negros) como después del emparejamiento (cruces). Las covariables incluyen: IVE (Índice de Vulnerabilidad Escolar), IVM (Índice de Vulnerabilidad Multidimensional), educación promedio de los padres, ingresos del hogar, expectativas educativas, grupo socioeconómico y dependencia del establecimiento. El eje horizontal representa el sesgo estandarizado, donde valores más cercanos a cero indican un mayor equilibrio entre los grupos tratados y no tratados. Tras el emparejamiento, las covariables se aproximan al cero, lo que sugiere un balance adecuado y una reducción del sesgo en las comparaciones entre los grupos.

este modo, se espera que los efectos observados antes del tratamiento sean insignificantes, mientras que los efectos después del tratamiento sí deben ser significativos.

Finalmente, el PSM es solo un paso preliminar en este análisis. Una vez que los datos han sido preprocesados utilizando esta metodología, se procede a un estudio de eventos para estimar el efecto causal del programa Primero LEE en los puntajes del SIMCE. Esto permitirá una evaluación más robusta de los efectos temporales del programa en los colegios tratados, proporcionando así un análisis más completo y preciso del impacto del programa.

5.2. Diferencia en Diferencias (DD)

5.2.1. Marco Empírico DD

El método de diferencia en diferencias (DD) es ampliamente reconocido como una técnica estadística robusta para evaluar efectos causales en contextos donde no es posible implementar experimentos aleatorizados. Este método resulta particularmente útil en investigaciones con datos observacionales, ya que permite ajustar por diferencias entre grupos de tratamiento y control mediante la comparación de los cambios en los resultados antes y después del tratamiento (Zhou et al., 2016). Al basarse en la interacción entre el tiempo y el estado de tratamiento, el DD controla por factores no observables constantes en el tiempo, lo que lo convierte en una herramienta esencial en la evaluación de intervenciones educativas como el programa Primero LEE (Lechner, 2011).

Una de las principales ventajas del método DD es su flexibilidad para incorporar múltiples períodos de tiempo y variaciones en el momento del tratamiento. Esto no solo mejora la precisión de las estimaciones, sino que también lo hace adecuado para datos con pocos grupos tratados y una amplia cantidad de controles, como es el caso en esta investigación (Callaway & Sant'Anna, 2018; Xu, 2016). Además, el DD es robusto frente a la heterocedasticidad, lo que refuerza su utilidad para el análisis de efectos causales en un contexto educativo heterogéneo (Ferman & Pinto, 2019).

La integración del DD con el PSM maximiza las fortalezas de ambos métodos. Primero, el PSM equilibra las covariables observables entre los grupos de tratamiento y control, y luego, el DD controla por factores no observables que permanecen constantes en el tiempo. Esta combinación metodológica permite obtener estimaciones más precisas y reduce significativamente los sesgos que podrían comprometer la validez interna del estudio (Lechner, 2011; Austin & Stuart, 2020).

El éxito del método DD depende de cumplir ciertos supuestos clave. Uno de los más importantes es el de *tendencias paralelas*, que asume que, en ausencia del tratamiento, las diferencias entre los grupos de tratamiento y control habrían seguido trayectorias similares a lo largo del tiempo. Este supuesto es crucial para atribuir cualquier cambio en el resultado al efecto del tratamiento y no a diferencias preexistentes entre los grupos (Callaway & Sant'Anna, 2018; Ding & Li, 2019). Además, se requiere que no haya *interferencia entre unidades*, es decir,

que el tratamiento aplicado a una unidad no afecte a las unidades de control (Fredriksson & De Oliveira, 2019).

5.2.2. Metodología DD

El modelo estándar de DD incluye tres términos básicos y su interacción:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Treatment}_i + \beta_2 \text{Post}_t + \beta_3 (\text{Treatment}_i \times \text{Post}_t) + \epsilon_{it} \quad (1)$$

Donde:

- β_0 : Representa el promedio del grupo no tratado antes del período de tratamiento.
- Treatment_i : Variable indicadora que toma el valor 1 si la unidad i es tratada.
- Post_t : Variable indicadora que toma el valor 1 para los períodos posteriores al tratamiento.
- $\text{Treatment}_i \times \text{Post}_t$: Interacción que identifica el grupo tratado después del tratamiento, cuyo coeficiente (β_3) captura el efecto causal del tratamiento.

Sin embargo, en esta investigación se introducen efectos fijos por establecimiento (α_i) y año (γ_t), lo que hace que Treatment_i y Post_t se vuelvan perfectamente colineales con estos efectos fijos. Para resolver esta colinealidad, se eliminan Treatment_i y Post_t , manteniendo únicamente la interacción $\text{Treatment}_i \times \text{Post}_t$, la cual captura el efecto diferencial en el grupo tratado después del tratamiento.

El modelo ajustado se expresa como:

$$Y_{it} = \alpha_i + \gamma_t + \beta_1 (\text{Treatment}_i \times \text{Post}_t) + X_{it}\theta + \epsilon_{it} \quad (2)$$

Donde:

- Y_{it} : Variable dependiente (puntaje promedio SIMCE de comprensión lectora en cuarto básico del establecimiento i en el año t).
- $\text{Treatment}_i \times \text{Post}_t$: Interacción que mide el efecto causal del tratamiento (β_1).

- X_{it} : Conjunto de controles, como dependencia del establecimiento, grupo socioeconómico, nivel educativo promedio de los padres, entre otros.
- α_i : Efectos fijos por establecimiento.
- γ_t : Efectos fijos por año.
- ϵ_{it} : Término de error.

Este ajuste asegura que el coeficiente β_1 capture exclusivamente el efecto causal del tratamiento, descontando cualquier influencia de factores constantes entre establecimientos o años.

5.2.3. Limitaciones de DD para este Trabajo

Aunque el DD es una herramienta poderosa, presenta limitaciones en contextos donde el momento del tratamiento varía entre unidades, como en esta investigación. En tales casos, el estimador DD puede estar sesgado si los efectos del tratamiento no son homogéneos en el tiempo (Goodman, 2018; Callaway & Sant’Anna, 2018). Para mitigar este desafío, se complementa el análisis con el método de Estudio de Eventos, que permite abordar variaciones temporales en el tratamiento y proporciona una perspectiva más completa de los efectos diferenciales en el tiempo.

5.3. Estudio de Eventos

5.3.1. Marco Empírico Estudio de Eventos

El modelo de estudio de eventos es ampliamente reconocido como una herramienta eficaz para evaluar los efectos dinámicos de intervenciones implementadas en momentos diferenciados. Este enfoque resulta particularmente útil en contextos de políticas con adopción escalonada y unidades de control que no reciben intervención alguna. En este estudio, se optó por esta metodología debido a la variabilidad temporal en la implementación del programa Primero LEE y la existencia de observaciones que permanecieron nunca tratadas. Estas condiciones configuran un escenario propicio para un estudio de eventos híbrido, tal como lo proponen Miller (2023) y Clarke & Tapia (2019).

Para garantizar la validez del análisis, este modelo asume que, en ausencia del tratamiento, las diferencias en la variable dependiente entre las unidades tratadas y de control se mantendrían constantes a lo largo del tiempo, es decir, las tendencias serían paralelas (Clarke & Tapia, 2019). Asimismo, se requiere que el tratamiento no afecte indirectamente a las unidades de control, lo cual se cumple en este caso debido a la existencia de colegios que nunca implementaron el programa (Miller, 2023).

En este enfoque, como sugieren Clarke & Tapia (2019), el modelo incluye términos de “lead” y “lag” que permiten estimar los efectos anticipados y retrasados del tratamiento. Los términos de “lead” actúan como pruebas placebo para verificar la ausencia de efectos previos al tratamiento, fortaleciendo así la evidencia de causalidad si se comprueba su insignificancia. Por otro lado, los términos de “lag” capturan el impacto diferido del tratamiento, proporcionando una visión temporal detallada de los efectos en los puntajes de comprensión lectora.

5.3.2. Metodología Estudio de Eventos

El modelo de estudio de eventos permite trazar la trayectoria temporal del impacto del programa Primero LEE. En este análisis, se busca identificar su efecto en los puntajes de comprensión lectora del SIMCE mediante un enfoque que combina el estudio de eventos con un Propensity Score Matching (PSM) dinámico. Este procedimiento permite balancear las covariables observadas entre los grupos tratado y de control, generando así un contrafactual válido y mejorando la precisión de las estimaciones.

Como recomiendan Clarke & Tapia (2019), los años de tratamiento fueron normalizados asignando el “año 0” al primer momento en que cada establecimiento implementó el programa. Este proceso incluyó los tratamientos iniciales realizados entre 2018 y 2023, permitiendo la comparación entre colegios tratados y sus contrapartes no tratadas en el mismo año. La normalización temporal resulta esencial para garantizar la comparabilidad y facilitar la interpretación de los resultados.

El análisis utilizó un modelo híbrido de estudio de eventos adaptado para manejar variaciones temporales en el inicio del tratamiento y observaciones de colegios nunca tratados. De esta manera, cada colegio tratado fue analizado desde su punto de intervención inicial (“año 0”), mientras que los colegios no tratados sirvieron como grupo de control a lo largo de todo el período de observación. La especificación del modelo sigue los lineamientos de Miller (2023)

y Clarke & Tapia (2019), quienes destacan la idoneidad de esta metodología para contextos en los que el inicio del tratamiento no es simultáneo para todos los sujetos y existen unidades sin tratamiento.

Siguiendo el enfoque de Miller (2023), el modelo econométrico empleado se especifica de la siguiente manera:

$$Y_{i,t} = \alpha_i + \alpha_t + \sum_{\tau=-k}^k \beta_{\tau} D_{i,t}^{\tau} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

donde

- $Y_{i,t}$ es el puntaje promedio de comprensión lectora del SIMCE de cuartos básicos obtenido por el colegio i en el año t .
- α_i y α_t representan los efectos fijos por establecimiento y periodo, respectivamente.
- $D_{i,t}^{\tau}$ es un indicador que señala si el establecimiento i está a τ períodos del inicio del tratamiento. Para evitar la multicolinealidad, se omite el período $\tau = -1$.
- Los términos de error ε_{it} son ajustados para ser robustos frente a heterocedasticidad y correlación dentro de los establecimientos.

El supuesto clave que se revisará en cada estimación hecha con esta metodología es que, en ausencia de tratamiento, las tendencias en los resultados de lectura del SIMCE para los establecimientos tratados y de control habrían sido paralelas. Este supuesto permite atribuir las diferencias observadas en el período posterior al tratamiento al impacto del programa Primero LEE, minimizando la influencia de factores externos. Para validar esta condición, se evalúa que no existan diferencias significativas entre tratados y controles en los períodos previos al tratamiento.

5.3.3. Limitaciones del Estudio de Eventos para este Trabajo

Aunque el modelo de estudio de eventos es robusto, presenta ciertas limitaciones en su aplicación. En primer lugar, es sensible a variaciones en el diseño del programa, lo que puede generar resultados inconsistentes si se introducen cambios en la implementación o si ocurren eventos simultáneos que interfieran con los efectos del tratamiento (McWilliams et al., 1999). Aunque el programa Primero LEE no ha sufrido modificaciones hasta ahora, cualquier cambio futuro podría complicar la evaluación de su impacto mediante esta metodología.

Además, la heterogeneidad en los efectos del tratamiento representa otro desafío. Los efectos pueden variar entre unidades o períodos de tiempo, lo que dificulta la interpretación uniforme de los coeficientes estimados (Miller, 2023). Para abordar esta problemática, en este trabajo se analizan efectos heterogéneos que podrían influir en los resultados, buscando proporcionar una interpretación más completa y precisa.

Por otro lado, para garantizar que los efectos estimados correspondan exclusivamente a los períodos efectivamente tratados y no a otras dinámicas externas, se incluye un análisis de robustez mediante un ejercicio placebo. En este ejercicio, se simula que el tratamiento ocurrió dos períodos antes del inicio real, evaluando si aparecen efectos significativos en años previos. La insignificancia estadística en este análisis placebo fortalecería la evidencia de que los efectos observados son atribuibles al tratamiento y no a fenómenos espurios.

6. Limitaciones Generales

Antes de presentar los resultados, es fundamental abordar algunas limitaciones relevantes que impactan el análisis y la interpretación de los mismos. Estas limitaciones tienen implicaciones metodológicas y de disponibilidad de datos, las cuales deben ser consideradas al evaluar los hallazgos de este estudio.

Una de las limitaciones ya mencionadas está relacionada con la metodología de Diferencia en Diferencias (DiD). Este estimador puede presentar sesgos en contextos donde los efectos del tratamiento no son homogéneos en el tiempo, como es el caso de esta investigación. Por esta razón, aunque se incluirán en las tablas las estimaciones de DiD para conocimiento del lector, el análisis principal se basará en los resultados obtenidos mediante el Estudio de Eventos, que permite una evaluación más precisa al considerar los efectos en distintos momentos temporales.

Otra limitación significativa radica en la disponibilidad y uso de controles, específicamente las variables relacionadas con la vulnerabilidad de los establecimientos: el Índice de Vulnerabilidad Escolar (IVE) y el Índice de Vulnerabilidad Multidimensional (IVM). A diferencia de otras variables de control disponibles desde 2006, estas solo están disponibles desde 2010 y 2016, respectivamente. Esto supone un desafío, ya que dichas variables son altamente relevantes para este análisis: el programa Primero LEE se implementa principalmente en colegios vulnerables, y el IVM abarca especificaciones multidimensionales importantes que fueron

discutidas en la sección de datos. Sin embargo, controlar por el IVM limita considerablemente los períodos previos al tratamiento que pueden analizarse, ya que solo es posible incluir datos desde 2016 en adelante. Esto reduce el número de períodos previos necesarios para validar el supuesto de tendencias paralelas.

