



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD DE LAS ESCUELAS  
Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO PERSONAL Y SOCIAL DE LOS  
ESTUDIANTES EN CHILE

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGISTER EN ECONOMÍA APLICADA

RODRIGO OSVALDO LEYTON CORNEJO

PROFESORA GUÍA:  
ALEJANDRA MIZALA SALCES

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
PABLO GONZÁLEZ SOTO  
DIEGO NÚÑEZ SAN MARTÍN

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por  
Proyecto ANID/Fondos Basales para Centros de Excelencia FB0003

SANTIAGO DE CHILE

2023

# Resumen

## ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD DE LAS ESCUELAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO PERSONAL Y SOCIAL DE LOS ESTUDIANTES EN CHILE

Esta tesis busca entregar evidencia empírica acerca de cuán importantes son los establecimientos educacionales efectivos en la calidad de la educación, cómo estos establecimientos educacionales agregan valor a sus estudiantes en el tiempo y cómo factores no cognitivos se relacionan con esta efectividad. La educación es uno de los elementos clave en el desarrollo de los países y los establecimientos educacionales son el espacio físico donde interactúan los diferentes actores. Es de interés identificar si los establecimientos son consistentemente efectivos en el tiempo, y si factores no académicos se relacionan con las métricas de efectividad.

A pesar de las dificultades para establecer relaciones causales, mediante modelos de valor agregado se estima la contribución de las escuelas al desarrollo de habilidades de lectura y matemáticas de estudiantes chilenos entre cuarto y sexto básico. Se estima, mediante un modelo de regresión, si la efectividad de los establecimientos en un periodo se relaciona con la efectividad del próximo periodo; asimismo, se estima la asociación de la efectividad con la autoestima y motivación de los estudiantes, con el clima de convivencia escolar y con la participación y formación ciudadana.

Utilizando diferentes especificaciones del modelo, se encuentra de manera robusta que el valor agregado por los establecimientos sobre diferentes cohortes de estudiantes es consistente en el tiempo, si bien esta consistencia se debilita a lo largo del tiempo. Se observa que el clima de convivencia escolar presenta la asociación más alta con la efectividad de los establecimientos, seguido de la autoestima y motivación escolar. Finalmente, se entregan sugerencias para mejorar la información recogida del sistema escolar y el análisis de esta.

## Agradecimientos

Agradezco a la profesora Alejandra Mizala por su constante apoyo, buena disposición y motivación para terminar este trabajo de manera exitosa. Agradezco también al profesor Pablo González por sus comentarios que me ayudaron a mejorar en aspectos centrales del trabajo. Finalmente, también a Diego Núñez por su apoyo y colaboración en esta tesis y en todos los años que trabajé en la Agencia de Calidad de la Educación.

Un aspecto clave para afrontar todos los cambios que he vivido en estos últimos años ha sido el apoyo de mi esposa, quien ha estado a mi lado en todo este proceso y en todos los desafíos que nos proponemos.

Agradezco el apoyo del Proyecto ANID/Fondos Basales para Centros de Excelencia FB0003.

# Tabla de contenido

Introducción.....	1
Revisión de literatura .....	6
Metodología .....	11
Discusión de causalidad .....	16
Análisis de robustez.....	18
Datos .....	19
Desempeño académico.....	21
Indicadores de Desarrollo Personal y Social.....	21
Controles a nivel de estudiante.....	24
Controles a nivel de establecimiento.....	26
Resultados .....	29
Definición del universo de estudio.....	29
Lectura .....	35
Matemáticas.....	43
Análisis de robustez.....	50
Generación de información para el sistema .....	52
Conclusiones .....	57
Bibliografía.....	59
Anexos.....	62
Anexo A: Análisis descriptivo .....	62
Anexo B: Análisis de robustez 1 .....	68
Anexo C: Análisis de robustez 2.....	74

Ilustración 1: Histogramas del valor agregado de lectura por año .....	38
Ilustración 2: Histogramas del valor agregado de matemática por año.....	46
Tabla 1: Cohortes de estudiantes para estimar la efectividad de las escuelas.....	19
Tabla 2: Efectividad a nivel de establecimientos para estimar la consistencia.....	20
Tabla 3: Efectividad a nivel de establecimientos para la consistencia cada dos años .....	20
Tabla 4: Cobertura a nivel de estudiantes y establecimientos .....	30
Tabla 5: Frecuencia estudiantes con información Simce.....	31
Tabla 6: Frecuencia estudiantes con información en ambos grados.....	31
Tabla 7: Frecuencia estudiantes en mismo establecimiento y en ambos grados.....	32
Tabla 8: Simce matemática cuarto según reprobadas.....	33
Tabla 9: Simce lectura cuarto según reprobadas.....	33
Tabla 10: Distribución de establecimientos con información.....	34
Tabla 11: Regresión a nivel individual de lectura por año.....	36
Tabla 12: Descriptivos del valor agregado por los establecimientos por año.....	37
Tabla 13: Estimación regresión a nivel establecimiento lectura.....	39
Tabla 14: Estimación regresión a nivel establecimiento cada dos años de lectura .....	40
Tabla 15: Estimación regresión de establecimientos incluyendo los IDPS .....	41
Tabla 16: Estimación regresión de establecimientos lectura incluyendo los IDPS cada dos años.....	42
Tabla 17: Estimación del modelo a nivel individual de matemática por año.....	44
Tabla 18: Descriptivos del valor agregado por los establecimientos en matemática por año .....	45
Tabla 19: Estimación de la regresión a nivel de establecimiento de matemáticas por año.....	47
Tabla 20: Estimación de la regresión a nivel de establecimiento de matemáticas cada dos años.....	48
Tabla 21: Estimación de la regresión a nivel de establecimiento considerando los IDPS por año .....	49
Tabla 22: Estimación de la regresión a nivel de establecimiento considerando los IDPS cada dos años.....	50
Tabla 23: Distribución por niveles de valor agregado .....	53
Tabla 24: Categoría de desempeño por niveles de valor agregado 2013.....	54
Tabla 25: Categoría de desempeño por niveles de valor agregado 2014.....	54
Tabla 26: Categoría de desempeño por niveles de valor agregado 2015.....	54
Tabla 27: Categoría de desempeño por niveles de valor agregado 2016.....	54
Tabla 28: Categoría de desempeño por niveles de valor agregado 2018.....	54

Tabla 29: Distribución de niveles de valor agregado 2013 y 2014.....	55
Tabla 30: Distribución de niveles de valor agregado 2014 y 2015.....	55
Tabla 31: Distribución de niveles de valor agregado 2015 y 2016.....	56
Tabla 32: Distribución de niveles de valor agregado 2016 y 2018.....	56
Tabla 33: Descriptivos cohorte 2013.....	62
Tabla 34: Descriptivos cohorte 2014.....	63
Tabla 35: Descriptivos cohorte 2015.....	64
Tabla 36: Descriptivos cohorte 2016.....	65
Tabla 37: Descriptivos cohorte 2018.....	66
Tabla 38: Estimación modelo individual regresión múltiple lectura.....	68
Tabla 39: Descriptivos valor agregado lectura regresión múltiple.....	69
Tabla 40: Estimación regresión por establecimiento.....	69
Tabla 41: Estimación regresión por establecimiento cada dos años.....	69
Tabla 42: Estimación regresión por establecimiento incluyendo los IDPS.....	70
Tabla 43: Estimación regresión por establecimiento incluyendo los IDPS cada dos años.....	70
Tabla 44: Estimación modelo individual regresión múltiple matemáticas.....	71
Tabla 45: Descriptivos valor agregado lectura regresión múltiple.....	72
Tabla 46: Estimación regresión por establecimiento.....	72
Tabla 47: Estimación regresión por establecimiento cada dos años.....	72
Tabla 48: Estimación regresión por establecimiento incluyendo los IDPS.....	73
Tabla 49: Estimación regresión por establecimiento incluyendo los IDPS cada dos años.....	73
Tabla 50: Estimación modelo individual solo desempeño previo.....	74
Tabla 51: Descriptivos del valor agregado.....	74
Tabla 52: Estimación regresión por establecimiento con controles.....	75
Tabla 53: Estimación regresión por establecimiento con controles cada dos años.....	76
Tabla 54: Estimación regresión por establecimiento con controles incluyendo los IDPS.....	77
Tabla 55: Estimación regresión por establecimiento con controles incluyendo los IDPS cada dos años.....	78
Tabla 56: Estimación modelo individual solo desempeño previo.....	79
Tabla 57: Descriptivos del valor agregado.....	79
Tabla 58: Estimación regresión por establecimiento con controles.....	80
Tabla 59: Estimación regresión por establecimiento con controles cada dos años.....	81
Tabla 60: Estimación regresión por establecimiento con controles incluyendo IDPS.....	82
Tabla 61 Estimación regresión por establecimiento con controles incluyendo IDPS cada dos años.....	83



# Introducción<sup>1</sup>

La educación permite generar las capacidades para aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a interactuar (Delors 1994), es decir, entregar las herramientas para la generación y desarrollo de los proyectos de vida de cada individuo. Desde la teoría del capital humano se plantea que la educación es una inversión que los individuos realizan en sí mismos, y que esta entrega herramientas que aumentan sus habilidades, conocimientos y capacidades, lo que a su vez mejora su productividad y las oportunidades de ganar salarios más altos a lo largo de su vida. Esta teoría establece una relación directa entre la inversión en educación y el rendimiento económico individual, lo que tiene como consecuencia el desarrollo económico de la sociedad en su conjunto (Becker 1994).

Respecto a los efectos económicos de la educación, existe una fuerte relación entre logro educativo y el Producto Interno Bruto (PIB). Así, buenas políticas educacionales podrían impulsar el crecimiento (Hanushek y Woessmann 2012), además de tener efectos en la redistribución de los ingresos y por ende en la movilidad social (Solon, 1992; Card, 1999; Breen y Jonsson, 2005; Sapelli, 2011; Hout, 2012).

La ONU establece la educación como un derecho humano fundamental y ha puesto en la discusión la necesidad de avanzar en calidad y equidad de la educación a nivel mundial. En el programa Educación para Todos entre 2000 y 2015 se avanzó en la reducción de la desescolarización y en los mecanismos para la medición de la calidad de la educación, sin embargo, los avances no fueron suficientes para cumplir con las metas del programa. Luego, para el periodo entre 2015 y 2030 se elaboraron los Objetivos de Desarrollo Sostenible que ponen como principal objetivo en

---

<sup>1</sup> En esta tesis se optó por utilizar el plural femenino al referirse a estudiantes, docentes y directivos. Por tanto, cada vez que se menciona alumnas se refiere a estudiantes mujeres y hombres, lo mismo con docentes y directivos.

educación el garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos y todas a lo largo de la vida (UNESCO 2016).

En relación al acceso equitativo a la educación hay un gran desafío, ya que hay una enorme heterogeneidad en los niveles de desempeño de las estudiantes según grupos dentro de la población, observándose diferencias significativas entre estos, lo que genera tensiones sociales y crea ineficiencias económicas (OECD, 2008a; Lucas, 1988; Romer, 1994). Estos grupos reconocibles de la población se relacionan con los recursos monetarios del hogar, el nivel educacional de los padres, diferencias idiomáticas o si asisten a establecimientos de zonas rurales, es decir, las características socioeconómicas de las estudiantes, sus familias y los establecimientos.

En el último tiempo, se ha relevado el rol de la educación en la entrega no solo de conocimiento puramente académico, sino también de aspectos no cognitivos como el desarrollo personal y social, además de las habilidades socioemocionales. Esto ha ampliado la mirada de calidad sobre los procesos educativos, por ejemplo, en la ordenación de establecimientos educacionales en Chile, donde el proceso incluye resultados y niveles de logro académico medido a través del Simce, incluyendo también indicadores de desarrollo personal y social, como la autoestima y motivación académica, el clima de convivencia escolar, la participación y formación ciudadana, los hábitos de vida saludable, la asistencia escolar, la retención escolar y la brecha de género de los resultados al interior de los establecimientos.

Si bien una de las preocupaciones internacionales refiere al acceso a la educación, a medida que se avanza en el acceso se releva la importancia de la calidad de la educación a la que se accede (Hanushek y Woessmann 2012).

La investigación acerca de efectividad escolar indaga acerca de las características y prácticas que más influyen en el proceso de aprendizaje de las estudiantes. Esta línea de investigación establece que las diferencias socioeconómicas son un factor muy relevante en el desempeño de los estudiantes en Chile. Esta misma literatura sitúa el rol de las escuelas como muy relevante en la calidad de la educación, dado que son el lugar físico donde interactúan directamente alumnas, profesoras, directivas y familias. La contribución de los establecimientos educacionales al proceso de aprendizaje de sus estudiantes es heterogénea (Hanushek, 1986), lo que lo hace un factor interesante de estudiar.

Los estudios sobre efectividad escolar tienen sus orígenes con el Informe de Coleman (Coleman et al., 1966), el que puso en el centro del análisis sobre desempeño escolar a las escuelas e identificó cómo las características de las estudiantes y de los centros educacionales se correlacionan con los diferentes niveles de desempeño. Los establecimientos educacionales son un pilar fundamental en la formación de las estudiantes, y existen atributos y prácticas que tienen mayores efectos sobre los resultados educacionales, por lo que es de interés analizar la calidad educativa desde esta perspectiva. Existen al menos dos enfoques complementarios para estudiar la efectividad de los establecimientos: 1) medir el valor agregado que estos entregan a sus estudiantes y 2) medir variables asociadas a la calidad y sus efectos sobre las estudiantes.

En estudios de efectividad escolar es necesario contar con medidas precisas respecto de cómo los establecimientos educacionales desarrollan las habilidades de sus estudiantes en diferentes áreas. La medida más utilizada y compleja de levantar son los resultados en pruebas estandarizadas, pero destacan también el uso de la tasa de graduación, tasa de deserción y tasas de asistencia y participación de las estudiantes. Las medidas de rendimiento bruto presentan un problema para evaluar la efectividad escolar ya que reflejan en gran medida antecedentes socioeconómicos de las estudiantes y factores socioeconómicos o contextuales de los establecimientos. Los modelos de valor agregado buscan corregir estos problemas al considerar, mediante el rendimiento escolar previo, la habilidad de las estudiantes que asisten, además de sus características socioeconómicas.

Las principales aplicaciones de los modelos de valor agregado corresponden a políticas y programas que benefician las iniciativas de mejora escolar, los sistemas de rendición de cuentas y la elección de escuelas (OECD, 2008b). Específicamente, en el ámbito de generar políticas para la mejora escolar, es de especial interés identificar la contribución de las escuelas de una manera clara y aislada de componentes que están fuera del control de los establecimientos. Si esta contribución no es correctamente identificada, se pueden generar problemas al asignar recursos financieros o apoyo a docentes y directivas. Es importante reconocer que la implementación de los modelos de valor agregado busca comprender la mejora escolar, y no la mera estimación del valor agregado, se trata de analizar cómo los establecimientos educacionales contribuyen a hacer el sistema educacional más eficiente, identificando si los establecimientos son consistentemente efectivos a través del tiempo.

Contar con mediciones más precisas del desempeño o efectividad de las escuelas, a través de estimaciones de valor agregado, aumenta la eficiencia de las iniciativas de descentralización en el sistema educacional (OECD, 2008b). Las políticas para la mejora escolar usan como insumo el valor agregado por las escuelas, identificando escuelas con alto y bajo desempeño, donde la estimación de valor agregado entrega de manera específica cuáles son las escuelas que lo hacen mejor o peor que el resto, para así desarrollar programas más adecuados y supervisar su efecto.

Así, surge la pregunta de si los establecimientos que presentan un mayor valor agregado continúan presentando un alto valor agregado a sus estudiantes en el tiempo. Por otro lado, es interesante determinar si hay prácticas o atributos vinculables a calidad que sean relevantes para obtener buen desempeño académico, y si estos se asocian al valor agregado por las escuelas. Estas preguntas están orientadas a identificar la efectividad de los establecimientos en transferir conocimiento a las estudiantes en sus diferentes contextos.

La importancia del establecimiento escolar en el desempeño académico y la vida futura de las estudiantes es más relevante hoy, postpandemia, dado las pérdidas de aprendizajes debidas al cierre de los establecimientos educacionales. Por esto agregar evidencia en esta línea debiera ser provechoso para una mejor comprensión de los mecanismos que pueden aportar a mejorar la calidad de la educación, poniendo el foco en los establecimientos.

El objetivo de esta tesis es analizar si la efectividad de los establecimientos educacionales se mantiene a través de los años y si factores no académicos, como la autoestima y motivación escolar, el clima de convivencia escolar, y la participación y formación ciudadana, están relacionados con esta efectividad, medida como el valor agregado por los establecimientos educacionales.

Para cumplir con este objetivo es necesario: primero, identificar y caracterizar la población del estudio, asociando a las estudiantes con sus establecimientos e indagar acerca de posibles fuentes de sesgo o error en las estimaciones. Segundo, estimar los modelos de valor agregado utilizando información a nivel de estudiante. Tercero, estimar el valor agregado por los establecimientos en el desempeño de la cohorte de estudiantes que avanzaron de quinto a sexto básico entre 2013 y 2018. Cuarto, analizar el comportamiento en el tiempo de las métricas de efectividad de los establecimientos, buscando analizar si hay persistencia en el valor agregado. Y

quinto, identificar cuán influyentes o cuánto se correlacionan los indicadores de desarrollo personal y social de las estudiantes en los establecimientos que son más efectivos en diferentes contextos.

## Revisión de literatura

Se ha demostrado mediante estudios empíricos causales el cómo la educación afecta los ingresos futuros, los que se observan en las diferentes razas, género y área de estudios u ocupación modifican estas relaciones, pero que esta es consistentemente positiva (Card 1999).

La desigualdad en la distribución de recursos educativos, vistos desde una amplia perspectiva, afectan la oportunidad y opciones de los individuos, en primer lugar, por la asistencia a un establecimiento educacional y en segundo lugar por la calidad de la educación y las políticas del sistema educativo. En diferentes países, se observan sistemas educativos más y menos equitativos donde el nivel educativo de los padres se transmite en distintos niveles a la generación siguiente, lo que releva la importancia de los países en administrar este fenómeno (Breen y Jonsson 2005).

Los factores que inciden en la movilidad social en EE. UU. son la raza, la educación y familias estructuradas afectan la movilidad intergeneracional, donde los niños con padres más educados que crecen en hogares con ambos padres tienden a tener más movilidad social intergeneracional. (Solon 1992).

También en EE. UU. se encontró que, si bien el acceso a educación superior tiene efectos en los ingresos, tasas de empleo, participación y cohesión en espacios comunitarios y movilidad social, en la medida que existe una mayor oferta de individuos especializados, aumentan las brechas en ingresos de este grupo (Hout 2012).

Si bien en el acceso a la educación es importante, la calidad medida como resultados en pruebas estandarizadas se relacionan positivamente con crecimiento del PIB, productividad e innovación. Estas afirmaciones son semejantes a nivel de estudiantes y de países, pese a las dificultades para establecer relaciones causales, son consistentemente positivas (Hanushek y Woessmann 2012)

En Chile las dinámicas son similares, la movilidad intergeneracional es baja y se ve afectada por la educación, la experiencia y el género (Sapelli 2011). Por esto, avanzar en acceso equitativo a educación de calidad permite reducir tensiones sociales por la poca movilidad social y aprovechar mejor los talentos en todos los niveles sociales, no solo en los más acomodados.

