



Estudio sobre pertinencia del uso de variables agregadas para el ajuste por contexto en el ámbito escolar

Esta publicación usa criterios de lenguaje inclusivo tales como núcleos femeninos y no solo masculinos, según sentido particular [ej., *madres, padres y apoderados*], integración de género en nomenclaturas específicas [ej., *director(a)*] o empleo del femenino en usos históricamente masculinos [ej., *ciudadanía* en vez de *ciudadanos*], entre otros. Sin embargo, para evitar la saturación gráfica y léxica, que dificulta la comprensión y limita la fluidez de lo expresado, y en consonancia con la norma de la Real Academia Española, se usará el masculino sin marcar la oposición de géneros en la mayoría de los nombres y determinantes que el texto provea [ej., *las educadoras*], según su formato e intención comunicativa.

Estudio sobre pertinencia del uso de variables agregadas para el ajuste por contexto en el ámbito escolar

Junio 2021

División de Estudios, Agencia de Calidad de la Educación

contacto@agenciaeducacion.cl

600 225 43 23, opción 1

Morandé 360, piso 9

Santiago de Chile

2021

Contenido

5	1. Introducción
6	1.1 La Categoría de Desempeño
7	1.2 Modelo de ajuste
8	1.3 Objetivos y metodología del estudio
11	2. Marco teórico
12	2.1 Investigación en efectividad escolar
16	2.2 Efectos contextuales y variables composicionales
18	2.2.1 ¿Cómo operan las variables composicionales?
22	2.2.2 Hallazgos
26	2.2.3 Variables composicionales en la política educativa
33	2.3 Modelos Estadísticos
33	2.3.1 Regresión lineal
34	2.3.2 Modelos multinivel
37	2.3.3 Otras técnicas estadísticas
41	3. Entrevistas a expertos
42	3.1 Categoría de Desempeño como medida de efectividad escolar
44	3.2 ¿Por qué incorporar variables composicionales?
45	3.3 Escolaridad de la madre
46	3.4 Unidad de agregación
47	3.5 Correlación entre efecto escuela y variables composicionales
49	3.6 Modelos estadísticos: OLS y HLM
50	3.7 Alternativas de análisis: Matching, SEM y VA
53	4. Análisis empírico
54	4.1 Metodología
56	4.2 Resultados para nivel de enseñanza básica: Simce 6.º básico 2018
61	4.3 Resultados para nivel de enseñanza media: Simce II medio 2017
69	5. Conclusiones
75	6. Referencias
81	7. Anexos



1. Introducción

El presente estudio tiene por objetivo evaluar la pertinencia y factibilidad de incorporar variables composicionales, específicamente la escolaridad de la madre, agregada al conjunto de características de ajuste de la Categoría de Desempeño. Para responder a este objetivo, se procedió con una revisión de literatura nacional e internacional, una ronda de entrevista a expertos, y una etapa de análisis empírico. A continuación se presentan algunos antecedentes relevantes para comprender el contexto del estudio.

1.1 La Categoría de Desempeño

El Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación (SAC en adelante), especificado en Ley N.º 20529 de 2011, establece que la Agencia de Calidad de la Educación está encargada de generar una ordenación de establecimientos educacionales con el fin de promover su mejora continua. Este proceso de ordenación es generado por medio de una clasificación de los establecimientos en cuatro Categorías de Desempeño. La construcción de la Categoría de Desempeño contempla la distribución de los estudiantes en los Estándares de Aprendizaje (EDA); el grado de cumplimiento de los Otros Indicadores de Calidad Educativa (OIC) o Indicadores de Desarrollo Personal y Social (IDPS) ¹; los resultados de las pruebas Simce, y su progreso en las últimas dos o tres mediciones. A partir de estos indicadores se construye un índice donde un 67% corresponde a los Estándares de Aprendizaje, mientras que el 33% restante considera las otras tres dimensiones (IDPS, puntaje Simce y progreso Simce) distribuidas en partes iguales. Este índice de resultados es posteriormente ajustado según algunas de las características de los estudiantes que afectan el trabajo de los establecimientos y, en consecuencia, los resultados que estos obtienen. A modo de ejemplo, el índice de resultados se ajusta por el nivel de vulnerabilidad, la escolaridad de la madre, la ruralidad, la presencia de estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE), entre otros. Con base en este nuevo índice ajustado se clasifica a los establecimientos en una de las cuatro Categorías de Desempeño: Alto, Medio, Medio-Bajo e Insuficiente.

Para promover la mejora continua, la ordenación se plantea tres objetivos: (i) Identificar las necesidades de apoyo de las escuelas; (ii) Difundir información sobre el desempeño de los establecimientos a la comunidad educativa, y (iii) Responsabilizar a las escuelas y sus sostenedores del cumplimiento de los aprendizajes y del logro de los Otros Indicadores de Calidad Educativa. En lo que refiere a la responsabilización, la Ley SAC establece que los colegios que se mantienen en Categoría Insuficiente de manera reiterada pueden ser parte de un proceso de revocación del reconocimiento oficial. Dadas estas consecuencias, de alto impacto para los establecimientos, es necesario

¹Para objeto de este informe, se utilizan indistintamente los conceptos OIC e IDPS.

garantizar que los procesos de diseño y cálculo de la Categoría de Desempeño sean los más adecuados. En este sentido, el ajuste por características de los alumnos debe promover una clasificación justa que tome en cuenta el contexto socioeconómico de los estudiantes y otras variables que pueden dificultar el trabajo educativo de las escuelas. El presente estudio profundiza en este último punto, específicamente en la factibilidad y pertinencia de incorporar variables socioeconómicas agregadas entre las características de ajuste de la Categoría de Desempeño.

1.2 Modelo de ajuste

Durante el proceso de diseño de la metodología de cálculo de la Categoría de Desempeño, se discutieron múltiples alternativas de modelos estadísticos para llevar a cabo el ajuste por características de los alumnos. Específicamente, se estudió la posibilidad de utilizar un modelo de regresión lineal (OLS), un modelo de efectos fijos (EF), y tres variantes de modelos jerárquicos (HLM1; HLM2; HLM3) con distintas variables independientes cada uno. Los modelos OLS, EF y HLM1 compartían las mismas variables independientes, las que corresponden a las utilizadas actualmente en la metodología de ordenación ². El modelo HLM2 incluía la variable Escolaridad de la madre agregada al nivel escuela, y el modelo HLM3 incorporaba una versión agregada de todas las variables de ajuste al nivel escuela. A través de un proceso de simulaciones de las diversas propuestas, se llegó a la conclusión de que los modelos HLM1 y EF presentaban bajos niveles de ajuste. Por otro lado, HLM2 y HLM3 presentaban los mayores niveles de ajuste. OLS correspondía a una opción intermedia en términos de ajuste.

²Nivel de vulnerabilidad; Escolaridad de la madre; Ruralidad o aislamiento; Entrada de alumnos con buen desempeño académico; Entrada de alumnos con bajo desempeño académico; Alumnos con ascendencia indígena; Alumnos con Necesidades Educativas Especiales (NEE); Tasa de delitos de violencia intrafamiliar (VIF), vulneración de derechos y delitos sexuales.

Los modelos estadísticos y sus resultados fueron presentados al Consejo de la Agencia de Calidad de la Educación. En el Acta N.º32 del Consejo de la Agencia de Calidad (2013) se estableció la determinación de utilizar OLS para el ajuste por características de los alumnos. Algunos de los argumentos detrás de esta decisión tuvieron relación con ponderar el ajuste socioeconómico y, al mismo tiempo, entregar las señales correctas al sistema. En otras palabras, se busca ajustar por el contexto de los establecimientos que dificulta su trabajo educativo, pero evitando que establecimientos vulnerables tengan expectativas muy bajas sobre los posibles logros de sus estudiantes, dada su condición de vulnerabilidad. Adicionalmente, se señaló que se debe tener precaución con no distorsionar en exceso los puntajes brutos obtenidos por los establecimientos por medio del ajuste.

1.3 Objetivos y metodología del estudio

El objetivo general de este estudio fue analizar la factibilidad y pertinencia de incorporar la escolaridad de la madre, agregada como variable de ajuste en el cálculo de la Categoría de Desempeño. Así, algunas de las preguntas que se buscaron contestar con esta investigación fueron: ¿Cómo se argumenta la incorporación de variables composicionales a modelos de efectividad escolar? ¿Por qué se deben incluir variables composicionales como variables de ajuste en un contexto de *accountability*? ¿Qué tan significativo es el efecto de variables composicionales sobre el rendimiento de los estudiantes? ¿Cuáles son los desafíos metodológicos de incorporar variables composicionales a modelos de efectividad escolar?, entre otras.

Para cumplir con dicho objetivo, el estudio se ejecutó en tres etapas. La primera de ellas consistió en una revisión bibliográfica sobre estudios de efectividad escolar y del efecto de variables composicionales sobre el rendimiento de los estudiantes. Junto a esto, se estudiaron ciertas políticas educativas —a nivel nacional e internacional— que han incorporado variables composicionales en su diseño y aplicación. Por último, la revisión bibliográfica recolectó información sobre metodologías estadísticas pertinentes para la incorporación de variables composicionales en el ajuste por contexto en

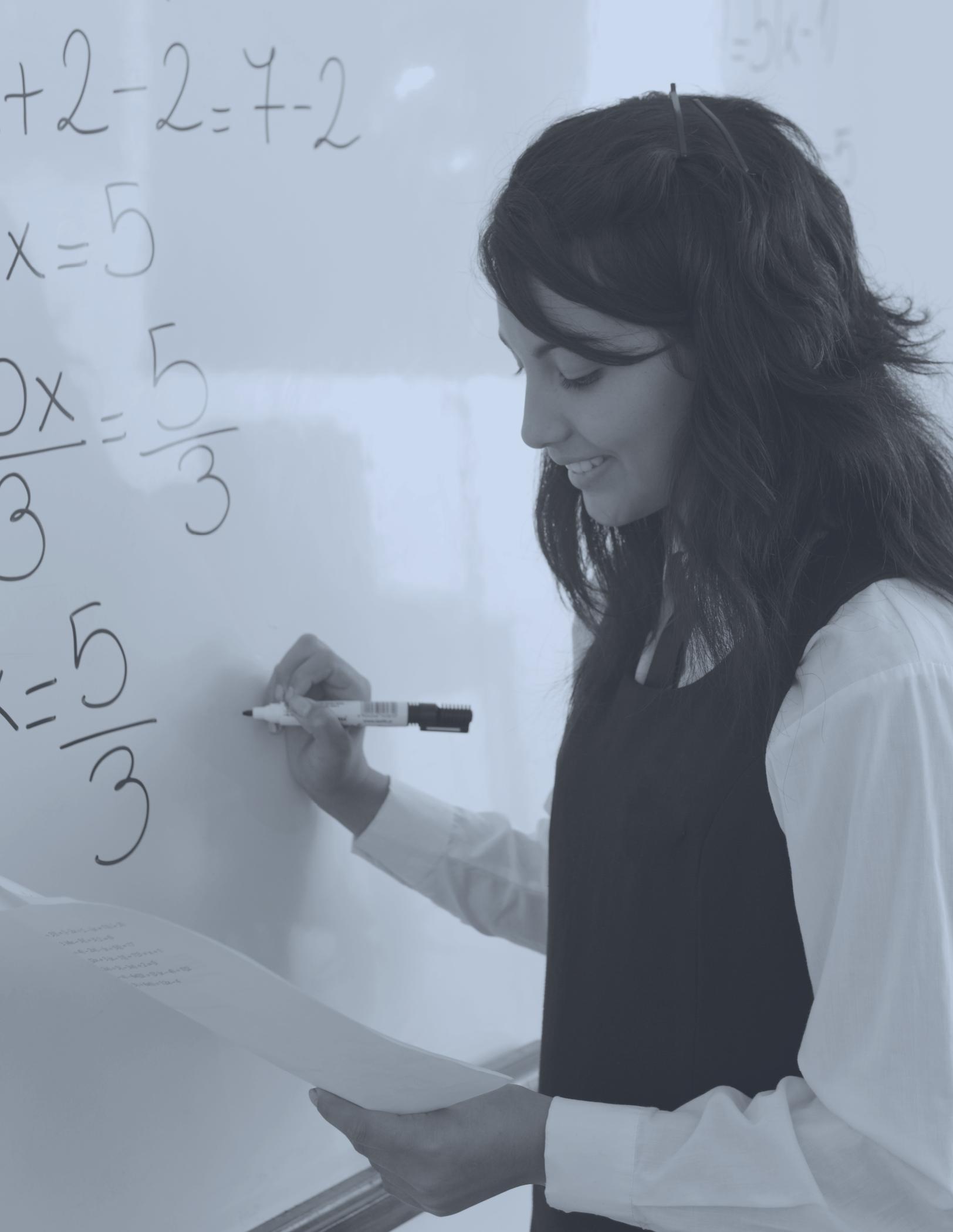
el ámbito escolar. La segunda sección del estudio corresponde a un análisis de entrevistas a expertos en el ámbito educativo, del mundo de la academia y de las políticas públicas, de diversas instituciones y disciplinas. Las entrevistas se enfocaron en levantar la opinión de los expertos sobre el tema bajo estudio, tanto en términos teóricos como técnicos. El tercer componente del presente estudio consistió en un trabajo de simulaciones, tomando en cuenta los antecedentes y recomendaciones recolectados en la revisión de literatura y en las entrevistas a expertos. Para finalizar, se presentan las principales conclusiones del estudio, que constituyen un insumo a considerar en el proceso de elaboración de la metodología de las Categorías de Desempeño.