Por lo tanto, se decidió incluir el IVM como control en las estimaciones de DD, pero no en las del Estudio de Eventos, con el objetivo de maximizar los períodos disponibles para validar el supuesto clave de este último método. En ambos casos, las estimaciones se basan en otras covariables relevantes como la dependencia del establecimiento, el grupo socioeconómico, la educación promedio de los padres y el IVE. Además, se incluirán resultados adicionales utilizando el IVM como control en las estimaciones de DD, pero únicamente para complementar el análisis.

Por último, otro desafío surgió al intentar evaluar el impacto del programa según los niveles educativos y de manera acumulativa (marginal). Este análisis buscaba determinar si el efecto del programa se incrementa conforme más niveles son tratados, por ejemplo, evaluando inicialmente el impacto en primero básico y luego acumulando los efectos de primero y segundo básico, y así sucesivamente. Sin embargo, la falta de datos suficientes y las limitaciones relacionadas con la implementación complicaron este enfoque. En particular, como se ilustra en la Figura 3, para la generación tratada en 2018, solo se disponen de datos completos para 51 colegios, excluyendo niveles como prekínder y kínder. Asimismo, los niveles tratados de manera online en 2022 y 2023 presentan diferencias significativas en la implementación del programa, lo que altera la comparabilidad de los datos.

Figura 3: Disponibilidad de datos por generación tratada en el programa Primero LEE

Año Tratado	Generaciones Primero Lee que dieron el SIMCE					
2018	2018	2017	2016	2015		
	4° Básico	3° Básico	2° Básico	1° Básico		
2022	2022	2021	2020	2019	2018	2017
	4° Básico	3° Básico	2° Básico	1° Básico	Kínder	Prekínder
2023	2023	2022	2021	2020	2019	2018
	4° Básico	3° Básico	2° Básico	1° Básico	Kínder	Prekínder

Nota: La Figura muestra la disponibilidad de datos por generación tratada en el programa Primero LEE. Por ejemplo, los datos de la generación tratada en 2018 reflejan que estos estudiantes participaron en el programa en cuarto básico (2018), tercero básico (2017), segundo básico (2016) y/o primero básico (2015). Los cuadros sombreados en gris corresponden a niveles que no se consideran tratados, ya que las clases en esos períodos se realizaron de manera online debido a la pandemia de COVID-19, afectando la implementación del programa.

Debido a estas limitaciones, los resultados presentados se centran en el estudio de eventos de generaciones que participaron en el programa Primero LEE al menos una vez, y se complementan con un análisis de la heterogeneidad en la implementación. Esto garantiza que el análisis sea representativo dentro de las restricciones impuestas por la disponibilidad y calidad de los datos.

7. Resultados

En esta sección se presentan los resultados del análisis, organizados en dos partes principales: los resultados generales y el análisis de heterogeneidad. Este último incluye un desglose por dependencia del colegio, grupo socioeconómico del establecimiento, nivel de vulnerabilidad del establecimiento, nivel de aprendizaje del establecimiento, y un análisis adicional que examina si el programa Primero LEE impacta los puntajes del SIMCE en matemáticas, además de los de comprensión lectora. Cada subsección detallará de manera precisa cómo se abordó el estudio de la heterogeneidad y las implicancias de los hallazgos.

Los resultados se reportarán tanto en términos de coeficientes como en desviaciones estándar, con el fin de facilitar su interpretación. Es importante destacar que, en el contexto del SIMCE, una desviación estándar equivale aproximadamente a 20 puntos en esta prueba (ver detalle en el Apéndice 3). Además, se sigue el estándar de la literatura educativa para clasificar los efectos: un efecto leve corresponde a menos de 0.1 desviaciones estándar (Ber-

Cuadro 2: Resultados generales del efecto de Primero LEE en el SIMCE de lectura de cuartos básicos

	Puntaje lectura SIMCE				
	(1) DD	(2) DD	(3) DD	(4) Estudio de Eventos	(5) Estudio de Eventos
<i>Treatment*Post</i>	6.186*** (0.798)	5.985*** (0.830)	6.600*** (0.951)		
Primer año tratamiento				4.897*** (1.417)	4.816*** (1.367)
Segundo año tratamiento				5.672*** (1.471)	5.731*** (1.421)
Constante	256.844*** (0.074)	329.816*** (15.923)	329.702*** (17.475)	256.919*** (0.108)	330.044*** (15.955)
Períodos previos al tratamiento (Estudio de Eventos)				Insignificantes	Insignificantes
Controles sin IVM	No	Sí	No	No	Sí
Controles con IVM	No	No	Sí	No	No
Efectos fijos colegio y tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	40,692	22,435	14,108	40,692	22,435
R^2	0.581	0.601	0.621	0.582	0.601
R^2 Ajustado	0.549	0.541	0.523	0.549	0.542

Nota: Se presentan los resultados del impacto del programa Primero LEE en los puntajes SIMCE de comprensión lectora de cuarto básico, estimados con las metodologías de Diferencia en Diferencias (DD) y Estudio de Eventos. Las columnas (1) a (3) corresponden a estimaciones de DiD, mostrando el efecto promedio del programa bajo diferentes combinaciones de controles: sin controles, con controles básicos, y con el Índice de Vulnerabilidad Multidimensional (IVM). Las columnas (4) y (5) reportan resultados del Estudio de Eventos, detallando los efectos en el primer y segundo año de tratamiento, y verificando que los períodos previos (*leads*) son insignificantes, lo que respalda el supuesto de tendencias paralelas. Los errores estándar robustos se encuentran entre paréntesis, y los niveles de significancia están indicados con asteriscos: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. La tabla también incluye efectos fijos por colegio y tiempo, junto con métricas de ajuste (R^2 y R^2 ajustado), para evaluar la calidad de las estimaciones.

linski, 2022), un efecto moderado se encuentra entre 0.1 y 0.4 desviaciones estándar (Hattie, 1992; Burde & Linden, 2013; Bettinger, 2010), y un efecto grande supera las 0.4 desviaciones estándar (Burde & Linden, 2013; Kulik & Fletcher, 2016). Este marco interpretativo permitirá dimensionar el impacto del programa Primero LEE de manera adecuada dentro del contexto de la investigación educativa.

7.1. Resultados Generales

En el Cuadro 2 se presentan los resultados de las distintas estimaciones realizadas, complementados con la Figura 4. Los coeficientes asociados a los períodos previos al tratamiento (*leads*) no son estadísticamente significativos, como lo demuestra el hecho de que los intervalos de confianza al 99 % incluyen el valor cero. Esto indica que no existen diferencias sistemáticas en los puntajes SIMCE de lectura entre los colegios tratados y los de control antes de la implementación del programa, validando así el supuesto de tendencias paralelas y, por ende,

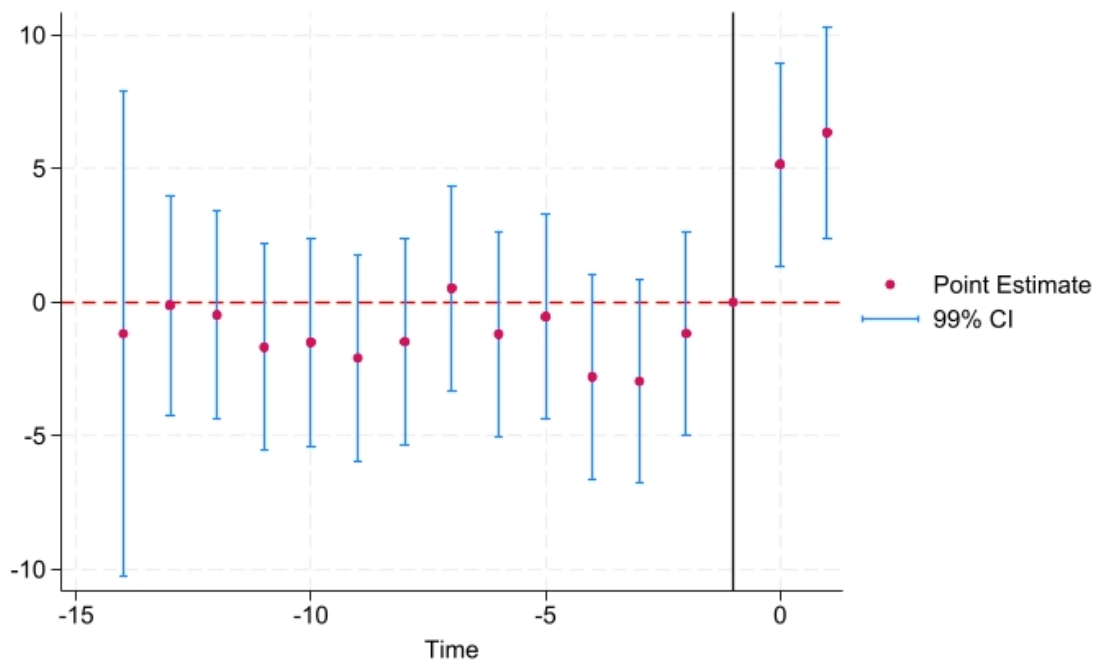
la identificación causal.

Una vez validado este supuesto, se pueden extraer conclusiones sobre el impacto del programa Primero LEE. La Figura 4, generada a partir de la especificación de la columna (4) del Cuadro 2, muestra un efecto positivo y estadísticamente significativo del programa en los puntajes SIMCE tras su implementación. En el primer y segundo año post-intervención, los coeficientes estimados son significativos al 1 %, lo que indica que los colegios que implementaron el programa lograron mejoras considerables en comparación con aquellos que no participaron.

Específicamente, en el primer año de tratamiento, el programa se asocia con una mejora promedio de **4.9 puntos** en el SIMCE de lectura, lo que equivale a un efecto de **0.24 desviaciones estándar**, clasificado como un impacto moderado. En el segundo año, la mejora es aún mayor, alcanzando un promedio de **5.7 puntos**, equivalente a **0.28 desviaciones estándar**, también considerado un efecto moderado. Este incremento en el segundo año puede interpretarse como un indicador de aprendizaje institucional: los establecimientos parecen haber optimizado su implementación del programa tras la experiencia inicial, lo que mejora los resultados de enseñanza de la comprensión lectora.

El crecimiento del impacto con el tiempo resalta la importancia de la continuidad del programa. La evidencia sugiere que una implementación prolongada y consistente maximiza los beneficios para los estudiantes, subrayando el potencial del programa Primero LEE para mejorar sostenidamente los resultados educativos en contextos vulnerables.

Figura 4: Impacto del Programa Primero LEE en los Puntajes del SIMCE de Lectura en Cuartos Básicos (2006-2023)



Nota: El gráfico presenta los resultados del Estudio de Eventos que mide el impacto del programa Primero LEE en los puntajes SIMCE de lectura de cuarto básico, considerando el período 2006-2023. En el eje horizontal se representan los años relativos a la implementación del programa, donde el valor "0" corresponde al año de la intervención inicial. Los valores negativos representan los años previos a la implementación y los positivos, los años posteriores. En el eje vertical se muestran los coeficientes estimados para los puntajes SIMCE, con barras azules que representan los intervalos de confianza al 99% (IC 99%). Los coeficientes asociados a los períodos previos a la intervención (*leads*) son estadísticamente insignificantes, lo que valida el supuesto de tendencias paralelas: no se observan diferencias sistemáticas en los puntajes SIMCE entre los colegios tratados y los de control antes de la implementación del programa. En cambio, los coeficientes positivos posteriores al valor "0" reflejan un incremento significativo en los puntajes, indicando el impacto del programa en los resultados de comprensión lectora.

7.2. Resultados de Heterogeneidad

En esta subsección se presentan los resultados de heterogeneidad, fundamentales para comprender cómo el programa Primero LEE afecta de manera diferenciada a diversos subgrupos de establecimientos educativos. Aunque el análisis general proporciona un panorama global del impacto, los resultados pueden variar significativamente dependiendo de factores contextuales, como la dependencia del colegio, su grupo socioeconómico, el nivel de aprendi-

zaje promedio, y la vulnerabilidad del establecimiento. Explorar esta heterogeneidad no solo permite evaluar si el programa beneficia de manera equitativa a todos los grupos, sino también identificar en qué contextos resulta más eficaz.

Adicionalmente, se analiza si las mejoras en la comprensión lectora impactan positivamente en los puntajes SIMCE de matemáticas. Este análisis permite explorar posibles efectos indirectos del programa, ya que una mejor comprensión lectora podría facilitar la resolución de problemas matemáticos que requieren interpretar textos y comprender instrucciones.

Al igual que en los resultados generales, este análisis estará centrado en las estimaciones obtenidas mediante la regresión del Estudio de Eventos puro (sin controles), ya que este enfoque permite observar los efectos directos del programa sin influencias adicionales. No obstante, en un cuadro complementario se presentarán los resultados de las distintas especificaciones, incluyendo aquellas con controles básicos y con el Índice de Vulnerabilidad Multidimensional (IVM), para ofrecer un panorama más completo. Adicionalmente el Apéndice 4 mostrará los gráficos del Estudio de Evento para el Estudio de Evento con los controles.

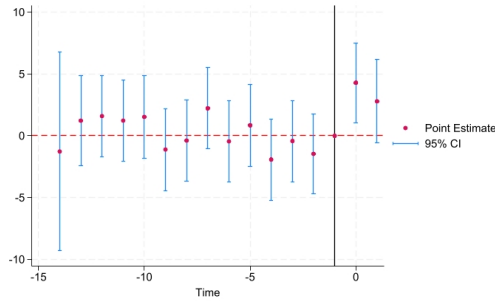
Para realizar estos análisis, los grupos fueron divididos utilizando los datos del año 2017, el cual corresponde al período previo al inicio del tratamiento. Esta selección asegura que las características de los grupos no estén influenciadas por el programa, lo que garantiza un análisis más objetivo de las diferencias de impacto entre subgrupos.