El modelo dinámico de efectividad escolar establece que no es posible aislar a los diferentes actores educativos y analizar resultados de manera aislada para avanzar en efectividad educacional, sino que debe comprenderse como un sistema complejo de diferentes factores que actúan dinámicamente. Destacan factores que impulsan la efectividad escolar elementos como el liderazgo directivo, clima de escolar, recursos financieros, calidad de las profesoras, características de las estudiantes y factores externos guiados por las políticas de los estados (Creemers y Kyriakides, 2008).

Es importante que los factores que contribuyen a una educación más efectiva actúen coordinadamente y destacan factores como liderazgo efectivo, concentrarse en los aprendizajes deseados según el currículo, cultura de escuelas positivas, altas expectativas en las estudiantes monitoreo continuo del desempeño de las estudiantes, involucramiento parental, generación de prácticas pedagógicas efectivas, desarrollo profesional del personal de las escuelas e involucramiento de las estudiantes en los diferentes procesos. Si bien estos son los factores relevantes para contar con establecimientos educacionales efectivos, es deber de los tomadores de decisiones establecer medidas concretas y contextualizadas a las realidades de los países y establecimientos, para orientarlos hacia la mejora y desarrollo de estos factores (Teddlie y Reynolds, 2009).

El valor agregado por las profesoras puede dividirse en dos: el efecto acumulado y el efecto residual, donde el primero identifica cambios de largo plazo causados por las profesoras en las estudiantes, mientras que el segundo identifica el crecimiento en el desempeño en un año. Al distinguir estos dos tipos de efectos de los profesores efectivos, se establece que ambas perspectivas ayudan al desarrollo de las estudiantes (Sanders y Rivers, 1996).

Los modelos de valor agregado no han estado exentos de críticas para la evaluación de las escuelas y las profesoras. Se dice que existen grandes desafíos para afirmar que los efectos de estos sean causales, principalmente relacionados a la variable de desempeño escogida para el análisis, confiabilidad de los de esta variable

de desempeño, generalmente pruebas estandarizadas, las variables escogidas tanto a nivel de estudiantes como de profesoras o establecimientos, así como también el posible ordenamiento en salas de clases de las estudiantes dentro de un establecimiento (McCaffrey, et al., 2004; Rothstein, 2009). Otra crítica sobre este modelamiento de efectividad de las profesoras o establecimientos corresponde al uso del crecimiento del rendimiento en pruebas estandarizadas, ya que ocultan el desarrollo de prácticas pedagógicas o interacciones provechosas entre las profesoras y estudiantes, pudiendo ilustrar incluso si una profesora fue buena solamente preparando a las estudiantes a responder una prueba estandarizada en vez de entregar los conocimientos deseados según el currículo (McCaffrey et al., 2004).

En el contexto de la medición de la efectividad de las escuelas, el aspecto más importante en el modelamiento es considerar todas las covariables que afecten la asignación o selectividad de las escuelas, y además estos modelos y sus resultados son sensibles a la inclusión o exclusión de estas variables. Al mismo tiempo, establece las diferencias que se producen si las covariables están correlacionadas con las variables de control incluidas en el modelo- Si bien la inclusión del rendimiento previo logra controlar por aspectos muy relevantes en la estimación del valor agregado, esta introduce endogeneidad estructural, debido a que el rendimiento previo ya puede incluir el efecto de las escuelas que busca capturar el valor agregado (Manzi et al., 2014).

Los modelos de valor agregado a incluyendo solo el nivel de establecimiento sobreestiman los efectos, ya que un modelo más complejo de 4 niveles que busca capturar efectos a nivel de clases y de localidades, muestra que la variabilidad capturada por estos atribuible al establecimiento es menor (Troncoso et al., 2016).

Una corriente en el estudio de la persistencia de la efectividad de las escuelas es mediante la inclusión del valor agregado de un año y un determinado año de rezagos en un modelo a nivel individual para determinar si la efectividad es complemente persistente, lo que correspondería a tener coeficientes iguales a uno. (Briggs and Weeks, 2011)

Otro de los aspectos críticos de estos modelos es que se habla que, para una correcta especificación en estos modelos, es necesario que exista cambios en la pertenencia a las unidades que se busca, lo que sería más fácil de conseguir en los

profesores que en las escuelas, ya que estos si pueden cambiar en un año, pero es menos probable que cambien de escuela en un año. En la misma línea, cuando se estima solo el efecto de las escuelas, este efecto contendría el efecto de los profesores, además del efecto del liderazgo directivo, y otras políticas que podrían agruparse bajo el concepto de clima escolar. (Briggs and Weeks, 2011).

El supuesto de la estimación de estos efectos es que el valor agregado es independiente de todas las covariables incluidas.

Los establecimientos que fueron más efectivos previamente a la pandemia sufrieron mayores pérdidas de aprendizaje al suspender las clases, lo que sugiere establecer medidas focalizadas en los establecimientos de mayor o menor efectividad (Kuzmanic et al., 2023). Este mismo estudio sugiere la importancia de la escuela como unidad de análisis para comprender los desiguales efectos de la pandemia sobre el aprendizaje.

Desde una mirada longitudinal de la efectividad de las escuelas, y usando metodologías de valor agregado, destaca que durante la última década hubo un incremento de la efectividad de 0-19 desviaciones estándar, pero que estos siguen tendencias heterogéneo dentro de las escuelas, el 41% de estas mostró mejoras en su desempeño, el 25% mostró deterioros. Este comportamiento, como es de esperar se observó que los que tenían peores resultados inicialmente, era más probable de mostrar mejoras, y en caso contrario, los que tenían mejores resultados iniciales, era más difícil que mostraran mejoras. El nivel socioeconómico de las familias que asisten a los establecimientos fue un factor clave en la tendencia de la efectividad, donde los establecimientos con a los que asisten estudiantes con familias con mejores condiciones socioeconómicas tendían a mostrar mejores resultados (Valenzuela et al., 2016).

La cantidad de resultados mínimos para usar estos resultados de manera confiable, y más aún, para la rendición de cuentas es de 15. Esto porque los resultados de los estudiantes fluctúan por más razones que únicamente la labor de las escuelas. Los mecanismos para la rendición de cuentas deben velar por obtener resultados a nivel de establecimientos que no dependan demasiado de variaciones debidas velando que los efectos aleatorios no sistemáticos sean reducidos al máximo,

por ejemplo, a un grupo de estudiantes sobresalientes en una determinada cohorte, o grupos de estudiantes con inhabilidades no diagnosticadas, por lo que se sugiere una cantidad no menor de estudiantes con resultados y usar información de más de un año (Kane et al., 2002).

La estimación del valor agregado debe comprenderse como una herramienta para el fin de la mejora de las escuelas, y no por la mera estimación de la efectividad. Para hacer un correcto de la información, se dice que los sistemas basados en modelos de valor agregado contribuyen al aprendizaje en todos los niveles del sistema educacional al identificar los aspectos vinculados con el mayor y menor desempeño; identificando y analizando “lo que funciona” en procesos de mejora escolar. Permiten establecer sistemas de rendición de cuentas más transparentes y equitativos que pueden servir como base para medidas que contribuyan a elevar el desempeño escolar; desarrollando sistemas de información que permitan a las escuelas analizar y evaluar su desempeño, aumentando la eficacia y equidad en la asignación de recursos (humanos, materiales y económicos) a las áreas críticas que presenten mayor necesidad, y al mismo tiempo, poniendo atención a desigualdades socioeconómicas (OECD, 2008b).

## Metodología

La tesis desarrolla una investigación de carácter cuantitativo usando diversas fuentes de información secundaria del sistema educacional chileno, la cual puede dividirse en dos etapas: 1. el análisis a nivel de estudiante para estimar la efectividad de las escuelas en cada periodo y 2. el análisis a nivel de establecimientos para estudiar la efectividad en el tiempo y la relación con otros factores. Una pieza clave en este desarrollo es definir dos elementos fundamentales como lo son el valor agregado y los modelos de valor agregado. A continuación, se presenta la formalización de estos conceptos realizada por la OECD en 2008b.

“Valor agregado: La contribución de una escuela al crecimiento de los alumnos hacia objetivos educativos establecidos o prescritos. Esta contribución está aislada de otros factores que contribuyen al progreso educativo de los alumnos.”

“Modelos de valor agregado: Una clase de modelos estadísticos que estiman las contribuciones de las escuelas al avance de los alumnos en objetivos educativos establecidos o prescritos medido en al menos dos momentos temporales.”

Desde acá se desprende que el Valor agregado es una métrica adecuada para evaluar a las escuelas y que los Modelos de valor agregado son el camino para medirlo. Estos modelos se basan en los modelos jerárquicos, multinivel o mixtos los que corresponden a una generalización de la regresión múltiple que se caracterizan por separar la variabilidad en niveles, en este caso separar la variabilidad a nivel del establecimiento educacional y a nivel de estudiante.

Es difícil identificar un único autor de los modelos jerárquicos, pero destacan las contribuciones de David Kenny (1975) al diferenciar niveles de variación entre grupos y dentro de los grupos, siendo una de las bases para el modelamiento

jerárquico, y las contribuciones de Raudenbush y Bryk (1986 y 2002), y Goldstein (2002), quienes recopilaron y formalizaron los avances en esta metodología, acogiendo los conceptos de efectos aleatorios y variabilidad de nivel 1 y nivel 2 en el análisis de información anidada, principalmente en el contexto de resultados educativos. Siguiendo con el análisis de resultados educacionales de estudiantes que asisten a un determinado establecimiento, que en consecuencia comparten características que generan correlación en los resultados, los avances desarrollados por Williams Sanders en el Sistema de medición de valor agregado de Tennessee, estimó el valor agregado por los profesores para establecer sistemas de rendición de cuentas, además de sentar las bases para la definición de políticas con información precisa acerca de la efectividad de las profesoras.

Los modelos de valor agregado se diferencian de los modelos de aprovechamiento contextualizado en que consideran dos mediciones del desempeño de las estudiantes tomadas en distintos momentos del tiempo, la cual corresponde al elemento clave de los modelos de valor agregado. En estas metodologías de la estimación de la efectividad escolar se busca aislar los elementos no controlables por el establecimiento educacional, y es donde precisamente presentan su mayor ventaja los modelos de valor agregado, al incorporar, además de elementos contextuales de las estudiantes elementos no observables, pero que están fuertemente relacionadas con el rendimiento previo, permitiendo controlar teóricamente por la habilidad de los estudiantes en las diferentes materias. El considerar los modelos de valor agregado por sobre los modelos de aprovechamiento contextualizado significa una ventaja en la evaluación de las escuelas, al estimar de manera más precisa el rol que cumplen estas en el desempeño (Raudenbush, 2004).

Para la estrategia de identificación se utiliza un modelo econométrico que estima el valor agregado por los establecimientos en el desempeño de las estudiantes, para luego analizar la magnitud y consistencia de estos efectos en el tiempo. El modelo de valor agregado a nivel de estudiantes con efectos aleatorios a nivel de establecimiento, considerando superíndice  $e$  que indica el tipo de evaluación y subíndices que indican al estudiante  $i$ , del colegio  $j$ , en el tiempo  $t$ , está dado por:

$$y_{ijt}^e = \beta_{0jt}^e + \beta_1 y_{ijt-1}^e + X_{ijt} \beta + u_{ijt}^e$$

$$\beta_{0jt}^e = \gamma_{00} + S_{jt} \gamma + v_{jt}^e$$

Donde  $y_{ijt}^e$  es la variable dependiente y representa el desempeño de las estudiantes,  $y_{ijt-1}^e$  el desempeño medido en un periodo anterior,  $X_{ijt}$  un vector con características contextuales o socioeconómicas de las estudiantes,  $\beta_{0jt}^e$  es el efecto aleatorio a nivel de establecimientos en la regresión a nivel de estudiantes,  $\gamma_{00}$  corresponde al intercepto general de los establecimientos,  $S_{jt}$  un vector con características contextuales o socioeconómicas de los establecimientos educativos y la parte no observable  $u_{ijt}^e$  de estudiantes y  $v_{jt}^e$  de las escuelas.

Pese a que esta investigación no busca profundizar acerca de la relación de las variables de control que se incluyen en el modelo a nivel de estudiantes, de todos modos, se revisa si existen cambios considerables en las relaciones que se estiman para obtener el valor agregado por los establecimientos en cada año. Del mismo modo, se considera un modelo lineal jerárquico de dos niveles porque reconoce que las estudiantes que asisten al mismo establecimiento comparten características que inducen una correlación en el desempeño, pero no se discute acerca de la idoneidad de este modelo por sobre el modelo de regresión múltiple, aunque se use para el análisis de robustez.

Es importante que se separa la variabilidad a través de efectos aleatorios y la parte no explicada a nivel de estudiante  $u_{ijt}^e$  y de escuela  $v_{jt}^e$ , donde es de especial interés la variabilidad que queda en el nivel de escuela  $v_{jt}^e$  para luego analizar la consistencia en el tiempo. Lo que está detrás de esta metodología es que se estima a nivel individual las relaciones existentes entre las variables de control, incluido el desempeño previo, para obtener un desempeño esperado. Este desempeño esperado es obtenido en base a las estudiantes con antecedentes y desempeños previos semejantes y es contrastado con el desempeño observado en un determinado periodo. Si las estudiantes están por encima o por debajo de estos desempeños esperados, se dice que es debido a la influencia del establecimiento educativo al que asisten. Para llevar estas métricas de cuán por encima o por debajo de lo esperado es el desempeño de las estudiantes al nivel de las escuelas, se calcula el promedio,

indicando en general cuánto por encima o por debajo de lo esperado han logrado movilizar el desempeño de todas las estudiantes de su escuela, tomando en cuenta su contexto socioeconómico.

Si bien para la investigación del efecto escuela se espera contar con información anual de las alumnas y sus establecimientos, para esta investigación se cuenta con información cada dos años, por lo que para estimar la efectividad de las escuelas es necesario identificar a las estudiantes que debieran verse afectadas por asistir a un establecimiento específico en dicho periodo, lo que tendrá como consecuencia pérdida de información y posibles sesgos.

En general, para que esta información sea útil tanto para la definición de políticas como para el uso dentro de las escuelas, se tiende a elaborar perfiles de estudiantes y cómo las escuelas agregan valor o son más efectivas en función de estos perfiles.

Una vez que se estima el valor agregado por los establecimientos, se avanza a analizar los niveles de consistencia de estas métricas de efectividad escolar a través de los años. Para abordar este tema se elabora el modelo lineal simple con un solo regresor con superíndice  $e$  que indica la materia evaluada y subíndices  $j$  y  $t$  que indican el establecimiento y periodo respectivamente, dado por:

$$y_{jt}^e = \beta_0 + \beta_1 y_{jt-1}^e + e_{jt}^e$$

donde  $y_{jt}^e$  es el valor agregado por los establecimientos en un periodo,  $y_{jt-1}^e$  es el valor agregado en un periodo anterior y  $e_{jt}^e$  la parte no explicada. En este caso es de interés el valor y significancia de  $\beta_1$ , que refleja la consistencia de esta métrica de efectividad en los dos periodos.

En segundo lugar, se utiliza un modelo similar que incluye 3 nuevos regresores que cuantifican a los indicadores de desarrollo personal y social, dado por:

$$y_{jt}^e = \beta_0 + \beta_1 y_{jt-1}^e + \beta_2 AM + \beta_3 CC + \beta_4 PF + e_{jt}^e$$

donde los nuevos regresores están dados por  $AM$  que indica la autoestima y motivación de las estudiantes que asisten al establecimiento,  $CC$  es el indicador de clima de convivencia escolar y  $PF$  el indicador de participación y formación

ciudadana. Se analizan los respectivos coeficientes que acompañan a cada uno de los indicadores para evaluar su relación con la efectividad de las escuelas, además de cómo la efectividad del periodo anterior de los establecimientos se ve afectada por la inclusión de estos nuevos regresores.

Todas las variables consideradas son estandarizadas con media cero y desviación estándar uno. Esto tiene dos implicancias principales, por un lado, la interpretación de los coeficientes se hace respecto a las desviaciones estándares, indicando que por diferencias de una o más desviaciones estándar generan variaciones de un determinado número de desviaciones estándar en la variable dependiente, lo que permite identificar cuáles son las variables que tienen más o menos influencia. Esto está totalmente vinculado con medir el tamaño del efecto en el contexto de las regresiones, ya que habla en términos relativos de la fuerza de la correlación de cada una de las variables con la variable respuesta. Si los coeficientes están más alejados de cero, indica que las variables tienen un mayor tamaño de efecto.

En segundo lugar, al cambiar la escala de las variables se pierde la posibilidad de analizar longitudinalmente los cambios en la efectividad de las escuelas o en las relaciones de las variables según características o resultados fijos, ya que estas refieren específicamente al año de estandarización. Por ejemplo, no es posible indicar cuántos puntos Simce se espera que suba o baje en función de cuántos puntos Simce tuvo en la medición anterior.

Un aspecto clave al analizar los resultados de estos modelos es que dependen fuertemente del tipo y especificación a nivel individual que se realice, así como también de la cantidad de años y las materias que se evalúe, el tratamiento de los datos perdidos y los supuestos que se realicen. Los diferentes diseños de modelos de valor agregado tienen ventajas y desventajas y pretenden hacerse cargo de diferentes problemas con determinados niveles de complejidad, lo que también conlleva dificultades en el análisis y en el uso que podrían darle a la información los diferentes actores del ámbito educacional.

## Discusión de causalidad

Esta tesis presenta dos dificultades para llevar a cabo un análisis de inferencia causal en sus dos etapas. El primero refiere a la estimación de la efectividad de los establecimientos educacionales y la otra a la estimación de la influencia que tiene la efectividad del periodo anterior en la efectividad actual, además del efecto que tienen la autoestima y motivación escolar de las estudiantes, el clima de convivencia escolar y la participación y formación ciudadana en la efectividad de los establecimientos.

Respecto de la estimación de la efectividad de las escuelas, existen diversos autores que analizan si los modelos de valor agregado entregan efectos causales de la labor que realizan los establecimientos en su conjunto sobre sus estudiantes. Los autores concuerdan en que los métodos que controlan por variables contextuales de los estudiantes, sus hogares y los establecimientos, permiten aislar en cierto modo los factores que no están bajo el control de estos, lo que está alineado con dejar en el residuo los elementos relacionados con las escuelas. El gran problema detrás de esto es que no se aíslan todos los elementos vinculados al desempeño escolar en lectura y matemática de las estudiantes, por lo que atribuir todo lo no observable al establecimiento educacional puede no ser correcto.

En la misma línea de las dificultades de atribuir efectos causales a los establecimientos educacionales, la asignación no aleatoria de las estudiantes a los establecimientos dificulta el proceso. Se argumenta que familias más presentes o preocupadas por la educación de sus hijas tienden a matricularlas en establecimientos de mayor calidad; por tanto, elementos no observables, vinculados a la asignación no aleatoria de estudiantes a establecimientos educacionales, están correlacionadas con el rendimiento académico de las estudiantes.

De todos modos, los modelos de valor agregado son reconocidos por aislar de mejor manera los efectos no controlables por el establecimiento al que asisten las estudiantes, respecto a los modelos de regresión lineal que no controlan por la correlación que se genera entre las estudiantes por asistir a un determinado colegio (naturaleza de dos niveles de estudiantes anidadas en establecimientos), y respecto a los modelos que no incorporan el desempeño previo de las estudiantes dentro de sus variables de control.

En esta línea, esta tesis asume el fuerte y discutible supuesto de que todos los controles para aislar la efectividad de los establecimientos son incluidos, que estos no se correlacionan con la efectividad de estos mismos y que todo lo que no es capturado por las variables de control es atribuible a los establecimientos. Pese a considerar estos supuestos, y dada toda la discusión anteriormente presentada, no es posible indicar que se estimen efectos causales.