$$+2-2=7-2$$

$$x=5$$

$$\frac{0x}{3} = \frac{5}{3}$$

$$x = \frac{5}{3}$$



2. Marco teórico

La revisión de literatura para este estudio considera tres ejes principales. En primer lugar, se revisaron estudios sobre efectividad escolar, poniendo énfasis en las distintas interpretaciones del término efectividad, así como en los principales hallazgos encontrados y su evolución en el tiempo. “Los estudios sobre efectividad escolar son aquellos que se encargan de explorar las diferencias dentro y entre las escuelas. Su objetivo principal es obtener conocimiento sobre la relación entre factores explicativos y de resultado, utilizando los modelos adecuados ” ³ (Goldstein, 1997, p. 369). Gran parte de los estudios de efectividad escolar —de manera similar a la Categoría de Desempeño— buscan identificar los factores que afectan al rendimiento de los estudiantes, distinguiendo entre aquellos que dependen de los establecimientos de los que están fuera de su control. En segundo lugar, se revisaron estudios respecto al efecto de variables composicionales sobre el rendimiento de los estudiantes. En esta sección se presentan los mecanismos a través de los cuales las variables composicionales tienen un efecto sobre el desempeño de los alumnos, así como algunos de los hallazgos más relevantes a nivel internacional y nacional. Adicionalmente, se presentan algunas políticas educativas, tanto en Chile como en otros países que han considerado indicadores de composición escolar en sus diseños e implementación. En tercer lugar, se revisaron los modelos y herramientas estadísticas comúnmente utilizadas en estudios de efectividad escolar, dando cuenta de sus ventajas como limitaciones, y cómo esto dialoga con la incorporación de variables composicionales.

³Traducción propia

2.1 Investigación en efectividad escolar

Tanto en la academia como en las políticas públicas existen distintas formas de comprender el término efectividad escolar. Una primera noción de efectividad escolar es la de eficacia absoluta, la cual sugiere que una escuela es eficaz cuando obtiene, en promedio, resultados académicos altos entre sus estudiantes. Para definir qué es un desempeño alto se suelen listar las escuelas con sus puntajes promedios y, con base en esto, establecer un puntaje de corte que permita distinguir entre escuelas con buen y mal desempeño. No obstante, este enfoque ha recibido críticas pues no permite distinguir si el resultado académico se debe a esfuerzos de la escuela o, por otra parte, está relacionado con los antecedentes de los estudiantes como su capital cultural (Fernández, 2003). Para Raudenbush y Willms (1995), la eficacia absoluta corresponde a la perspectiva de las familias, en tanto permite a los padres establecer cuál es la escuela con mejores resultados, sin distinguir si estos buenos resultados se deben al trabajo de la escuela o a la composición de sus miembros.

Como segunda noción encontramos el concepto de eficacia incremental, el cual establece que una escuela es eficaz si presenta mejoras en los resultados que obtienen sus estudiantes en el tiempo. Así, compara a la escuela con ella misma y, a la vez, con otras escuelas. El problema en este caso es la necesidad de definir un umbral o valor crítico. En otras palabras, se debe establecer cuándo un incremento en el aprendizaje es evidencia válida de eficacia en términos estadísticos y sustantivos. Hasta la fecha, este umbral suele ser definido con el uso de listados o *rankings*, no así mediante la operacionalización de estándares curriculares u objetivos de política pública. Sumado a esto, se le critica al modelo la ausencia de control sobre factores sociales, económicos y culturales que afectan el desempeño (Fernández, 2003).

Una tercera definición de la eficacia escolar recibe el nombre de eficacia relativa. Para calcularla, un primer paso es estimar cuál es el resultado académico esperado en una escuela según las características socioculturales de los estudiantes, por ejemplo, la condición socioeconómica de las familias. Posteriormente, se compara el rendimiento esperado para cada escuela con el rendimiento efectivamente alcanzado. Si su rendimiento efectivo supera

el valor estimado, la escuela es considerada eficaz. Un elemento que genera discusión es la pregunta por cuál es el valor que se toma como mínimo para establecer que la brecha entre el rendimiento previsto y el rendimiento efectivo es significativa y realmente indica eficacia. Otra de las críticas más comunes refiere a que el modelo supone que una escuela tiene el mismo efecto sobre todos los alumnos(as), independiente de las características de cada uno de ellos (Fernández, 2003). A raíz de esta crítica, Ronald Edmonds (1979) introduce a la discusión una visión de eficacia que se articula con una visión de equidad. En otras palabras, no es suficiente el requisito de la eficacia relativa, pues también se debe observar la distribución intraescuela del conocimiento ⁴.

Por último, algunos estudios sobre eficacia educativa incorporan una perspectiva longitudinal. Esto implica, por un lado, definir cuáles eran los conocimientos que los estudiantes traían consigo cuando entraron a la escuela y, por otro, definir el conocimiento que el alumno ha desarrollado por el hecho de haber estado en la escuela. De este modo, para trabajar con una perspectiva longitudinal es necesario contar con datos entre cohortes (Fernández, 2003). Cabe destacar que estas distintas conceptualizaciones no son excluyentes entre sí. Actualmente es común encontrarse con estudios que utilizan una perspectiva de eficacia relativa y longitudinal simultáneamente, como los modelos de valor agregado contextualizado (OCDE, 2011).

Así como hay diferencias en la forma de entender la eficacia escolar, los hallazgos encontrados al respecto son sumamente diversos. El reporte Coleman (1966) es considerado una de las investigaciones pioneras en el estudio de la efectividad escolar, al preguntarse por los factores que dan cuenta de la variabilidad en el desempeño de distintas escuelas. El reporte Coleman (1966) concluye que, una vez controlando por factores socioeconómicos, las escuelas explican una parte pequeña de las diferencias en el desempeño de los estudiantes. En otras palabras, señalan que son los antecedentes de los estudiantes el elemento que explica, en mayor medida, la variabilidad en los logros académicos de los alumnos y alumnas. Adicionalmente, Coleman et al. (1966) encuentran que el desempeño de los estudiantes está fuertemente relacionado con los antecedentes educativos y las aspiraciones de los compañeros(as) de escuela.

⁴Para ilustrar esta idea, Edmonds (1986) utiliza el caso de una escuela que tiene un 50 % de los alumnos de clase media y un 50 % de alumnos de clase baja. Si el 96 % de los alumnos de clase media demuestra un buen desempeño académico (exceden los conocimientos mínimos requeridos), esta escuela podrá ser calificada como eficaz siempre y cuando el 96 % de los alumnos de clase baja también obtengan un buen desempeño académico.

En la misma línea del reporte Coleman (1966) está el estudio de Jencks et al. (1972). Los investigadores concluyen que la mayor parte de la diferencia entre los puntajes en pruebas estandarizadas se asocian a factores que están fuera del control de las escuelas. A modo de ejemplo, señalan que igualar la calidad de los establecimientos de educación media reduciría la inequidad cognitiva en un 1% o menos. Por otro lado, eliminar la segregación racial y socioeconómica en las escuelas podría reducir la brecha de puntaje entre negros y blancos, y entre ricos y pobres, entre un 10% y 20%.

Como respuesta a los resultados recién descritos, diversos investigadores comenzaron a estudiar casos de escuelas que estaban teniendo buenos resultados en contextos vulnerables. Estos estudios se caracterizaron por describir los procesos detrás de estas escuelas con buenos resultados, además de ampliar la definición de desempeño educativo incluyendo componentes actitudinales (Teddlie y Stringfield, 2007). A modo de ejemplo, George Weber (1971) realizó un estudio de casos con escuelas vulnerables y resultados exitosos, buscando dar cuenta de los factores que las llevaron por este camino. Entre los factores que parecen dar cuenta del éxito de estas escuelas, el autor identifica un liderazgo fuerte, altas expectativas, buen clima, evaluaciones de progreso a los estudiantes, entre otros.

En *Effective Schools for the Urban Poor*, Edmonds (1979) analiza distintos estudios que han indagado en la efectividad escolar de establecimientos que reciben a estudiantes de bajo nivel socioeconómico. Para el investigador, las escuelas pueden entregar enseñanza de manera exitosa a todos los niños, niñas y jóvenes a los que se propongan educar. Dentro de las características indispensables de las escuelas efectivas identifica un clima de expectativas en el cual no se permite que ningún niño o niña esté por debajo del nivel mínimo de desempeño, y tener claro que la adquisición de las competencias básicas por parte de los estudiantes es prioridad por sobre cualquier otra actividad escolar. Estudios como el de Weber (1971) y Edmonds (1979) representan un giro en las investigaciones sobre efectividad escolar, en tanto se enfocan en demostrar que las escuelas sí pueden tener un impacto significativo en el desempeño de los estudiantes, además de poner énfasis en los procesos y prácticas que favorecen la efectividad educativa (Teddlie y Reynolds, 2000).

Durante los años ochenta y noventa, con el auge de los estudios sobre efectividad escolar, comenzaron a desarrollarse investigaciones de este tipo en países en vías de desarrollo. En Chile, Gilberto Zárata (1992) estudió los testimonios de directores de un grupo de establecimientos exitosos ⁵ en la Región Metropolitana, quienes señalaron como factores más importantes para el éxito de sus estudiantes la calidad docente, el liderazgo, la eficacia en el logro de metas y la eficiencia en el uso de recursos. En *Determinación de factores explicativos de los resultados escolares en educación media en Chile* (2000), Mizala y Romanguera buscaron explicar el desempeño en las pruebas Simce de Lenguaje y Matemática, utilizando como variables explicativas factores en cuanto a escuela (como la experiencia docente y la matrícula) y factores asociados a los alumnos (como el género y el nivel socioeconómico). Las autoras concluyen que las diferencias en puntajes Simce entre escuelas de distinta dependencia se reducen significativamente cuando se corrige por el nivel socioeconómico de los estudiantes.