7.2.1. Tipo de Dependencia del Establecimiento

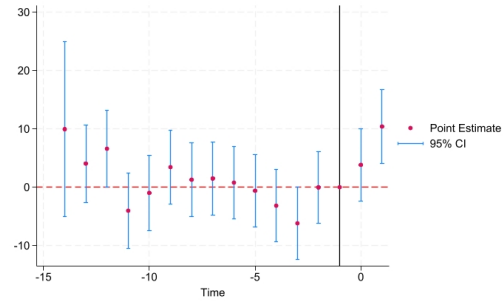
Cuadro 3: Efectos de Primero LEE según dependencia del establecimientos en el SIMCE de lectura de cuartos básicos

	Puntaje lectura SIMCE				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	DD	DD	DD	Estudio de Eventos	Estudio de Eventos
Panel A: Municipal					
<i>Treatment*Post</i>	3.413*** (0.944)	4.374*** (1.006)	4.966*** (1.163)		
Primer año tratamiento				4.293*** (1.648)	4.604*** (1.628)
Segundo año tratamiento				2.793 (1.726)	3.308* (1.710)
Constante	249.933*** (0.115)	323.527 (16.761)	314.736*** (18.657)	249.907*** (0.199)	324.574*** (16.800)
Períodos previos al tratamiento (Estudio de Eventos)				Insignificantes	Insignificantes
Controles sin IVM	No	Sí	No	No	Sí
Controles con IVM	No	No	Sí	No	No
Efectos fijos colegio y tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	18,791	10,088	6,297	18,791	10,088
R^2	0.494	0.518	0.551	0.494	0.519
R^2 Ajustado	0.456	0.447	0.434	0.456	0.447
Panel B: Particular Subvencionado					
<i>Treatment*Post</i>	6.929*** (1.755)	7.751*** (1.773)	8.120*** (1.994)		
Primer año tratamiento				3.841 (3.152)	3.624 (2.990)
Segundo año tratamiento				10.408*** (3.249)	10.024*** (3.086)
Constante	264.814*** (0.096)	256.885 (14.527)	253.381*** (15.780)	262.811*** (0.112)	256.883 (14.523)
Períodos previos al tratamiento (Estudio de Eventos)				Insignificantes	Insignificantes
Controles sin IVM	No	Sí	No	No	Sí
Controles con IVM	No	No	Sí	No	No
Efectos fijos colegio y tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	21,756	12,233	7,704	21,756	12,233
R^2	0.591	0.623	0.647	0.592	0.623
R^2 Ajustado	0.559	0.566	0.556	0.559	0.567

Nota: La tabla presenta los resultados del impacto del programa Primero LEE en los puntajes SIMCE de lectura de cuarto básico, desagregados según la dependencia del establecimiento: municipal (Panel A) y particular subvencionado (Panel B). Cada panel incluye estimaciones basadas en las metodologías de Diferencia en Diferencias (DiD) y Estudio de Eventos. Los errores estándar robustos se encuentran entre paréntesis, y los niveles de significancia están indicados con asteriscos:*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. La tabla también incluye efectos fijos por colegio y tiempo, junto con métricas de ajuste (R^2 y R^2 ajustado), para evaluar la calidad de las estimaciones.



(a) Municipal



(b) Particular Subvencionado

Figura 5: Impacto del programa Primero LEE según dependencia del establecimiento

En este análisis se examina el impacto del programa Primero LEE en los puntajes SIMCE de lectura de cuarto básico, diferenciando entre establecimientos de dependencia municipal y particular subvencionada. En el Cuadro 3 se reportan los efectos según distintas especificaciones, mientras que la Figura 5 ilustra el impacto basado en la especificación (4) del Cuadro 3, con un intervalo de confianza del 95 %.

En primer lugar, se valida el supuesto de tendencias paralelas para ambos tipos de establecimientos, demostrando que no existen diferencias sistemáticas en los puntajes SIMCE de lectura entre los colegios tratados y los de control antes de la implementación del programa. Esto respalda la validez causal de los resultados.

Analizando los establecimientos **municipales**, se observa que, en promedio, estos presentan puntajes base más bajos que los establecimientos particulares subvencionados, con un promedio cercano a 250 puntos en el SIMCE de lectura, en comparación con los 263 puntos promedio de los establecimientos particulares subvencionados. Tras la implementación del programa, los colegios municipales muestran un efecto positivo y significativo en el primer año de tratamiento, mejorando aproximadamente **4 puntos**, lo que equivale a un impacto moderado de **0.21 desviaciones estándar**, estadísticamente significativo al 1 %. Sin embargo, este impacto no se sostiene en el segundo año, ya que los coeficientes no son estadísticamente significativos y muestran una reducción en el promedio del puntaje SIMCE.

Por otro lado, los resultados para los establecimientos **particulares subvencionados** presentan un comportamiento opuesto. En el primer año de implementación, no se detectan efectos estadísticamente significativos. Sin embargo, en el segundo año de observación, el programa muestra un impacto notablemente mayor, con un aumento promedio de **10 puntos** en el puntaje SIMCE de lectura, equivalente a un efecto grande de **0.52 desviaciones estándar**,

estadísticamente significativo al 1 %.

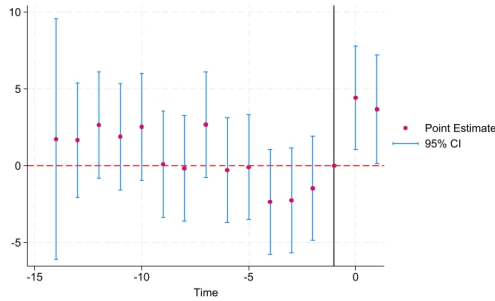
Este patrón diferencial sugiere que la respuesta al programa depende de la capacidad de los establecimientos para implementar de manera efectiva las estrategias propuestas por Primero LEE. Mientras que los colegios municipales parecen beneficiarse principalmente en la fase inicial del programa, los particulares subvencionados muestran una curva de aprendizaje más pronunciada, con resultados significativamente mejores en el segundo año de tratamiento. Esto podría deberse a diferencias en recursos, experiencia previa o adaptabilidad en la implementación del programa.

7.2.2. Nivel Socioeconómico del Establecimiento

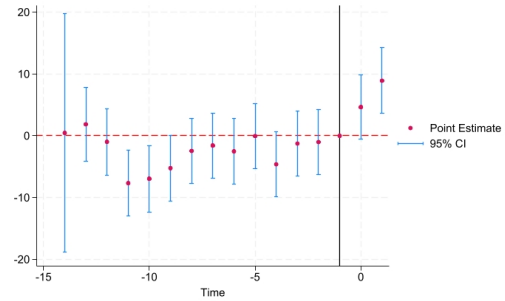
En esta sección se examina el impacto del programa Primero LEE en los puntajes SIMCE de lectura de cuarto básico, diferenciando entre grupos socioeconómicos. Los establecimientos se clasificaron inicialmente en cuatro niveles (bajo, medio bajo, medio y medio alto), los cuales fueron agrupados en dos categorías: **menor nivel socioeconómico** (bajo y medio bajo) y **mayor nivel socioeconómico** (medio y medio alto). En el Cuadro 4 se reportan los resultados según distintas especificaciones, y la Figura 6 muestra el impacto basado en la especificación (4) del Cuadro 4, con un intervalo de confianza del 95 %.

En primer lugar, los establecimientos de menor nivel socioeconómico cumplen con el supuesto de tendencias paralelas, ya que no se observan diferencias sistemáticas en los puntajes SIMCE entre los colegios tratados y los de control antes de la implementación del programa. Esto respalda la validez causal de los resultados. Por otro lado, para los establecimientos de mayor nivel socioeconómico, aunque el supuesto no se cumple estrictamente, las tendencias son paralelas durante los últimos 8 períodos previos al tratamiento, lo que permite considerar válido el análisis en este caso.

Analizando los puntajes base, los establecimientos de menor nivel socioeconómico presentan un promedio inicial más bajo (248 puntos) en comparación con los de mayor nivel socioeconómico (268 puntos). Luego de implementar el programa Primero LEE, los colegios de **menor nivel socioeconómico** muestran un efecto positivo y significativo en el primer año de tratamiento, con un aumento promedio de **4 puntos**, equivalente a un impacto moderado de **0.22 desviaciones estándar**, estadísticamente significativo al 1 %. Sin embargo, al igual que en los colegios municipales, este impacto no se sostiene en el segundo año de tratamiento,



(a) Grupo bajo y medio bajo



(b) Grupo medio y medio alto

Figura 6: Impacto del programa Primero LEE en el SIMCE de lectura según nivel socioeconómico del establecimiento

ya que los coeficientes no son significativos y muestran una disminución en el promedio del puntaje SIMCE.

En contraste, los establecimientos de **mayor nivel socioeconómico** presentan un comportamiento diferente. En el primer año de implementación, el programa tiene un impacto moderado de **5 puntos** (equivalente a **0.23 desviaciones estándar**), estadísticamente significativo al 10 %. Además, en el segundo año de observación, el efecto se intensifica, alcanzando un aumento promedio de **9 puntos**, equivalente a un efecto grande de **0.45 desviaciones estándar**, estadísticamente significativo al 1 %. Sin embargo, es importante considerar que el supuesto de tendencias paralelas no se cumple completamente, aunque las tendencias de los grupos de control y tratamiento son similares durante los últimos 8 períodos previos al tratamiento.

Estos resultados reflejan un patrón diferencial similar al observado en la sección de dependencia del establecimiento. La respuesta al programa parece depender de la capacidad de los establecimientos para implementar efectivamente las estrategias de Primero LEE. Los colegios de mayor nivel socioeconómico, que típicamente cuentan con más recursos, muestran un impacto sostenido y creciente, probablemente debido a una mejor adaptabilidad y aprovechamiento de las herramientas del programa. En cambio, los colegios de menor nivel socioeconómico enfrentan mayores dificultades para mantener los beneficios del programa en el tiempo, lo que sugiere la necesidad de apoyo adicional en su implementación.

Cuadro 4: Efectos de Primero LEE según nivel socioeconómico del establecimiento en el SIMCE de lectura de cuartos básicos

	Puntaje lectura SIMCE				
	(1) DD	(2) DD	(3) DD	(4) Estudio de Eventos	(5) Estudio de Eventos
Panel A: Bajo y Medio Bajo					
<i>Treatment*Post</i>	3.764*** (0.983)	5.234*** (1.040)	5.840*** (1.201)		
Primer año tratamiento				4.436*** (1.725)	4.582*** (1.697)
Segundo año tratamiento				3.672 (1.808)	4.23** (1.783)
Constante	248.528*** (0.106)	323.999*** (17.291)	319.794*** (19.370)	248.489*** (0.170)	324.717*** (17.334)
Períodos previos al tratamiento (Estudio de Eventos)				Insignificantes	Insignificantes
Controles sin IVM	No	Sí	No	No	Sí
Controles con IVM	No	No	Sí	No	No
Efectos fijos colegio y tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	22,779	12,446	7,792	22,779	12,446
R^2	0.464	0.491	0.527	0.464	0.491
R^2 Ajustado	0.423	0.416	0.404	0.424	0.415
Panel B: Medio y Medio Alto					
<i>Treatment*Post</i>	9.286*** (1.755)	7.326*** (1.493)	7.392*** (1.994)		
Primer año tratamiento				4.647* (2.665)	4.714* (2.516)
Segundo año tratamiento				8.919*** (2.706)	8.686*** (2.554)
Constante	267.483*** (0.100)	298.486 (16.386)	290.760*** (17.927)	267.587*** (0.123)	298.613*** (16.384)
Períodos previos al tratamiento (Estudio de Eventos)				No insignificantes	Insignificantes
Controles sin IVM	No	Sí	No	No	Sí
Controles con IVM	No	No	Sí	No	No
Efectos fijos colegio y tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	17,768	9,875	6,209	17,768	9,875
R^2	0.541	0.587	0.610	0.542	0.587
R^2 Ajustado	0.506	0.525	0.509	0.506	0.525

Nota: La tabla presenta los resultados del impacto del programa Primero LEE en los puntajes SIMCE de lectura de cuarto básico, desagregados según el nivel socioeconómico del establecimiento: bajo con medio bajo (Panel A) y medio con medio alto (Panel B). Cada panel incluye estimaciones basadas en las metodologías de Diferencia en Diferencias (DiD) y Estudio de Eventos. Los errores estándar robustos se encuentran entre paréntesis, y los niveles de significancia están indicados con asteriscos:*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. La tabla también incluye efectos fijos por colegio y tiempo, junto con métricas de ajuste (R^2 y R^2 ajustado), para evaluar la calidad de las estimaciones.

7.2.3. Vulnerabilidad del Establecimiento

En este análisis, se examinó cómo varía el impacto del programa Primero LEE en los puntajes SIMCE de lectura según el nivel de vulnerabilidad de los establecimientos, medido a través del Índice de Vulnerabilidad Multidimensional (IVM). La muestra se dividió en dos grupos: establecimientos con IVM **bajo la mediana** y establecimientos con IVM **sobre la mediana**. Los resultados se reportan en la Figura 7, basada en la especificación (4) del Cuadro 5, con un intervalo de confianza del 99 %.

Los colegios más vulnerables presentan un puntaje base promedio de 248 puntos en el SIMCE de lectura, notablemente menor que el promedio de 266 puntos observado en los colegios menos vulnerables. Sin embargo, al analizar los efectos del programa, se observan resultados claramente diferenciados entre ambos grupos.