La dificultad de la segunda etapa del análisis refiere a la estimación de la influencia de la efectividad de un periodo a otro y la relación con factores no académicos asociados a calidad. El problema es similar, la asignación no aleatoria dificulta determinar si estas relaciones son causales o no. Si bien se podría pensar que es adecuado incorporar controles socioeconómicos en las regresiones a nivel de establecimientos para realizar estimaciones más precisas, no sería adecuado, ya que la efectividad estimada a nivel de estudiantes ya incorpora estos controles.

Una última dificultad para realizar inferencia dice relación con las pérdidas de información que se producen en las diferentes etapas de análisis. En primer lugar, las pérdidas de información inherente de la evaluación Simce y la respuesta a los cuestionarios, luego las pérdidas de información por el seguimiento longitudinal de las estudiantes entre cuarto y sexto básico, luego las pérdidas de información por la necesidad de atribuir a una única escuela los cambios en los resultados de las estudiantes en ambos periodos. Al establecer un mínimo de estudiantes por establecimientos para considerar válida la efectividad, se pierden los establecimientos de menor tamaño, lo que, si bien corresponde a una pérdida de información, afecta la validez externa de la investigación. Finalmente, también se pierde información a nivel de establecimientos al vincular los datos de dos periodos, así como por la necesidad de contar con información de los indicadores de desarrollo personal y social.

Desde aquí se desprende entonces que no es posible realizar inferencia causal ni entregar información a la política pública en términos de inferencia, además de que también se hace difícil el avanzar en interpretaciones que sean útiles para los establecimientos o profesores. Un aspecto que ayudaría a obtener estimaciones con un mayor grado de interpretabilidad radica en la posibilidad de identificar qué significa la diferencia en el puntaje de cuarto y sexto básico. Los resultados Simce son comparables entre los estudiantes del mismo grado a través de los años, donde la Agencia de Calidad de la Educación ha creado estándares asociados al currículo,

lo que permite identificar qué significan los puntajes en términos concretos de objetivos de aprendizaje y no solo comparados con otros estudiantes. Sin embargo, las evaluaciones no son comparables entre grados, si estas lo fueran, se podría avanzar en identificar qué significa la diferencia de los puntajes entre los mismos estudiantes en los diferentes grados, y así robustecer la información que puede entregar la Agencia de Calidad de la Educación a los establecimientos y profesores. Para avanzar en esto, se necesitaría contar con preguntas ancla en grados consecutivos, para calibrar los ítems y estimar las habilidades utilizando estas anclas.

Todo esto significa que, si bien se hace un esfuerzo por controlar por la mayor cantidad de variables que afectan el desempeño de las estudiantes, no se puede asegurar que los resultados puedan ser interpretados como efectos causales ni hacer de manera sencilla mensajes para los establecimientos.

## **Análisis de robustez**

Para verificar que los resultados son robustos frente a diferentes especificaciones, se sugieren dos mecanismos para obtener las estimaciones. En primer lugar, se generan los mismos resultados, pero considerando un modelo de regresión múltiple a nivel de estudiantes en la etapa de la estimación del valor agregado por los establecimientos, para posteriormente, desarrollar el mismo análisis a nivel de establecimiento educacional. En segundo lugar, se utiliza un modelo jerárquico que solo incorpora el rendimiento previo como control en la estimación del valor agregado, para luego incorporar controles agregados a nivel de establecimientos en la segunda etapa del análisis.

Es importante destacar que estas dos alternativas tienen el mismo objetivo: estimar el valor agregado por los establecimientos, analizar si este se mantiene en los diferentes periodos y estudiar la asociación con resultados no cognitivos, controlando por las características socioeconómicas de las estudiantes que asisten a los establecimientos.

## Datos

Los datos que se usan en esta investigación provienen principalmente de la Agencia de Calidad de la Educación, que incluye resultados en pruebas estandarizadas Simce, resultados de los indicadores de desarrollo personal y social, cuestionarios de contexto aplicados tanto a estudiantes, apoderados y docentes. Esta información bastará para caracterizar las relaciones entre las estudiantes y sus establecimientos, además de recoger información de resultados y factores asociados. Se cuenta además con los datos de Ministerio de Educación de caracterización de estudiantes, lo que incluye indicadores de rendimiento, información personal e información de los centros educacionales. Dado que se busca una caracterización del efecto de las escuelas a través del tiempo, se construyen paneles lo más completos posibles, usando toda la información histórica disponible.

Para estimar la efectividad de las escuelas considerando diferentes cohortes de manera longitudinal y analizar la estabilidad de los efectos de cada uno, se consideran las cohortes con resultados de las estudiantes en cuarto y sexto básico. La información que se utilizará en los diferentes periodos se muestra en la tabla 1.

*Tabla 1: Cohortes de estudiantes para estimar la efectividad de las escuelas*

Efectividad	cuarto_basico	sexto_basico
Efectividad 2013	2011	2013
Efectividad 2014	2012	2014
Efectividad 2015	2013	2015
Efectividad 2016	2014	2016
Efectividad 2018	2016	2018

Esto permite estimar la efectividad de las escuelas en las estudiantes de cuarto y sexto básico en los diferentes periodos, lo que a su vez permite usar estos la

información de estos periodos para evaluar la consistencia en el tiempo del valor agregado por los establecimientos.

Con la información del valor agregado a nivel de establecimientos, casi de manera anual, es posible avanzar a la segunda etapa del análisis, donde se estiman regresiones a nivel de escuela utilizando las efectividades estimadas previamente de las escuelas sobre diferentes cohortes de estudiantes en el tiempo y así analizar su consistencia. La tabla 2 presenta los datos de cada periodo que se utilizan en esta regresión a nivel de escuelas.

*Tabla 2: Efectividad a nivel de establecimientos para estimar la consistencia*

Periodo	Efectividad_t1	Efectividad_t2
Periodo 2014	2013	2014
Periodo 2015	2014	2015
Periodo 2016	2015	2016
Periodo 2018	2016	2018

Siguiendo este diseño se utilizan todas las efectividades de los establecimientos entre cuarto y sexto básico estimadas en el periodo que considera esta investigación, lo que implica estimar la consistencia año a año para los periodos de 2014, 2015 y 2016, sin embargo, no se cuenta con información para el periodo de 2017, lo que genera un salto de dos años para 2018. Para analizar si se producen cambios importantes debido a esta diferencia mayor de años, se estiman regresiones considerando diferencias de dos años para diferentes periodos según muestra la tabla 3.

*Tabla 3: Efectividad a nivel de establecimientos para la consistencia cada dos años*

Periodo	Efectividad_t1	Efectividad_t2
Periodo 2015	2013	2015
Periodo 2016	2014	2016
Periodo 2018	2016	2018

Por el lado de los indicadores de desarrollo personal y social, se cuenta con información en los mismos años, por lo que no genera un problema en términos de completar los datos para las regresiones.

Las pérdidas de información en la aplicación del Simce pueden producirse por diversos motivos, por ejemplo, que la estudiante no haya asistido ese día a clases, que el establecimiento tenga muy pocas estudiantes, que las estudiantes tengan puntaje nulo, por pérdida de material, por ser estudiante con necesidades educativas permanentes, porque no habla español, porque fue retirada del establecimiento o porque entrega la prueba en blanco.

A continuación, se presenta una descripción de cada una de las variables que considera este estudio.

## **Desempeño académico**

Es la variable dependiente y es medida a través del Simce, el cual evalúa los logros de aprendizaje en diferentes asignaturas, basada en el currículo vigente y tiene como principal propósito contribuir al mejoramiento de la calidad y equidad de la educación. Es un instrumento legítimo y creíble ante la opinión pública y el sistema educativo, el cual ha alcanzado estándares técnicos que lo consolidan como referente de la región (AGCE 2021a). Para esta investigación se usan las pruebas de lectura y matemática de las estudiantes en cuarto y en sexto básico.

## **Indicadores de Desarrollo Personal y Social**

Son los indicadores a nivel de establecimiento con los que se busca explicar la efectividad de los establecimientos, estos son un conjunto de índices que relevan la importancia de implementar acciones sistemáticas para desarrollar aspectos no académicos que son fundamentales para la formación integral de las estudiantes (AGCE 2021b).

La metodología de cálculo de estos indicadores está establecida por ley, así como también las dimensiones o subindicadores que los componen. A rangos generales, los cuestionarios de estudiantes, padres o apoderados, y profesores que son administrados junto con el Simce, incluyen preguntas que son vinculadas a cada una de las dimensiones. Estas preguntas o ítems son puntuados de 0 a 100, donde 0 corresponde a respuestas negativas y 100 a respuestas positivas. Todas las preguntas puntuadas de una dimensión son promediadas, dando paso al valor de la dimensión a nivel de estudiante. Posteriormente, al promediar las dimensiones que componen cada indicador se obtiene el resultado del indicador a nivel de estudiante. Este es promediado y se obtiene el valor del indicador a nivel de establecimiento, que es el que se utiliza como regresor en el análisis de la consistencia de la efectividad y la relación con los Indicadores de Desarrollo Personal y Social.

A continuación, se presenta una descripción, efectos educativos esperados y consideraciones de los Indicadores de Desarrollo Personal y Social que se utilizan en esta tesis.

### **Autoestima académica y motivación escolar**

Una estudiante que se siente capaz académicamente y que está motivada por el estudio, es más probable que se interese e invierta esfuerzo en las actividades escolares. Este indicador considera la percepción y valoración de las estudiantes en relación con su capacidad de aprender y por otra parte las percepciones y actitudes que tienen las estudiantes hacia el aprendizaje y el logro académico. Este indicador se compone de dos dimensiones: autopercepción y autovaloración académica, y motivación escolar.

Por el lado de la autopercepción y autovaloración académica, conocida también como autoconcepto académico, refiere a cómo las estudiantes perciben sus propias habilidades y desempeño escolar. El tener un buen autoconcepto académico se relaciona con un aumento en la motivación y participación, a la vez la disposición a esforzarse académicamente, aumento en la confianza de asumir desafíos académicos, aumenta el bienestar socioemocional, y fortalece la persistencia y resiliencia (Marsh and Martin, 2007).

Por el lado de la motivación escolar, las estudiantes que tienen una mayor motivación tienen mejor rendimiento académico, mayor participación, son más comprometidas, asisten más a clases, son más perseverantes, mejor disposición e interés hacia el aprendizaje, mejor bienestar emocional e interacciones sociales. Destaca que una alta motivación escolar presenta efectos a lo largo de la vida de los individuos (Liem, G. & McInerney, 2020).

Si bien diversos autores estudian estas dimensiones por separado, es común ver que sean estudiadas en conjunto, destacando que todas se influyen de todas y no hay una única dirección en su relación. Los establecimientos pueden apoyar a mejorar el indicador de autoestima y motivación escolar al disponer de un ambiente estimulante y de apoyo, así como reconociendo y valorando los procesos de las estudiantes, especialmente de quienes se vean desaventajados.

### **Clima de convivencia escolar**

Afecta el bienestar y desarrollo socioafectivo de las estudiantes e impacta en su conducta, disposición y rendimiento durante las actividades escolares. Considera las percepciones y las actitudes que tienen las estudiantes, docentes y padres y apoderados con respecto a la presencia de tres dimensiones, a saber, ambiente de respeto, ambiente organizado y ambiente seguro.

Un ambiente de respeto puede permitir a las estudiantes generar una mayor confianza en sí mismos, mejorar la disposición a participar, facilitar la resolución de conflictos, aumentar la aceptación a la diversidad, permitir mejores interacciones con las docentes, entre otros. Un ambiente organizado puede tener afectar la concentración de las estudiantes, promueve la responsabilidad y la autogestión, genera estructuras y lugares cómodos, facilita la planificación, reduce la carga laboral y estrés de las docentes. Un ambiente seguro es un elemento necesario para la educación en los establecimientos, permite que las estudiantes puedan concentrarse de mejor manera al no preocuparse por factores de riesgo que afectan la educación que reciben.

El promover un buen clima de convivencia escolar es un factor importante para los establecimientos, principalmente para los equipos directivos, quienes deben

velar por mantener planes de buen clima e intervenir oportunamente ante situaciones que lo afecten.

## **Participación y formación ciudadana**

Un clima participativo y con un mayor sentido de pertenencia a la escuela mejora el compromiso y la disposición de las estudiantes, docentes, padres y apoderados hacia la mejora de los aprendizajes. Este indicador considera las percepciones y las actitudes que declaran las docentes, estudiantes, madres y apoderadas en los cuestionarios que se aplican durante las pruebas Simce. Se compone de las dimensiones de sentido de pertenencia, participación y vida democrática.

El sentido de pertenencia habla de cuán parte se sienten las estudiantes del establecimiento. Afecta la motivación, aumenta la confianza y reduce la ansiedad, previene el abandono escolar, y fomenta la aceptación de la diversidad y comprensión de la identidad. Una alta participación mejora las instancias de aprendizaje para todas las estudiantes en los establecimientos, aumenta la motivación y el deseo de otras de participar. La vida democrática busca medir la disposición a participar en actividades, se relaciona con el sentido de pertenencia, aceptación de la diversidad, resolución de conflictos y trabajo en equipo.

Los establecimientos pueden generar actividades para mejorar la participación y formación ciudadana de sus estudiantes ya que esta afecta directamente los procesos de aprendizaje. Específicamente, puede impulsar programas de participación tanto en clases como fuera de ella, integrar la educación cívica, e involucrar a más actores de la comunidad educativa.

## **Controles a nivel de estudiante**

A continuación, se presenta la descripción de los controles a nivel de estudiantes que se usan en el modelo para estimar el valor agregado por los establecimientos. Como el objetivo de esta tesis no es discutir detalladamente los

factores individuales que afectan el desempeño académico a nivel de estudiantes, no se busca sus razones o explicaciones, ni profundizar en el cuánto afectan, ni identificar otros factores, sin embargo, sobresale que todas las variables consideradas son factores que influyen en el desempeño de las estudiantes en las pruebas estandarizadas y que estas, en teoría no son manejables por los establecimientos, por lo que es adecuado incluirlas dentro de los controles a nivel individual para estimar la efectividad de las escuelas.

## **Sexo**

El sexo es un aspecto estudiado largamente en la investigación educacional, diversas investigaciones buscan explicar los motivos de las brechas de género en los puntajes, encontrando razones principalmente en aspectos pedagógicos dentro del aula como en predisposición al aprendizaje, sin embargo, la gran mayoría, a través de diferentes países, han encontrado puntajes más altos de los hombres en matemáticas y más altos de las mujeres en lectura.

Destaca que las mujeres tienen mayores dificultades en el acceso y para mantenerse en el sistema educativo, especialmente en países menos desarrollados, que tienden a escoger menos asignaturas relacionadas con las matemáticas, inequidades en el trato por parte de las docentes y material educativo con fuertes estereotipos de género.

## **Ingreso del hogar**

Los primeros estudios acerca de calidad educativa relevaban el factor socioeconómico de los hogares como uno de los factores más importantes para predecir el desempeño académico. En este sentido es adecuado descontar este factor sobre la efectividad de las escuelas.

Las estudiantes que vengas de hogares con mayores ingresos tienen acceso a más material educativo como libros y tecnología, un mayor abanico de actividades

extraprogramáticas, académicas como no académicas, y lo más importante, menos preocupaciones por aspectos básicos que afectan la concentración y el desempeño académico.

## **Educación de los padres**

Al igual que el ingreso de los hogares, otro factor importante para predecir el rendimiento académico, vinculado a características socioeconómicas es el nivel educativo de los padres. Por la misma razón que el ingreso del hogar, esta característica de los padres de las estudiantes debe ser incluido para estimar el valor agregado por los establecimientos.

A una mayor educación de los padres, mayor es la importancia que le dan a la educación de sus hijas y estas son incorporadas a la educación formal a más temprana edad. Se dice que las estudiantes obtienen mejores resultados académicos, principalmente porque cuenta con un modelo a seguir, lo que genera más expectativas, cuentan más mayor apoyo para el aprendizaje, cuentan con más material educativo, generan más habilidades de comunicación, cuentan con mejores redes de apoyo y contactos para el futuro

## **Controles a nivel de establecimiento**

A continuación, se presenta la descripción de los controles a nivel de establecimientos del modelo de valor agregado. Como se mencionó anteriormente, el objetivo de esta tesis no es profundizar cuáles, cómo, ni cuánto afectan estas características, pero sí es aislar de manera efectiva los factores que no son manejables por los establecimientos, por lo que es adecuado incluirlas dentro de los controles estimar la efectividad de las escuelas.

## **Dependencia administrativa**

Si bien es discutible que la dependencia administrativa sea una variable de contexto de la enseñanza en los establecimientos, sino que corresponde a una característica, la investigación en Chile ha mostrado que consistentemente los establecimientos públicos o municipales presentan peores resultados y más dificultades de enseñanza, y que, a su vez, los establecimientos particulares subvencionados presentan mayores dificultades que los establecimientos particulares.

La dependencia administrativa está relacionada principalmente con el tipo de financiamiento, lo que a su vez se relaciona con la cantidad de recursos económicos disponibles, así como con la facilidad que se pueden usar. Se dice que establecimientos que dispongan de más recursos permite a los establecimientos contar con más material educativo como libros o tecnología, mayor abanico de actividades extraprogramáticas, mejores condiciones de infraestructura, posibilidad de atraer y retener mejores docentes, así como de formarlos profesionalmente. Todos estos elementos se vinculan con el desempeño académico.

## **Ruralidad**

Un factor que habla de las condiciones en las que los establecimientos educacionales realizan sus labores, es si estos están ubicados en entornos rurales o urbanos. Se dice que establecimientos que entornos rurales presentan más dificultades en términos de movilización, tanto de las estudiantes como de las trabajadoras de los establecimientos, y, por ende, mayor dificultad para acceder programas especializados y a recursos educativos, tanto humanos como económicos. También se asocia con una mayor conexión con la comunidad y con un menor número de estudiantes. Al mismo tiempo, se ha observado que los establecimientos rurales presentan resultados globales más bajos que los establecimientos urbanos, pero que estas diferencias se invierten cuando se controla por elementos socioeconómicos.

## **Tamaño**

Si bien esta tesis se enfoca en establecimientos de mayor tamaño, para que así los establecimientos cuenten con la información necesaria, la cantidad de estudiantes que asisten a los establecimientos es una variable utilizada regularmente para controlar el desempeño de las estudiantes.

Se dice que, en establecimientos con clases más pequeñas, las docentes puedan prestar atención más dedicada a cada estudiante, lo que se traduce en una mayor retroalimentación mutua, más participación y así, una interacción más provechosa dentro de las salas de clases,

## Resultados

En esta sección se presentan los resultados que permiten analizar cuán consistente en el tiempo es la medida de efectividad escolar por separado para lectura y matemáticas. En primer lugar, se presenta un análisis del universo del estudio, ya que es relevante determinar cuál es la población que se puede someter al análisis y utilizando qué porcentajes de la población. Luego, se presentan las estimaciones de los modelos a nivel de estudiante para cada año, donde se estiman las relaciones entre el desempeño académico y las variables de control. Esto a su vez entrega la diferencia entre el desempeño esperado y el observado de las estudiantes, lo que permite agregar los resultados aislados de los factores no controlables a nivel de establecimiento. Posteriormente, se presenta una descripción de la efectividad de las escuelas por periodo y el análisis de su consistencia en el tiempo. Luego, se analiza cómo los indicadores de desarrollo personal y social se relacionan con la efectividad de las escuelas (en el anexo se presenta un breve análisis descriptivo de las variables que se considera en este estudio). Finalmente, se presenta un apartado con una propuesta para la generación de información útil para el sistema utilizando estos resultados.