Paralelamente, a nivel internacional, los modelos multinivel adquirieron mayor relevancia gracias a su capacidad para dar cuenta de las distintas unidades de análisis involucradas en los modelos de efectividad escolar ⁶. Asimismo, se comenzó a dar mayor énfasis al estudio de las diferencias del efecto escuela en distintos contextos, dejando de lado el foco exclusivo en contextos vulnerables (Teddlie y Stringfield, 2007). Un ejemplo de esto es el estudio de Hallinger y Murphy (1986), quienes analizan la efectividad de un conjunto de escuelas y los factores que inciden en ella en contextos de bajo y alto nivel socioeconómico. Mediante una metodología mixta, que incorporó encuestas, observaciones, entrevistas y recolección de datos administrativos, llegaron a la conclusión de que el contexto social de las escuelas influye en elementos como el abordaje del currículum, el rol de liderazgo del director y las expectativas académicas de los estudiantes. Según los autores, para entender el proceso de efectividad escolar se requiere el estudio de las expectativas asociadas a cada contexto, y cómo las escuelas traducen estas expectativas en políticas en la escuela, prácticas en el aula y la forma en que las transmiten a los estudiantes (Hallinger y Murphy, 1986).

⁵Estos establecimientos fueron calificados como exitosos según sus resultados en la prueba Simce, la Prueba de Aptitud Académica y según el juicio de expertos consultados.

⁶Los modelos multinivel son diseñados para analizar variables de diferentes niveles simultáneamente, usando un modelo estadístico que incluye diferentes unidades. Ejemplos comunes de estas estructuras son los alumnos agrupados en clases o en escuelas. Más información en la sección Modelos estadísticos.

Actualmente, la investigación en efectividad escolar se ha consolidado y convertido en un foco central de la investigación en educación, superando el pesimismo inicial respecto al aporte de las escuelas al aprendizaje de los estudiantes. Murillo (2003) realiza un recorrido del movimiento de investigación en eficacia escolar, a partir del cual identifica una serie de aportes y desafíos en la materia. Dentro de los aportes del movimiento destaca una visión más positiva de la educación; el renacer de la confianza en los docentes, las escuelas y el sistema educativo; mayor información para el desempeño profesional; nuevos enfoques metodológicos en las ciencias sociales; énfasis en los estudios longitudinales de valor agregado, entre otros. En la otra vereda, como desafíos a resolver, la investigación en efectividad escolar debe procurar incorporar a sectores menos estudiados (como la educación superior y profesional); enfatizar la importancia al nivel de aula y de la eficacia docente; dar prioridad a estudios longitudinales y, sobre todo, dedicar energía y recursos a los proyectos de mejora.

2.2 Efectos contextuales y variables composicionales

Con el desarrollo de los estudios sobre efectividad escolar, una de las tendencias que ha adquirido mayor relevancia es la de incorporar a los modelos elementos del contexto de los establecimientos. Thrupp y Lupton (2006) identifican cuatro razones por las cuales los estudios de efectividad escolar deben reconocer y entender el contexto que rodea a los establecimientos educativos:

*Existen múltiples argumentos de justicia social para tomar en cuenta el contexto escolar más seriamente. Quizás lo más importante es desarrollar discursos educativos menos 'neutros' que den mayor reconocimiento a la importancia de las desigualdades sociales en la reproducción de la inequidad educativa. Desde esta perspectiva, un reconocimiento más serio del contexto da pie a una evaluación más justa del desempeño escolar, una distribución de recursos más justa, y la entrega de apoyo y orientación más adecuada a establecimientos en contextos poco favorables*⁷ (Thrupp y Lupton, 2006, p. 311).

⁷Traducción propia

En línea con esto, los autores destacan positivamente la investigación sobre composición escolar, en tanto se hace cargo del contexto de la escuela y de los estudiantes y sus efectos sobre el desempeño (Thrupp y Lupton, 2006). Ahora bien, al revisar la investigación sobre composición escolar, se evidencia una falta de consenso en la definición de estas variables, la magnitud de su impacto, así como la forma adecuada de medirlo. No obstante estas diferencias, gran parte de la bibliografía concluye que las variables composicionales sí tienen un efecto significativo sobre el desempeño de los estudiantes.

La forma más sencilla de entender los efectos composicionales es según el efecto de aquellas variables que se construyen agregando información sobre las características de los estudiantes en el aula o escuela. A modo de ejemplo, es común observar variables que reflejan la composición de los estudiantes en términos socioeconómicos, cognitivos, étnicos o según género. Dicha definición se relaciona estrechamente con lo que la literatura ha denominado “el efecto par” en educación. Para Hoxby (2000), el efecto par consiste en casi cualquier efecto de las características de los pares, sus antecedentes, su comportamiento y su desempeño, sobre el logro de un estudiante. Otros autores lo definen como el impacto del grupo al cual pertenece un individuo sobre su rendimiento (Illanes, 2004); como la medida en que el rendimiento de un estudiante depende de la interacción con sus compañeros (Rodríguez, 2010); la influencia de las características de los pares en un resultado individual (Izaguirre y Di Capua, 2020), entre otros. De lo anterior se deduce que no existe una única manera de comprender el “efecto par”, con definiciones más amplias que abarcan cualquier efecto del grupo de referencia, a interpretaciones más específicas que enfatizan el rol de la interacción entre pares.

Wilkinson (2002) hace una distinción entre efectos composicionales y efecto par. Para el autor, los efectos composicionales corresponden al efecto de variables que agregan características individuales de los estudiantes. El efecto par, en cambio, sería un caso específico de efecto composicional, cuyo efecto deriva exclusivamente de la interacción entre los estudiantes. Para objeto de este informe, se revisaron estudios que incorporan variables agregadas de las características de los estudiantes a modelos de efectividad escolar, ya sea que dichos estudios aborden el tema a partir de la perspectiva de efectos composicionales y/o de la lógica del efecto par.

2.2.1 ¿CÓMO OPERAN LAS VARIABLES COMPOSICIONALES?

Alexander et al. (1979) identifican distintas corrientes a la hora de comprender el efecto de las variables composicionales sobre el rendimiento de los estudiantes. Por un lado, la incorporación de variables composicionales se justifica haciendo alusión a la idea de que el grupo de referencia de los estudiantes tiene un impacto en la definición de metas y la adquisición de valores, generando distintos tipos de ambiente. Para ejemplificar esto, los autores citan diversos estudios (McDill, Meyers y Rigsby, 1967; McDill, Rigsby y Meyers, 1969; McDill y Rigsby, 1973 en Alexander et al., 1979) en los cuales se concluye que climas normativos orientados a lo académico mejoran el desempeño de los estudiantes. Por lo mismo, cuando se introducen ciertas medidas de clima al modelo ⁸, el nivel socioeconómico de la escuela pierde relevancia en su asociación con el rendimiento. Así, esta primera perspectiva destaca la asociación del nivel socioeconómico del cuerpo de estudiantes con diferencias en el clima normativo entre los establecimientos. Por otro lado, hay quienes señalan que variables composicionales como el NSE agregado dan cuenta de mediaciones interpersonales entre los estudiantes. Así, en escuelas con un nivel socioeconómico alto, cualquier estudiante tienen más probabilidades de establecer lazos informales con estudiantes de un alto capital cultural y socioeconómico.

Raudenbush y Willms (1995) distinguen entre dos tipos de efecto escuela. El efecto tipo A corresponde a la diferencia entre el desempeño actual de un estudiante y el desempeño que se habría esperado de él si hubiese asistido a una escuela promedio. El efecto tipo A se enfoca en el resultado del estudiante, independiente de si ese resultado depende o no de las prácticas de la escuela, la composición de los estudiantes, el contexto social o económico de la comunidad. Por otra parte, el efecto tipo B busca distinguir las prácticas de la escuela del contexto escolar, el cual incluye factores a nivel escuela que son exógenos a las prácticas de los docentes, autoridades y profesionales. Estos factores contextuales incluyen las características sociales y económicas de la comunidad donde se encuentra la escuela y la composición demográfica del cuerpo de estudiantes. Este tipo de elementos puede promover un determinado clima normativo entre los padres y los estudiantes que fomenta

⁸ A través de un análisis factorial de más de 39 variables, los investigadores crearon distintos indicadores de clima escolar. Para este estudio en particular, utilizaron un indicador sobre la presencia de apoyo para el desempeño intelectual en el ambiente escolar.

o dificulta el aprendizaje académico, de manera bastante independiente a los esfuerzos o habilidades de los docentes y autoridades. De todas maneras, los autores señalan que si bien un determinado contexto escolar puede facilitar o inhibir prácticas escolares efectivas, los dos son conceptualmente distintos, y escuelas con contextos similares pueden variar en sus prácticas.

Uno de los primeros autores que estudió la asociación entre la composición socioeconómica de las escuelas y el clima normativo fue Wilson (1959). El autor encontró que jóvenes que atienden a escuelas con un porcentaje importante de estudiantes de NSE alto tienen más probabilidades de ir a la universidad de lo que se habría esperado según sus propios orígenes y desempeño académico. De manera similar, Conant (1961) señala que los sistemas escolares en comunidades de alto NSE, en respuesta a preferencias y presiones de la comunidad, deben orientarse a la preparación de los estudiantes para la universidad.

Esta misma corriente es la que siguen Brookover et al. (1978), pues asumen que la composición del cuerpo de estudiantes, medida a través de variables como el promedio del nivel socioeconómico de los alumnos, da cuenta de una medida de clima escolar. Los autores entienden por clima escolar aquellas normas y expectativas asociadas a los distintos actores, percibidas y comunicadas a todos los miembros de la comunidad educativa. No obstante, los autores concluyen que, si bien la composición socioeconómica y racial puede explicar una proporción significativa de la varianza en el rendimiento entre escuelas, cuando se agregan variables psicosociales de clima, gran parte de este efecto desaparece. Sustantivamente, esto implicaría que escuelas de bajo NSE, o con alto porcentaje de etnias minoritarias, tienen climas desfavorables para el aprendizaje. Sin embargo, la composición de la escuela no necesariamente determina el clima escolar: cambios en la composición escolar sin cambios en el clima no garantizan mejoras en el desempeño. En otras palabras, ciertas características composicionales suelen contribuir o perjudicar el desarrollo de expectativas y normas; pero estas variables no producen, invariablemente, diferencias de clima.

Rumberger y Palardy (2005) analizan los factores que inciden en el aumento del desempeño de estudiantes entre 8.º y 12.º grado en distintas asignaturas. Los autores concluyen que el promedio del nivel socioeconómico de los estudiantes de la escuela tiene tanto impacto en el aumento del desempeño como el nivel socioeconómico de cada estudiante, controlando por otros antecedentes. Junto a esto, identifican características de la escuela que explican el efecto de la composición socioeconómica, a saber, (i) las expectativas de los docentes; (ii) la cantidad de tarea que hacen los estudiantes; (iii) el número de cursos que toman los estudiantes, y (iv) la percepción de seguridad de los estudiantes. Para los autores, esto implica que las escuelas que atienden a estudiantes de bajos ingresos tienden a organizarse y a operar de manera distinta que aquellas que reciben a estudiantes de altos ingresos, lo que trasciende otras diferencias como el tamaño de la escuela o su dependencia.

Por su parte, Manski (1993) es uno de los principales investigadores que ha indagado en el estudio del efecto par en educación. El autor distingue entre efectos sociales endógenos, efectos sociales exógenos, y efectos correlacionados. Los primeros existen cuando la probabilidad de un individuo de comportarse de determinada manera varía con la prevalencia de ese comportamiento en algún grupo de referencia al que pertenece el individuo. A modo de ejemplo, el rendimiento de un estudiante estaría determinado por el rendimiento de sus compañeros de clase. Por otro lado, los efectos sociales exógenos ocurren cuando la probabilidad de un individuo de comportarse de determinada manera varía con la distribución de características exógenas en el grupo de referencia, como el nivel socioeconómico de los pares. A esta distinción entre efectos endógenos y exógenos, Manski (1993) incorpora un tercer elemento: los efectos correlacionados, aquellos que ocurren cuando dos actores en el mismo grupo tienden a comportarse de manera similar porque tienen las mismas características o enfrentan contextos institucionales similares. Es importante mencionar que para el autor solo los efectos de tipo exógeno y endógeno se dan producto de interacciones sociales entre los individuos, no así los efectos correlacionados.