En los colegios **menos vulnerables**, los resultados no permiten realizar conclusiones válidas. La Figura 7 muestra que los grupos de control y tratados presentan diferencias estadísticamente significativas antes del inicio del tratamiento, incumpliendo el supuesto de tendencias paralelas. Además, los coeficientes estimados para el primer y segundo año de tratamiento no son estadísticamente significativos, lo que sugiere que el programa no tuvo un impacto claro en este grupo.

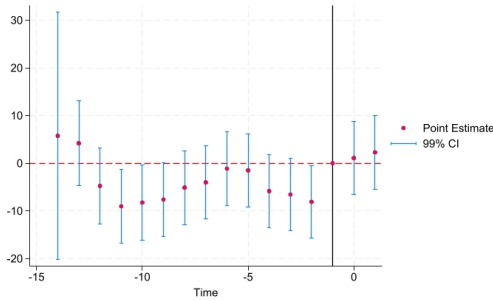
Por el contrario, en los colegios **más vulnerables**, el supuesto de tendencias paralelas se valida, ya que no se observan diferencias sistemáticas entre los grupos tratados y de control antes de la implementación del programa. Los resultados muestran un efecto positivo y moderado tanto en el primer como en el segundo año de tratamiento, con un aumento promedio de **5 puntos** en ambos casos. Este efecto equivale a una mejora de **0.2 desviaciones estándar**, clasificada como un impacto moderado y estadísticamente significativo.

Estos hallazgos resaltan que el programa Primero LEE parece ser más efectivo en contextos de alta vulnerabilidad, donde los establecimientos enfrentan mayores desafíos educativos. Esto podría deberse a que el programa está diseñado para apoyar a colegios con mayores necesidades, aprovechando el potencial de mejora en contextos donde los puntajes iniciales son más bajos. Por otro lado, la falta de impacto en colegios menos vulnerables podría reflejar que estos establecimientos ya cuentan con mejores recursos o prácticas educativas que limitan el margen de mejora atribuible al programa.

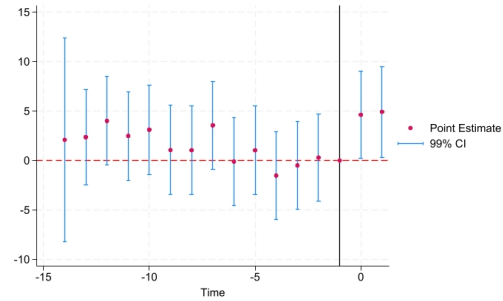
Cuadro 5: Efectos de Primero LEE según Índice de Vulnerabilidad Escolar del establecimiento en el SIMCE de lectura de cuartos básicos

	Puntaje lectura SIMCE				
	(1) DD	(2) DD	(3) DD	(4) Estudio de Eventos	(5) Estudio de Eventos
Panel A: Menos Vulnerables (Bajo la Mediana)					
<i>Treatment*Post</i>	6.324*** (1.626)	5.485*** (1.658)	6.109*** (1.906)		
Primer año tratamiento				1.099 (2.950)	0.856 (2.793)
Segundo año tratamiento				2.289 (2.999)	1.677 (2.841)
Constante	265.720*** (0.095)	287.619*** (13.075)	276.257*** (16.156)	265.856*** (0.112)	286.728*** (13.092)
Períodos previos al tratamiento (Estudio de Eventos)				No Insignificantes	No Insignificantes
Controles sin IVM	No	Sí	No	No	Sí
Controles con IVM	No	No	Sí	No	No
Efectos fijos colegio y tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	20,205	11,240	7,098	20,205	11,240
R^2	0.541	0.580	0.607	0.542	0.581
R^2 Ajustado	0.505	0.516	0.503	0.505	0.516
Panel B: Más Vulnerables (Sobre la Mediana)					
<i>Treatment*Post</i>	3.543*** (0.974)	4.931*** (1.028)	5.575*** (1.174)		
Primer año tratamiento				4.619*** (1.703)	4.847*** (1.672)
Segundo año tratamiento				4.916*** (1.786)	5.581*** (1.757)
Constante	248.241*** (0.113)	324.652*** (17.332)	320.796*** (19.160)	248.290*** (0.181)	324.452 (17.374)
Períodos previos al tratamiento (Estudio de Eventos)				Insignificantes	Insignificantes
Controles sin IVM	No	Sí	No	No	Sí
Controles con IVM	No	No	Sí	No	No
Efectos fijos colegio y tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	20,614	11,296	7,104	20,614	11,296
R^2	0.487	0.519	0.560	0.488	0.519
R^2 Ajustado	0.448	0.443	0.398	0.448	0.446

Nota: La tabla presenta los resultados del impacto del programa Primero LEE en los puntajes SIMCE de lectura de cuarto básico, desagregados según el índice de vulnerabilidad multidimensional: menos vulnerables (Panel A) y más vulnerables (Panel B). Cada panel incluye estimaciones basadas en las metodologías de Diferencia en Diferencias (DiD) y Estudio de Eventos. Los errores estándar robustos se encuentran entre paréntesis, y los niveles de significancia están indicados con asteriscos:*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. La tabla también incluye efectos fijos por colegio y tiempo, junto con métricas de ajuste (R^2 y R^2 ajustado), para evaluar la calidad de las estimaciones.



(a) Establecimientos menos vulnerables



(b) Establecimientos más vulnerables

Figura 7: Impacto del programa Primero LEE en el SIMCE de lectura según IVM del establecimiento

7.2.4. Nivel de Aprendizaje Según Puntaje SIMCE del Establecimiento

En este análisis, se examina el impacto del programa Primero LEE en los puntajes SIMCE de lectura de cuarto básico, diferenciando a los establecimientos según los niveles de aprendizaje definidos por el Ministerio de Educación de Chile (2012). Estos niveles se categorizan en: **inadecuado** (puntajes menores a 241), **elemental** (entre 241 y menos de 284), y **adecuado** (284 puntos o más). Los datos se agruparon en estos tres niveles para analizar los resultados específicos en cada categoría.

En cuanto a las diferencias previas al tratamiento entre los grupos de control y tratamiento, los niveles **insuficiente** y **elemental** cumplen con el supuesto de tendencias paralelas, ya que no se observan diferencias estadísticamente significativas en los períodos previos al tratamiento. En el caso del nivel **adecuado**, se detectan leves diferencias en los períodos 8 y 12 antes del tratamiento, pero estas son marginales. Además, los períodos inmediatamente previos al tratamiento muestran coeficientes estadísticamente similares con un intervalo de confianza del 99%, lo que permite validar el supuesto y continuar con el análisis en este nivel.

Al analizar los resultados por nivel de aprendizaje, se encuentran patrones diferenciados:

- **Nivel Insuficiente:** Para los establecimientos en esta categoría, no se identifican efectos estadísticamente significativos del programa en el primer o segundo año de tratamiento. Esto podría deberse a las mayores dificultades de aprendizaje en este grupo, que probablemente requieren un enfoque más intensivo y prolongado de nivelación para obtener mejoras significativas en comprensión lectora.
- **Nivel Adecuado:** Similarmente, los establecimientos clasificados en este nivel no mues-

Cuadro 6: Efectos de Primero LEE según el nivel de aprendizaje previo del establecimiento en el SIMCE de lectura de cuartos básicos

	Puntaje lectura SIMCE				
	(1) DD	(2) DD	(3) DD	(4) Estudio de Eventos	(5) Estudio de Eventos
Panel A: Nivel Insuficiente					
<i>Treatment*Post</i>	2.897** (1.379)	3.155** (1.460)	2.487 (1.628)		
Primer año tratamiento				2.374 (2.393)	2.754 (2.358)
Segundo año tratamiento				1.521 (2.516)	1.724 (2.488)
Constante	240.57*** (0.183)	224.916*** (18.100)	218.064*** (20.380)	240.744*** (0.345)	225.009*** (18.104)
Períodos previos al tratamiento				Insignificantes	Insignificantes
Controles sin IVM	No	Sí	No	No	Sí
Controles con IVM	No	No	Sí	No	No
Efectos fijos colegio y tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	8,131	4,472	2,808	8,131	4,472
R^2	0.401	0.423	0.507	0.402	0.424
R^2 Ajustado	0.355	0.334	0.374	0.354	0.334
Panel B: Nivel Elemental					
<i>Treatment*Post</i>	5.498*** (1.039)	4.678*** (1.058)	4.311*** (1.188)		
Primer año tratamiento				3.588* (1.853)	3.544** (1.749)
Segundo año tratamiento				5.653*** (1.923)	5.916*** (1.818)
Constante	257.891*** (0.087)	275.621*** (13.115)	266.793*** (14.375)	257.952*** (0.118)	275.765*** (13.109)
Períodos previos al tratamiento				Insignificantes	Insignificantes
Controles sin IVM	No	Sí	No	No	Sí
Controles con IVM	No	No	Sí	No	No
Efectos fijos colegio y tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	27,033	14,885	9,336	27,033	14,885
R^2	0.503	0.500	0.516	0.503	0.500
R^2 Ajustado	0.465	0.426	0.392	0.465	0.426
Panel C: Nivel Adecuado					
<i>Treatment*Post</i>	7.665** (3.888)	-0.098 (3.978)	-1.610 (4.696)		
Primer año tratamiento				1.163 (7.166)	0.717 (6.651)
Segundo año tratamiento				-4.676 (7.175)	-5.060 (6.665)
Constante	276.134*** (0.195)	324.114*** (18.474)	333.2761*** (20.783)	276.332*** (0.219)	317.503*** (19.367)
Períodos previos al tratamiento				Insignificantes	Insignificantes
Controles sin IVM	No	Sí	No	No	Sí
Controles con IVM	No	No	Sí	No	No
Efectos fijos colegio y tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	5,383	2,964	1,857	5,383	2,964
R^2	0.548	0.563	0.589	0.552	0.564
R^2 Ajustado	0.513	0.495	0.477	0.515	0.494

Nota: La tabla presenta los resultados del impacto del programa Primero LEE en los puntajes SIMCE de lectura de cuarto básico, desagregados según el nivel de aprendizaje del establecimiento obtenido en 2017: insuficiente (Panel A), elemental (Panel B) y adecuado (Panel C). Cada panel incluye estimaciones basadas en las metodologías de Diferencia en Diferencias (DiD) y Estudio de Eventos. Los errores estándar robustos se encuentran entre paréntesis, y los niveles de significancia están indicados con asteriscos:*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. La tabla también incluye efectos fijos por colegio y tiempo, junto con métricas de ajuste (R^2 y R^2 ajustado), para evaluar la calidad de las estimaciones.

tran efectos estadísticamente significativos en el primer ni en el segundo año de tratamiento. Una posible explicación es que los colegios con niveles adecuados ya cuentan con prácticas sólidas de enseñanza en comprensión lectora, lo que limita el margen de mejora atribuible al programa.

- Nivel Elemental:** En este grupo se observa el mayor impacto del programa. Durante el primer año de tratamiento, se encuentra un efecto positivo de aproximadamente **4 puntos**, estadísticamente significativo al 10 %, lo que equivale a un efecto leve a moderado de **0.18 desviaciones estándar**. En el segundo año de tratamiento, el impacto aumenta significativamente, alcanzando un efecto de **6 puntos**, equivalente a **0.28 desviaciones estándar**, considerado un impacto moderado. Este incremento podría atribuirse a un mejor entendimiento y adaptación del programa por parte de los establecimientos en su segunda aplicación, optimizando los resultados en este nivel de aprendizaje.

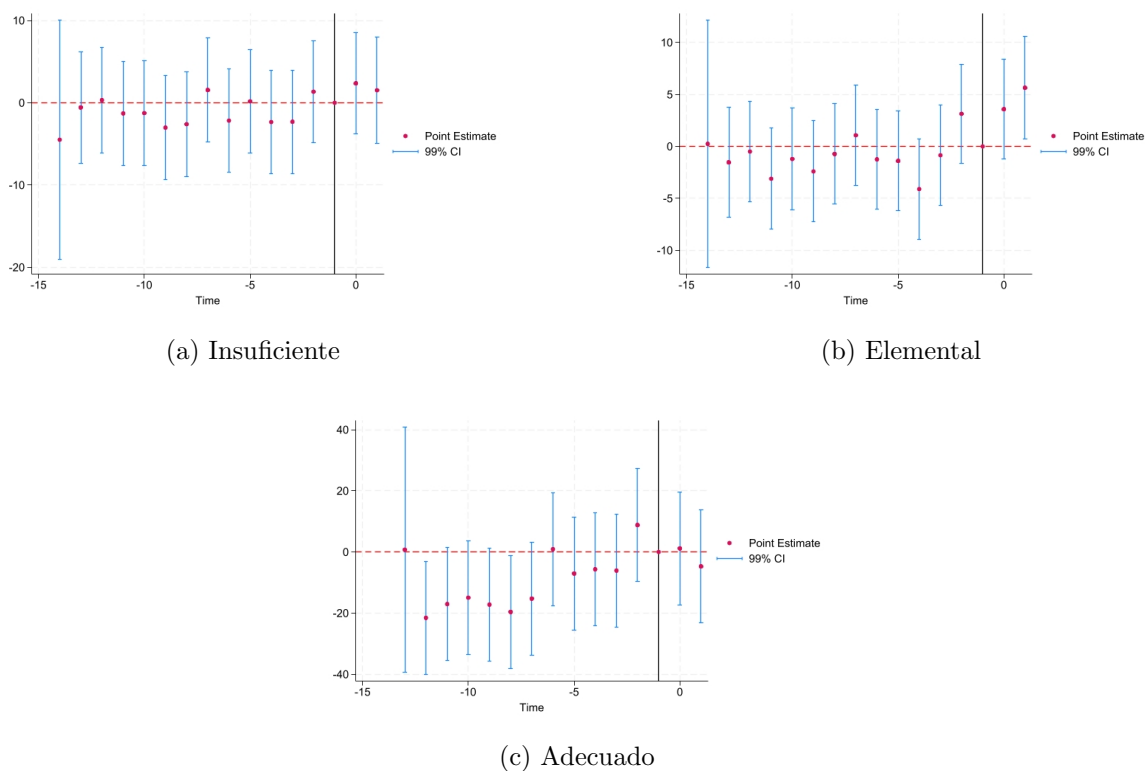


Figura 8: Impacto del programa Primero LEE en el SIMCE de lectura según nivel de aprendizaje del establecimiento

Estos hallazgos reflejan que el impacto del programa Primero LEE no es uniforme en los diferentes niveles de aprendizaje. Los resultados destacan que los estudiantes en el nivel elemental parecen beneficiarse más del programa, posiblemente porque cuentan con un punto

de partida que les permite aprovechar mejor las estrategias de enseñanza del programa. Por otro lado, los estudiantes en niveles insuficientes podrían requerir intervenciones más intensivas y específicas, mientras que aquellos en niveles adecuados muestran un techo de mejora limitado debido a sus ya altos puntajes base.