### **Definición del universo de estudio.**

Como esta investigación está centrada en el efecto de las escuelas en el desempeño de las estudiantes, es de interés determinar cuáles son las escuelas que podrían someterse al análisis, tanto considerando las posibles comparaciones como aquellas escuelas con suficientes datos de forma de contar con mediciones válidas.

Como la base de los modelos de valor agregado es contar con el rendimiento previo de las estudiantes, es necesario vincular los resultados de estas en cuarto y

luego en sexto básico, para luego identificar a qué escuelas asistieron en este periodo de dos años con el fin de identificar a qué escuela atribuir el crecimiento en el desempeño de las estudiantes. Como se mencionó anteriormente, el Simce presenta pérdidas de información por diversos motivos propios de la aplicación, y además de estas, en el esfuerzo por vincular a las estudiantes entre años y atribuir el crecimiento en el desempeño a la escuela a la que asisten, se producen las primeras pérdidas de información adicional.

En Chile existe un alto porcentaje de escuelas con muy pocos estudiantes, las cuales tienen características que las diferencian de las escuelas con más alumnos. En este sentido, esta investigación se enfoca en escuelas que cuenten con un mínimo de estudiantes, ya que incluir escuelas pequeñas, distorsionaría las estimaciones. Para tener confiabilidad estadística, este se concentra en las escuelas que tienen datos suficientes que el Simce publica.

Para que los resultados sean válidos, se decide solo considerar los establecimientos que cuenten con más de 20 estudiantes en cuarto básico, lo que reduce la cantidad de establecimientos considerados, sin embargo, tiene un efecto muy acotado en la cantidad de estudiantes. La tabla 4 presenta la distribución de establecimientos y de estudiantes que son considerados en el análisis.

*Tabla 4: Cobertura a nivel de estudiantes y establecimientos*

	agno	alu_total	alu_valido	alu_por_valido	est_total	est_valid	est_por_valido
1	2013	241463	215273	89.15	7898	4127	52.25
2	2014	237442	211465	89.06	7828	4129	52.75
3	2015	231699	205461	88.68	7723	4054	52.49
4	2016	230436	204859	88.9	7624	4063	53.29
5	2018	234153	209659	89.54	7469	4092	54.79

Hay cerca de un 55% de establecimientos que tiene más de 20 estudiantes en cuarto básico, a los que asisten cerca de un 90% de las estudiantes, los que se mueven entre 205 mil y 215 mil en los diferentes años. Por lo que esta investigación si bien solo considera como universo un poco más de la mitad de los establecimientos, es donde asisten la mayor cantidad de estudiantes a nivel nacional. Otro elemento por considerar son las pérdidas de información adicionales a las del universo definido en

este apartado, principalmente por la no respuesta a preguntas específicas en los cuestionarios.

La tabla 5 presenta la distribución de estudiantes que asisten a establecimientos con más de 20 estudiantes en cuarto básico que cuentan con información Simce. En todos los años se puede identificar a más del 95% de estudiantes en la aplicación Simce, sin embargo, este porcentaje decrece si se considera la información de estudiantes con puntaje Simce de lectura y matemática, alcanzando valores que se mueven entre 87% y 90%.

Tabla 5: Frecuencia estudiantes con información Simce.

	agno	alu_total	alu_simce	por_simce	mate	por_mate	lect	por_lect
1	2013	215273	211721	98.35	191118	88.78	191248	88.84
2	2014	211465	206850	97.82	189693	89.7	189661	89.69
3	2015	205461	197210	95.98	181702	88.44	181235	88.21
4	2016	204859	198551	96.92	182794	89.23	182427	89.05
5	2018	209659	202152	96.42	182398	87	181472	86.56

Como la base de los modelos de valor agregado es contar con información en dos periodos, la tabla 6 presenta la distribución de estudiantes que tienen información Simce en ambos grados, es decir, cuarto y sexto básico. En todos los años, el porcentaje de estudiantes que aparece en los registros durante la aplicación Simce es cercano al 88%, siempre considerando el total de estudiantes que van a establecimientos suficientemente grandes en cuarto. Si se considera la disponibilidad de puntajes Simce, se observa que decrece a valores cercanos a 75%, a excepción de la cohorte de 2015 que baja a cerca de un 71%.

Tabla 6: Frecuencia estudiantes con información en ambos grados

	agno	alu_tot	simce	por_simce	mate	por_mate	lect	por_lect
1	2013	215273	189427	87.99	162275	75.38	162217	75.35
2	2014	211465	188171	88.98	164836	77.95	164329	77.71
3	2015	205461	179130	87.18	145277	70.71	152268	74.11
4	2016	204859	180365	88.04	156014	76.16	154634	75.48
5	2018	209659	185327	88.39	157869	75.3	156381	74.59

Otro aspecto importante para la estimación del valor agregado es poder atribuir a los establecimientos las diferencias en puntaje entre los periodos. La tabla 7 presenta la distribución de estudiantes que asisten al mismo establecimiento y tienen información en ambos grados. El grupo de estudiantes que asistieron al mismo establecimiento desde cuarto a sexto es consistentemente cercano al 80%. Como las evaluaciones Simce se hacen cerca del fin de año escolar, es posible considerar a las estudiantes que fueron al mismo establecimiento en quinto y sexto, las que son cerca del 89% en todos los años. Finalmente, si se considera al grupo de estudiantes que fueron dos años al mismo establecimiento, y que tienen puntajes Simce disponibles, este porcentaje cae a cerca de un 71%, tanto para lectura como para matemática.

Tabla 7: Frecuencia estudiantes en mismo establecimiento y en ambos grados

	agno	alu_tot	mismo3	por_3	mismo2	por_2	mate_6b	por_mate_6b	lect_6b	por_lect_6b
1	2013	215273	171996	79.9	190842	88.65	151593	70.42	151565	70.41
2	2014	211465	169978	80.38	187948	88.88	153667	72.67	153248	72.47
3	2015	205461	166059	80.82	183267	89.2	136512	66.44	142911	69.56
4	2016	204859	165492	80.78	182754	89.21	146309	71.42	145036	70.8
5	2018	209659	170939	81.53	187874	89.61	149460	71.29	148098	70.64

Se puede indicar entonces que el porcentaje de estudiantes que podría someterse al estudio baja considerablemente a medida que se incorporan criterios para contar con una investigación consistente es sus diferentes etapas.

Esto releva la importancia de analizar si es posible que surjan sesgos debido a estas pérdidas de información. Las estudiantes que hayan repetido entre cuarto y sexto no podrían rendir la evaluación en el siguiente periodo, lo que presumiblemente afectaría los resultados dado que tienden a mostrar resultados más bajos. La tabla 8 presenta la media, desviación estándar y porcentaje de información disponible de los puntajes Simce de matemática para cada año según si las estudiantes aprobaron, repitieron o si no tienen información, las que podría deberse a deserción, cambio de país, entre otros. Destaca en todos los años, que el porcentaje de repitentes es cercano al 5% y que este ha decrecido levemente, además de que presentan resultados promedio aproximadamente 50 puntos más bajos que las estudiantes que aprobaron. También destaca que las estudiantes que aprobaron, el 90% tiende a contar con información, mientras que las que reprobaron tienden a tener información en cerca del 75%. Por el lado de las estudiantes sin información, estas tienen un

resultado promedio más bajo que las que aprobaron, pero más alto que las que repitieron.

Tabla 8: Simce matemática cuarto según reprobadas.

	agno	reproved	n_tot	por	n_mate4b	mean_mate4b	sd_mate4b	alu_mate_por
1	2013	A	200988	93.36	180735	263.59	49.24	89.92
2	2013	R	12857	5.97	9415	211.22	42	73.23
3	2013	S/I	1428	0.66	968	237.66	53.78	67.79
4	2014	A	199251	94.22	180509	266.21	48.47	90.59
5	2014	R	10997	5.2	8352	215.85	41.68	75.95
6	2014	S/I	1217	0.58	832	240.29	51.17	68.36
7	2015	A	194672	94.75	173505	261.03	50.61	89.13
8	2015	R	9793	4.77	7483	207.35	45.28	76.41
9	2015	S/I	996	0.48	714	237.79	54.57	71.69
10	2016	A	194483	94.94	174722	260.57	48.36	89.84
11	2016	R	8950	4.37	6970	210.28	41.69	77.88
12	2016	S/I	1426	0.7	1102	244.38	51.23	77.28
13	2018	A	200688	95.72	175897	266.63	47.42	87.65
14	2018	R	7490	3.57	5379	216.29	42.57	71.82
15	2018	S/I	1481	0.71	1122	251.75	48.75	75.76

La tabla 9 presenta los mismos resultados, pero para lectura. Todas las descripciones anteriores se repiten también para lectura, los puntajes promedio son cerca de 50 puntos más bajos, y la información disponible es también cerca de un 15% más baja. El promedio de las estudiantes sin información es más alto que el de las que repiten, pero más bajo que las que aprueban.

Tabla 9: Simce lectura cuarto según reprobadas.

	agno	reproved	n_tot	por	n_lect4b	mean_lect4b	sd_lect4b	alu_lect_por
1	2013	A	200988	93.36	180801	270.79	49.07	89.96
2	2013	R	12857	5.97	9482	218.51	45.34	73.75
3	2013	S/I	1428	0.66	965	246.98	53.53	67.58
4	2014	A	199251	94.22	180464	271.61	50.19	90.57
5	2014	R	10997	5.2	8356	218.78	46.24	75.98
6	2014	S/I	1217	0.58	841	247.29	54.48	69.1
7	2015	A	194672	94.75	173027	267.97	49.71	88.88
8	2015	R	9793	4.77	7497	213.8	43.47	76.55
9	2015	S/I	996	0.48	711	247.83	52.07	71.39
10	2016	A	194483	94.94	174374	267.67	49.21	89.66
11	2016	R	8950	4.37	6968	216.9	40.62	77.85
12	2016	S/I	1426	0.7	1085	256.23	52.07	76.09
13	2018	A	200688	95.72	175044	270.41	51.11	87.22
14	2018	R	7490	3.57	5292	216.13	42.97	70.65
15	2018	S/I	1481	0.71	1136	259.07	52.54	76.7

Esto permite indicar que efectivamente las pérdidas de información no son aleatorias, sino que están concentradas en estudiantes con desempeños iniciales más bajos. En este mismo sentido, si bien las estudiantes con mal desempeño inicial tienen más posibilidades de aumentar sus puntajes con menores niveles de esfuerzo, es posible que presenten desempeño académico a la baja y que además alteren de forma negativa al resto de sus compañeras, lo que tendría un efecto negativo en la efectividad de las escuelas. Este problema no es abordado en esta investigación, pero sin dudas, es interesante de revisar para controlar de mejor manera y profundizar este análisis.

Si bien se observa una pérdida considerable de estudiantes para el análisis, la tabla 10 presenta las frecuencias de los establecimientos con información según algunos de los criterios considerados anteriormente. Si se considera al menos 10 estudiantes con puntajes Simce en ambos grados, se observa una pérdida menor de establecimientos, tanto en lectura como en matemática. Luego, si se considera también un mínimo de 10 estudiantes que hayan asistido al mismo establecimiento y cuenten con puntajes Simce en ambos grados, también se observa una pérdida menor de establecimientos. En todos los casos, el porcentaje de establecimientos que se considera es mayor al 95%.

*Tabla 10: Distribución de establecimientos con información.*

	agno	est_valid	est_mate	est_lect	mismo_mate	mismo_lect
1	2013	4127	4072	4074	4007	4010
2	2014	4129	4088	4089	4027	4032
3	2015	4054	3914	4004	3847	3949
4	2016	4063	4026	4023	3969	3966
5	2018	4092	4044	4044	3999	3995

Esto permite ilustrar el total de estudiantes y establecimientos que participan del análisis, sin embargo, es importante considerar que los porcentajes de información faltante pueden aumentar, ya que puede haber pérdidas de información adicional en los cuestionarios de las estudiantes, los padres o docentes.

A continuación, se presentan las estimaciones de los modelos para cada uno de los resultados educacionales que se consideran en esta investigación, donde es de interés analizar los niveles de consistencia de los parámetros y estudiar si la efectividad escolar tiene un comportamiento consistente.

## Lectura

### Modelo de valor agregado a nivel de estudiante

La tabla 11 presenta la estimación del modelo que incluye los controles individuales y de las escuelas para estimar el valor agregado en lectura. Destaca que todos los coeficientes asociados a las variables incorporadas son significativos, a excepción del de ruralidad y el del tamaño del establecimiento. El rendimiento previo presenta el coeficiente más alto y se mueve de manera acotada entre 0.626 y 0.697. Del mismo modo, las mujeres presentan resultados más altos que los hombres de manera consistente entre 0.046 y 0.098 en los diferentes periodos. La escolaridad de los padres también tiene relación positiva, indicando que a mayor escolaridad mejores resultados tienen las estudiantes, con coeficientes que en conjunto van entre 0.023 y 0.042. Finalmente, por parte de los controles individuales, el ingreso del hogar también es positivo y significativo con coeficientes que van desde 0.02 a 0.025.

Al considerar los controles a nivel de establecimientos, se observa que los establecimientos de dependencia particular subvencionada presentan resultados más altos que los establecimientos públicos, pero más bajos que los particulares pagados, donde destaca que la diferencia más grande es entre establecimientos privados y públicos. Los coeficientes a través del tiempo de la ruralidad son muy bajos y en la mayoría no significativos, lo que puede deberse a una baja participación de establecimientos rurales, los que tienden a ser más pequeños, sumado a que se establece un mínimo de estudiantes. Adicionalmente, porque según lo descrito anteriormente, las diferencias en puntajes según ruralidad tienden a desaparecer cuando se controla por aspectos socioeconómicos. Finalmente, el último control de esta regresión es la cantidad de estudiantes del establecimiento no es significativo en algunos años, positivo y negativo, pero en todos los casos es muy bajo.

Tabla 11: Regresión a nivel individual de lectura por año

	<i>Dependent variable:</i>				
	ptje_lect6b_alu				
	2013	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
ptje_lect4b_alu	0.640*** (0.002)	0.626*** (0.002)	0.673*** (0.002)	0.687*** (0.002)	0.697*** (0.002)
gen_alu_6bMujeres	0.046*** (0.004)	0.098*** (0.004)	0.082*** (0.004)	0.077*** (0.004)	0.072*** (0.004)
esc_padre_6b	0.042*** (0.003)	0.032*** (0.003)	0.030*** (0.003)	0.025*** (0.003)	0.034*** (0.003)
esc_madre_6b	0.035*** (0.003)	0.028*** (0.003)	0.030*** (0.003)	0.023*** (0.003)	0.022*** (0.003)
ingreso_6b	0.025*** (0.003)	0.025*** (0.003)	0.020*** (0.003)	0.024*** (0.003)	0.021*** (0.003)
cod_depe2	0.082*** (0.007)	0.061*** (0.007)	0.076*** (0.007)	0.065*** (0.007)	0.055*** (0.007)
cod_depe3	0.161*** (0.016)	0.153*** (0.017)	0.157*** (0.016)	0.137*** (0.016)	0.087*** (0.014)
rural_rbd1	0.041*** (0.013)	0.021 (0.014)	0.019 (0.014)	0.014 (0.014)	0.007 (0.013)
n	0.004 (0.003)	-0.006** (0.003)	0.001 (0.003)	0.001 (0.003)	-0.003 (0.003)
Constant	-0.090*** (0.007)	-0.096*** (0.007)	-0.101*** (0.007)	-0.093*** (0.007)	-0.064*** (0.006)
Observations	168,976	170,673	159,404	161,835	164,488

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Destaca que las estimaciones puntuales y la significancia de los coeficientes asociados a las variables estandarizadas tienden a ser muy estables, a excepción de la cantidad de estudiantes y ruralidad. Esto indica que las relaciones, más allá de la distribución puntual de cada variable en las diferentes cohortes, tienden a ser estables en términos de la intensidad de la correlación.

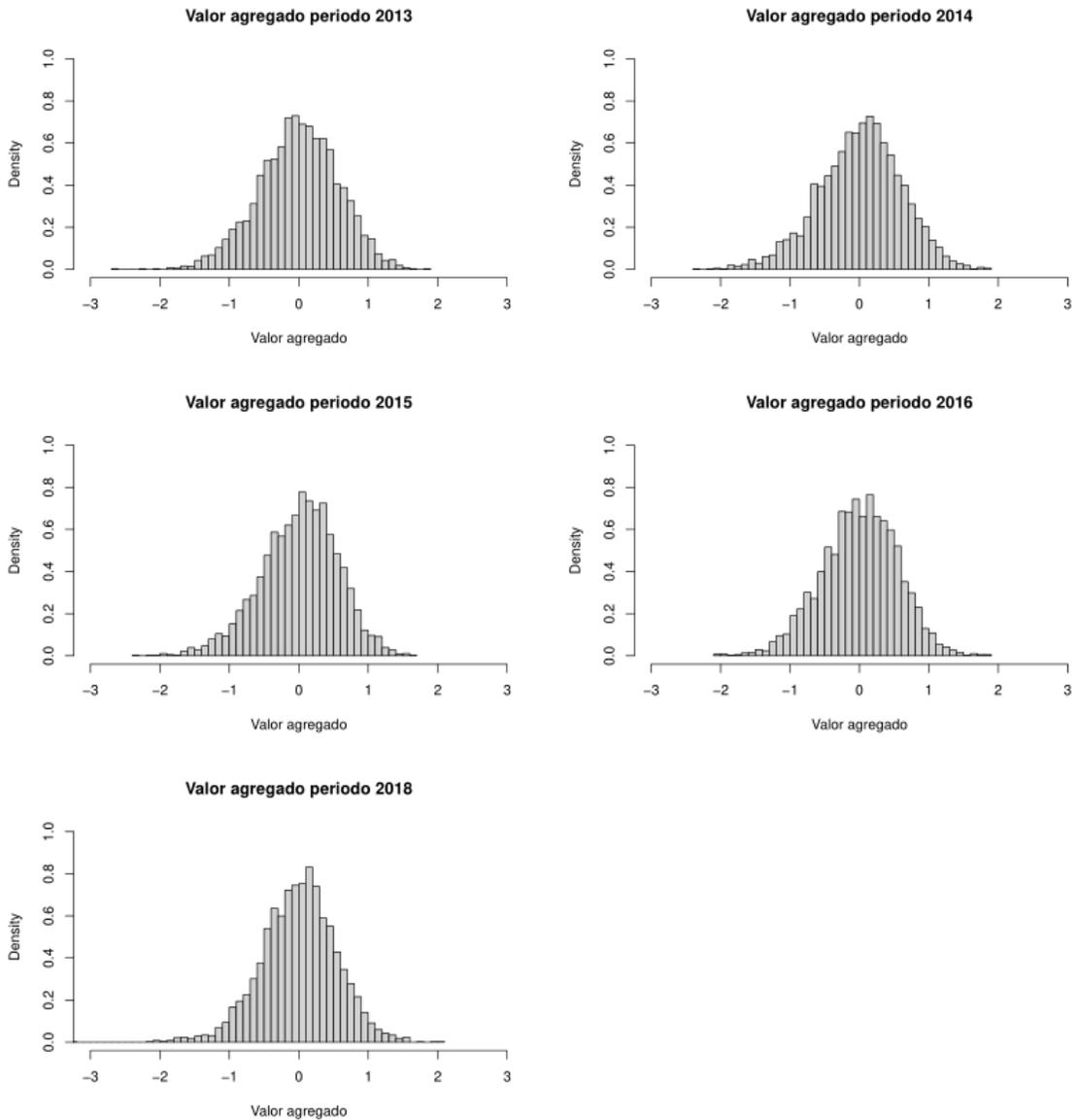
## Valor agregado por los establecimientos

Para la obtención del valor agregado se obtiene el valor del intercepto aleatorio, los que ilustran cuán por encima o por debajo de lo esperado, en función de su rendimiento previo y los controles incluidos, lo hacen en promedio las escuelas. La tabla 12 presenta el descriptivo por año del valor agregado por los establecimientos educacionales en lectura. A modo general, el valor agregado por los establecimientos tiene una media muy similar cercana a cero, con desviación estándar cercana a 0.55. Los mínimos se mueven en valores inferiores a -2, mientras que los máximos en valores entre 1.69 y 2.08. También muestra el número total de estudiantes que se utiliza para la obtención del valor agregados, donde nuevamente se observa que se pierde una masa considerable de estudiantes, pero una masa menor de establecimientos.