Sobre la base de lo expuesto, se observa que existe una tendencia a interpretar el efecto de la composición escolar a través de variables de clima, lo cual incluye elementos como las expectativas docentes, las metas de los estudiantes, el ambiente normativo, interacciones entre pares, cobertura curricular, entre otros. En función de esto, es normal que surja la pregunta sobre si estos elementos se asocian a prácticas de la escuela o, por el contrario, están fuera de su control. Dumay y Dupriez (2008) se preguntan si la composición escolar tiene un efecto directo sobre el rendimiento o, por el contrario, opera a través de variables de proceso como el liderazgo del director, la cultura organizacional, la experiencia en el aula y la calidad docente. Si se asume la hipótesis de un efecto directo, una de las ideas que está detrás es que los estudiantes que componen una escuela crean un ambiente que facilita o impide el aprendizaje por sobre o debajo de lo esperado con base en sus características individuales. Este ambiente se da gracias a que los grupos de clase establecen normas que determinan los estándares de esfuerzo y las expectativas de los aprendizajes. Asimismo, los estudiantes utilizan el grupo de referencia para comparar su desempeño propio. Por el contrario, si se asume la hipótesis de efectos indirectos, las variables composicionales pueden asociarse a procesos pedagógicos y de gestión como la cobertura curricular, motivación y calidad docente, liderazgo y rutinas del director. La literatura suele coincidir en que el rendimiento de los estudiantes se ve afectado por una combinación de ambos elementos, es decir, por elementos contextuales y por procesos pedagógicos y de gestión.

A nivel nacional, Mizala y Torche (2010) reconocen que el estatus socioeconómico agregado a en la escuela es una medida que involucra diversos elementos difíciles de distinguir entre sí. Citando otros estudios, mencionan que el nivel socioeconómico agregado a nivel escuela ha sido considerado un *proxy* de interacciones beneficiosas entre los pares, expectativas docentes, cobertura del currículum, recursos básicos de infraestructura, o atributos individuales no observados. Lauder et al. (2010) señalan que la literatura sobre efecto composicional, en su mayoría, concluye que estos efectos existen, aunque haya desacuerdo en torno a su definición teórica y los aspectos metodológicos implicados en su medición. Dentro de las explicaciones de los efectos composicionales identifican la cultura del grupo par, cambios en el

currículum para ajustarse a la naturaleza de la composición de los estudiantes, y políticas escolares. Para los autores, la naturaleza de la composición estudiantil crea un marco frente al cual los profesionales responden.

Un aporte interesante de este artículo (Lauder et al., 2010) es que sitúa la discusión en un contexto de políticas educativas de *accountability*. Estas políticas se basan en la idea de que una combinación de testeo sistematizado de los estudiantes y la publicación de resultados va a aumentar los estándares de rendimiento de los alumnos(as). Detrás de estos supuestos está la idea de que este tipo de herramientas estimula a los estudiantes a obtener mejores resultados, e impulsa a los docentes a mejorar el desempeño dado que su escuela será juzgada en comparación a los resultados de otros establecimientos. Para los autores, ningún conjunto de indicadores puede dar cuenta por completo de las fortalezas y debilidades de una escuela, por lo que la pregunta en un sistema de rendición de cuentas debe ser si la medición está siendo justa o no. En caso de no serlo, algunas escuelas y docentes pueden estar sufriendo una injusticia considerable.

2.2.2 HALLAZGOS

Desde que Coleman et al. (1966) encontraron una relación significativa entre el desempeño de los estudiantes y las características de los pares, el interés por investigar este tema ha seguido creciendo. Henderson, Mieszkowski y Sauvageau (1978), en *Peer group effects and educational production functions*, analizan el efecto de variables agregadas en el ámbito curso sobre el desempeño individual de los alumnos. Los autores concluyen que la variable con efecto más fuerte y consistente en el rendimiento individual de los estudiantes es la calidad promedio de la clase, lo cual se mide a través del coeficiente intelectual promedio del curso. Este efecto es similar en estudiantes con alto y bajo coeficiente intelectual. A diferencia de Henderson et al. (1978), Summer y Wolfe (1977) concluyen que los estudiantes con buen rendimiento casi no se ven afectados por variaciones en la proporción de estudiantes con buen desempeño académico, mientras que para estudiantes con bajo rendimiento, la composición intelectual de la escuela tiene un impacto en su desempeño, controlando por otras variables.

Zimer y Tomma (2000), en *Peer effects in private and public schools across countries*, utilizan datos de un estudio conducido por IEA ⁹ sobre conocimientos y habilidades matemáticas en Bélgica, Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelanda y Francia. Los autores emplean un modelo estándar de función de producción en educación, incorporando información sobre cada estudiante, sobre la escuela y sobre los compañeros de clase, y concluyen que el efecto de los pares sobre el desempeño de los estudiantes está presente en todos los escenarios institucionales (escuelas públicas y privadas). Entre los hallazgos señalan que aumentar el rendimiento promedio del curso mejora el rendimiento individual en países como Estados Unidos, donde la matrícula está ligada a la zona residencial, y en Bélgica, donde no existe este tipo de restricciones. Asimismo, encuentran que, independiente del país y del tipo de escuela, los estudiantes con menos habilidades se ven más afectados por la composición del aula que los estudiantes con buen rendimiento.

En nuestro país, Patrick J. McEwan (2001) utiliza un modelo de efectos fijos para identificar el impacto de las características de los pares sobre el logro académico, controlando por variables en el ámbito individual. McEwan (2001) trabaja con datos Simce del año 1997, así como con información recolectada en los cuestionarios a los apoderados. El autor concluye que la característica de los compañeros de clase que tiene mayor impacto sobre el desempeño académico de los estudiantes es la escolaridad de la madre, aunque este efecto deja de aumentar cuando la escolaridad promedio de la madre alcanza, aproximadamente, los 15 años. Junto a esto, el autor realiza un análisis para una muestra que incluye solamente a gemelos. Con esto busca lidiar con la posibilidad de que la asignación de estudiantes a distintos cursos al interior de la escuela no sea aleatoria. Sus hallazgos nuevamente muestran que el promedio de la escolaridad de la madre es la característica de los pares que más influye sobre el rendimiento académico, aunque con rendimientos marginales decrecientes.

⁹Asociación Internacional para la Evaluación del Logro Educativo

En *La no linealidad del efecto par educacional: evidencia para Chile* (Rodríguez, 2010) el autor busca estimar el efecto de los pares sobre el rendimiento de los estudiantes en nuestro país. Como variables independientes incorpora el género, la asistencia a preescolar, la cantidad de libros en el hogar, los estudios y experiencias docentes, la dependencia administrativa de la escuela, el ingreso per cápita del alumno, los recursos educacionales en la escuela y en el hogar, y la escolaridad de la madre para los compañeros de curso. La conclusión principal a la que llega el autor es que el efecto de los pares, medido a través de la variable Escolaridad de la madre agregada, tiene un impacto significativamente mayor en estudiantes de bajos estratos socioeconómicos. Adicionalmente, señala que “el incremento del rendimiento individual frente a un aumento en el correspondiente promedio de la clase, en establecimientos donde se concentran alumnos vulnerables, más que compensa la correspondiente disminución de los resultados de establecimientos que agrupan a alumnos aventajados” (Rodríguez, 2010).

Taut y Escobar (2012) estudian el efecto de la diversidad social y cognitiva sobre el desempeño en estudiantes de enseñanza media en Chile. Para esto utilizan datos Simce de los años 2004 y 2006, de 8.º básico y II medio, respectivamente. El primer hallazgo al que llegan es que el mayor nivel de varianza en los rendimientos se encuentra en el nivel estudiante (58,7 % en Lenguaje y 46,6 % en Matemática), seguido por el nivel escuela (33,4 % en Lenguaje y 43,7 % en Matemática) y, finalmente, por el nivel curso (7,9 % Lenguaje y 9,7 % Matemática). A partir de los modelos multinivel empleados, los investigadores observan que la inclusión de variables contextuales no afecta la significancia del efecto de las variables individuales. Junto a esto, encuentran que el resultado de los alumnos en la prueba Simce de 2004 (en 8.º básico) es la variable que más predice el rendimiento de los mismos estudiantes en Simce 2006 (II medio). No obstante, los datos muestran que el promedio del curso en Simce 2004 es incluso más relevante que el rendimiento previo individual. Por último, destacan que el efecto de la diversidad social ¹⁰ es positivo y mayor que el efecto de la diversidad académica del aula; no obstante, este efecto pierde relevancia cuando se incorpora al modelo el promedio de ingreso familiar de la clase.

¹⁰Medido a través de la desviación estándar del nivel socioeconómico de los alumnos

Canales y Webb (2018) buscan evaluar el efecto de la composición de las escuelas sobre el rendimiento académico en estudiantes chilenos, con foco en alumnos indígenas. Para esto utilizan los resultados de Simce y de los cuestionarios a apoderados, estudiantes y docentes, así como datos administrativos del Ministerio de Educación. Los autores consideran dos muestras de estudio: la primera corresponde a estudiantes que en 2007 rindieron Simce en 4.º básico y a estudiantes que en 2011 dieron Simce para 8.º básico. En la segunda muestra, seleccionaron a un conjunto de alumnos que el 2011 rindió Simce en 8.º básico y en 2013 dieron Simce en II medio. De este modo, los autores contaban con una variable para dar cuenta del rendimiento previo de los alumnos. Adicionalmente, dentro de las covariables del modelo, los autores incorporan la proporción de apoderados que cuentan con educación superior en la escuela. Los autores concluyen que, en distintos modelos, la composición socioeconómica de la escuela es un determinante importante del desempeño académico de los niños, niñas y jóvenes. Asimismo, señalan que “la brecha indígena en los puntajes de las pruebas se explica, en gran medida, por el contexto socioeconómico ¹¹” (p. 225).

Para finalizar esta sección, es importante mencionar que el debate sobre el efecto composicional o efecto par sigue siendo una discusión abierta, tanto en términos teóricos como metodológicos. Así, al año 2020 nuevos estudios sobre el tema se están realizando en el contexto local e internacional, innovando en la metodología utilizada y sumando nuevos hallazgos a los ya encontrados. Un ejemplo de lo anterior es el estudio de Izaguirre & Di Capua (2020): *Exploring peer effects in education in Latin America and the Caribbean*. Para esta investigación, los autores utilizan datos de la prueba TERCE del año 2013 implementada por UNESCO en 15 países de América Latina y el Caribe¹². Junto a la prueba de rendimiento, TERCE aplica cuestionarios que entregan información sobre el contexto socioeconómico, asuntos personales y familiares, políticas y procesos de la escuela, entre otros. Como variable dependiente el estudio utilizó el puntaje estandarizado en las pruebas de Lenguaje, Matemática y

¹¹Traducción propia.

¹²Argentina, Brasil, Chile (n = 197 salas de clases), Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Nuevo León.

Ciencias Naturales. Entre las variables predictoras, se puede distinguir entre variables de estudiante y aquellas que corresponden a los pares. Para calcular el efecto de los pares, se promediaron todos los valores de las variables predictoras entre los compañeros de curso ¹³. Izaguirre y Di Capua (2020) concluyen que existe un efecto par de tipo endógeno ¹⁴ entre los alumnos de 6.º básico en los países estudiados. No obstante, este efecto depende de la asignatura evaluada y del tipo de escuela. Asimismo, encuentran que el efecto par es significativo en Lenguaje y Matemática, pero tiene un impacto más fuerte en esta última. Por último, el efecto par endógeno es mayor en escuelas urbanas, y casi no es significativo en establecimientos rurales.

2.2.3 VARIABLES COMPOSICIONALES EN LA POLÍTICA EDUCATIVA

En este apartado se presentan dos políticas educativas en nuestro país, la Ley de Inclusión Escolar y la Ley de Subvención Escolar Preferencial, que consideran componentes composicionales en su diseño y/o ejecución. Asimismo, se presentan otros sistemas de accountability educativo que incorporan elementos del contexto de aprendizaje como medidas de vulnerabilidad y variables composicionales.