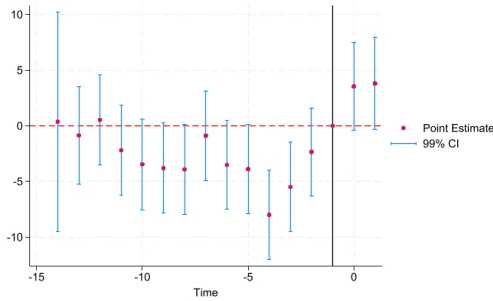
7.2.5. Matemáticas

En este análisis, se evaluó si el programa Primero LEE tenía un efecto indirecto sobre los puntajes SIMCE de matemáticas de cuarto básico, bajo la hipótesis de que una mejor comprensión lectora podría ayudar a los estudiantes a interpretar y resolver problemas matemáticos con mayor eficacia. Para ello, se utilizó como variable dependiente el puntaje promedio en matemáticas por establecimiento, en lugar del puntaje de lectura.

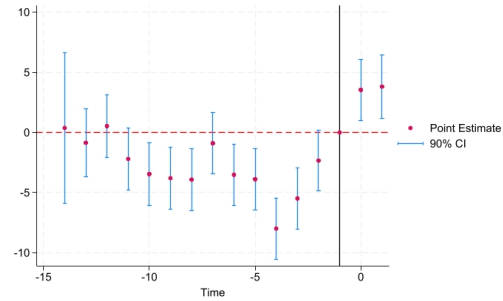
Sin embargo, como se observa en la Figura 9, los resultados indican que no se cumple el supuesto clave de las metodologías utilizadas, tanto Diferencia en Diferencias (DiD) como Estudio de Eventos. Los coeficientes de los períodos previos al tratamiento (*leads*) son estadísticamente significativos, incluso con intervalos de confianza al 99% y al 90%, lo que sugiere diferencias sistemáticas en los puntajes de matemáticas entre los grupos tratados y de control antes de la implementación del programa. Estas diferencias previas al tratamiento invalidan el supuesto de tendencias paralelas, haciendo que los resultados del análisis no sean confiables ni concluyentes.

La falta de cumplimiento del supuesto de identificación puede deberse a múltiples factores. Por un lado, es posible que los establecimientos tratados tengan características subyacentes que afectan su desempeño en matemáticas de manera diferente a los establecimientos de control, como brechas en la enseñanza de habilidades de razonamiento lógico-matemático. Por otro lado, el diseño del programa Primero LEE está enfocado en mejorar específicamente la comprensión lectora, por lo que sus herramientas y metodologías pueden no abordar directamente las competencias necesarias para rendir en el SIMCE de matemáticas.

En conclusión, debido a la falta de validez en los supuestos metodológicos, no es posible afirmar que el programa Primero LEE tenga un impacto en los puntajes de matemáticas. Este resultado resalta la importancia de que futuros estudios exploren en mayor detalle los posibles efectos indirectos de programas enfocados en habilidades específicas, y cómo estos podrían interactuar con otras áreas de aprendizaje.



(a) Intervalo de confianza de 99%



(b) Intervalo de confianza de 90%

Figura 9: Impacto del programa Primero LEE en el SIMCE de matemáticas

7.2.6. Conclusiones del Análisis de Heterogeneidad

El análisis de heterogeneidad ha demostrado que el impacto del programa Primero LEE varía significativamente entre distintos subgrupos de establecimientos educativos, subrayando la importancia de considerar factores contextuales al evaluar y diseñar políticas públicas educativas.

En cuanto a la dependencia del establecimiento, se identificó que los colegios municipales experimentan un impacto positivo significativo en el primer año de implementación, con un efecto moderado de **0.21 desviaciones estándar**, aunque este efecto no se sostiene en el segundo año. Por el contrario, los colegios particulares subvencionados muestran un impacto significativo solo en el segundo año de tratamiento, con un efecto grande de **0.52 desviaciones estándar**. Este patrón sugiere que los particulares subvencionados, posiblemente debido a sus mayores recursos y adaptabilidad, logran optimizar la implementación del programa con el tiempo, mientras que los municipales parecen beneficiarse principalmente durante la fase inicial.

En términos de grupo socioeconómico, los establecimientos de menor nivel socioeconómico presentan un impacto positivo moderado en el primer año de tratamiento, equivalente a **0.22 desviaciones estándar**, pero este efecto tampoco persiste en el segundo año. En contraste, los colegios de mayor nivel socioeconómico muestran un impacto creciente y sostenido, alcanzando un efecto grande de **0.45 desviaciones estándar** en el segundo año. Esto podría reflejar la ventaja estructural de los colegios con más recursos para implementar las estrategias del programa, mientras que los más vulnerables enfrentan mayores desafíos para sostener los beneficios obtenidos.

Respecto a la vulnerabilidad, el programa tuvo un impacto positivo y moderado en los colegios más vulnerables, con un efecto consistente de **0.2 desviaciones estándar** en ambos años de implementación. Esto destaca la efectividad del programa en contextos de alta necesidad, donde su diseño parece alinearse con las mayores demandas educativas de estos establecimientos. Sin embargo, en los colegios menos vulnerables, las diferencias significativas entre los grupos tratados y de control en los períodos previos invalidaron el supuesto de tendencias paralelas, lo que impide realizar conclusiones válidas en este subgrupo.

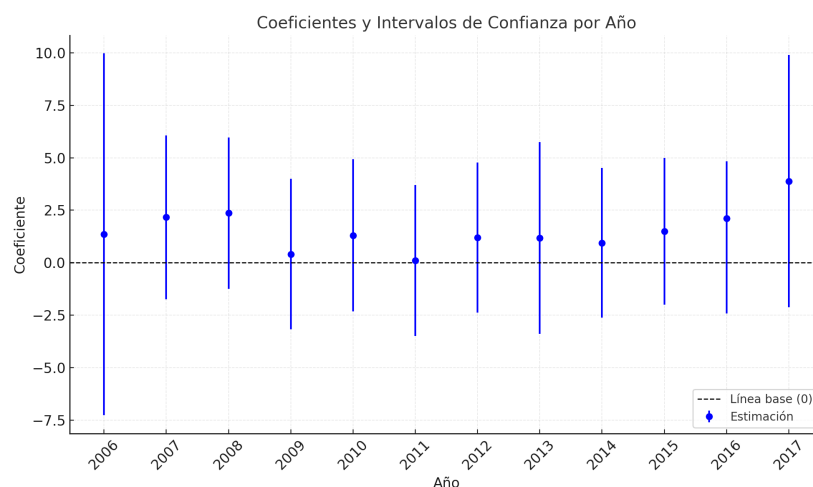
Al analizar los niveles de aprendizaje, se observó que el programa tuvo su mayor impacto en los estudiantes con niveles elementales. En este grupo, se registró un efecto positivo de **0.18 desviaciones estándar** en el primer año de tratamiento y un efecto creciente de **0.28 desviaciones estándar** en el segundo año, lo que sugiere un beneficio acumulativo del programa. Por otro lado, en los niveles inadecuado y adecuado no se encontraron efectos significativos. Esto podría deberse, en el caso del nivel inadecuado, a la necesidad de intervenciones más intensivas para superar sus dificultades, mientras que para el nivel adecuado, el margen de mejora es limitado debido a sus ya altos puntajes base.

Por último, al evaluar el impacto del programa en matemáticas, los resultados no fueron concluyentes. Las diferencias sistemáticas previas al tratamiento entre los grupos de control y tratados invalidaron el supuesto de tendencias paralelas, lo que imposibilita afirmar que el programa tenga un efecto indirecto en los puntajes SIMCE de matemáticas. Esta falta de impacto podría deberse a que Primero LEE está diseñado específicamente para mejorar la comprensión lectora y no aborda directamente las competencias necesarias para el razonamiento matemático.

En síntesis, el análisis de heterogeneidad confirma que el impacto de Primero LEE no es uniforme y está influido por factores contextuales clave, como la dependencia del establecimiento, el nivel socioeconómico, la vulnerabilidad y los niveles de aprendizaje. Los resultados destacan que el programa tiene un mayor impacto en contextos vulnerables y en estudiantes con niveles de aprendizaje elemental, lo que resalta su potencial para cerrar brechas educativas en sectores desfavorecidos. Sin embargo, también pone de manifiesto la necesidad de estrategias diferenciadas que optimicen su efectividad en subgrupos con menos receptividad al programa. En definitiva, Primero LEE tiene el potencial de contribuir al cierre de desigualdades educativas, siempre y cuando se ajuste a las necesidades específicas de cada contexto.

8. Análisis de Robustez

Figura 10: Análisis de Robustez con Prueba de Placebo



Nota: La Figura presenta el análisis de robustez realizado mediante una prueba de placebo, en la que el inicio del evento fue desplazado dos años hacia atrás. Los coeficientes de los años previos al tratamiento no muestran significancia estadística, con intervalos de confianza que incluyen el valor cero. Este resultado sugiere que no hubo cambios significativos en los puntajes SIMCE de lectura antes de la implementación del programa, lo que refuerza la validez del análisis y confirma que los efectos positivos observados en los años post-tratamiento son atribuibles a la intervención del programa Primero LEE.

Para evaluar la solidez de los resultados y descartar que los efectos observados sean atribuibles a factores externos o tendencias previas no controladas, se llevó a cabo un análisis de robustez mediante una prueba de placebo. Esta prueba consiste en desplazar el inicio del evento dos períodos hacia atrás, simulando que el tratamiento ocurrió antes de su implementación real (2018, 2022 y 2023). El objetivo de esta prueba es verificar si los efectos observados en los años de tratamiento son genuinamente causales o si podrían explicarse por influencias externas o la estructura temporal de los datos.

La Figura 10 presenta los resultados de esta prueba de placebo, mostrando los coeficientes estimados para los períodos previos al tratamiento junto con intervalos de confianza al 99%. Como se observa, los coeficientes en los años anteriores al tratamiento son cercanos a cero y no son estadísticamente significativos, ya que sus intervalos de confianza incluyen el valor de cero. Esto indica que no existen diferencias significativas entre los colegios que posteriormente fueron tratados y aquellos que no lo fueron antes de la implementación del

programa Primero LEE. Estos resultados respaldan el cumplimiento del supuesto de tendencias paralelas, un requisito clave para la validez del diseño cuasi-experimental utilizado en este estudio.

La ausencia de efectos significativos en los períodos previos refuerza la interpretación de que el impacto positivo observado en los puntajes SIMCE de lectura en los años post-tratamiento puede atribuirse exclusivamente a la intervención del programa Primero LEE. Si se hubieran identificado efectos significativos antes del tratamiento, esto habría sugerido la influencia de factores confusores no observados. Sin embargo, los resultados del placebo confirman que no existe un patrón de mejora en los puntajes previo a la implementación del programa, eliminando la posibilidad de que los efectos reportados sean consecuencia de tendencias preexistentes.

Estos hallazgos fortalecen la validez interna del análisis y proporcionan evidencia adicional de la efectividad del programa. La prueba de placebo consolida la conclusión de que el programa genera un impacto significativo en la comprensión lectora de los estudiantes, al tiempo que descarta la posibilidad de sesgos derivados de factores externos o no controlados.

Además, la magnitud consistente del impacto en los años de tratamiento, junto con la ausencia de efectos en los períodos anteriores, respalda la robustez del diseño empírico y la confiabilidad de las estimaciones obtenidas. Esto no solo refuerza la efectividad del programa Primero LEE, sino que también destaca su potencial de escalabilidad para mejorar el rendimiento académico en otros contextos vulnerables.

En síntesis, el análisis de robustez confirma que los resultados principales son sólidos frente a posibles sesgos y que el impacto positivo del programa Primero LEE sobre los puntajes SIMCE de lectura es genuino y atribuible exclusivamente a su implementación. Este hallazgo valida las conclusiones del estudio y subraya la relevancia del programa como una herramienta efectiva para mejorar los resultados educativos en contextos de alta necesidad.

9. Conclusiones

El programa Primero LEE ha demostrado ser un caso exitoso de intervención educativa en Chile, cumpliendo con su misión de mejorar las habilidades de comprensión lectora de niños y niñas en contextos vulnerables. Desde su implementación, ha logrado no solo cerrar

brechas significativas en el aprendizaje, sino también generar un impacto positivo y sostenible en los colegios donde se ha aplicado. Los resultados de este estudio confirman que el programa ha cumplido con creces su objetivo, posicionándose como un referente en la promoción de la equidad educativa.

Utilizando un enfoque metodológico riguroso que combina el Propensity Score Matching dinámico con un estudio de eventos, esta investigación evidenció que Primero LEE ha incrementado los puntajes SIMCE de comprensión lectora en 4.90 y 5.67 puntos en los primeros dos años de intervención, equivalentes a 0.24 y 0.28 desviaciones estándar, respectivamente. Estos hallazgos, respaldados por pruebas de robustez, confirman que las mejoras observadas son atribuibles al programa, destacando su capacidad para generar cambios significativos en los contextos educativos más desafiantes.