*Tabla 12: Descriptivos del valor agregado por los establecimientos por año*

	<u>agno</u>	<u>n_ef_est</u>	<u>n_ef_alu</u>	<u>mean_ef_est</u>	<u>sd_ef_est</u>	<u>min_ef_est</u>	<u>max_ef_est</u>
1	2013	3782	119299	-0.003	0.569	-2.677	1.869
2	2014	3824	128060	0.009	0.597	-2.33	1.823
3	2015	3628	115196	0.007	0.555	-2.333	1.69
4	2016	3778	120106	0.002	0.547	-2.088	1.85
5	2018	3851	129216	0.001	0.543	-3.275	2.084

La siguiente figura presenta los histogramas del valor agregado para cada año, lo que permite revisar de manera visual el comportamiento del valor agregado.



*Ilustración 1: Histogramas del valor agregado de lectura por año*

Esta información de manera aislada no ayuda a comprender si la efectividad de las escuelas se mantiene a través de los años ni las relaciones con otros factores que podrían explicar cómo los establecimientos son más efectivos en lectura, solo permite identificar que existen escuelas que agregaron más valor en promedio a sus estudiantes en cada año. Con este fin, se pasa a la segunda etapa del modelamiento, que refiere específicamente a entender cómo, a nivel de escuela, se es

consistentemente más efectivo según el contexto de sus estudiantes a través de los años. En la siguiente etapa también se estandarizan los resultados, por lo que la interpretación de los coeficientes de las regresiones también se hace en función de desviaciones estándar y fuerza de correlación.

### Consistencia de la efectividad de las escuelas

La tabla 13 muestra las estimaciones de los modelos a nivel de escuela del valor agregado de una evaluación a la siguiente para lectura entre los años 2014 y 2018. Destaca que el valor del coeficiente de la efectividad previa se correlaciona con la efectividad de un año en lectura en valores que van entre 0.186 y 0.306, donde el más bajo corresponde a 2018, donde hay un desfase mayor de años.

Esto indica que la efectividad de los establecimientos sí es consistente en el tiempo, que los establecimientos que presentaron una alta efectividad tienden a ser efectivos en el próximo periodo sobre diferentes cohortes de estudiantes, y del mismo modo, los establecimientos que son menos efectivos tienden a ser menos efectivos en un próximo periodo.

*Tabla 13: Estimación regresión a nivel establecimiento lectura*

	<i>Dependent variable:</i>			
	ef_est2			
	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)
ef_est1	0.306*** (0.016)	0.295*** (0.017)	0.277*** (0.017)	0.186*** (0.017)
Constant	0.003 (0.016)	-0.006 (0.017)	0.013 (0.017)	0.001 (0.017)
Observations	3,420	3,331	3,310	3,436
Adjusted R <sup>2</sup>	0.094	0.087	0.076	0.034

*Note:* \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Como se mencionó anteriormente, la comparación de años en 2018 se hace con dos años de diferencia, por lo que interpretar la disminución que se observa

puede no ser correcto. La tabla 14 presenta la relación de la efectividad de un periodo a otro con diferencias de 2 años. Destaca que efectivamente estas relaciones decrecen, pero estas son más altas para los periodos previos a 2018, sin embargo, muestra que la efectividad anterior sigue siendo significativa para explicar la efectividad de los establecimientos, pero que esta decrece al considerar una diferencia mayor de tiempo.

Tabla 14: Estimación regresión a nivel establecimiento cada dos años de lectura

	<i>Dependent variable:</i>		
	ef_est2		
	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)
ef_est0	0.195*** (0.017)	0.241*** (0.017)	0.186*** (0.017)
Constant	-0.014 (0.017)	0.0002 (0.017)	0.001 (0.017)
Observations	3,275	3,414	3,436
Adjusted R <sup>2</sup>	0.037	0.057	0.034
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		

### Consistencia de la efectividad de las escuelas y la relación con el Desarrollo Personal y Social de las estudiantes

La tabla 15 muestra la misma regresión de la tabla anterior, pero incorporando los indicadores de desarrollo personal y social. El coeficiente de la efectividad previa sigue siendo significativo, pero baja su valor en todos los periodos, descendiendo en cerca de 0.1 en cada año. El indicador de autoestima y motivación escolar es significativo y positivo en todos los periodos, moviéndose entre valores de 0.125 y 0.222. El indicador de clima de convivencia escolar presenta el coeficiente más alto de los tres indicadores con valores que van entre 0.373 y 0.483. El último indicador es la participación y formación ciudadana que solo es significativo en 2018 y actúa de manera contraria a la esperada, mostrando que los establecimientos que

tienen una mayor participación y formación ciudadana presentan una efectividad más baja.

Tabla 15: Estimación regresión de establecimientos incluyendo los IDPS

	<i>Dependent variable:</i>			
	ef_est2			
	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)
ef_est1	0.194*** (0.016)	0.189*** (0.017)	0.173*** (0.016)	0.089*** (0.017)
idps_am_6b	0.222*** (0.031)	0.125*** (0.032)	0.219*** (0.033)	0.205*** (0.034)
idps_cc_6b	0.373*** (0.029)	0.395*** (0.031)	0.403*** (0.029)	0.483*** (0.034)
idps_pf_6b	0.038 (0.037)	-0.031 (0.037)	-0.041 (0.036)	-0.174*** (0.041)
Constant	0.142*** (0.016)	0.079*** (0.017)	0.098*** (0.016)	0.101*** (0.017)
Observations	3,230	3,325	3,279	3,345
Adjusted R <sup>2</sup>	0.245	0.187	0.215	0.161

Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

La tabla 16 presenta los mismos resultados, pero con un desfase de dos años al incorporar la efectividad anterior. En este caso, el coeficiente relacionado a la efectividad previa desciende aún más, alcanzando en todos los periodos valores cercanos a 0.1, pero estos siempre son significativos. Por el lado de los indicadores de desarrollo personal, la situación es similar a la tabla anterior, solo la autoestima escolar y el clima de convivencia escolar son consistentemente positivos. De la misma forma, también la efectividad tiene una relación mayor con el clima de convivencia escolar.

Tabla 16: Estimación regresión de establecimientos lectura incluyendo los IDPS cada dos años

	<i>Dependent variable:</i>		
	ef_est2		
	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)
ef_est0	0.104*** (0.017)	0.120*** (0.016)	0.089*** (0.017)
idps_am_6b	0.123*** (0.033)	0.197*** (0.033)	0.205*** (0.034)
idps_cc_6b	0.410*** (0.032)	0.392*** (0.029)	0.483*** (0.034)
idps_pf_6b	-0.011 (0.038)	0.012 (0.036)	-0.174*** (0.041)
Constant	0.077*** (0.017)	0.100*** (0.016)	0.101*** (0.017)
Observations	3,269	3,382	3,345
Adjusted R <sup>2</sup>	0.154	0.200	0.161
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		

Esto indica que los establecimientos son efectivos de manera consistente a través de los años, es decir, que estos no agregan valor dependiendo exclusivamente de la cohorte de estudiantes ni de su contexto. Al mismo tiempo, que los establecimientos con más altos niveles de clima de convivencia escolar son más efectivos, y que este es el factor que más valor agrega. Por su parte, también el indicador de autoestima y motivación escolar agrega valor, pero en menor medida que el clima de convivencia escolar. Finalmente, la participación y formación ciudadana no es significativa de manera consistente para explicar la efectividad de los establecimientos en esta métrica de valor agregado.

## Matemáticas

### Modelo de valor agregado a nivel de estudiante

La tabla 17 presenta las estimaciones de los parámetros del modelo de matemáticas que incluye los controles individuales y de las escuelas. Al igual que en lectura, el coeficiente de mayor valor es el asociado al rendimiento previo en cuarto básico, moviéndose también entre 0.649 y 0.699. El coeficiente asociado al sexo es significativo en todos los años, se observan estimaciones puntuales negativas lo que indica que los hombres tienen mejor desempeño en matemática. La escolaridad de los padres también tiene correlación positiva, indicando que a mayor escolaridad mejores resultados tienen las estudiantes, con coeficientes que en conjunto varían entre 0.021 y 0.037. El ingreso del hogar también es positivo y significativo con coeficientes que varían desde 0.037 a 0.048.

Por la parte de los controles a nivel de establecimientos, los establecimientos particulares pagados presentan resultados más altos que los establecimientos particulares subvencionados y a su vez, estos tienen mejores resultados que los establecimientos públicos. Al igual que en lectura, los coeficientes de ruralidad y del tamaño de los establecimientos no presentan un comportamiento estable, donde en 2016 y 2018 son significativos, pero con el signo cambiado, pero en todos los años destaca que es cercano a cero.

Destaca que las estimaciones puntuales y la significancia estadística de los coeficientes asociados a las variables estandarizadas tienden a ser muy estables.

Tabla 17: Estimación del modelo a nivel individual de matemática por año

	Dependent variable:				
	ptje_mate6b_alu				
	2013	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
ptje_mate4b_alu	0.699*** (0.002)	0.659*** (0.002)	0.649*** (0.002)	0.671*** (0.002)	0.675*** (0.002)
gen_alu_6bMujeres	-0.019*** (0.003)	-0.022*** (0.003)	-0.015*** (0.003)	-0.020*** (0.003)	-0.031*** (0.003)
esc_padre_6b	0.021*** (0.002)	0.027*** (0.002)	0.030*** (0.002)	0.034*** (0.002)	0.037*** (0.002)
esc_madre_6b	0.024*** (0.002)	0.027*** (0.002)	0.033*** (0.002)	0.028*** (0.002)	0.028*** (0.002)
ingreso_6b	0.037*** (0.003)	0.048*** (0.003)	0.045*** (0.003)	0.039*** (0.003)	0.041*** (0.003)
cod_depe2	0.106*** (0.006)	0.111*** (0.006)	0.135*** (0.007)	0.115*** (0.007)	0.084*** (0.007)
cod_depe3	0.226*** (0.016)	0.292*** (0.016)	0.334*** (0.016)	0.245*** (0.016)	0.212*** (0.015)
rural_rbd1	0.006 (0.013)	-0.023* (0.013)	-0.003 (0.013)	0.005 (0.014)	-0.001 (0.014)
n	0.00001 (0.002)	-0.003 (0.002)	0.006** (0.003)	0.007*** (0.003)	-0.009*** (0.003)
Constant	-0.079*** (0.007)	-0.094*** (0.007)	-0.144*** (0.007)	-0.100*** (0.007)	-0.062*** (0.007)
Observations	168,976	170,673	159,404	161,835	164,488

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

## Valor agregado por los establecimientos

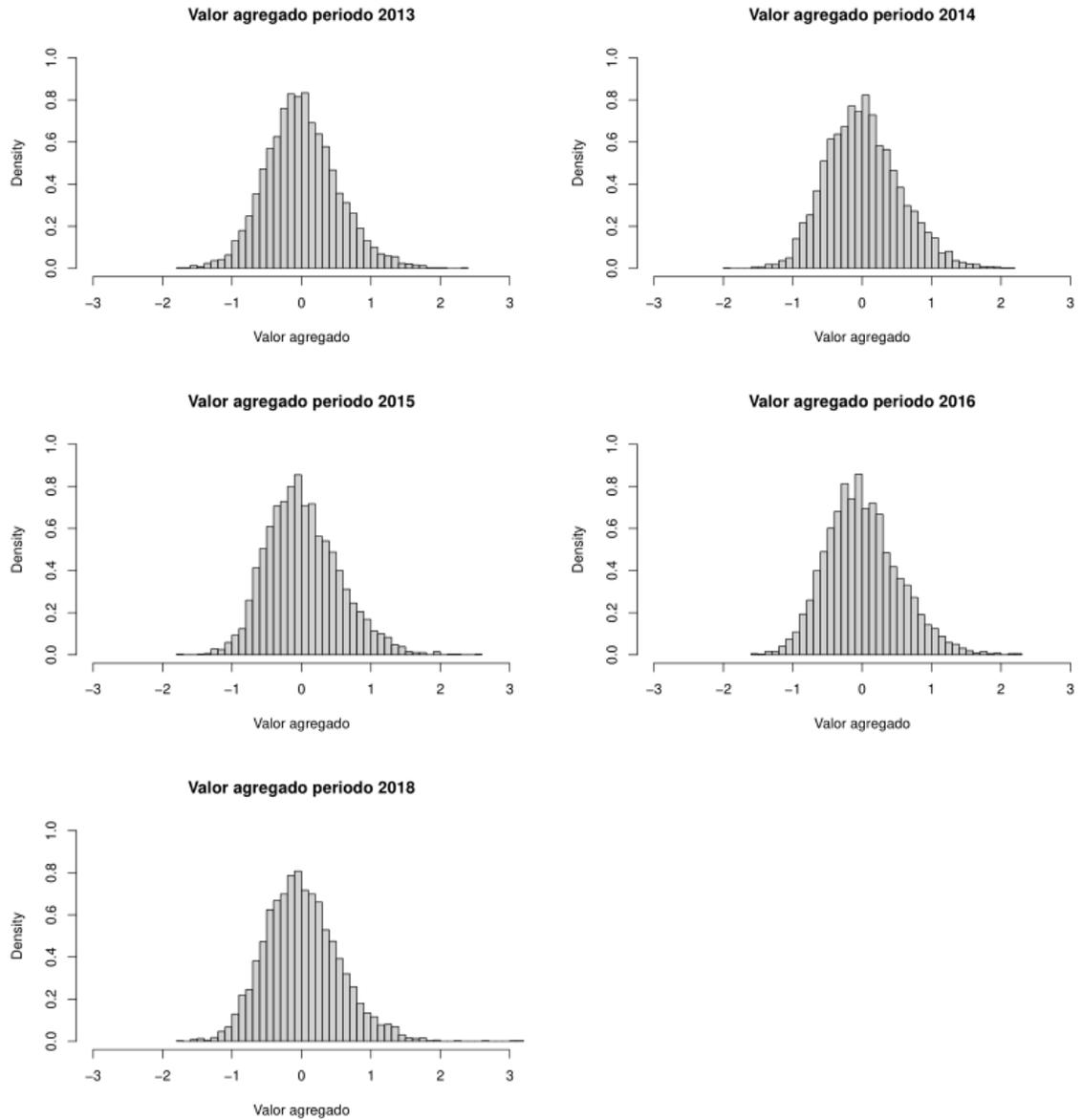
Para la obtención de la efectividad de las escuelas se recupera la parte no explicada en el nivel 2, los que ilustran cuán por encima o por debajo de lo esperado está el desempeño observado para cada una de las estudiantes, atribuyendo lo no

observable al quehacer de las escuelas. La tabla 18 presenta el descriptivo por año del valor agregado en matemáticas. El valor agregado por los establecimientos tiene una media muy similar cercana a cero, con desviación estándar cercana a 0.55. Respecto a los extremos de la distribución, se observa un comportamiento contrario al de lectura, en la cola inferior se ven más apegados al cero, con valores entre -1.588 y -1.959, mientras que, en la cola superior valores que van desde 2.14 a 3.169.

*Tabla 18: Descriptivos del valor agregado por los establecimientos en matemática por año*

	agno	n_ef_est	n_ef_alu	mean_ef_est	sd_ef_est	min_ef_est	max_ef_est
1	2013	3791	119891	0.005	0.521	-1.715	2.332
2	2014	3827	128718	0.018	0.531	-1.959	2.14
3	2015	3626	116069	0.025	0.522	-1.723	2.54
4	2016	3777	120974	0.008	0.525	-1.588	2.235
5	2018	3874	130692	0.013	0.535	-1.709	3.169

La siguiente figura muestra los histogramas del valor agregado en matemática de cada escuela considerada para cada año.



*Ilustración 2: Histogramas del valor agregado de matemática por año*

## Consistencia de la efectividad de las escuelas

Para analizar los niveles de consistencia avanzamos a la segunda etapa del modelamiento, que pone como variable respuesta la efectividad estimada en función

de la efectividad del periodo previo en matemáticas. La tabla 19 muestra las estimaciones de los modelos a nivel de escuela del valor agregado de una evaluación a la siguiente para matemáticas entre 2014 y 2018. Destaca que el valor del coeficiente de la efectividad previa afecta a la efectividad de un año son significativos y se mueven en valores que van entre 0.522 y 0.59 desviaciones estándar, para los años en que se usa la efectividad del año anterior.

Tabla 19: Estimación de la regresión a nivel de establecimiento de matemáticas por año

	<i>Dependent variable:</i>			
	ef_est2			
	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)
ef_est1	0.522*** (0.015)	0.590*** (0.014)	0.578*** (0.014)	0.416*** (0.016)
Constant	0.006 (0.015)	-0.013 (0.014)	0.021 (0.014)	0.007 (0.016)
Observations	3,427	3,327	3,308	3,440
Adjusted R <sup>2</sup>	0.274	0.345	0.327	0.173
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

La tabla 20 presenta las estimaciones de la efectividad en matemáticas al considerar una diferencia de tiempo de dos años. Al igual que en lectura, las estimaciones puntuales bajan, sin embargo, estas disminuciones son menores y entregan estimaciones que son más grandes que en lectura, las que van desde 0.416 a 0.452.

Tabla 20: Estimación de la regresión a nivel de establecimiento de matemáticas cada dos años

	<i>Dependent variable:</i>		
		ef_est2	
	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)
ef_est0	0.431*** (0.016)	0.452*** (0.015)	0.416*** (0.016)
Constant	-0.015 (0.016)	-0.002 (0.015)	0.007 (0.016)
Observations	3,281	3,415	3,440
Adjusted R <sup>2</sup>	0.190	0.201	0.173
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		

Esto permite indicar que la efectividad en matemáticas tiene un nivel de consistencia más alto que en lectura, es decir las prácticas y características de las escuelas permiten agregar valor de manera más consistente en matemáticas a sus estudiantes, tanto al considerar la efectividad con diferencia de uno o dos años.

### **Consistencia de la efectividad de las escuelas y la relación con el Desarrollo Personal y Social de las estudiantes**

La tabla 21 muestra la misma regresión de las tablas anteriores, pero incorporando los indicadores de desarrollo personal y social. El coeficiente de la efectividad previa continúa siendo significativo, y baja muy poco su valor de manera consistente, los que ahora se mueven entre 0.344 y 0.516. Respecto al indicador de clima de convivencia escolar, en el caso de matemáticas también es el más alto y se mueve entre 0.277 y 0.371. El indicador de clima de convivencia escolar se mueve entre 0.092 y 0.163, los cuales son más bajos que en lectura. El indicador de participación y formación ciudadana es significativo en 2016 y 2018 y es contrario a lo esperado, indicando que en los establecimientos que hay una mayor participación y formación ciudadana, existen peores niveles de efectividad en matemáticas.