2.2.3.1 Ley de Inclusión Escolar

La Ley de Inclusión Escolar fue promulgada el 29 de mayo de 2015 con el fin de mejorar la calidad de la educación del sistema escolar chileno y de igualar las condiciones para que todos los colegios que reciben subvención del Estado puedan entregar una educación de calidad.

Así, uno de los objetivos específicos de la ley es que la elección de una escuela por parte de los estudiantes y apoderados no esté condicionada por la capacidad de pago de las familias ni por las capacidades académicas de los estudiantes. Para cumplir con esto, por efecto de la ley, el régimen de

¹³El modelo estadístico escogido es el propuesto por Lee (2007) pues permite separar las estimaciones de los efectos endógenos y exógenos, a la vez que controla por efectos correlacionados. El modelo especificado por Lee se basa sobre dos supuestos: (i) los individuos interactúan en grupos que son conocidos por el investigador, de modo que los estudiantes se ven afectados por todos sus compañeros de clase pero por nadie fuera del curso, y (ii) el desempeño individual está determinado por un modelo lineal *in means* con efectos fijos; así, el puntaje de un estudiante es afectado por sus características, por el puntaje promedio de la clase, por las características de los pares y por correlaciones no observables a nivel de grupo. Lee propone dos formas de estimar los parámetros del modelo, *generalized two-stage least squares* (G2SLS) o *conditional maximum likelihood* (CML). Lee, L.-f. (2007).

¹⁴Los autores utilizan como medida de efecto par endógeno el promedio en los resultados de la prueba estandarizada de los compañeros de clase. Los efectos endógenos son aquellos en los que la probabilidad de un individuo de comportarse de cierta manera, varía según el comportamiento del grupo.

financiamiento debe terminar de manera paulatina, de modo que los recursos de las familias sean progresivamente reemplazados por recursos públicos. Junto a la transformación de la educación subvencionada en gratuita, la Ley de Inclusión elimina el lucro en establecimientos que reciben aportes del Estado; en otras palabras, todos los recursos deben ser invertidos en mejorar la educación. Por último, para contribuir a la libre elección de los padres sobre el colegio y proyecto educativo para sus hijos, la ley termina con los procesos de selección arbitrarios de estudiantes.

En el documento *El primer gran debate de la reforma educacional: Ley de Inclusión Escolar* (Ministerio de Educación de Chile, 2017) se recoge el proceso de discusión que dio pie a la Ley de Inclusión. Allí se alude a la segregación del sistema educativo, reflejado en la composición socioeconómica de los establecimientos del país, como uno de los argumentos más fuertes para terminar con la selección arbitraria de estudiantes. Esto se basa en la investigación empírica que ha demostrado, por un lado, que los mejores resultados de las escuelas que seleccionan no se deben tanto a la efectividad de sus procesos educativos, sino que más a la composición socioeconómica de los estudiantes (Carrasco et al., 2014; Contreras et al., 2011; MacLeod y Urquiola, 2009; Valenzuela y Allende, 2012, en Ministerio de Educación de Chile, 2017). Asimismo, los expertos y la experiencia internacional suelen promover la integración de los estudiantes pues tendría efectos positivos sobre la calidad de la educación, aumentando la motivación y rendimiento de estudiantes de menor nivel socioeconómico sin afectar el rendimiento de aquellos de mayor ingreso (Bellei, 2011; Kahlenberg, 2012, en Ministerio de Educación de Chile, 2017).

De lo anterior se desprende que, en su diagnóstico y diseño, la Ley de Inclusión escolar reconoce que establecimientos con determinada composición socioeconómica podrían verse favorecidos o perjudicados en sus resultados, independiente de los procesos educativos de la escuela. Asimismo, reconoce los beneficios de contar con escuelas más heterogéneas, en términos de integración y rendimiento.

2.2.3.2 Ley de Subvención Escolar Preferencial

La Ley N.º 20248, Ley de Subvención Escolar Preferencial (Ley SEP), fue promulgada en 2008 con el fin de construir un país con mejores oportunidades para todos, entregando recursos adicionales para mejorar la calidad y equidad de la educación en escuelas que atiendan a alumnos de mayores necesidades. Esto se basa en la creencia de que es necesario compensar las desigualdades socioeconómicas de los estudiantes más desfavorecidos, en tanto esto afecta su desempeño escolar.

En la práctica, la Ley SEP entrega a los establecimientos una Subvención Escolar Preferencial por cada alumno prioritario, y da a los sostenedores una Subvención por Concentración de estudiantes prioritarios con el objetivo de entregar aún más recursos a los establecimientos que atienden a un mayor porcentaje de estudiantes vulnerables. Los recursos adicionales a la subvención regular se deben destinar a mejorar la calidad y equidad de la educación, por medio de la elaboración y ejecución de un Plan de Mejoramiento Educativo (PME) que busque mejorar los resultados de aprendizaje y la gestión institucional del establecimiento (Ministerio de Educación de Chile, s.f.).

En cuanto a la Subvención por Concentración de alumnos prioritarios, esta reconoce que los establecimientos no solo enfrentan desafíos al trabajar individualmente con estudiantes más vulnerables, sino también con un grupo significativo de estudiantes en esta condición. En el documento Historia de la Ley N.º 20248 (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2008, pág. 863) se señala:

Tomando en cuenta las evidencias del ‘efecto pares’, en virtud del cual el rendimiento de los establecimientos con mayor concentración de pobreza es decreciente, se ha estimado pertinente la implementación de una nueva subvención, distinta de la preferencial, que se denomina Subvención por Concentración de Alumnos Prioritarios, dirigida a todos los alumnos de los establecimientos educacionales que se incorporen y se mantengan en el régimen de la subvención preferencial.

Adicionalmente, cabe mencionar que para la Ley SEP los alumnos y alumnas prioritarias se definen como aquellos para quienes la situación socioeconómica de sus hogares puede dificultar sus posibilidades de enfrentar el proceso educativo. Para 2021, pueden ser considerados prioritarios estudiantes desde Prekínder hasta IV medio, solo en los establecimientos incorporados a la SEP. Para calificar como alumno prioritario se debe cumplir con (Ministerio de Educación de Chile, s.f.):

- Pertenecer al Sistema de Protección Social Chile Solidario, al Programa de Ingreso Ético Familiar o al Sistema Seguridades y Oportunidades.
- Si no cumple con el criterio anterior, debe estar dentro del tercio más vulnerable según el Registro Social de Hogares.
- Si no cumple con los criterios anteriores, debe estar clasificado en el Tramo A del Fondo Nacional de Salud (FONASA).
- Si no cumplen con ninguno de los tres criterios anteriores, se consideran los ingresos familiares del hogar, la escolaridad de la madre (o del padre o apoderado), la condición de ruralidad de su hogar y el grado de pobreza de la comuna donde reside.

De lo anterior, cabe destacar que uno de los criterios para clasificar a un alumno como prioritario corresponde a la escolaridad de la madre del estudiante. Esto está en línea con la evidencia empírica que sugiere que la escolaridad de la madre es uno de los mejores indicadores, y con información confiable, que captura la vulnerabilidad de una persona.

2.2.3.3 Pruebas internacionales y sistemas de *accountability*

Los sistemas de *accountability* o rendición de cuentas en el contexto de efectividad escolar se han vuelto una herramienta común en distintos países del mundo. Uno de los principales objetivos de estos sistemas es aislar el efecto de la escuela sobre los resultados en los aprendizajes de los estudiantes. En otras palabras, esto implica que las escuelas no deben rendir cuentas por el efecto de factores que están fuera de su control. A pesar de este foco compartido, los distintos modelos utilizados suelen diferir en sus diseños, variables incorporadas, modelos utilizados, entre otros (Timmermans, Doollaard y Wolf, 2011).

En distintas pruebas internacionales aplicadas en nuestro país, se ha levantado evidencia de que la composición socioeconómica de las escuelas es uno de los principales factores asociados al rendimiento de los y las estudiantes. A partir de un análisis de los resultados de la prueba TERCE en Chile el año 2013 se concluye que el NSE promedio de la escuela es el factor nivel escuela más fuertemente asociado al rendimiento de los alumnos. “En la medida que baja el estatus socioeconómico de las familias de los estudiantes que asisten a una determinada escuela, disminuye a su vez el desempeño de esta en todas las áreas curriculares evaluadas” (UNESCO, s.f., pág. 3). De manera similar, en la entrega de resultados de PISA 2018 en Chile (Agencia de Calidad de la Educación, 2019) se señala que “uno de los principales factores asociados a los resultados de Lectura es el nivel socioeconómico y cultural. Mientras más alto es el de los estudiantes y el promedio del establecimiento, mejores son los resultados (15 y 22 puntos más, respectivamente)” (Agencia de Calidad de la Educación, pág. 16).

De lo anterior se desprende la idea de que la composición socioeconómica de las escuelas es uno de los elementos que debiesen considerarse en sistemas de rendición de cuentas, en tanto es un factor que tiene un efecto considerable en el desempeño de los estudiantes y que va más allá del control de los establecimientos. En la revisión de sistemas de *accountability* educativo en otros países, se constata que existen sistemas donde se incorporan elementos de contexto de los estudiantes como forma de reconocer el efecto de este sobre los aprendizajes. No obstante, hoy en día predominan los sistemas de valor agregado o de rendimiento previo, los cuales pueden o no incluir otros factores asociados.

Timmermans et al. (2011) analizan distintos modelos de valor agregado en el contexto de sistemas de rendición de cuentas. “Los diversos modelos de valor agregado están todos basados en la noción de que el desempeño educativo está influenciado por numerosos factores, principalmente los antecedentes del estudiante, el contexto escolar, las prácticas escolares, y la contribución única de cada estudiante” ¹⁵ (Keeves, Hungi, & Afrassa, 2005 en Timmermans et al., 2011, pág. 394). Los autores distinguen tipos de modelos de valor agregado comúnmente utilizados, de los cuales algunos ajustan solo por el rendimiento previo, mientras que otros incluyen varias características de los estudiantes y las escuelas.

¹⁵Traducción propia

Un tipo de modelo de valor agregado es aquel que controla por rendimiento previo. La inclusión de solo esta variable se justifica en el hecho de que la asociación entre potenciales factores de confusión y la variable de resultado puede ser removida utilizando una medida confiable de rendimiento previo (Raudenbush, 2005 en Timmermans et al., 2011). Uno de los sistemas de accountability que usa esta aproximación es el *Tennessee Value-Added Assessment System (TVAAS)*. Para calcular el TVAAS, el desempeño de un estudiante es comparado en relación con el desempeño de pares que han tenido un desempeño similar en evaluaciones previas. “Debido a que el rendimiento de los estudiantes se compara con el de sus compañeros, y considerando que sus compañeros están pasando por las mismas transiciones de estándares y evaluaciones, cualquier descenso en las competencias durante este período de tiempo no tiene impacto en la capacidad de docentes, escuelas y distritos para obtener buenos resultados en el TVAAS” (Tennessee Department of Education, s.f.).

Un segundo modelo utilizado por ciertos países es aquel que ajusta por covariables a nivel del estudiante, como los antecedentes de los alumnos y su rendimiento previo (Willms y Raudenbush, 1989). Adicionalmente, este modelo se suele complejizar incorporando variables composicionales del cuerpo de estudiantes. De este modo, el modelo controla por las características individuales de los estudiantes y por variables composicionales. Dentro de las covariables a nivel escuela más comunes está el promedio del rendimiento previo y el nivel socioeconómico de los estudiantes. Este tipo de medición es el que utilizó el Reino Unido en su política *Contextualized Value-Added Model (CVA)*. La iniciativa consistió en una herramienta estadística que buscaba mostrar el progreso de los estudiantes que atendían a cada escuela particular, pero tomando en consideración que existían circunstancias que afectaban a los estudiantes y que estaban fuera del control de los establecimientos. Dentro de las características de ajuste que consideraba el CVA estaban el género, la presencia de estudiantes con necesidades educativas especiales, la etnia, los estudiantes con almuerzo gratis, la lengua materna, la movilidad de estudiantes entre establecimientos, la edad, un índice de privación de ingresos, entre otros. A nivel agregado, se considera el rendimiento previo en la escuela (InfoTap Education UK, s.f.). No obstante, pocos años después el modelo fue reemplazado por el mecanismo de *Attainment 8 y Progress 8*.