Sin embargo, el éxito del programa no puede generalizarse automáticamente a otras iniciativas de alfabetización. Su diseño único, que combina metodologías estructuradas, un fuerte acompañamiento docente y familiar, y un sistema de monitoreo continuo, plantea retos para extender sus resultados a otras intervenciones. Esto resalta la importancia de adaptar cada programa a las características específicas del contexto donde se implemente.

A pesar de estas limitaciones, Primero LEE deja importantes aprendizajes para el diseño de políticas públicas. Su impacto demuestra que las intervenciones educativas tempranas, cuando están bien diseñadas y ejecutadas, pueden transformar las trayectorias académicas de estudiantes en situaciones vulnerables. Además, el enfoque integral del programa subraya la relevancia de combinar desarrollo profesional docente, participación familiar y sistemas de evaluación basados en datos como pilares clave de cualquier intervención educativa exitosa.

A partir de estos hallazgos, surgen oportunidades para ampliar el conocimiento sobre el impacto del programa. Evaluar la sostenibilidad de los efectos a largo plazo, explorando si las mejoras persisten en niveles educativos superiores como octavo básico o educación media, es un paso necesario para entender su alcance completo. Además, investigar su adaptación a contextos rurales y otros niveles educativos permitirá ampliar su impacto. Por último, sería valioso analizar los efectos indirectos del programa en las comunidades escolares, como la innovación pedagógica o el fortalecimiento de la participación familiar, para dimensionar su contribución al sistema educativo. En definitiva, Primero LEE no solo se presenta como una solución concreta a un problema urgente, sino también como un ejemplo inspirador de cómo

la educación puede ser una herramienta poderosa para construir un futuro más equitativo.

El impacto demostrado por Primero LEE resalta la importancia de implementar programas enfocados en desarrollar habilidades cognitivas tempranas, fundamentales para el éxito académico y el desarrollo integral de los estudiantes. Estas habilidades no solo forman la base del aprendizaje futuro, sino que también contribuyen a reducir desigualdades y a promover una mayor equidad educativa. Evaluar el impacto de estas iniciativas, como se ha hecho en este estudio, es crucial para identificar su efectividad y justificar su expansión a otros contextos. Contar con evidencia sólida permite tomar decisiones informadas sobre cómo escalar programas exitosos y garantizar que lleguen a más estudiantes que enfrentan desafíos educativos. En este sentido, Primero LEE no solo es un ejemplo de lo que se puede lograr, sino también un llamado a seguir invirtiendo en intervenciones de políticas públicas que transformen la vida de quienes más lo necesitan, logrando una sociedad más equitativa.

Referencias

Agencia de Calidad de la Educación. (2024a). *Simce: Sistema de Medición de la Calidad de la Educación*. Gobierno de Chile. <https://www.agenciaeducacion.cl/simce/#:~:text=Simce%20forma%20parte%20de%20las,pa%C3%ADs%20en%20los%20niveles%20evaluados>.

Agencia de Calidad de la Educación. (2024b). *Portal de estudios: Bases de datos de acceso público y restringido*. Gobierno de Chile. <https://informacionestadistica.agenciaeducacion.cl//bases>.

Ali, M., Groenwold, R., Belitser, S., Pestman, W., Hoes, A., Roes, K., Boer, A., & Klungel, O. (2015). *Reporting of covariate selection and balance assessment in propensity score analysis is suboptimal: a systematic review*. *Journal of Clinical Epidemiology*, *68*(2), 112-121. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2014.08.011>.

Andrillon, A., Pirracchio, R., & Chevret, S. (2020). *Performance of propensity score matching to estimate causal effects in small samples*. *Statistical Methods in Medical Research*, *29*, 644-658. <https://doi.org/10.1177/0962280219887196>.

Arensman, B., Waegeningh, C., & Wessel, M. (2017). *Twinning “Practices of Change” With “Theory of Change”*. *The American Journal of Evaluation*, *39*, 221-236. <https://doi.org/10.1177/1098214017727364>.

Austin, P. (2008). *A critical appraisal of propensity-score matching in the medical literature between 1996 and 2003*. *Statistics in Medicine*, *27*. <https://doi.org/10.1002/SIM.3150>.

Austin, P. (2009). *Some Methods of Propensity-Score Matching had Superior Performance to Others: Results of an Empirical Investigation and Monte Carlo simulations*. *Biometrical Journal*, *51*. <https://doi.org/10.1002/bimj.200810488>.

Austin, P. (2013). *A comparison of 12 algorithms for matching on the propensity score*. *Statistics in Medicine*, *33*, 1057-1069. <https://doi.org/10.1002/sim.6004>.

Austin, P., & Stuart, E. (2015). *Moving towards best practice when using inverse probability of treatment weighting (IPTW) using the propensity score to estimate causal treatment effects in observational studies*. *Statistics in Medicine*, *34*, 3661-3679. <https://doi.org/10.1002/sim.6607>.

Austin, P., & Stuart, E. (2020). The effect of a constraint on the maximum number of controls matched to each treated subject on the performance of full matching on the propensity score when estimating risk differences. *Statistics in Medicine*, *40*, 101–118. <https://doi.org/10.1002/sim.8764>.

Barahona, P., Ferrer, E., & Droguett, M. (2018). *Factors associated with the quality of education in Chile*. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*. <https://doi.org/10.18004/RIICS.2018.JULIO.017-030>.

Barton, T., Pillai, V., & Dietz, T. (1996). *Program Evaluation Using Event History Analysis*. *American Journal of Evaluation*, *17*, 17-7. <https://doi.org/10.1177/109821409601700104>.

Basma, B., & Savage, R. (2017). *Teacher Professional Development and Student Literacy Growth: a Systematic Review and Meta-analysis*. *Educational Psychology Review*, *30*, 457-481. <https://doi.org/10.1007/s10648-017-9416-4>.

Benedetto, U., Head, S., Angelini, G., & Blackstone, E. (2018). *Statistical primer: propensity score matching and its alternatives*. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, *53*, 1112-1117. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezy167>.

Blankenberger, B., Anderson, S., & Lichtenberger, E. (2021). *Improving Institutional Evaluation Methods: Comparing Three Evaluations Using PSM, Exact and Coarsened Exact Matching*. *Research in Higher Education*, *62*, 1248-1275. <https://doi.org/10.1007/s11162-021-09646-8>.

Bogaerds-Hazenbergh, S., Evers-Vermeul, J., & Bergh, H. (2020). *A Meta-Analysis on the Effects of Text Structure Instruction on Reading Comprehension in the Upper Elementary Grades*. *Reading Research Quarterly*. <https://doi.org/10.1002/rrq.311>.

Borisova, I., Pisani, L., Dowd, A., & Lin, H. (2017). *Effective interventions to strengthen early language and literacy skills in low-income countries: comparison of a family-focused approach and a pre-primary programme in Ethiopia*. *Early Child Development and Care*, *187*, 655-671. <https://doi.org/10.1080/03004430.2016.1255607>.

Brett, J. (2023). *Enhancing the quality of P/CVE programming through robust application of theory of change*. *Conflict, Security & Development*, *23*, 447-464. <https://doi.org/>

10.1080/14678802.2023.2231897.

Briley, D., Harden, K., & Tucker-Drob, E. (2014). *Child characteristics and parental educational expectations: evidence for transmission with transaction*. *Developmental Psychology*, *50*(12), 2614-2632. <https://doi.org/10.1037/a0038094>.

Callaway, B., & Sant'Anna, P. (2018). Difference-in-Differences with Multiple Time Periods. *CJRN: Criminology Research Methodology (Topic)*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3148250>.

Carson, J., Carrell, P., Silberstein, S., Kroll, B., & Kuehn, P. (1990). *Reading-Writing Relationships in First and Second Language*. *TESOL Quarterly*, *24*, 245-266. <https://doi.org/10.2307/3586901>.

Clarke, D., & Tapia, K. (2019). *Implementing the Panel Event Study*.

Cooperativa.cl. (2019, 29 de octubre). *Suspenden prueba Simce de Cuarto Básico*. <https://cooperativa.cl/noticias/pais/educacion/mediciones/suspenden-prueba-simce-de-cuarto-basico/2019-10-29/112937.html>.

Contreras, D., & Cruzat, D. P. (2018). Programa de Alfabetización Primero LEE: Evidencia de una evaluación cuasi-experimental en Chile. *Pensamiento Educativo, Revista de Investigación Latinoamericana (PEL)*, *55*(2), 1-12.

Cortázar, A. (2015). *Long-term effects of public early childhood education on academic achievement in Chile*. *Early Childhood Research Quarterly*, *32*, 13-22. <https://doi.org/10.1016/J.ECRESQ.2015.01.003>.

Cunha, F., & Heckman, J. (2007). *The technology of skill formation*. *American Economic Review*, *97*(2), 31-47.

Dehejia, R., & Wahba, S. (2002). *Propensity Score-Matching Methods for Nonexperimental Causal Studies*. *Review of Economics and Statistics*, *84*, 151-161. <https://doi.org/10.1162/003465302317331982>.

Delalibera, B., & Ferreira, P. (2019). *Early childhood education and economic growth*. *Journal of Economic Dynamics and Control*. <https://doi.org/10.1016/J.JEDC.2018.10.002>.

Denton, C., Hall, C., Cho, E., Cannon, G., Scammacca, N., & Wanzek, J. (2021). *A meta-analysis of the effects of foundational skills and multicomponent reading interventions on reading comprehension for primary-grade students*. *Learning and individual differences*, *93*. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2021.102062>.

Ding, P., & Li, F. (2019). A Bracketing Relationship between Difference-in-Differences and Lagged-Dependent-Variable Adjustment. *Political Analysis*, *27*, 605–615. <https://doi.org/10.1017/pan.2019.25>.

Dubow, W., & Litzler, E. (2018). *The Development and Use of a Theory of Change to Align Programs and Evaluation in a Complex, National Initiative*. *American Journal of Evaluation*, *40*, 231-248. <https://doi.org/10.1177/1098214018778132>.

Echazarra, A., & Radinger, T. (2019). *Does attending a rural school make a difference in how and what you learn?*. PISA in Focus. <https://doi.org/10.1787/d076ecc3-en>.

Escuela de Gobierno UC. (2024). *El 60 % de estudiantes de segundo básico están bajo los niveles de comprensión lectora esperados para su edad*. Recuperado de <https://gobierno.uc.cl/noticias/el-60-de-estudiantes-de-segundo-basico-estan-bajo-los-niveles-de-comprension-lectora-esperados-para-su-edad/>

Ferman, B., & Pinto, C. (2019). Inference in Differences-in-Differences with Few Treated Groups and Heteroskedasticity. *Review of Economics and Statistics*, *101*, 452–467. https://doi.org/10.1162/rest_a_00759.

Flores, O., Orellana, Y., Leyton, B., Valenzuela, R., Barrera, C., Almagià, A., Martínez, V., & Ivanovic, D. (2018). *Overnutrition and Scholastic Achievement: Is There a Relationship? An 8-Year Follow-Up Study*. *Obesity Facts*, *11*, 344-359. <https://doi.org/10.1159/000492004>.

Fredriksson, A., & De Oliveira, G. (2019). Impact evaluation using Difference-in-Differences. *RAUSP Management Journal*. <https://doi.org/10.1108/RAUSP-05-2019-0112>.

Fuchs, L. S., Fuchs, D., Hosp, M. K., & Jenkins, J. R. (2001). *Oral reading fluency as an indicator of reading competence: A theoretical, empirical, and historical analysis*. In *The role of fluency in reading competence, assessment, and instruction* (pp. 239-256). Routledge.

Fundación Educacional Crecer con Todos. (2024). *Teoría de cambio: Programa Primero LEE*.

Fundación Educacional Crecer con Todos. (2023). *Datos de impacto*. Fundación Crecer con Todos. Recuperado de <https://fundacioncrecer.net/index.php/3v-nuestro-impacto/>

Fundación Educacional Crecer con Todos. (s.f.). *3V Fundación*. Fundación Educacional Crecer con Todos. <https://fundacioncrecer.net/index.php/3v-fundacion/>

Galioto Allegra, C., & Flórez Petour, T. (2021, 7 de diciembre). *Dos años sin Simce: ¿El comienzo de un necesario adiós?*. El Mostrador. <https://www.elmostrador.cl/destacado/2021/12/07/dos-anos-sin-simce-el-comienzo-de-un-necesario-adios/?text=El%20Simce%20ha%20desaparecido%20de,educativa%20que%20reg%20C3%ADa%20desde%201988>.

Gemici, S., Rojewski, J., & Lee, H. (2012). *Use of propensity score matching for training research with observational data*. International Journal of Training Research, *10*, 219-232. <https://doi.org/10.5172/ijtr.2012.10.3.219>.

Gersten, R., Haymond, K., Newman-Gonchar, R., Dimino, J., & Jayanthi, M. (2020). *Meta-Analysis of the Impact of Reading Interventions for Students in the Primary Grades*. Journal of Research on Educational Effectiveness, *13*, 401-427. <https://doi.org/10.1080/19345747.2019.1689591>.

Gettinger, M., & Stoiber, K. (2008). *Applying a Response-to-Intervention Model for Early Literacy Development in Low-Income Children*. Topics in Early Childhood Special Education, *27*, 198-213. <https://doi.org/10.1177/0271121407311238>.

Goodman, A. (2018). Difference-in-Differences with Variation in Treatment Timing. *Econometrics: Multiple Equation Models eJournal*. <https://doi.org/10.1016/J.JECONOM.2021.03.014>.