Tabla 21: Estimación de la regresión a nivel de establecimiento considerando los IDPS por año

	<i>Dependent variable:</i>			
	ef_est2			
	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)
ef_est1	0.445*** (0.015)	0.516*** (0.014)	0.503*** (0.015)	0.344*** (0.015)
idps_am_6b	0.092*** (0.029)	0.087*** (0.028)	0.163*** (0.030)	0.188*** (0.033)
idps_cc_6b	0.371*** (0.027)	0.301*** (0.027)	0.277*** (0.027)	0.460*** (0.032)
idps_pf_6b	-0.060* (0.034)	-0.051 (0.032)	-0.122*** (0.033)	-0.292*** (0.040)
Constant	0.103*** (0.015)	0.049*** (0.014)	0.068*** (0.014)	0.071*** (0.016)
Observations	3,235	3,321	3,278	3,348
Adjusted R <sup>2</sup>	0.358	0.396	0.370	0.251
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Las estimaciones de los modelos al considerar una diferencia de dos años en la efectividad en matemáticas de los establecimientos son presentadas en la tabla 22. Se observa que el comportamiento es muy similar al caso anterior, con la diferencia de que el coeficiente de la efectividad previa es más bajo, al igual que en lectura. Las relaciones estimadas siguen la misma dirección y relevancia que en el caso anterior.

Tabla 22: Estimación de la regresión a nivel de establecimiento considerando los IDPS cada dos años

	Dependent variable:		
	ef_est2		
	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)
ef_est0	0.354*** (0.015)	0.364*** (0.016)	0.344*** (0.015)
idps_am_6b	0.106*** (0.030)	0.207*** (0.031)	0.188*** (0.033)
idps_cc_6b	0.382*** (0.029)	0.355*** (0.028)	0.460*** (0.032)
idps_pf_6b	-0.053 (0.035)	-0.172*** (0.035)	-0.292*** (0.040)
Constant	0.065*** (0.016)	0.061*** (0.015)	0.071*** (0.016)
Observations	3,275	3,383	3,348
Adjusted R <sup>2</sup>	0.278	0.268	0.251

Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Este análisis permite concluir que la efectividad en matemáticas es más consistente en los establecimientos que la efectividad en lectura, pero que los resultados no académicos medidos en los indicadores de desarrollo personal y social tienen una mayor importancia para explicar los resultados en lectura que en matemáticas.

## Análisis de robustez

El primer análisis de robustez consiste en estimar las regresiones a nivel de estudiantes utilizando una regresión múltiple en vez de una regresión jerárquica. La tabla 38 del anexo presenta las estimaciones a nivel individual para lectura, donde se observa que las estimaciones de los coeficientes de cada variable son muy similares, presentándose diferencias solo en el tercer decimal. La tabla 39 presenta los descriptivos del valor agregados, las tablas 40 y 41 presentan las estimaciones a nivel de establecimiento de la consistencia en el valor agregado en lectura con

diferencia de uno y dos años respectivamente, donde al igual que en el caso anterior, los resultados son muy similares, pero se observan coeficientes más altos en esta especificación. Las tablas 42 y 43 presentan las mismas tablas anteriores, pero incorporando los indicadores de desarrollo personal y social, donde se puede observar que se repite el comportamiento anterior, las relaciones y sus significancias se mantienen estables, pero las estimaciones puntuales tienden a ser más altas.

La segunda especificación considera un modelo jerárquico a nivel de estudiante que solo controla por el rendimiento previo (además del intercepto aleatorio), mientras que en la regresión a nivel de establecimientos se incorporan los controles socioeconómicos promediados. Para lectura muestran que los resultados son robustos. La tabla 50 muestra que el coeficiente del desempeño previo permanece estable pese a incorporar menos regresores. La tabla 51 muestra los descriptivos por año según esta especificación, las tablas 52 y 53 muestran los coeficientes a nivel de escuela al considerar diferencias de uno y dos años respectivamente. Estas muestran que los coeficientes siguen en el sentido que indica la teoría y que el coeficiente del valor agregado del periodo anterior sobre otra cohorte también es estadísticamente significativo, e incluso mayor que en todas las otras especificaciones del modelo. Las tablas 54 y 55 muestran las mismas tablas anteriores, pero agregando los indicadores de desarrollo personal y social, donde destaca que los resultados son robustos, las relaciones mantienen la misma dirección y significancia, pero se observan desviaciones menores en las diferentes especificaciones.

Esto indica que las conclusiones son robustas a las diferentes especificaciones de los modelos en lectura.

Al analizar los resultados de matemáticas, las conclusiones son muy similares a las obtenidas en lectura, donde la especificación de la regresión múltiple es muy parecida a los resultados descritos en lectura en términos de las desviaciones de la especificación original del modelo. Estos resultados están desde las tablas 44 a la tabla 49. Al controlar por las características socioeconómicas en el nivel de establecimientos, las relaciones tienden a mostrarse similares. Las tablas 56 a la tabla 61 presentan estos resultados. Lo más relevante es que los resultados son robustos también en matemáticas.

## Generación de información para el sistema

Un aspecto clave en la creación y el análisis de la efectividad escolar es también avanzar en cómo esta información podría ser entregada a los establecimientos educacionales, equipos directivos, docentes o padres y apoderados. Detrás de esto, está que, al contar con información precisa y detallada, los diferentes actores pueden tomar decisiones respecto de la calidad o posibilidad de mover los aprendizajes en lectura y matemáticas por parte de los establecimientos

Dado que los datos utilizados han sido estandarizados en sus dos etapas, es muy difícil construir un relato o situar estándares respecto a objetivos de aprendizaje concretos. Para esto sería necesario mantener los puntajes Simce y los estándares de aprendizaje, además de avanzar en la creación de puntajes comparables entre grados. En esta línea, toda la interpretación de los resultados debe ser en términos relativos, por ejemplo, hablar de establecimientos que destacaron en agregar valor respecto al resto de establecimientos en un determinado año.

Una característica deseable en la generación de información para la toma de decisiones es que debe ser comprensible para quien esté dirigida. Como en este caso la información estaría dirigida a los diferentes actores, se debe suponer que los receptores de esta información no tienen conocimientos avanzados que les permita interpretar resultados relativos. En este sentido, la generación de información debe mantenerse lo más simple posible.

La forma más sencilla de generar información es creando tres categorías que hablen de establecimientos que han destacado por sobre los otros, establecimientos que han estado en el medio, y establecimientos que han estado por debajo del resto de establecimientos. Como todos los análisis presentados han sido por asignatura, se debe definir también como considerar ambas asignaturas y seguir manteniendo simples los resultados. Para esto entonces, se puede generar 3 grupos o niveles de valor agregado con la misma cantidad de establecimientos, es decir, identificar el 33% de establecimientos en la cola inferior y categorizarlo como por debajo del resto, el 33% del medio como en la media y el 33% superior como por encima del resto.

Una vez se hayan identificado estas categorías por asignatura, se puede establecer como regla que si presenta en ambas asignaturas por debajo, o en una por debajo y la otra en la media, la agrupación final del año correspondería a bajo,

si presenta en ambas asignatura en la media, o si presenta una asignatura por debajo y la otra por encima, la agrupación final sería en la media, y mientras si en ambas asignaturas está por encima, o en una asignatura por encima y la otra en la media, la agrupación final sería alto.

La tabla 23 presenta la distribución de establecimientos en los grupos o categorías bajo, medio y alto. La distribución es bastante estable, donde se observa una masa de alrededor de 1450 establecimientos concentrados en las categorías bajo y alto, mientras que en la categoría medio hay cerca de 800 establecimientos. Estas categorías si bien son fáciles de transmitir ocultan una gran cantidad de información, además de incluir decisiones sin un sustento técnico, lo que a su vez puede ser problemático al momento de comunicar estos resultados.

*Tabla 23: Distribución por niveles de valor agregado*

	categoria	clas13	clas14	clas15	clas16	clas18
1	Bajo	1,477	1,475	1,390	1,462	1,504
2	Medio	788	843	788	789	798
3	Alto	1,500	1,488	1,420	1,506	1,534

Desde acá también es posible comparar los resultados obtenidos con los generados por la Agencia de Calidad de la Educación en la ordenación o categorías de desempeño. Desde la tabla 24 a la tabla 28 se presenta la distribución del porcentaje en cada nivel de valor agregado por categoría de desempeño. Dentro de los establecimientos que están en categoría de desempeño alto, en todos los años, más de un 63% está en el nivel de valor agregado alto. Dentro de los establecimientos que están en categoría de desempeño medio, se observa que la distribución es estable, pero esta concentra una alta proporción de establecimientos en el nivel de valor agregado bajo y alto, y en menor medida en el nivel medio. De los establecimientos que están en la categoría de desempeño medio bajo, se observa que un poco más del 50% está en el nivel de valor agregado bajo. Finalmente, de los establecimientos en categoría de desempeño insuficiente, se observa que están en todos los años más del 55% de establecimientos está en el nivel bajo de valor agregado.

Tabla 24: Categoría de desempeño por niveles de valor agregado 2013

	categoria	1	2	3	4
1	1	21.116	36.533	52.357	57.483
2	2	15.083	21.722	23.697	24.150
3	3	63.801	41.744	23.945	18.367

Tabla 25: Categoría de desempeño por niveles de valor agregado 2014

	categoria	1	2	3	4
1	1	14.132	35.774	56.796	67.623
2	2	20.891	22.803	22.937	17.213
3	3	64.977	41.423	20.267	15.164

Tabla 26: Categoría de desempeño por niveles de valor agregado 2015

	categoria	1	2	3	4
1	1	12.476	34.643	52.005	67.266
2	2	18.519	23.077	23.826	17.626
3	3	69.006	42.280	24.170	15.108

Tabla 27: Categoría de desempeño por niveles de valor agregado 2016

	categoria	1	2	3	4
1	1	17.547	36.189	54.513	58.276
2	2	16.149	22.459	20.985	21.724
3	3	66.304	41.352	24.502	20

Tabla 28: Categoría de desempeño por niveles de valor agregado 2018

	categoria	1	2	3	4
1	1	18.942	38.012	52.275	55.399
2	2	17.577	21.715	20.187	22.066
3	3	63.481	40.273	27.538	22.535

Si bien se observa un patrón de comportamiento, este no es fuerte y hay muchos establecimientos que están en categorías de desempeño o niveles de valor agregado contrarios. Esto releva la importancia de considerar estas diferencias al momento de generar información para el sistema, ya que como se mencionó anteriormente, y se ve en estos resultados, las clasificaciones son muy sensibles a la metodología utilizada, más allá de que ambas persigan el mismo objetivo de evaluar el desempeño de las escuelas.

Como uno de los objetivos de esta investigación es indagar en la consistencia de las métricas de valor agregado, las tablas de la 29 hasta la 32 presentan la distribución longitudinal de las métricas de valor agregado obtenidas. Destaca que un poco más del 50% de los que está en niveles bajos de rendimiento, sigue presentando bajos niveles de valor agregado. Al revisar a los establecimientos que tienen un alto nivel de valor agregado, se observa un patrón muy similar, cerca de un 55% de los establecimientos que tiene un alto nivel de valor agregado en un año, también tiene un nivel alto al próximo año.

*Tabla 29: Distribución de niveles de valor agregado 2013 y 2014*

categoria		1	2	3
1	1	56.105	38.153	21.681
2	2	20.015	23.159	20.796
3	3	23.879	38.688	57.522

*Tabla 30: Distribución de niveles de valor agregado 2014 y 2015*

categoria		1	2	3
1	1	56.041	33.195	20.197
2	2	21.860	26.141	21.033
3	3	22.099	40.664	58.770

Tabla 31: Distribución de niveles de valor agregado 2015 y 2016

categoria		1	2	3
1	1	54.452	41.840	21.460
2	2	23.132	22.107	20.354
3	3	22.417	36.053	58.186

Tabla 32: Distribución de niveles de valor agregado 2016 y 2018

categoria		1	2	3
1	1	49.887	39.886	26.522
2	2	20.918	22.222	20.435
3	3	29.195	37.892	53.043

Es de especial interés identificar practicas o condiciones que diferencien a los establecimientos que están persistentemente en los niveles extremos, es decir, analizar cuantitativamente utilizando otras fuentes de información si estos establecimientos que se mantienen en niveles altos tienen prácticas que les permita mantenerse, y, por el contrario, si hay establecimientos que se mantienen en bajos niveles de valor agregado, cuáles son los elementos que los caracterizan. Dado que encontrar patrones cuantitativos puede ser complejo, es recomendable organizar visitas a estos establecimientos para analizar en detalle cualitativamente, factores que puedan hacer la diferencia.

Finalmente, es bueno tener en consideración que esta metodología requiere de contar con suficiente información, lo que ocasiona que se pierda mucha información a nivel de establecimientos, En este sentido, generar un sistema de información basado en el valor agregado, ocasionaría que cerca de un 50% de los establecimientos no tenga información, lo cual obstruiría el principio de disponibilidad de información para la toma de decisiones.

## Conclusiones

Esta tesis tuvo como objetivo explorar los modelos de efectividad escolar, usados ampliamente para estudiar el mejoramiento escolar, considerando dentro del concepto de calidad educacional variables tanto cognitivas como no cognitivas. Las medidas de valor agregado son métricas de la efectividad de las escuelas, que controlan por aquellos aspectos que no son manejables por los establecimientos educacionales.

Dado que la investigación se centró en la magnitud de las relaciones entre las variables en las diferentes cohortes, fue necesario analizar resultados estandarizados, para así eliminar efectos que se producen por cambios en la distribución de las variables. Esto, a su vez, hace que no se pueda interpretar los coeficientes como cambios longitudinales, sino solo como una medición de la intensidad de la relación entre las variables. En este sentido, es muy importante que la Agencia de Calidad de la Educación avance en establecer métricas de comparación del crecimiento de los aprendizajes de los estudiantes en diferentes grados. Esto permitiría conducir análisis sin estandarizar las variables y caracterizando incrementos en función de aprendizajes concretos, los que a su vez servirían para orientar la labor de las docentes dentro de la sala de clases.

Esta tesis, al igual que gran parte de la investigación acerca de efectividad escolar medida a través del valor agregado, presenta problemas relacionados con la interpretación de los resultados, ya que, si bien se considera una lista variada de variables de control, estas pueden no ser suficientes en el caso de fuentes de sesgo no observables, como el ordenamiento de estudiantes en las salas de clases o la preparación para responder pruebas estandarizadas por parte de las profesoras. Al mismo tiempo, los hallazgos en el modelamiento a nivel de estudiantes son consistentes con la literatura, en términos de la dirección en que se correlacionan los controles considerados y el desempeño de las estudiantes.

Los modelos a nivel individual muestran que la variable que tiene una mayor correlación con el desempeño en sexto básico es el desempeño en cuarto básico, así también, las variables de control consideradas están alineadas con la literatura existente y no presentan grandes diferencias al estimar los modelos para los diferentes periodos.

Al analizar el nivel de consistencia de la efectividad escolar se observa que los establecimientos agregan valor en función de la efectividad del periodo anterior. Esto permite estudiar trayectorias de escuelas efectivas para analizar sus prácticas de manera longitudinal, y al mismo tiempo, constatar que instalar capacidades que hagan a las escuelas más efectivas colaborará a generar mejores desempeños en las estudiantes de manera sostenida en el tiempo. Esto significa que los establecimientos efectivos pueden seguir siéndolo respecto de diferentes cohortes de estudiantes.

Para ambas asignaturas, el clima de convivencia escolar es el indicador de desarrollo personal y social que presenta una relación más relevante con la efectividad de las escuelas, seguido del indicador de autoestima y motivación escolar. En este sentido, se puede indicar que las escuelas que presentan mejores resultados no académicos en estas dos áreas tienden también a ser más efectivas a nivel académico. Si bien la literatura ha apuntado a considerar estos indicadores como resultados educacionales en sí mismos, sin vincularlos necesariamente al logro académico, este trabajo identifica que la efectividad escolar, medida a través del valor agregado, tiende a presentarse en establecimientos que tienen buenos resultados no académicos.

Finalmente, entendiendo las dificultades para establecer relaciones causales en las diferentes etapas de la investigación, es importante reconocer que estos resultados no permiten proponer acciones concretas para la política pública, sin embargo, entregan evidencia de la correlación de las medidas de efectividad de un periodo a otro y la importancia de factores socioemocionales y del desarrollo personal como el clima de convivencia escolar para la obtención de trayectorias exitosas por parte de las estudiantes. Al mismo tiempo, es importante reconocer que estos resultados no permiten establecer un sistema de información de establecimientos útil para el sistema, ya que pese a entregar una métrica precisa de efectividad, esta no es comparable en el tiempo e incorpora un número acotado de establecimientos, lo que plantea el desafío a las instituciones públicas de educación de avanzar para establecer un sistema de información que refleje el quehacer de los establecimientos.

## Bibliografía

1. Becker, G. (1994). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. University of Chicago Press, Chicago.
2. Breen, R., & Jonsson, J. O. (2005). Inequality of opportunity in comparative perspective: Recent research on educational attainment and social mobility. *Annual Review of Sociology*, 31, 223-243
3. Briggs, D.C., & Weeks, J.P. (2011). The persistence of school-level value-added. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 36, 616–637.
4. Card, D. (1999). The causal effect of education on earnings. In *Handbook of Labor Economics* (Vol. 3, pp. 1801-1863). Elsevier.
5. Creemers, B. P. M., & Kyriakides, L. (2008). *The Dynamics of Educational Effectiveness: A Contribution to Policy, Practice, and Theory in Contemporary Schools*. Routledge.
6. Coleman, J. S., Campbell, E. Q., Hobson, C. J., McPartland, J., Mood, A. M., Weinfeld, F. D., & York, R. L. (1966). *Equality of Educational Opportunity* (OE-38001). U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Office of Education.
7. Delors, J. 1994. Los cuatro pilares de la educación, en *La Educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*: 91-103.
8. Goldstein, H. (2002). *Multilevel statistical models*. Hodder Arnold.
9. Hanushek, E. (1986). The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools. *Journal of Economic Literature*, 24(3), 1141–1177.
10. Hanushek E. y Woessmann, L. 2012. Do better schools lead to more growth? Cognitive skills, economic outcomes, and causation. *Journal of Economic Growth* 17:267–321.
11. Hout, M. (2012). Social and economic returns to college education in the United States. *Annual Review of Sociology*, 38, 379-400.
12. Kane, T. J., Staiger, D. O., & Geppert, J. (2002). Randomly accountable. *Education Next*, 2, 57–61.
13. Kenny, D. A. (1975). Cross-lagged panel correlation: A test for spuriousness. *Psychological Bulletin*, 82(6), 887-903.