Attainment 8 es una medida del promedio de notas de un estudiante en un total de 8 disciplinas. Asimismo, el puntaje *Attainment 8* en el ámbito de la escuela corresponde al puntaje promedio en *Attainment 8* de todos los alumnos del establecimiento. Por su parte, *Progress 8* corresponde a un sistema de rendición de cuentas cuyo objetivo es medir el progreso de los alumnos en las ocho áreas evaluadas por *Attainment 8*. El puntaje en *Progress 8* para cada alumno se define como el puntaje presente de un alumno en *Attainment 8*, menos el puntaje estimado para ese alumno en el mismo indicador. El puntaje estimado en *Attainment 8* se calcula como el puntaje promedio de *Attainment 8* para todos los estudiantes que a nivel nacional tienen un rendimiento promedio similar en la prueba KS2 ¹⁶. Por último, el puntaje de una escuela en el indicador *Progress 8* se obtiene a partir del promedio de los puntajes en *Progress 8* para los estudiantes de la escuela. Considerando todo lo anterior, *Progress 8* es calificado como un sistema de valor agregado, en el sentido de que los resultados de los estudiantes son comparados a los resultados de otros alumnos con un rendimiento previo similar.

A modo de conclusión, a nivel internacional se constata que en los sistemas de *accountability* educativo es común hacerse cargo del contexto de enseñanza-aprendizaje de los alumnos, aunque existen diversas metodologías para llevar esto a cabo. A grandes rasgos destacan dos tendencias. La primera de ellas es incorporar a los modelos variables que den cuenta de factores asociados al contexto educativo, que no dependen de la escuela, pero que afectan el rendimiento de los estudiantes. Evaluaciones internacionales como PISA y TERCE han demostrado que el NSE agregado presenta una fuerte asociación con el desempeño de los estudiantes en Chile. En segundo lugar, y cada vez con mayor presencia, existen los modelos de valor agregado. Estos modelos se caracterizan por tomar en cuenta el rendimiento previo de los estudiantes y sus pares, lo que puede incorporar o no covariables adicionales de contexto.

¹⁶ KS2 es la sigla para Key Stage 2 Assessment, un conjunto de pruebas que evalúan Lectura, Matemática, Gramática y otras áreas. Se utiliza de manera trimestral en los años 3.º, 4.º y 5.º. En 6.º se utiliza en los trimestres de otoño y primavera (NFER, s.f.).

2.3 Modelos Estadísticos

En este apartado se presentan en detalle dos de los modelos estadísticos más utilizados en el estudio de la efectividad escolar: la regresión lineal y la regresión multinivel. Para cada caso, el foco está en describir cómo se estima el efecto escuela o, en otras palabras, el aporte de los establecimientos al desempeño de los estudiantes. Posteriormente, se describen brevemente otras técnicas alternativas de análisis que complementan los estudios de efectividad escolar y de efectos composicionales.

2.3.1 REGRESIÓN LINEAL

Las investigaciones pioneras en el estudio de la efectividad escolar, como Coleman et al. (1966) y Jencks et al. (1972), utilizaron técnicas tradicionales de regresión múltiple. Los modelos de regresión múltiple son un método estadístico que se usa para estudiar la relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes con el objetivo de hacer predicciones y/o análisis causal.

En el contexto de los modelos de efectividad escolar, la versión más simple de una regresión múltiple considera como variable dependiente los resultados académicos del estudiante “i” perteneciente al colegio “j” Y_{ij} , y como variable independiente un vector de antecedentes socioeconómicos (X_{ij}). Asimismo, el modelo incorpora un intercepto (β_0) y un término para el error o residuo (ε_{ij}). La formalización del modelo se presenta en la ecuación (1):

$$Y_{ij} = \beta_0 + \beta X_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

Respecto a la ecuación (1), cabe mencionar que si bien se especifica la escuela a la que asisten los alumnos (j), en la estimación de parámetros (β) no se toma en cuenta el establecimiento como unidad de análisis. En otras palabras, el parámetro (β) estimado corresponde exclusivamente al efecto de variables socioeconómicas individuales sobre el rendimiento.

Para estimar el efecto de la escuela sobre el rendimiento de los estudiantes, un primer paso es calcular el residuo (ε_{ij}) de la regresión para cada estudiante, como se presenta en la ecuación (2). Una vez hecho esto, para obtener el “efecto escuela” se debe promediar para cada establecimiento los residuos individuales (ecuación (3)). Esto se basa en el supuesto de que el componente residual de una regresión múltiple se compone de variables independientes no incorporadas al modelo. En este caso, al solo incorporar variables socioeconómicas de los estudiantes como covariables, se podría esperar que el residuo capturase el efecto de elementos propios de la escuela, como las prácticas pedagógicas y de gestión, sobre el rendimiento de los alumnos. De todas formas, se debe tener en cuenta que la magnitud del componente residual puede ser grande no solo por un efecto escuela muy fuerte, sino también por la omisión de variables individuales o variables composicionales relevantes (Fernández, 2003).

$$\varepsilon_{ij} = Y_{ij} - \beta_0 - \beta X_{ij} \quad (2)$$

$$\text{Efecto escuela "j"} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} \varepsilon_{ij}}{n_j} \quad (3)$$

Por último, cabe mencionar que hay ciertas decisiones que los investigadores pueden tomar que hacen variar el método de estimación en una regresión múltiple. Específicamente, está la alternativa de utilizar Mínimos Cuadrados Ordinarios con información agregada a nivel escolar (relacionar promedios de aprendizaje de la escuela con promedios de las variables socioeconómicas de control), o la utilización de Mínimos Cuadrados Ponderados ¹⁷.

2.3.2 MODELOS MULTINIVEL

Los modelos multinivel o modelos jerárquicos se caracterizan por tomar en cuenta distintas unidades de análisis de manera simultánea. Por lo mismo, este tipo de modelos ha adquirido relevancia en la investigación en educación, en tanto toman en cuenta que los estudiantes se agrupan en determinadas unidades, ya sean aulas o escuelas. Inicialmente, los modelos multi-

¹⁷Esta última opción, propuesta por Aitkin y Longford en 1986, busca ajustar la ecuación por el número de alumnos evaluados en cada escuela. No obstante, en ocasiones, este tipo de ajuste es reemplazado por modelos que estiman errores estándares robustos.

nivel surgieron para dar respuesta a ciertas limitaciones de los modelos de regresión tradicionales. Harvey Goldstein (1997) ha cuestionado los estudios y hallazgos de Coleman et al. (1966) y Jencks et al. (1972) pues, a su juicio, incurren en dos grandes errores al ignorar la forma en que los estudiantes son asignados a cada escuela: (i) Las inferencias estadísticas están sesgadas, y (ii) El no incorporar a las escuelas en el modelo implica que se puede decir muy poco sobre el efecto escuela.

En términos generales, para analizar en conjunto variables de la escuela y de los estudiantes, los modelos de regresión lineal múltiple deben llevar los datos a una única unidad de análisis. Una opción es la de quedarse con variables a nivel individual e incluir allí indicadores de aula, como características del profesor o de la escuela. Una segunda alternativa es la de utilizar el aula o la escuela como unidad de análisis, para lo cual los datos de los alumnos se agregan, normalmente mediante promedios. Sin embargo, ambos casos presentan problemas. En el primer escenario, se puede caer en la falacia atomística: se atribuyen diferencias en los sujetos a diferencias en las aulas o centros. Además, al no cumplir con el supuesto de independencia de las observaciones (los sujetos de las mismas aulas o escuelas comparten el mismo contexto), los errores se subestiman. El segundo escenario, de trabajar con datos agrupados, implica perder mucha información. Junto a esto, se corre el riesgo de caer en la falacia ecológica: se otorgan características del contexto a los sujetos (Murillo, 2008). El modelo multinivel soluciona este problema, al especificar el efecto del contexto social sobre resultados a nivel individual (DiPrete & Forristal, 1994). En este caso particular se trata de especificar los efectos a nivel escolar sobre los resultados de los estudiantes.

El modelo multinivel más simple es aquel que relaciona una variable de resultado con la pertenencia a distintas unidades. Para definir el modelo, Goldstein (1997) utiliza como ejemplo el estudio de un conjunto de escuelas de primaria. Específicamente, analiza el puntaje de una prueba de lectura aplicada al final de la primaria en una muestra aleatoria de estudiantes escogidos de una muestra aleatoria de escuelas. Si Y_{ij} es el puntaje en lectura para el estudiante "i" de la escuela "j", se puede escribir el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \varepsilon_{ij} \quad (4)$$

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_j \quad (5)$$

La ecuación (4) dice que el puntaje en lectura puede dividirse en una contribución de la escuela β_{0j} y en una desviación de la contribución de la escuela para cada estudiante (ε_{ij}) . Luego, en la ecuación (5) se descompone la contribución de la escuela en una media global (γ_{00}) y una desviación de esta media común para cada escuela u_j . Esta desviación es definida como los “residuos de la escuela”, lo cual en el contexto de efectividad escolar se interpreta como el “efecto escuela”. Combinando la ecuación (4) y (5), se obtiene la ecuación (6).

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + u_j + \varepsilon_{ij} \quad (6)$$

Sumado a esto, a la ecuación (4) se le puede agregar un vector de variables independientes de dimensión nivel estudiante (X_{ij}) , junto a sus respectivos parámetros β . Asimismo, en la ecuación (5) se puede incluir un vector de variables independientes de nivel escuela (S_j) con sus respectivos parámetros γ . De esta forma se obtienen las ecuaciones (7) y (8), respectivamente.

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + X_{ij}\beta + \varepsilon_{ij} \quad (7)$$

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + S_j\gamma + u_j \quad (8)$$

Cabe destacar que tanto en el vector de características individuales, como en el vector de características de establecimiento, se pueden incluir diversos indicadores. En el primer caso, se pueden incorporar características individuales como el género, las expectativas educativas de los alumnos, la actividad laboral de los padres, entre otros. Por otro lado, dentro de las características contextuales se pueden incluir todas aquellas características composicionales o propias del contexto educativo, las cuales, en el contexto de efectividad escolar, están fuera del control del establecimiento.

Por último, combinando las ecuaciones (7) y (8), se obtiene la ecuación (9):

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + X_{ij}\beta + S_j\gamma + \varepsilon_{ij} + u_j \quad (9)$$

De este modo, la ecuación (9) incorpora una medida del rendimiento del estudiante “i” en la escuela “j” como variable dependiente Y_{ij} un intercepto (γ_{00}), un vector de variables individuales (X_{ij}) con su respectiva pendiente (β), un vector de variables grupales o contextuales (S_j) y su coeficiente de regresión γ , un residuo a nivel individual (ε_{ij}) y un residuo a nivel escuela u_j , que en el contexto de efectividad escolar, se interpreta como el efecto escuela ¹⁸.