Grabe, W., & Zhang, C. (2016). *Reading-writing relationships in first and second language academic literacy development*. Language Teaching, *49*, 339-355. <https://doi.org/10.1017/S0261444816000082>.

Graham, S., Liu, X., Aitken, A., Ng, C., Bartlett, B., Harris, K., & Holzapfel, J. (2018). *Effectiveness of Literacy Programs Balancing Reading and Writing Instruction: A Meta-Analysis*. Reading Research Quarterly, *53*, 279-304. <https://doi.org/10.1002/RRQ.194>.

Hattie, J. (1992). Measuring the Effects of Schooling. *Australian Journal of Education*, *36*, 13-5. <https://doi.org/10.1177/000494419203600102>.

Heckman, J. J. (2006). *Skill formation and the economics of investing in disadvantaged children*. *Science*, *312*(5782), 1900-1902. <https://doi.org/10.1126/science.1128898>

Hinzen, H. (1989). *Literacy policy and practice: Issues for debate*. *Prospects*, *19*, 505-517. <https://doi.org/10.1007/BF02206745>.

Holz, M. (2020). *Índice de vulnerabilidad escolar en la comuna de Cerro Navia*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Asesoría Técnica Parlamentaria.

Ivanovic, D., Almagià, A., Arancibia, V., Ibaceta, C., Arias, V., Rojas, T., Flores, O., Villagrán, F., Tapia, L., Acevedo, J., Morales, G., Martínez, V., Larraín, C., Silva, C., Valenzuela, R., Barrera, C., Billeke, P., Zamorano, F., & Orellana, Y. (2019). *A multifactorial approach of nutritional, intellectual, brain development, cardiovascular risk, socio-economic, demographic and educational variables affecting the scholastic achievement in Chilean students: An eight-year follow-up study*. *PLoS ONE*, *14*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212279>.

Jiang, H., & Logan, J. (2019). *Improving Reading Comprehension in the Primary Grades: Mediated Effects of a Language-Focused Classroom Intervention*. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research: JSLHR*, *1*-17. <https://doi.org/10.1044/2019-JSLHR-L-19-0015>.

Johnson, R. C., & Jackson, C. K. (2019). *Reducing inequality through dynamic complementarity: Evidence from Head Start and public school spending*. *American Economic Journal: Economic Policy*, *11*(4), 310-349.

JUNAEB. (s.f.). *Índices de Vulnerabilidad*. JUNAEB.

Justice, L., & Ezell, H. (2001). *Written Language Awareness in Preschool Children from Low-Income Households*. *Communication Disorders Quarterly*, *22*, 123-134. <https://doi.org/10.1177/152574010102200302>.

Kane, L., Fang, T., Galetta, M., Goyal, D., Nicholson, K., Kepler, C., Vaccaro, A., & Schroeder, G. (2020). *Propensity Score Matching: A Statistical Method*. *Clinical Spine Surgery*. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000932>.

Kim, Y., Lee, H., & Zuilkowski, S. (2020). *Impact of Literacy Interventions on Reading Skills in Low- and Middle-Income Countries: A Meta-Analysis*. *Child Development*. <https://doi.org/10.1111/cdev.13204>.

- Laverack, G. (2019). *Theory of Change. Culturally Responsive Education in the Classroom*. https://doi.org/10.1007/978-1-137-42617-8_67.
- Lechner, M. (2011). The Estimation of Causal Effects by Difference-in-Difference Methods. <https://doi.org/10.1561/08000000014>.
- Locke, A., Ginsborg, J., & Peers, I. (2002). *Development and disadvantage: implications for the early years and beyond*. International Journal of Language & Communication Disorders, *37*(1), 3-15. <https://doi.org/10.1080/13682820110089911>.
- López, V., Salgado, M., & Berkowitz, R. (2022). *The contributions of school and classroom climate to mathematics test scores: a three-level analysis*. School Effectiveness and School Improvement, *34*, 43-64. <https://doi.org/10.1080/09243453.2022.2096645>.
- Marchant, T., Lucchini, G., & Cuadrado, B. (2007). ¿Por qué leer bien es importante?: asociación del dominio lector con otros aprendizajes. *Psykhé (Santiago)*, *16*(2), 3-16.
- Mason, P., & Barnes, M. (2007). *Constructing Theories of Change*. Evaluation, *13*, 151-170. <https://doi.org/10.1177/1356389007075221>.
- McEwan, M., Willms, P., Douglas, J., Somers, M., McEwan, P., & Willms, D. (2001). *How Effective Are Private Schools in Latin America?*. Comparative Education Review, *48*, 48-69. <https://doi.org/10.1086/379841>.
- McWilliams, A., Siegel, D., & Teoh, S. (1999). *Issues in the Use of the Event Study Methodology: A Critical Analysis of Corporate Social Responsibility Studies*. Organizational Research Methods, *2*, 340-365. <https://doi.org/10.1177/109442819924002>.
- Mesa, C., Newbury, D., Nash, M., Clarke, P., Esposito, R., Elliott, L., Barbieri, Z., Fernández, M., Villanueva, P., Hulme, C., & Snowling, M. (2020). *The effects of reading and language intervention on literacy skills in children in a remote community: An exploratory randomized controlled trial*. International Journal of Educational Research. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101535>.
- Miller, D. L. (2023). *An Introductory Guide to Event Study Models*.
- Ministerio de Educación de Chile. (2012). Puntajes SIMCE: Lectura 4º básico. Bases Curriculares 2012.

Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile. (2016). *Resultados de la Evaluación OCDE de Competencias en Adultos*. Chile en el Exterior. <https://www.chile.gob.cl/chile/blog/ocde/resultados-de-la-evaluacion-ocde-de-competencias-en-adultos>

Morgan, C. (2018). *Reducing bias using propensity score matching*. *Journal of Nuclear Cardiology*, *25*, 404-406. <https://doi.org/10.1007/s12350-017-1012-y>.

Muñoz, P., & Redondo, A. (2013). *Inequality and Academic Achievement in Chile*. EduRN: Economics Education (ERN) (Topic).

Naciones Unidas. (2015). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es>

O'Neill, S., Kreif, N., Grieve, R., Sutton, M., & Sekhon, J. (2016). Estimating causal effects: considering three alternatives to difference-in-differences estimation. *Health Services & Outcomes Research Methodology*, *16*, 1–21. <https://doi.org/10.1007/s10742-016-0146-8>.

Ofek, Y. (2017). *An examination of evaluation users' preferences for program- and actor-oriented theories of change*. *Evaluation*, *23*, 172-191. <https://doi.org/10.1177/1356389017699544>.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OCDE). (s.f.). *Reading performance (PISA)*.

Otaiba, S., McMaster, K., Wanzek, J., & Zaru, M. (2022). *What We Know and Need to Know about Literacy Interventions for Elementary Students with Reading Difficulties and Disabilities, including Dyslexia*. *Reading Research Quarterly*, *58*(2), 313-332. <https://doi.org/10.1002/rrq.458>.

Pallante, D., & Kim, Y. (2013). *The effect of a multicomponent literacy instruction model on literacy growth for kindergartners and first-grade students in Chile*. *International Journal of Psychology: Journal international de psychologie*, *48*(5), 747-761. <https://doi.org/10.1080/00207594.2012.719628>.

Perfetti, C., & Stafura, J. (2014). *Word knowledge in a theory of reading comprehension*. *Scientific Studies of Reading*, *18*(1), 22-37.

Pinquart, M., & Ebeling, M. (2020). *Parental Educational Expectations and Academic*

Achievement in Children and Adolescents—a Meta-analysis. Educational Psychology Review, 32, 463-480. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09506-z>.

Piper, B., Zuilkowski, S., Dubeck, M., Jepkemei, E., & King, S. (2018). *Identifying the essential ingredients to literacy and numeracy improvement: Teacher professional development and coaching, student textbooks, and structured teachers' guides*. World Development. <https://doi.org/10.1016/J.WORLDDEV.2018.01.018>.

Powell, M., Hull, D., & Beaujean, A. (2020). *Propensity Score Matching for Education Data: Worked Examples*. The Journal of Experimental Education, 88, 145-164. <https://doi.org/10.1080/00220973.2018.1541850>.

Reeves, E., & Bylund, R. (2005). *Are Rural Schools Inferior to Urban Schools? A Multilevel Analysis of School Accountability Trends in Kentucky*. Rural Sociology, 70, 360-386. <https://doi.org/10.1526/0036011054831215>.

Reina-Reina, C., Conesa, P., & Duñabeitia, J. (2023). *Impact of a cognitive stimulation program on the reading comprehension of children in primary education*. Frontiers in Psychology, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.985790>.

Reinholz, D., & Andrews, T. (2020). *Change theory and theory of change: what's the difference anyway?*. International Journal of STEM Education, 7. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-0202-3>.

Ringhofer, L., & Kohlweg, K. (2019). *Has the Theory of Change established itself as the better alternative to the Logical Framework Approach in development cooperation programmes?*. Progress in Development Studies, 19, 112-122. <https://doi.org/10.1177/1464993418822882>.

Rodriguez, E. (2021). *Aplicación de un Modelo Lineal Generalizado Mixto para datos anidados*. <https://doi.org/10.15332/23393076/5649>.

Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). *The central role of the propensity score in observational studies for causal effects*. Biometrika, 70(1), 41-55.

Rosenbaum, P., & Rubin, D. (2022). *Propensity Scores in the Design of Observational Studies for Causal Effects*. Biometrika. <https://doi.org/10.1093/biomet/asac054>.

Rubin, D., & Thomas, N. (2000). *Combining Propensity Score Matching with Additional Adjustments for Prognostic Covariates*. *Journal of the American Statistical Association*, *95*, 573-585. <https://doi.org/10.1080/01621459.2000.10474233>.

Rush, K. (1999). *Caregiver-Child Interactions and Early Literacy Development of Preschool Children From Low-Income Environments*. *Topics in Early Childhood Special Education*, *19*, 14-23. <https://doi.org/10.1177/027112149901900101>.

Rutchick, A., Smyth, J., Lopoo, L., & Dusek, J. (2009). *Great Expectations: The Biasing Effects of Reported Child Behavior Problems on Educational Expectations and Subsequent Academic Achievement*. *Journal of Social and Clinical Psychology*, *28*, 392-413. <https://doi.org/10.1521/JSCP.2009.28.3.392>.

Salvador Mata, F., Gallego, J. L., & Mieres, C. G. (2007). *Habilidades lingüísticas y comprensión lectora: una investigación empírica*. *Bordón: Revista de Pedagogía*.

Shanahan, T. (1980). *The impact of writing instruction on learning to read*. *Literacy Research and Instruction*, *19*, 357-368. <https://doi.org/10.1080/19388078009557556>.

Snow, C. E., Barnes, W. S., Chandler, J., Goodman, I. F., & Hemphill, L. (1991). *Unfulfilled expectations: Home and school influences on literacy*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Sparks, A., & Reese, E. (2013). *From reminiscing to reading: Home contributions to children's developing language and literacy in low-income families*. *First Language*, *33*, 109-189. <https://doi.org/10.1177/0142723711433583>.

Staffa, S., & Zurakowski, D. (2018). *Five Steps to Successfully Implement and Evaluate Propensity Score Matching in Clinical Research Studies*. *Anesthesia & Analgesia*, *127*, 1066-1073. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002787>.

Stuart, M. (2013). *A Trinity of Saviours—Parent, Teacher and Child: Human Capital Theory and Early Childhood Education in New Zealand*. *Australasian Journal of Early Childhood*, *38*, 51-57. <https://doi.org/10.1177/183693911303800407>.

Sun, W., Hu, X., Kidd, A., Li, Z., & Liu, C. (2023). *Urban–Rural Differences in Primary School Resources in China: A Case Study of Yuncheng County*. *International Journal of Strategic Property Management*. <https://doi.org/10.3846/ijspm.2023.19142>.

Sweetland, S. (1996). *Human Capital Theory: Foundations of a Field of Inquiry*. Review of Educational Research, *66*, 341-359. <https://doi.org/10.3102/00346543066003341>.

UNESCO. (2016). *Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action for the implementation of Sustainable Development Goal 4*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Vergara, C. (2017). *Los efectos adversos de una evaluación nacional sobre las prácticas de enseñanza de las matemáticas: El caso de SIMCE en Chile*. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, *10*, 69-87. <https://doi.org/10.15366/RIEE2017.10.1.004>.

Whitehead, B., & Santee, P. (1987). *Using Standardized Test Results as an Instructional Guide*. The Clearing House, *67*, 57-59. <https://doi.org/10.1080/00098655.1994.9956099>.

Wijn, S., Rovers, M., & Hannink, G. (2022). *Confounding adjustment methods in longitudinal observational data with a time-varying treatment: a mapping review*. BMJ Open, *12*. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-058977>.

Xu, Y. (2016). Generalized Synthetic Control Method: Causal Inference with Interactive Fixed Effects Models. *Political Analysis*, *25*, 57–76. <https://doi.org/10.1017/pan.2016.2>.

Young, D. (1998). *Rural and Urban Differences in Student Achievement in Science and Mathematics: A Multilevel Analysis*. School Effectiveness and School Improvement, *9*, 386-418. <https://doi.org/10.1080/0924345980090403>.

Zhou, H., Taber, C., Arcona, S., & Li, Y. (2016). Difference-in-Differences Method in Comparative Effectiveness Research: Utility with Unbalanced Groups. *Applied Health Economics and Health Policy*, *14*, 419–429. <https://doi.org/10.1007/s40258-016-0249-y>.