14. Kuzmanic D., Meneses F., Valenzuela J., Rodríguez P., Claro S., (2023). Desigualdades en las pérdidas de aprendizaje durante la pandemia por COVID-19: La importancia de la efectividad escolar.
15. Liem, G. & McInerney, D. (2020). Promoting Motivation and Learning in Contexts: Sociocultural Perspectives on Educational Interventions.
16. Lucas, R. 1988. On the Mechanics of Economic Development.
17. Manzi, J., San Martín, E., & Van Belleghem, S. (2014). School System Evaluation by Value Added Analysis Under Endogeneity. *Psychometrika*, 79(1), 130–153.
18. Marsh, H. and Martin, A. (2011). Academic self-concept and academic achievement: Relations and causal ordering. *The British journal of educational psychology*. 81. 59-77.
19. McCaffrey, D. F., Lockwood, J. R., Koretz, D., & Hamilton, L. S. (2004). Evaluating value-added models for teacher accountability. Santa Monica, CA: RAND Corporation.
20. OECD 2008a. Education at a glance.
21. OECD (2008b), Measuring Improvements in Learning Outcomes: Best Practices to Assess the Value-Added of Schools, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264050259-en>.
22. Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S. (1986). A hierarchical model for studying school effects. *Sociology of Education*, 59(1), 1-17.
23. Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods* (2nd ed.). Sage Publications.
24. Raudenbush, S. 2004. What Are Value-Added Models Estimating and What Does This Imply for Statistical Practice?
25. Romer, P. 1994. "The Origins of Endogenous Growth." *Journal of Economic Perspectives*, 8 (1): 3-22.
26. Rothstein, J. (2009). Student sorting and bias in value-added estimation: Selection on observables and unobservables. *Education Finance and Policy*, 4(4), 537-571.
27. Sanders, W. L., & Rivers, J. C. (1996). Cumulative and residual effects of teachers on future student academic achievement. University of Tennessee Value-Added Research and Assessment Center.
28. Sapelli, C. 2011. A cohort analysis of the income distribution in Chile. *Estudios de Economía* 38(1): 223-242.
29. Solon, G. (1992). Intergenerational income mobility in the United States. *American Economic Review*, 82(3), 393-408.
30. Teddlie, C., & Reynolds, D. (Eds.). (2009). *The International Handbook of School Effectiveness and Improvement*. Routledge.

31. Troncoso, P., Pampaka, M., & Olsen, W. (2016). Beyond traditional school value-added models: a multilevel analysis of complex school effects in Chile. *School Effectiveness and School Improvement*, 27(3), 293–314.
32. UNESCO 2016. Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4.
33. Valenzuela, J. P., Bellei, C., & Allende, C. (2016). Measuring systematic long-term trajectories of school effectiveness improvement. *School Effectiveness and School Improvement*, 27(4), 473–491.

## Anexos

### Anexo A: Análisis descriptivo

La tabla 33 presenta los descriptivos de los resultados de la cohorte de 2013. Destaca en primera instancia que no existen resultados de los estudiantes en los indicadores de desarrollo personal y social para los estudiantes de cuarto básico, por lo que en esta cohorte solo se puede estimar el valor agregado por los establecimientos en el ámbito académico. Tanto en lectura como en matemáticas y en cuarto y sexto básico hay cerca de 190 mil estudiantes. El promedio de lectura en cuarto básico es de 270 puntos, el que es más alto que en sexto básico que corresponde a 252.573. por su parte, en matemáticas también son más bajos los resultados en sexto que en cuarto básico, siendo 262.155 y 252.889 puntos respectivamente. Las desviaciones estándar, en todos los casos, son muy cercanas a la distribución teórica de 50 puntos.

Tabla 33: Descriptivos cohorte 2013

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Pctl(25)	Pctl(75)	Max
ptje_mate4b_alu	190,820	262.155	49.533	106.530	228.667	296.720	382.250
ptje_lect4b_alu	190,917	270.003	49.147	113.280	235.830	306.920	357.410
esc_padre_4b	179,776	11.708	3.787	0.000	9.000	15.000	22.000
esc_madre_4b	185,604	11.687	3.635	0.000	9.000	14.000	22.000
ingreso_4b	165,815	529.277	605.939	150.000	150.000	550.000	2,500.000
ptje_mate6b_alu	191,424	252.889	50.100	112.960	216.620	288.193	398.980
ptje_lect6b_alu	191,498	252.573	49.901	110.430	218.140	289.370	369.020
idps_am_6b	186,048	74.480	12.136	7.000	66.000	83.000	100.000
idps_cc_6b	177,704	75.417	10.287	21.000	69.000	83.000	99.000
idps_pf_6b	153,730	78.308	14.125	15.000	70.000	89.000	100.000
esc_padre_6b	154,372	11.645	3.792	0.000	9.000	14.000	22.000
esc_madre_6b	161,493	11.666	3.629	0.000	9.000	14.000	22.000
ingreso_6b	161,531	509.835	578.437	50.000	150.000	550.000	2,500.000

La tabla 34 presenta los descriptivos de resultados de la cohorte de 2014. Al igual que en la cohorte anterior, solo hay información de los indicadores de desarrollo personal y social para sexto básico, donde además se incluyen los resultados de sexto básico del indicador de hábitos de vida saludable. Los resultados son muy similares a los de la cohorte de 2013, el promedio en lectura de cuarto básico es de 270.6 y baja en mayor medida a 243.3 en sexto básico. En matemática de cuarto básico el promedio es de 264.7 y en sexto básico es de 252.2. En todas las pruebas Simce la desviación estándar es cercana a los 50 puntos.

*Tabla 34: Descriptivos cohorte 2014*

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Pctl(25)	Pctl(75)	Max
ptje_mate4b_alu	192,795	264.665	48.839	84.560	231.790	298.670	378.540
ptje_lect4b_alu	192,754	270.616	50.426	104.200	236.760	307.200	381.640
esc_padre_4b	170,004	11.782	3.747	0.000	9.000	15.000	22.000
esc_madre_4b	176,001	11.784	3.599	0.000	10.000	15.000	22.000
ingreso_4b	176,473	493.946	586.730	50.000	150.000	550.000	2,500.000
ptje_mate6b_alu	192,325	252.228	50.307	110.750	214.300	288.280	407.700
ptje_lect6b_alu	191,885	243.256	50.986	108.060	207.480	281.140	367.400
idps_am_6b	194,520	74.339	12.124	13.000	66.000	83.000	100.000
idps_cc_6b	162,592	75.406	10.743	22.000	69.000	83.000	99.000
idps_pf_6b	162,909	78.071	14.181	20.000	69.000	89.000	100.000
idps_hv_6b	194,318	70.238	12.936	4.000	62.000	79.000	100.000
esc_padre_6b	163,630	11.814	3.751	0.000	9.000	15.000	22.000
esc_madre_6b	170,616	11.809	3.598	0.000	10.000	15.000	22.000
ingreso_6b	171,737	542.236	592.845	50.000	250.000	550.000	2,500.000

En la cohorte de 2015 es el primer año en que se pueden seguir longitudinalmente los resultados de los indicadores de desarrollo personal y social, a excepción de los hábitos de vida saludable que no están disponible para los estudiantes de cuarto básico. La tabla 35 muestra que el promedio en lectura de cuarto básico es de 267

puntos mientras que en sexto básico es de 249.6. En matemáticas, el promedio es de 259.6 y de 254.7 en cuarto y sexto básico respectivamente. Estos puntajes también mantienen sus desviaciones estándar de 50 puntos. Los resultados de los indicadores de desarrollo personal y social son muy estables por construcción. El promedio del indicador de autoestima y motivación escolar es 74.5 en cuarto básico, mientras que en sexto básico es de 74 puntos, ambos con una desviación estándar de 11.8. El promedio del indicador de clima de convivencia escolar es 75.5 en ambos grados y desviación estándar de 10 y 10.5 en cuarto y sexto básico respectivamente. El indicador de participación y formación ciudadana tiene un promedio cercano a 78 y desviación cercana a 14 puntos en ambos grados.

*Tabla 35: Descriptivos cohorte 2015*

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Pctl(25)	Pctl(75)	Max
ptje_mate4b_alu	184,734	259.569	50.867	82.870	224.550	295.920	382.290
ptje_lect4b_alu	184,286	266.989	49.791	118.420	233.450	303.300	378.170
idps_am_4b	188,276	74.509	11.765	1.000	67.000	83.000	100.000
idps_cc_4b	184,621	75.517	9.998	23.000	69.000	83.000	98.000
idps_pf_4b	161,187	78.573	14.061	7.000	70.000	89.000	100.000
esc_padre_4b	164,672	11.830	3.758	0.000	9.000	15.000	22.000
esc_madre_4b	172,274	11.873	3.591	0.000	10.000	15.000	22.000
ingreso_4b	172,707	534.679	605.232	50.000	150.000	550.000	2,500.000
ptje_mate6b_alu	169,316	254.736	50.764	114.480	217.050	291.340	393.100
ptje_lect6b_alu	177,963	249.581	52.897	104.190	211.295	289.560	365.730
idps_am_6b	168,269	73.980	11.805	15.188	66.232	82.337	100.000
idps_cc_6b	138,584	75.353	10.508	22.238	68.538	83.009	98.810
idps_pf_6b	135,369	78.121	13.779	18.154	69.452	88.765	100.000
idps_hv_6b	165,511	70.010	11.864	11.192	62.455	78.176	100.000
esc_padre_6b	147,892	11.883	3.810	0.000	9.000	15.000	22.000
esc_madre_6b	153,766	11.966	3.641	0.000	10.000	15.000	22.000
ingreso_6b	153,783	588.357	618.562	50.000	250.000	700.000	2,500.000

La tabla 36 muestra los estadísticos descriptivos de la cohorte de 2016, que es el primer año que existen resultados en dos periodos para los diferentes resultados educativos del sistema chileno. El promedio en lectura de cuarto básico es de 267 puntos mientras que en sexto básico es de 249.6. En matemáticas, el promedio es de 259.6 y de 254.7 en cuarto y sexto básico respectivamente. Estos puntajes también mantienen sus desviaciones estándar de 50 puntos. Los resultados de los indicadores de desarrollo personal y social son muy estables por construcción. El promedio del indicador de autoestima y motivación escolar es 74.5 en cuarto básico, mientras que en sexto básico es de 74 puntos, ambos con una desviación estándar de 11.8. El promedio del indicador de clima de convivencia escolar es 75.5 en ambos grados y desviación estándar de 10 y 10.5 en cuarto y sexto básico respectivamente. El indicador de participación y formación ciudadana tiene un promedio cercano a 78 y desviación cercana a 14 puntos en ambos grados.

Tabla 36: Descriptivos cohorte 2016

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Pctl(25)	Pctl(75)	Max
ptje_mate4b_alu	185,384	259.004	48.603	91.500	226.060	293.220	394.480
ptje_lect4b_alu	185,052	266.661	49.213	124.500	231.550	302.450	401.750
idps_am_4b	187,219	74.389	11.773	6.000	67.000	83.000	100.000
idps_cc_4b	165,018	75.519	10.360	21.000	69.000	83.000	98.000
idps_pf_4b	161,085	78.225	13.964	13.000	69.000	89.000	100.000
idps_hv_4b	186,818	70.441	12.813	0.000	62.000	80.000	100.000
esc_padre_4b	166,383	11.929	3.702	0.000	10.000	15.000	22.000
esc_madre_4b	170,993	11.996	3.537	0.000	10.000	15.000	22.000
ingreso_4b	171,814	558.239	606.189	50.000	250.000	550.000	2,500.000
ptje_mate6b_alu	182,256	254.639	50.486	117.680	217.570	290.850	392.650
ptje_lect6b_alu	180,974	251.283	51.036	118.260	214.230	289.650	374.550
idps_am_6b	185,425	74.306	12.273	9.283	66.255	83.001	100.000
idps_cc_6b	162,759	75.235	10.521	18.167	68.535	82.832	100.000
idps_pf_6b	160,869	77.788	13.349	13.035	69.442	87.983	100.000
idps_hv_6b	185,411	70.378	12.754	0.324	62.234	79.410	100.000
esc_padre_6b	156,941	11.924	3.715	0.000	10.000	15.000	22.000
esc_madre_6b	164,960	12.097	3.578	0.000	10.000	16.000	22.000
ingreso_6b	163,113	608.164	620.041	50.000	250.000	700.000	2,500.000

La tabla 37 muestra los estadísticos descriptivos de la cohorte de 2016, que es el primer año que existen resultados en dos periodos para los diferentes resultados educativos del sistema chileno. El promedio en lectura de cuarto básico es de 267 puntos mientras que en sexto básico es de 249.6. En matemáticas, el promedio es de 259.6 y de 254.7 en cuarto y sexto básico respectivamente. Estos puntajes también mantienen sus desviaciones estándar de 50 puntos. Los resultados de los indicadores de desarrollo personal y social son muy estables por construcción. El promedio del indicador de autoestima y motivación escolar es 74.5 en cuarto básico, mientras que en sexto básico es de 74 puntos, ambos con una desviación estándar de 11.8. El promedio del indicador de clima de convivencia escolar es 75.5 en ambos grados y desviación estándar de 10 y 10.5 en cuarto y sexto básico respectivamente. El indicador de participación y formación ciudadana tiene un promedio cercano a 78 y desviación cercana a 14 puntos en ambos grados.

Tabla 37: Descriptivos cohorte 2018

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Pctl(25)	Pctl(75)	Max
ptje_mate4b_alu	185,784	264.972	47.840	99.000	233.230	298.270	395.590
ptje_lect4b_alu	185,057	269.493	51.258	116.600	233.730	306.800	405.960
idps_am_4b	188,236	74.392	12.216	5.617	66.406	83.414	98.201
idps_cc_4b	159,419	75.345	10.108	23.288	68.860	82.621	99.072
idps_pf_4b	163,578	78.135	13.177	7.492	69.889	88.181	100.000
idps_hv_4b	188,462	70.448	12.683	0.906	62.260	79.437	100.000
esc_padre_4b	156,090	12.094	3.821	0.000	10.000	16.000	22.000
esc_madre_4b	166,826	12.346	3.498	0.000	11.000	16.000	22.000
ingreso_4b	166,689	626.954	627.077	50.000	250.000	700.000	2,500.000
ptje_mate6b_alu	185,617	253.518	49.507	117.650	217.330	288.800	390.720
ptje_lect6b_alu	184,642	251.914	52.026	101.520	214.940	291.190	389.110
idps_am_6b	190,383	74.368	12.584	5.415	66.328	83.789	97.988
idps_cc_6b	186,192	75.256	10.716	11.695	68.559	82.917	98.510
idps_pf_6b	190,384	77.593	14.007	15.271	68.820	88.467	100.000
idps_hv_6b	190,356	70.300	13.632	2.760	61.611	80.139	99.426
esc_padre_6b	165,237	12.320	3.602	0.000	10.000	16.000	22.000
esc_madre_6b	171,513	12.461	3.426	0.000	11.000	16.000	22.000
ingreso_6b	172,297	670.545	644.389	50.000	250.000	700.000	2,500.000

Los resultados en general son muy constantes, especialmente en los indicadores de desarrollo personal y social, los que por construcción cuantitativa tienen una

distribución forzadamente similar. Los puntajes Simce también se comportan de manera similar todos los años, se observan resultados más bajos en sexto que en cuarto básico. Es importante destacar que estas medidas no están diseñadas para ser comparadas longitudinalmente ni entre diferentes grados y en esta investigación son estandarizados para analizar la relación en términos relativos de cada año, para estudiar en el tiempo estas relaciones, pero no las cuantías de cada uno de los resultados.

## Anexo B: Análisis de robustez 1

### Lectura

Tabla 38: Estimación modelo individual regresión múltiple lectura

	<i>Dependent variable:</i>				
	ptje_lect6b_alu				
	2013	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
ptje_lect4b_alu	0.649*** (0.002)	0.638*** (0.002)	0.679*** (0.002)	0.695*** (0.002)	0.703*** (0.002)
gen_alu_6bMujeres	0.054*** (0.004)	0.102*** (0.004)	0.085*** (0.004)	0.077*** (0.004)	0.071*** (0.004)
esc_padre_6b	0.047*** (0.003)	0.035*** (0.003)	0.033*** (0.003)	0.027*** (0.003)	0.035*** (0.003)
esc_madre_6b	0.046*** (0.003)	0.036*** (0.003)	0.039*** (0.003)	0.028*** (0.003)	0.026*** (0.003)
ingreso_6b	0.028*** (0.003)	0.030*** (0.003)	0.029*** (0.003)	0.025*** (0.003)	0.020*** (0.003)
cod_depe2	0.096*** (0.005)	0.089*** (0.005)	0.098*** (0.005)	0.085*** (0.005)	0.057*** (0.004)
cod_depe3	0.176*** (0.012)	0.157*** (0.011)	0.151*** (0.011)	0.128*** (0.011)	0.080*** (0.010)
rural_rbd1	0.051*** (0.009)	0.039*** (0.009)	0.040*** (0.009)	0.026*** (0.009)	0.034*** (0.009)
n	0.001 (0.002)	-0.006*** (0.002)	0.007*** (0.002)	0.006*** (0.001)	-0.001 (0.001)
Constant	-0.092*** (0.005)	-0.104*** (0.005)	-0.110*** (0.005)	-0.103*** (0.004)	-0.063*** (0.004)
Observations	122,687	131,564	119,405	123,465	132,488
Adjusted R <sup>2</sup>	0.494	0.469	0.529	0.540	0.544

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabla 39: Descriptivos valor agregado lectura regresión múltiple

	agno	n_ef_est	n_ef_alu	mean_ef_est	sd_ef_est	min_ef_est	max_ef_est
1	2013	4105	168688	-0.012	0.255	-1.82	0.912
2	2014	4116	170434	-0.01	0.266	-1.196	0.997
3	2015	4064	159115	-0.009	0.26	-1.152	1.627
4	2016	4056	161595	-0.006	0.245	-1.158	1.427
5	2018	4077	164200	-0.007	0.236	-1.287	1.195

Tabla 40: Estimación regresión por establecimiento

	Dependent variable:			
	ef_est2			
	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)
ef_est1	0.223*** (0.016)	0.216*** (0.016)	0.185*** (0.016)	0.124*** (0.016)
Constant	-0.002 (0.016)	-0.010 (0.016)	-0.001 (0.016)	-0.005 (0.016)
Observations	3,814	3,771	3,748	3,745
Adjusted R <sup>2</sup>	0.049	0.046	0.034	0.015
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Tabla 41: Estimación regresión por establecimiento cada dos años

	Dependent variable:		
	ef_est2		
	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)
ef_est0	0.108*** (0.016)	0.164*** (0.016)	0.124*** (0.016)
Constant	-0.006 (0.016)	0.004 (0.016)	-0.005 (0.016)
Observations	3,740	3,746	3,745
Adjusted R <sup>2</sup>	0.011	0.027	0.015
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		

Tabla 42: Estimación regresión por establecimiento incluyendo los IDPS

	<i>Dependent variable:</i>			
	ef_est2			
	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)
ef_est1	0.173*** (0.016)	0.155*** (0.016)	0.125*** (0.016)	0.063*** (0.016)
idps_am_6b	0.210*** (0.029)	0.119*** (0.029)	0.163*** (0.031)	0.172*** (0.033)
idps_cc_6b	0.275*** (0.027)	0.245*** (0.027)	0.280*** (0.027)	0.418*** (0.032)
idps_pf_6b	0.034 (0.034)	0.008 (0.032)	0.018 (0.034)	-0.184*** (0.039)
Constant	0.121*** (0.016)	0.060*** (0.016)	0.078*** (0.016)	0.081*** (0.017)
Observations	3,518	3,720	3,669	3,607
Adjusted R <sup>2</sup>	0.164	0.109	0.131	0.108
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Tabla 43: Estimación regresión por establecimiento incluyendo los IDPS cada dos años

	<i>Dependent variable:</i>		
	ef_est2		
	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)
ef_est0	0.069*** (0.016)	0.094*** (0.016)	0.063*** (0.016)
idps_am_6b	0.116*** (0.029)	0.173*** (0.031)	0.172*** (0.033)
idps_cc_6b	0.247*** (0.028)	0.266*** (0.027)	0.418*** (0.032)
idps_pf_6b	0.024 (0.033)	0.040 (0.034)	-0.184*** (0.039)
Constant	0.065*** (0.016)	0.087*** (0.016)	0.081*** (0.017)
Observations	3,685	3,667	3,607
Adjusted R <sup>2</sup>	0.080	0.126	0.108
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		