2.3.3 OTRAS TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

Una alternativa de modelo en el contexto de efectividad escolar, comúnmente utilizado en la investigación como en políticas públicas de rendición de cuentas, son los modelos de valor agregado. En *La medición del aprendizaje de los alumnos: Mejores prácticas para evaluar el valor agregado de las escuelas* (OCDE, 2011) se realiza una distinción entre los conceptos de “valor agregado” y “modelo de valor agregado”. El valor agregado corresponde a la contribución de la escuela al crecimiento del aprendizaje de los alumnos en función de objetivos educativos, aislando esta contribución de la escuela del aporte de otros factores. Por otra parte, se define el modelo de valor agregado como una clase de modelo estadístico que estima las contribuciones de la escuela al rendimiento de los estudiantes utilizando, al menos, dos momentos temporales. Un ejemplo ilustrativo de estos dos momentos es la consideración del rendimiento presente del estudiante y su rendimiento previo. Adicionalmente, se mencionan como potenciales modelos de valor agregado los modelos de regresión lineal y modelos con efecto aleatorio. Para cada uno de ellos se plantea la posibilidad de incorporar covariables a nivel escolar. Específicamente, el documento señala que estas variables pue-

¹⁸ En cuanto a la estimación de los parámetros en modelos multinivel, es común utilizar el procedimiento Maximum Likelihood (o ML por su sigla en inglés). Maximum Likelihood tiene la ventaja de ser un método robusto, cuyas estimaciones son eficientes y consistentes, especialmente con muestras grandes. Por ejemplo, es robusto ante la violación de ciertos supuestos como la ausencia de errores con distribución normal. De todas formas, otros mecanismos de estimación han sido utilizados en modelos multinivel, tales como: Generalized Least Squares (GLS), Generalized Estimating Equations (GEE), y métodos Bayesianos (Hox, 2002).

den ser el resultado de agregaciones de variable a nivel alumno, las cuales son de fácil inclusión en los modelos. De todas formas, se advierte sobre la asociación de estas variables agregadas y el desempeño escolar, con el fin de tener en cuenta potenciales problemas de sobre-ajuste.

Por otra parte, algunas alternativas de análisis que se han utilizado como complemento en el estudio del efecto de la composición escolar sobre el rendimiento educativo son los Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM por su sigla en inglés) y *Matching*. Los Modelos de Ecuaciones Estructurales se pueden definir como una combinación del análisis factorial y la regresión múltiple, que permite distinguir entre dos componentes: el modelo de medida y el modelo estructural. En el modelo de medida se describe la relación entre una serie de variables observables y los constructos que se busca medir. Por otro lado, el modelo estructural especifica las relaciones hipotéticas entre las variables latentes o factores y la variable de interés (Medrano y Muñoz, 2017). Es importante señalar que estos modelos tienen una aproximación confirmatoria, más que explicativa. En otras palabras, los datos no se utilizan para definir la relación entre las variables, sino que para testear una relación previamente definida. De esta forma, se podría plantear un modelo de este tipo que incorpore como variable de interés el rendimiento de los estudiantes, y que incluya entre las variables explicativas un constructo formado por variables propias de la gestión del establecimiento, variables individuales y variables de contexto como la composición escolar. De este modo se podría estimar la relación entre variables de gestión, variables de composición, variables de los estudiantes, y el efecto que todos elementos tienen en conjunto en los resultados de aprendizaje de los estudiantes. En el anexo n.º1 se presenta un diagrama que ejemplifica este modelo.

Por otro lado, *Matching* corresponde a una herramienta estadística que se utiliza para evaluar el efecto de un tratamiento comparando al grupo tratado y no tratado en un estudio observacional o cuasi-experimental. El objetivo del *Matching* es, para cada unidad con tratamiento, encontrar una unidad (o más) sin tratamiento, pero que tenga características observables similares que permita evaluar el efecto del tratamiento. Al emparejar unidades con tratamiento con unidades similares sin tratamiento, la estrategia *matching* permite comparar los resultados entre las unidades tratadas y las no tratadas

para estimar el efecto del tratamiento, reduciendo el sesgo de *confounding*. En la práctica, Stuart (2010) define cuatro pasos para realizar esta técnica: (i) Definir la medida de distancia ¹⁹ para determinar si una unidad es un buen match; (ii) En función de la medida de distancia, seleccionar el método de *matching*; (iii) Evaluar la calidad de los resultados y si es necesario volver a considerar los pasos anteriores, y (iv) Analizar los resultados y estimación de los efectos del tratamiento. Con todo lo anterior, la utilización de *matching* podría ayudar a analizar la problemática del efecto de la composición socioeconómica en los establecimientos educacionales, diseñando alguna medida de tipo de control en esta línea que permita revisar los resultados académicos y relacionados con la contribución de la escuela hacia los estudiantes.

¹⁹En Stuart (2010) se define la medida de distancia como una medida de similitud ente dos unidades. Entre algunas de las medidas de distancia, el autor explica las diferencias: Exact, Mahalanobis, Propensity Score y Linear Propensity Score.



3. Entrevistas a expertos

En el transcurso de esta investigación se hicieron un total de seis entrevistas a expertos de distintas disciplinas e instituciones con experiencia en estudios de efectividad escolar. El objetivo de las entrevistas fue conocer la opinión de los expertos sobre la pertinencia y factibilidad de incorporar variables agregadas o composicionales entre las características de ajuste de la Categoría de Desempeño. Por lo mismo, la pauta de entrevistas abordó este desafío desde una perspectiva teórica como metodológica. establecimientos son relevantes para interpretar el desempeño individual.

3.1 Categoría de Desempeño como medida de efectividad escolar

En primer lugar, para los expertos es importante preguntarse si la Categoría de Desempeño puede ser considerada como una medida de efectividad de las escuelas. Uno de los entrevistados, quien participó en el proceso de diseño de la metodología de ordenación, enfatizó que el objetivo de este proceso fue crear un índice que se ajustase a las necesidades de la política pública, más que una medida de efectividad escolar. En otras palabras, considerando la información disponible, se intentó crear un índice que permitiese cumplir de mejor manera con los propósitos de responsabilización y focalización del apoyo establecidos en la Ley SAC. No obstante esto, comúnmente la Categoría de Desempeño suele ser interpretada como un indicador de la efectividad de las escuelas. Considerando esto, se ve como necesario reflexionar en torno a si la Categoría de Desempeño es una medida de la efectividad de las escuelas y, en caso de serlo, cómo esta podría perfeccionarse.

Ahora bien, entre quienes sí comprenden la Categoría de Desempeño como un indicador de la efectividad de los establecimientos, se plantean ciertas inquietudes. En concreto, algunos de los entrevistados destacaron las dificultades que conlleva medir el efecto escuela como una variable no observada, sobre todo en cuanto a su interpretación. Uno de los expertos ejemplifica esto de la siguiente manera: Cuando entendemos el efecto escuela a partir del residuo, es decir, como una variable no observada, el efecto escuela se puede interpretar como aquello que explica la variabilidad en la variable de resultado y que no es explicado por ninguna de las variables independientes incorporadas al modelo. Así, esta variable correspondería a algo del establecimiento, pero no se puede definir con precisión a qué.

Por lo mismo, parte importante de los y las entrevistados sugirió llevar a cabo procesos de validez de la Categoría de Desempeño. A modo de ejemplo, se propuso contrastar los resultados de las categorías con estudios cualitativos o percepciones subjetivas de los actores sobre la calidad de las escuelas. Asimismo, se propuso que quienes llevan a cabo las visitas a los establecimientos, hagan su propia evaluación de la escuela. Por ejemplo, preguntándose en qué categoría clasificarían a la escuela a partir de la visita, su experiencia y la definición del índice, y contrastando esta respuesta con la categoría obtenida por la escuela mediante el procedimiento regular de ordenación.

Para uno de los expertos, es muy importante contar con estos ejercicios de contraste, sobre todo en el caso de establecimientos en Categoría Insuficiente. En tercer lugar, y en línea con lo que se está trabajando en la Agencia, se sugirió contrastar la Categoría de Desempeño con los resultados de los Estándares Indicativos de Desempeño (EID) y su evolución en el tiempo.

Por último, cabe destacar que parte de los entrevistados ven ciertas dificultades en el hecho de que la Categoría de Desempeño esté asociada a más de un objetivo, a saber, la responsabilización, la focalización para la entrega de apoyo, y la difusión de información. En la perspectiva de uno de los expertos, la Categoría de Desempeño como medida del efecto escuela se asocia especialmente al objetivo de responsabilización, por sobre el de focalización del apoyo y la difusión de información.

3.2 ¿Por qué incorporar variables composicionales?

Una de las principales preguntas del estudio es por qué, desde una perspectiva sustantiva, incorporar variables composicionales a las características de ajuste de la Categoría de Desempeño. Respecto a esto, un primer grupo de entrevistados señaló que, en línea con la literatura, el efecto par es uno de los argumentos para incluir variables composicionales. Esta línea argumentativa se basa en teorías de la interacción social, las cuales señalan que el comportamiento individual se puede ver afectado por el comportamiento o características del grupo de referencia de cada individuo. Por otro lado, algunos de los expertos aludieron a que las variables composicionales en el ámbito del aula o escuela dan cuenta de un efecto contextual u organizacional. Así, incluir variables composicionales contribuye a entender cómo lo hacen las escuelas con el cuerpo de estudiantes que forman parte del establecimiento, y no solo a nivel individual.

De todas formas, todos los entrevistados coinciden en que la decisión sobre incorporar variables agregadas al modelo debe basarse últimamente según las necesidades a las que se busca responder. En otras palabras, para el caso de la ordenación de establecimientos, la decisión sobre si incorporar o no variables composicionales a las características de ajuste de la Categoría de Desempeño debe tener en cuenta que la ordenación busca ser un sistema de accountability del desempeño de las escuelas, así como también pretende identificar a las escuelas que requieren de mayor apoyo y orientación. Junto a esto, hay quienes sugieren que, en primer lugar, se debe definir una teoría educacional sobre cómo funcionan los aprendizajes en las escuelas y las salas de clase. Para esto, se plantearon interrogantes del tipo: ¿Qué significa agregar el nivel socioeconómico en el aula? ¿Cómo esto ayuda, o no, a que le vaya mejor o peor a un estudiante?.

Dicho de otro modo, se sugiere que la decisión final sobre si incorporar variables composicionales a modelos de efectividad escolar esté basada en una postura sobre si el nivel socioeconómico con respecto al aula o escuela tiene un impacto en el rendimiento individual de cada alumno y en el objetivo que se busca alcanzar.

3.3 Escolaridad de la madre

Respecto a la variable Escolaridad de la madre, los expertos manifestaron múltiples opiniones. Por un lado, si se busca que esta variable agregada sea entendida como una medida del efecto de las interacciones entre los pares, esta se considera insuficiente. Lo cual se deriva de los múltiples tipos de efecto par que han sido identificados en la literatura. Para ilustrar esto se citó el artículo *Peer effects in education: How might they work, how big are they and how much do we know thus far?* de Sacerdote (2011). En concreto, el autor identifica siete tipos distintos de efecto par, los cuales difícilmente pueden ser capturados mediante una única variable ²⁰.

Por otro lado, una de las entrevistados con amplia experiencia en estudios de estratificación social y desigualdad, señaló que la educación de los padres es la variable que mejor captura el contexto socioeconómico de las y los estudiantes. Dado esto, si lo que se busca es contar con una variable que refleje la vulnerabilidad de los alumnos(as), esta variable sería una buena opción considerando la información disponible. De todas formas, destaca que esta puede ser medida de diferentes formas, por ejemplo, como una variable dicotómica que distinga entre apoderados con y sin educación superior, como una variable continua que refleje los años de escolaridad, o un indicador sobre si la educación de los padres de cada estudiante está sobre o bajo la media.

²⁰A modo de ejemplo, el autor menciona el modelo de la “manzana podrida” –concepto que la Agencia no se encuentra de acuerdo- y el modelo “boutique”. En el modelo de la manzana podrida (Lazear, 2001 en Sacerdote, 2011), el efecto par más relevante es aquellos que se generan por la presencia de alumnos menos hábiles o menos disciplinados en la sala de clases. Estos estudiantes proveen de externalidades negativas como generar ruido, distraer al profesor, entre otros. En el modelo “boutique”, los estudiantes se benefician de estar rodeados de pares con habilidades similares. Una posibilidad es que aulas más homogéneas permitan que el profesor haga más eficiente el material y ritmo de enseñanza. Otra hipótesis es que los estudiantes aprenden mejor de sus pares cuando tienen niveles de conocimientos y capacidades similares.

3.4 Unidad de agregación

La pregunta sobre en qué nivel agregar los datos debe ser abordada tanto teórica como metodológicamente. Las opciones más comunes, tanto en la literatura como según los expertos son tres, a saber, el curso, el grado y la escuela.