Apéndice 1: Codificación de las preguntas del SIMCE utilizadas en el análisis

A continuación se presentan las codificaciones en Tabla de las variables de preguntas SIMCE cuyas respuestas se promediaron por establecimiento

Cuadro 7: Codificación de la educación del padre/padrasto y de la madre/madrastra

Código	Nivel educacional
1	No estudió
2	1º Básico
3	2º Básico
4	3º Básico
5	4º Básico
6	5º Básico
7	6º Básico
8	7º Básico
9	8º Básico
10	1º Medio
11	2º Medio
12	3º Medio
13	4º Medio cient. humanista
14	4º Medio técnico profesional
15	Incompleta Centro Form. Tec. o Inst. Prof.
16	Titulado Centro Form. Tec. o Inst. Prof.
17	Incompleto Universidad
18	Titulado Universidad
19	Grado Magíster Universitario
20	Grado Doctor Universitario

Cuadro 8: Codificación del ingreso mensual del hogar

Código	Rango de ingreso
0	Bajo \$100.000
1	Entre \$100.000 y \$200.000
2	Entre \$200.001 y \$300.000
3	Entre \$300.001 y \$400.000
4	Entre \$400.001 y \$500.000
5	Entre \$500.001 y \$600.000
6	Entre \$600.001 y \$800.000
7	Entre \$800.001 y \$1.000.000
8	Entre \$1.000.001 y \$1.200.000
9	Entre \$1.200.001 y \$1.400.000
10	Entre \$1.400.001 y \$1.600.000
11	Entre \$1.600.001 y \$1.800.000
12	Sobre \$1.800.000

Cuadro 9: Codificación de las expectativas futuras del estudiante

Código	Nivel educacional esperado
1	No creo que complete IV año de educación media
2	IV año de educación media técnico profesional
3	IV año de educación media científico humanista
4	Una carrera en un centro de formación técnica o instituto profesional
5	Una carrera en una universidad
6	Estudios de postgrado

Nota: Este apéndice detalla la codificación utilizada para las respuestas de las preguntas del SIMCE seleccionadas en el análisis. Estas preguntas se transformaron en valores numéricos para facilitar el análisis y se agruparon en categorías que permiten observar el contexto socioeconómico y las expectativas educacionales de las familias.

Apéndice 2: Evaluación del Balance de Covariables

Este apéndice presenta el balance de covariables logrado tras aplicar el emparejamiento por puntaje de propensión (Propensity Score Matching, PSM). La siguiente sección detalla los resultados que evalúan la efectividad del emparejamiento en la reducción del sesgo entre los grupos tratados y no tratados.

Balance de Covariables antes y después del Emparejamiento

El Cuadro 5 compara el balance de diversas covariables antes y después del proceso de emparejamiento. Se muestra el promedio de cada covariable en los grupos tratados y de control, el sesgo estandarizado porcentual (% bias) entre ambos grupos y el porcentaje de reducción de dicho sesgo tras el emparejamiento. A continuación se describen los componentes principales:

- **Unmatched (U):** Valores antes del emparejamiento.
- **Matched (M):** Valores después del emparejamiento.
- **Mean Treated / Mean Control:** Promedio de la covariable en el grupo tratado y en el grupo de control antes y después del emparejamiento. Estos valores permiten observar cómo las diferencias en los promedios de las variables se han reducido tras el proceso de emparejamiento.
- **% Bias:** Mide el sesgo estandarizado porcentual entre los grupos tratado y de control. Un sesgo cercano a cero indica un buen balance entre las covariables.
- **%reduct —bias—:** Indica el porcentaje de reducción del sesgo tras el emparejamiento. Un valor cercano al 100% significa que el emparejamiento fue altamente efectivo.
- **t-test y p-valor:** Evalúan si las diferencias entre los grupos tratados y no tratados son estadísticamente significativas antes y después del emparejamiento. Un valor p mayor a 0.05 después del emparejamiento indica que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.
- **V(T)/V(C):** Representa la relación de varianza entre los grupos tratados (T) y de control (C). Un valor cercano a 1 indica que las varianzas son similares y, por lo tanto,

que el balance es adecuado. Los valores fuera del rango aceptable ($[0.82; 1.22]$) están marcados con un asterisco.

Cuadro 10: Tabla de comparación entre grupos emparejados y no emparejados

Variable	Unmatched	Mean		%reduct	t-test		V(T)/V(C)
	Matched	Treated	Control	—bias—	t	p-value	
Dependencia	U	1.1891	1.5813	-88.0	-15.36	0.000	0.63*
	M	1.1891	1.2003	-2.5	-0.39	0.696	0.96
Grupo Socioeconómico	U	2.0674	2.4075	-45.4	-8.35	0.000	0.82
	M	2.0674	2.0709	-0.5	-0.07	0.947	0.86
Educación Padre	U	12.459	12.869	-29.6	-5.49	0.000	0.86
	M	12.459	12.455	0.3	0.04	0.969	0.91
Educación Madre	U	12.668	13.195	-36.7	-6.94	0.000	0.94
	M	12.668	12.679	-0.8	-0.10	0.918	0.91
Ingreso Hogar	U	4.6321	4.9934	-33.4	-6.01	0.000	0.74*
	M	4.6321	4.6399	-0.7	-0.10	0.918	0.86
Expectativa Educacional Hijo	U	4.6813	4.8493	-38.6	-8.30	0.000	1.60*
	M	4.6813	4.6908	-2.2	-0.27	0.788	0.98
IVE	U	0.8593	0.8187	38.2	6.57	0.000	0.57*
	M	0.8593	0.8617	-2.3	-0.34	0.730	0.79*
IVM	U	0.44793	0.42064	59.2	12.73	0.000	1.59*
	M	0.44793	0.44727	1.4	0.18	0.857	1.04

Nota: Esta tabla muestra el balance de las covariables antes y después del emparejamiento por puntaje de propensión. Las columnas U (Unmatched) y M (Matched) reflejan los valores medios, el porcentaje de sesgo estandarizado (%Bias), y los resultados de la prueba t (t-test) para las comparaciones de las variables de interés entre los grupos tratado y de control. Un valor de sesgo reducido y una p mayor a 0.05 tras el emparejamiento indican un buen balance.

Los resultados del Cuadro 5 sugieren que el PSM fue exitoso en reducir el sesgo entre las covariables, como se observa en la reducción significativa del % Bias y en los valores de p mayores a 0.05 en todas las variables tras el emparejamiento. De esta forma, se confirma que el grupo tratado y el de control son más comparables después del PSM, mejorando la validez interna del análisis.

Apéndice 3: Desviación Estándar en los Puntajes SIMCE de Lectura

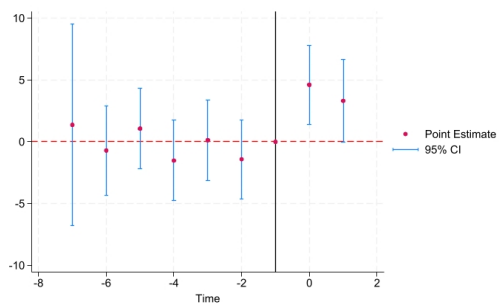
La desviación estándar es una medida estadística que refleja la dispersión de los puntajes en torno a la media, permitiendo evaluar la variabilidad en los resultados obtenidos por los estudiantes. En el contexto del SIMCE de comprensión lectora, esta medida es clave para interpretar los resultados de impacto del programa Primero LEE en términos estandarizados, lo que facilita comparaciones y análisis consistentes.

En este estudio, la desviación estándar se calculó utilizando los puntajes SIMCE de lectura correspondientes a los años en los que se observa el efecto del programa, es decir, 2018, 2022 y 2023. Durante estos años, se cuenta con un total de 8,455 observaciones, considerando tanto los establecimientos tratados como los de control. El cálculo arrojó una **desviación estándar promedio** de 20.386, que se redondeará a **20** para simplificar los cálculos y la interpretación de los resultados.

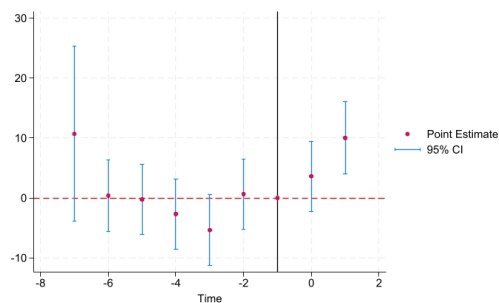
Esta medida permite expresar los resultados en unidades de desviaciones estándar, lo que no solo facilita la comparación entre diferentes estudios, sino que también ayuda a dimensionar la magnitud del impacto del programa en relación con la variabilidad natural en los puntajes SIMCE. Por ejemplo, un aumento de una desviación estándar en los puntajes equivale a aproximadamente 20 puntos en la escala SIMCE, proporcionando un marco claro y estandarizado para interpretar los hallazgos.

Apéndice 4: Gráficos de Resultados de Heterogeneidad del Estudio de Eventos con Controles

Tipo de Dependencia del Establecimiento



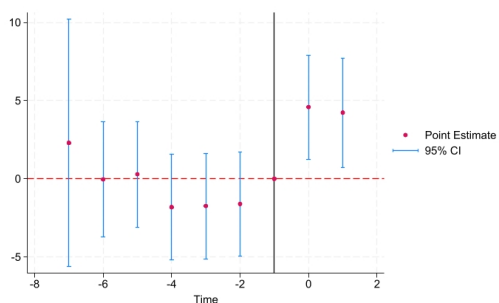
(a) Municipal



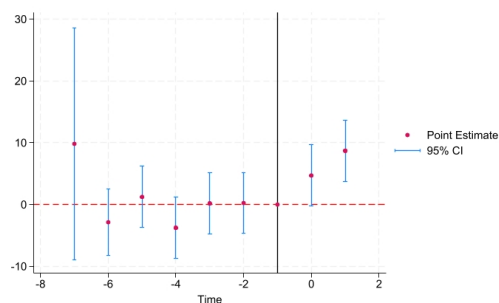
(b) Particular Subvencionado

Figura 11: Impacto del programa Primero LEE según dependencia del establecimiento

Nivel Socioeconómico del Establecimiento



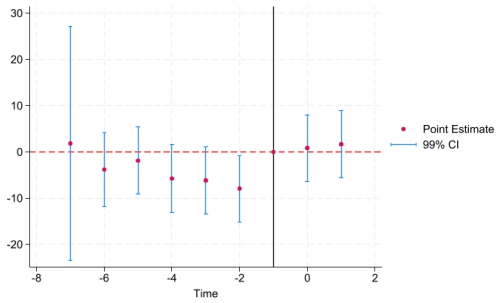
(a) Grupo bajo y medio bajo



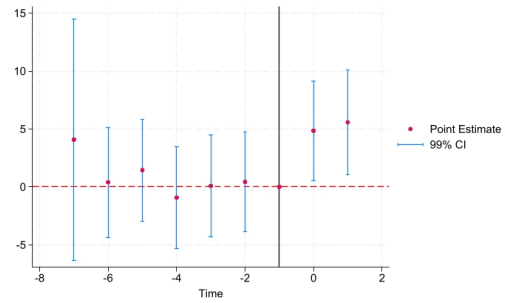
(b) Grupo medio y medio alto

Figura 12: Impacto del programa Primero LEE en el SIMCE de lectura según nivel socioeconómico del establecimiento

Vulnerabilidad del Establecimiento



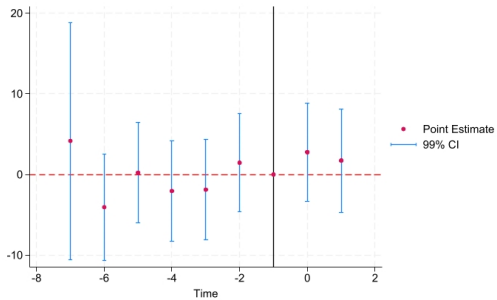
(a) Establecimientos menos vulnerables



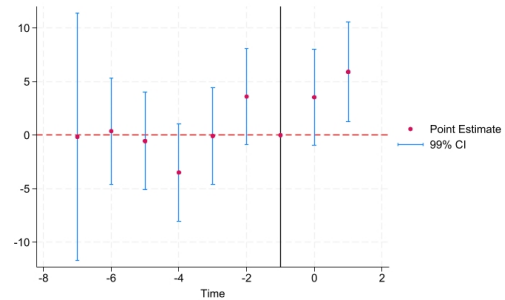
(b) Establecimientos más vulnerables

Figura 13: Impacto del programa Primero LEE en el SIMCE de lectura según IVM del establecimiento

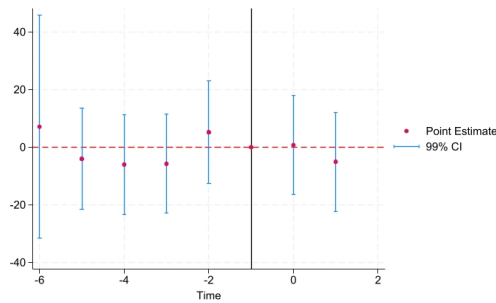
Nivel de Aprendizaje según Puntaje SIMCE del Establecimiento



(a) Insuficiente



(b) Elemental



(c) Adecuado

Figura 14: Impacto del programa Primero LEE en el SIMCE de lectura según nivel de aprendizaje del establecimiento

Matmáticas

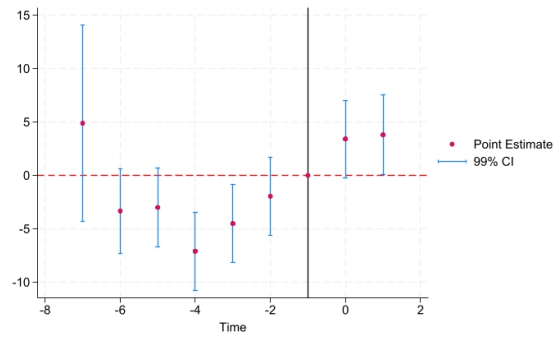


Figura 15: Impacto del programa Primero LEE en el SIMCE de matemáticas