## Matemáticas

Tabla 44: Estimación modelo individual regresión múltiple matemáticas

	<i>Dependent variable:</i>				
	ptje_mate6b_alu				
	2013	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
ptje_mate4b_alu	0.709*** (0.002)	0.676*** (0.002)	0.673*** (0.002)	0.692*** (0.002)	0.694*** (0.002)
gen_alu_6bMujeres	-0.002 (0.004)	-0.011*** (0.004)	-0.001 (0.004)	-0.010*** (0.004)	-0.023*** (0.004)
esc_padre_6b	0.034*** (0.003)	0.037*** (0.003)	0.042*** (0.003)	0.041*** (0.003)	0.045*** (0.003)
esc_madre_6b	0.040*** (0.003)	0.043*** (0.003)	0.052*** (0.003)	0.043*** (0.002)	0.041*** (0.002)
ingreso_6b	0.055*** (0.003)	0.068*** (0.003)	0.065*** (0.003)	0.053*** (0.003)	0.056*** (0.003)
cod_depe2	0.155*** (0.004)	0.191*** (0.004)	0.231*** (0.004)	0.176*** (0.004)	0.123*** (0.004)
cod_depe3	0.251*** (0.010)	0.353*** (0.010)	0.380*** (0.010)	0.264*** (0.010)	0.214*** (0.009)
rural_rbd1	0.025*** (0.008)	0.017** (0.008)	0.051*** (0.008)	0.045*** (0.009)	0.039*** (0.008)
n	0.005*** (0.001)	0.010*** (0.001)	0.023*** (0.001)	0.021*** (0.001)	0.011*** (0.001)
Constant	-0.107*** (0.004)	-0.138*** (0.004)	-0.196*** (0.004)	-0.137*** (0.004)	-0.087*** (0.004)
Observations	123,220	132,217	120,315	124,369	133,793
Adjusted R <sup>2</sup>	0.605	0.590	0.608	0.599	0.587

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabla 45: Descriptivos valor agregado lectura regresión múltiple

	agno	n_ef_est	n_ef_alu	mean_ef_est	sd_ef_est	min_ef_est	max_ef_est
1	2013	4105	168688	-0.01	0.259	-1.418	1.175
2	2014	4116	170434	-0.01	0.271	-0.985	1.324
3	2015	4064	159115	-0.012	0.276	-0.998	1.653
4	2016	4056	161595	-0.009	0.261	-1.414	1.137
5	2018	4077	164200	-0.006	0.264	-0.936	1.794

Tabla 46: Estimación regresión por establecimiento

	<i>Dependent variable:</i>			
	ef_est2			
	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)
ef_est1	0.376*** (0.015)	0.450*** (0.015)	0.434*** (0.015)	0.285*** (0.016)
Constant	-0.003 (0.015)	-0.002 (0.015)	-0.003 (0.015)	-0.002 (0.016)
Observations	3,813	3,773	3,747	3,745
Adjusted R <sup>2</sup>	0.145	0.199	0.187	0.082
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Tabla 47: Estimación regresión por establecimiento cada dos años

	<i>Dependent variable:</i>		
	ef_est2		
	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)
ef_est0	0.288*** (0.015)	0.312*** (0.016)	0.285*** (0.016)
Constant	-0.005 (0.015)	-0.002 (0.016)	-0.002 (0.016)
Observations	3,737	3,748	3,745
Adjusted R <sup>2</sup>	0.085	0.095	0.082
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		

Tabla 48: Estimación regresión por establecimiento incluyendo los IDPS

	<i>Dependent variable:</i>			
	ef_est2			
	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)
ef_est1	0.354*** (0.015)	0.418*** (0.015)	0.398*** (0.015)	0.244*** (0.016)
idps_am_6b	0.147*** (0.029)	0.132*** (0.027)	0.136*** (0.030)	0.147*** (0.032)
idps_cc_6b	0.206*** (0.026)	0.170*** (0.026)	0.185*** (0.026)	0.367*** (0.031)
idps_pf_6b	-0.048 (0.033)	-0.030 (0.031)	-0.060* (0.032)	-0.190*** (0.039)
Constant	0.082*** (0.016)	0.054*** (0.015)	0.046*** (0.015)	0.067*** (0.016)
Observations	3,517	3,722	3,668	3,607
Adjusted R <sup>2</sup>	0.190	0.231	0.219	0.146
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Tabla 49: Estimación regresión por establecimiento incluyendo los IDPS cada dos años

	<i>Dependent variable:</i>		
	ef_est2		
	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)
ef_est0	0.262*** (0.015)	0.275*** (0.016)	0.244*** (0.016)
idps_am_6b	0.155*** (0.028)	0.165*** (0.031)	0.147*** (0.032)
idps_cc_6b	0.201*** (0.027)	0.204*** (0.027)	0.367*** (0.031)
idps_pf_6b	-0.026 (0.032)	-0.053 (0.034)	-0.190*** (0.039)
Constant	0.062*** (0.016)	0.056*** (0.016)	0.067*** (0.016)
Observations	3,682	3,669	3,607
Adjusted R <sup>2</sup>	0.131	0.138	0.146
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		

## Anexo C: Análisis de robustez 2

### Lectura

Tabla 50: Estimación modelo individual solo desempeño previo

	<i>Dependent variable:</i>				
	ptje_lect6b_alu				
	2013	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
ptje_lect4b_alu	0.646*** (0.002)	0.635*** (0.002)	0.679*** (0.002)	0.694*** (0.002)	0.706*** (0.002)
Constant	-0.024*** (0.004)	-0.026*** (0.005)	-0.024*** (0.004)	-0.022*** (0.004)	-0.005 (0.004)
Observations	168,976	170,673	159,404	161,835	164,488

Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabla 51: Descriptivos del valor agregado

	agno	n_ef_est	n_ef_alu	mean_ef_est	sd_ef_est	min_ef_est	max_ef_est
1	2013	4056	160143	-0.004	0.612	-2.382	1.919
2	2014	4038	161938	0.001	0.627	-2.515	2.059
3	2015	3996	150424	-0.002	0.59	-2.261	3.045
4	2016	3989	152399	0.002	0.576	-2.295	1.804
5	2018	4029	154433	-0.002	0.568	-3.161	1.978

Tabla 52: Estimación regresión por establecimiento con controles

	<i>Dependent variable:</i>			
	ef_est2			
	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)
ef_est1	0.311*** (0.016)	0.295*** (0.016)	0.281*** (0.016)	0.190*** (0.017)
gen_alu_6b	0.117*** (0.023)	0.061*** (0.023)	0.081*** (0.024)	0.031 (0.024)
esc_padre_6b	-0.025 (0.063)	-0.073 (0.058)	0.089 (0.058)	0.125* (0.066)
esc_madre_6b	0.234*** (0.060)	0.235*** (0.054)	0.113** (0.055)	0.166*** (0.062)
ingreso_6b	0.032 (0.044)	0.112** (0.045)	0.015 (0.047)	-0.041 (0.051)
cod_depe2	0.137*** (0.036)	0.236*** (0.036)	0.164*** (0.037)	0.103*** (0.038)
cod_depe3	0.215* (0.128)	0.143 (0.127)	0.274** (0.132)	0.219* (0.131)
rural_rbd1	0.182*** (0.060)	0.103* (0.060)	0.151** (0.063)	0.149** (0.066)
n	-0.034** (0.015)	0.029* (0.015)	0.013 (0.016)	-0.014 (0.016)
Constant	-0.161*** (0.028)	-0.246*** (0.028)	-0.198*** (0.029)	-0.166*** (0.030)
Observations	3,728	3,687	3,659	3,680
Adjusted R <sup>2</sup>	0.247	0.259	0.207	0.130

Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabla 53: Estimación regresión por establecimiento con controles cada dos años

	<i>Dependent variable:</i>		
	ef_est2		
	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)
ef_est0	0.185*** (0.017)	0.236*** (0.016)	0.190*** (0.017)
gen_alu_6b	0.088*** (0.023)	0.069*** (0.024)	0.031 (0.024)
esc_padre_6b	-0.101* (0.060)	0.082 (0.058)	0.125* (0.066)
esc_madre_6b	0.259*** (0.056)	0.122** (0.056)	0.166*** (0.062)
ingreso_6b	0.128*** (0.046)	0.019 (0.048)	-0.041 (0.051)
cod_depe2	0.248*** (0.037)	0.196*** (0.038)	0.103*** (0.038)
cod_depe3	0.195 (0.131)	0.316** (0.133)	0.219* (0.131)
rural_rbd1	0.135** (0.063)	0.148** (0.063)	0.149** (0.066)
n	0.025 (0.015)	0.024 (0.016)	-0.014 (0.016)
Constant	-0.262*** (0.029)	-0.227*** (0.029)	-0.166*** (0.030)
Observations	3,689	3,663	3,680
Adjusted R <sup>2</sup>	0.208	0.186	0.130

Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabla 54: Estimación regresión por establecimiento con controles incluyendo los IDPS

	<i>Dependent variable:</i>			
	ef_est2			
	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)
ef_est1	0.206*** (0.016)	0.200*** (0.015)	0.184*** (0.016)	0.090*** (0.016)
gen_alu_6b	0.075*** (0.021)	0.043** (0.022)	0.034 (0.022)	0.010 (0.023)
esc_padre_6b	0.011 (0.060)	-0.049 (0.055)	0.081 (0.054)	0.181*** (0.063)
esc_madre_6b	0.091 (0.058)	0.158*** (0.052)	0.065 (0.051)	0.095 (0.059)
ingreso_6b	0.108*** (0.042)	0.156*** (0.043)	0.070 (0.044)	-0.019 (0.048)
cod_depe2	-0.045 (0.036)	0.091*** (0.035)	0.014 (0.036)	0.031 (0.037)
cod_depe3	-0.091 (0.123)	-0.111 (0.122)	-0.032 (0.123)	0.134 (0.124)
rural_rbd1	0.055 (0.057)	0.010 (0.057)	0.059 (0.058)	0.086 (0.063)
n	0.005 (0.014)	0.056*** (0.014)	0.039*** (0.014)	0.020 (0.015)
idps_am_6b	0.186*** (0.027)	0.113*** (0.027)	0.177*** (0.028)	0.171*** (0.031)
idps_cc_6b	0.408*** (0.030)	0.345*** (0.028)	0.402*** (0.030)	0.464*** (0.034)
idps_pf_6b	0.001 (0.031)	-0.014 (0.030)	-0.039 (0.034)	-0.146*** (0.040)
Constant	0.103*** (0.029)	-0.067** (0.028)	0.001 (0.029)	-0.034 (0.030)
Observations	3,510	3,676	3,621	3,576
Adjusted R <sup>2</sup>	0.370	0.335	0.325	0.246

Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabla 55: Estimación regresión por establecimiento con controles incluyendo los IDPS cada dos años

	<i>Dependent variable:</i>		
		ef_est2	
	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)
ef_est0	0.106*** (0.016)	0.119*** (0.016)	0.090*** (0.016)
gen_alu_6b	0.062*** (0.022)	0.034 (0.022)	0.010 (0.023)
esc_padre_6b	-0.079 (0.056)	0.073 (0.054)	0.181*** (0.063)
esc_madre_6b	0.175*** (0.053)	0.074 (0.052)	0.095 (0.059)
ingreso_6b	0.183*** (0.044)	0.081* (0.044)	-0.019 (0.048)
cod_depe2	0.092** (0.036)	0.044 (0.036)	0.031 (0.037)
cod_depe3	-0.117 (0.125)	0.009 (0.125)	0.134 (0.124)
rural_rbd1	0.039 (0.059)	0.059 (0.059)	0.086 (0.063)
n	0.057*** (0.015)	0.044*** (0.015)	0.020 (0.015)
idps_am_6b	0.122*** (0.027)	0.192*** (0.029)	0.171*** (0.031)
idps_cc_6b	0.369*** (0.028)	0.402*** (0.031)	0.464*** (0.034)
idps_pf_6b	-0.004 (0.030)	-0.026 (0.034)	-0.146*** (0.040)
Constant	-0.067** (0.029)	-0.019 (0.029)	-0.034 (0.030)
Observations	3,678	3,623	3,576
Adjusted R <sup>2</sup>	0.302	0.309	0.246

Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

## Matemáticas

Tabla 56: Estimación modelo individual solo desempeño previo

	Dependent variable:				
	ptje_mate6b_alu				
	2013	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
ptje_mate4b_alu	0.702*** (0.002)	0.664*** (0.002)	0.652*** (0.002)	0.674*** (0.002)	0.683*** (0.002)
Constant	-0.035*** (0.005)	-0.049*** (0.005)	-0.075*** (0.006)	-0.044*** (0.005)	-0.039*** (0.005)
Observations	168,976	170,673	159,404	161,835	164,488

Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabla 57: Descriptivos del valor agregado

	agno	n_ef_est	n_ef_alu	mean_ef_est	sd_ef_est	min_ef_est	max_ef_est
1	2013	4047	160142	0.005	0.546	-1.848	2.268
2	2014	4051	162523	0.017	0.553	-1.865	2.167
3	2015	3882	142895	0.018	0.544	-1.979	2.342
4	2016	3994	153820	0.008	0.548	-1.501	2.125
5	2018	4021	155807	0.012	0.557	-1.668	2.926

Tabla 58: Estimación regresión por establecimiento con controles

	<i>Dependent variable:</i>			
	ef_est2			
	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)
ef_est1	0.445*** (0.014)	0.511*** (0.014)	0.559*** (0.015)	0.381*** (0.016)
gen_alu_6b	0.005 (0.018)	0.022 (0.017)	0.014 (0.019)	-0.008 (0.020)
esc_padre_6b	0.021 (0.050)	0.043 (0.046)	-0.056 (0.046)	0.104* (0.056)
esc_madre_6b	0.188*** (0.048)	0.191*** (0.043)	0.168*** (0.044)	0.137*** (0.052)
ingreso_6b	0.117*** (0.035)	0.054 (0.034)	0.103*** (0.037)	0.118*** (0.042)
cod_depe2	0.235*** (0.029)	0.261*** (0.028)	0.138*** (0.030)	0.096*** (0.033)
cod_depe3	0.300*** (0.102)	0.278*** (0.096)	0.047 (0.103)	0.011 (0.110)
rural_rbd1	0.095** (0.047)	0.150*** (0.045)	0.122** (0.049)	0.159*** (0.055)
n	0.021* (0.012)	0.038*** (0.011)	0.033*** (0.012)	0.006 (0.014)
Constant	-0.263*** (0.023)	-0.291*** (0.022)	-0.158*** (0.024)	-0.171*** (0.026)
Observations	3,727	3,604	3,580	3,670
Adjusted R <sup>2</sup>	0.530	0.588	0.525	0.390

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabla 59: Estimación regresión por establecimiento con controles cada dos años

	<i>Dependent variable:</i>		
	2015 (1)	ef_est2 2016 (2)	2018 (3)
ef_est0	0.335*** (0.014)	0.409*** (0.016)	0.381*** (0.016)
gen_alu_6b	0.024 (0.019)	0.032 (0.020)	-0.008 (0.020)
esc_padre_6b	0.023 (0.049)	-0.049 (0.048)	0.104* (0.056)
esc_madre_6b	0.243*** (0.046)	0.248*** (0.046)	0.137*** (0.052)
ingreso_6b	0.119*** (0.037)	0.110*** (0.040)	0.118*** (0.042)
cod_depe2	0.352*** (0.030)	0.222*** (0.032)	0.096*** (0.033)
cod_depe3	0.405*** (0.103)	0.123 (0.111)	0.011 (0.110)
rural_rbd1	0.148*** (0.049)	0.182*** (0.052)	0.159*** (0.055)
n	0.051*** (0.012)	0.056*** (0.013)	0.006 (0.014)
Constant	-0.382*** (0.023)	-0.272*** (0.025)	-0.171*** (0.026)
Observations	3,591	3,675	3,670
Adjusted R <sup>2</sup>	0.516	0.448	0.390

*Note:* \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabla 60: Estimación regresión por establecimiento con controles incluyendo IDPS

	<i>Dependent variable:</i>			
	ef_est2			
	2014	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)	(4)
ef_est1	0.403*** (0.014)	0.461*** (0.014)	0.499*** (0.015)	0.315*** (0.016)
gen_alu_6b	-0.024 (0.018)	0.014 (0.017)	-0.011 (0.018)	-0.019 (0.020)
esc_padre_6b	0.060 (0.050)	0.067 (0.044)	-0.060 (0.045)	0.167*** (0.054)
esc_madre_6b	0.083* (0.048)	0.140*** (0.042)	0.147*** (0.043)	0.074 (0.051)
ingreso_6b	0.160*** (0.035)	0.084** (0.033)	0.140*** (0.036)	0.133*** (0.041)
cod_depe2	0.134*** (0.030)	0.201*** (0.028)	0.078** (0.030)	0.044 (0.032)
cod_depe3	0.145 (0.101)	0.168* (0.094)	-0.089 (0.101)	-0.048 (0.106)
rural_rbd1	0.020 (0.047)	0.090** (0.044)	0.086* (0.048)	0.124** (0.054)
n	0.041*** (0.012)	0.057*** (0.011)	0.047*** (0.012)	0.031** (0.013)
idps_am_6b	0.113*** (0.022)	0.118*** (0.021)	0.136*** (0.024)	0.146*** (0.027)
idps_cc_6b	0.253*** (0.025)	0.181*** (0.022)	0.208*** (0.025)	0.351*** (0.029)
idps_pf_6b	-0.043* (0.026)	-0.037 (0.024)	-0.071** (0.028)	-0.161*** (0.034)
Constant	-0.108*** (0.024)	-0.204*** (0.022)	-0.073*** (0.025)	-0.088*** (0.026)
Observations	3,508	3,597	3,542	3,565
Adjusted R <sup>2</sup>	0.574	0.614	0.553	0.450

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabla 61 Estimación regresión por establecimiento con controles incluyendo IDPS cada dos años

	Dependent variable:		
	ef_est2		
	2015	2016	2018
	(1)	(2)	(3)
ef_est0	0.289*** (0.014)	0.346*** (0.016)	0.315*** (0.016)
gen_alu_6b	0.012 (0.018)	0.003 (0.019)	-0.019 (0.020)
esc_padre_6b	0.042 (0.047)	-0.054 (0.047)	0.167*** (0.054)
esc_madre_6b	0.183*** (0.044)	0.215*** (0.045)	0.074 (0.051)
ingreso_6b	0.161*** (0.036)	0.153*** (0.038)	0.133*** (0.041)
cod_depe2	0.270*** (0.029)	0.140*** (0.032)	0.044 (0.032)
cod_depe3	0.223** (0.100)	-0.041 (0.108)	-0.048 (0.106)
rural_rbd1	0.077 (0.047)	0.125** (0.051)	0.124** (0.054)
n	0.072*** (0.012)	0.070*** (0.013)	0.031** (0.013)
idps_am_6b	0.133*** (0.022)	0.168*** (0.025)	0.146*** (0.027)
idps_cc_6b	0.214*** (0.023)	0.247*** (0.026)	0.351*** (0.029)
idps_pf_6b	-0.018 (0.025)	-0.081*** (0.030)	-0.161*** (0.034)
Constant	-0.266*** (0.024)	-0.157*** (0.025)	-0.088*** (0.026)
Observations	3,585	3,634	3,565
Adjusted R <sup>2</sup>	0.556	0.490	0.450

Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01