Frente a esta interrogante, nuevamente los expertos consultados señalan que detrás de esta decisión debe existir una teoría educacional sobre las interacciones entre los estudiantes y sobre cómo esto afecta al rendimiento de los mismos. Así, se debe tener claro si es importante lo que pasa solo al interior del aula, o también afectan las interacciones y el clima en la escuela. En otras palabras, si bien cualquier alternativa es una opción válida, esta debe argumentarse sustantivamente pues, con distintos niveles de agregación, los modelos estadísticos pueden entregar diferentes resultados.

Como propuestas concretas, una de las expertas sugiere utilizar curso cuando sea posible y grado en caso de que los datos no sean suficientes. Según su perspectiva, el escenario más idóneo sería utilizar datos a nivel de curso pues se trabajaría con el grupo de referencia más inmediato y relevante para los estudiantes. Por el contrario, uno de los académicos consultados considera que el aula es una unidad más sofisticada que se suele utilizar para investigación, mientras que para el diseño y ejecución de políticas públicas la escuela es una unidad más pertinente. En tercer lugar, algunos expertos sugirieron analizar la posibilidad de incorporar dos niveles, como aula y escuela. Una de las investigadoras consultadas propuso testear en un modelo multinivel los niveles de varianza en la variable de interés que son explicados según las distintas unidades de análisis y utilizar esta información para tomar una decisión.

Por último, cabe mencionar un elemento que se mencionó de manera recurrente en las entrevistas: el *tracking* o la segmentación intraescuela. Varios de los expertos señalaron que existe evidencia de que las escuelas segmentan por desempeño. Por ejemplo, en el curso "A" ponen a los mejores alumnos, en el "B" a los que siguen en rendimiento, y así. Si bien en las entrevistas no se mencionaron formas de abordar la segmentación intraescuela en modelos de efectividad escolar, como recomendación a la política pública se sugiere fomentar el *matching* negativo. En otras palabras, los mejores profesores, con

más experiencia, estudios y habilidades, debiesen ser asignados a las clases que presentan más dificultades para los procesos de enseñanza-aprendizaje. Según el diagnóstico de algunos de los entrevistados, hoy es común que ocurra lo contrario. En un estudio llevado a cabo por uno de los expertos entrevistados, este concluyó que según la composición del aula se restringe la cobertura curricular y la complejidad de lo que se pregunta a los estudiantes, pues las expectativas varían según las características del cuerpo de estudiantes.

3.5 Correlación entre efecto escuela y variables composicionales

Tal como se planteó en la revisión de literatura, una de las limitaciones de incluir variables agregadas en modelos de efectividad escolar es que las variables agregadas pueden absorber el efecto de otras variables no incorporadas en el modelo, pero que están afectando el desempeño de los estudiantes. Respecto a eso, si bien todos los entrevistados reconocen que esta es una dificultad relevante, creen que puede ser abordada mediante distintas aproximaciones y herramientas.

Para ejemplificar este problema, dos expertos citaron el estudio de Mizala y Torche (2010): *Bringing the schools back in: the stratification of educational achievement in the Chilean voucher system*, en el cual las autoras mencionan que el nivel socioeconómico agregado al nivel escuela puede estar dando cuenta de interacciones entre pares, expectativas de los profesores, atributos individuales no observados, entre otros. Uno de los entrevistados citó este estudio para mostrar cómo, al interpretar el residuo de un modelo estadístico como medida de efectividad escolar, se puede enfrentar a un problema de identificación: lo que no identifico en el modelo se va inevitablemente al término error.

Para las autoras (Mizala y Torche, 2010) lo más probable es que detrás de las variables agregadas estén operando un conjunto de dimensiones: “Por ejemplo, cuerpos de estudiantes de nivel socioeconómico más alto tienen más probabilidades de atraer a familias más motivadas, quienes proveen un incentivo para que las escuelas las escojan. A su vez, esto puede aumentar

la habilidad de las mejores escuelas para atraer a los estudiantes y docentes más capaces y más motivados ²¹” (pág. 141). En la misma línea, una de las expertas consultadas dejó planteada la siguiente interrogante:

Si yo invierto en un establecimiento, ¿observo mejoras producto de la intervención, de que cambio el perfil de los alumnos, o una combinación de ambas?

Frente a esto, una de las propuestas es generar un modelo que incluya variables que den cuenta de las prácticas de la escuela, las cuales podrían obtenerse a partir de información de los IDPS o de factores asociados. Otra de las alternativas sugeridas por los entrevistados es hacer un análisis por zonas, para hacerse cargo del problema de endogeneidad y simultaneidad ²². En primer lugar, hacer un análisis por zona permitiría entender cómo lo hacen las escuelas en relación con las que están cerca y se les parecen. Esta metodología se basa en la idea de que los efectos composicionales tienen un efecto muy distinto en el rendimiento de los estudiantes según las características del contexto donde se inserta cada escuela. Adicionalmente, uno de los expertos aludió a que avanzar en esta línea —el análisis por zonas— favorece establecer un diálogo entre el SAC y la nueva Ley de Educación Pública con la instauración de los Servicios Locales de Educación Pública (SLEP).

²¹Traducción propia.

²²En estadística, la endogeneidad ocurre cuando existe una correlación entre un parámetro y el término error. La endogeneidad puede surgir como resultado de errores de medición, variables omitidas, problemas de simultaneidad, entre otros. La simultaneidad ocurre cuando el planteamiento a describir contiene variables dependientes tratadas como independientes y relacionadas entre sí o que se determinan conjuntamente en un proceso.

3.6 Modelos estadísticos: OLS y HLM

Al preguntar a los expertos por distintas opciones de modelos estadísticos para el ajuste de las Categorías de Desempeño, se identificaron fortalezas como debilidades de las dos opciones principales, a saber, OLS y HLM.

En cuanto a los modelos OLS, se ve como un beneficio el hecho de que se puede confiar en el teorema del límite central ²³ para cumplir con el supuesto de distribución normal de los residuos. No obstante, se mira con preocupación el supuesto de independencia de las observaciones ²⁴ por el hecho de que las escuelas pueden contribuir a que los estudiantes se asemejen entre sí. Adicionalmente, los entrevistados cuestionan la utilización de un modelo OLS para este caso pues hace abstracción de la escuela, no siendo especificada como unidad en el modelo. Así, si se opta por incluir una variable composicional en un modelo OLS, dicha variable constituiría un predictor más dentro de un conjunto de covariables a nivel individual.

Otro elemento que surgió en las entrevistas como obstaculizador en el uso de modelos OLS es el sesgo de agregación. Para una de las entrevistadas, trabajar con datos agrupados en un modelo OLS implica perder mucha información y reduce considerablemente la varianza de los datos. Por lo mismo, se sugiere elegir el modelo considerando el fenómeno bajo estudio y que, en este caso, involucra a estudiantes y escuelas a la vez. Por último, en cuanto a los modelos OLS, se destacó positivamente la eficiencia de esta herramienta. Esto último implica que los resultados que entrega OLS suelen ser de los menos sesgados entre todas las herramientas estadísticas siempre y cuando se pueda garantizar el cumplimiento de los supuestos antes mencionados. ²⁵

Adicionalmente, se les preguntó a los expertos su opinión en torno a los modelos jerárquicos, multinivel o HLM. Para gran parte de los expertos, este tipo de modelos es pertinente en el ámbito educativo pues existe evidencia de que las escuelas (grupos) generan parecido entre las unidades (estudiantes) anidados en estas. Para uno de los expertos, ese parecido que generan las escuelas entre los estudiantes es el efecto aleatorio o, en términos estadísticos, el residuo a nivel escuela.

²³ El Teorema Central del Límite establece que, en condiciones muy generales, la suma de n variables aleatorias independientes tiene una distribución que se aproxima a la distribución gaussiana. Como los residuos, en general, se componen de una suma de variables independientes que afectan a la variable explicada, se puede invocar a dicho teorema para concluir que los errores tiene una distribución normal.

²⁴ El supuesto de independencia de las observaciones implica que los errores en la medición de las variables explicativas sean independientes entre sí (Vilá, Torrado y Reguant, 2019).

²⁵ Dentro de los supuestos de OLS se encuentran la linealidad, la independencia de las observaciones, homoscedasticidad, normalidad y no colinealidad (Vilá, Torrado y Reguant, 2019).

3.7 Alternativas de análisis: *Matching*, SEM y VA

Como herramientas adicionales a los modelos estadísticos tradicionales, se les preguntó a los entrevistados su opinión sobre *matching*, Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM) y modelos de Valor Agregado (VA). Primero, respecto a *matching*, una de las expertas propuso hacer el ejercicio de comparar establecimientos con prácticas educativas similares, pero distinto contexto de vulnerabilidad. De esta forma, se podrían comparar los resultados de escuelas que difieren en su contexto socioeconómico pero que aplican prácticas educativas relativamente parecidas (por ejemplo, escuelas con Estándares Indicativos de Desempeño —EID— similares). No obstante, la experta reconoce que para ciertos grupos, especialmente aquellos en los extremos como los colegios particulares pagados, solo se puede hacer *matching* con establecimientos de un nivel socioeconómico similar. Adicionalmente, uno de los expertos advirtió que para hacer *matching* se debe operar bajo el supuesto que, una vez que se controla por variables observables, no hay más diferencias en los grupos de tratamiento. En términos concretos, esto implica contar con mucha información y variables.

Segundo, en cuanto a los modelos SEM, una de las expertas sugirió llevar a cabo un análisis de este tipo considerando escuelas que cuenten con información de los Estándares Indicativos de Desempeño. Concretamente, se recomienda llevar a cabo un análisis por senderos y estimar las correlaciones entre las variables composicionales, las variables de prácticas de la escuela (EID) y de desempeño de los estudiantes. De todas formas, tanto para *matching* como para SEM, los entrevistados concuerdan en que son técnicas que contribuyen a robustecer la estimación mediante métodos más tradicionales, pero que no reemplazan, en este caso al menos, el uso de técnicas como OLS u HLM.

En tercer lugar, se consultó a los expertos su opinión sobre modelos de valor agregado. Frente a esto, hubo consenso en que el rendimiento previo de los estudiantes es el mejor predictor del desempeño. Dado esto, medidas de rendimiento previo se suelen utilizar en estudios o políticas públicas que buscan identificar el efecto escuela. Al incorporar el rendimiento previo se busca asilar la contribución de la escuela al rendimiento de los estudiantes, tomando en cuenta las habilidades con las que los niños y jóvenes llegaron al establecimiento.

De todas maneras, en el contexto nacional, se reconoce que el Plan Nacional de Evaluaciones no está diseñado para hacer un seguimiento de cada estudiante en las evaluaciones Simce. Junto a esto, se plantea el desafío de tratar con el amplio número de estudiantes que, en Chile, se cambia de escuela. En concreto, una de las expertas señaló que sería injusto asociarle a una escuela el rendimiento de un estudiante en un momento determinado, pero que fue producto del trabajo, bueno o malo, de otros establecimientos.

Como propuestas concretas en este ámbito, uno de los entrevistados señaló que en investigaciones internacionales se han utilizado variables como el puntaje de los padres en pruebas estandarizadas como variable que tienen un impacto en el rendimiento de los estudiantes. Variables como estas en Chile podrían obtenerse de datos PSU o PAA de los padres.



4. Análisis empírico

En este apartado se presenta la metodología y los resultados del análisis empírico llevado a cabo en el presente estudio. A grandes rasgos, se buscó testear el efecto de variables composicionales sobre el rendimiento de los estudiantes, utilizando para esto distintos modelos y variables según lo recolectado en la literatura y en la ronda de expertos.

4.1 Metodología

El análisis empírico de este estudio se basa en un proceso de simulaciones de distintos modelos de regresión que incorporan variables agregadas o composicionales. El foco del análisis es de carácter descriptivo, por lo que el objetivo es comparar los distintos modelos y los parámetros de las variables explicativas, especialmente de las variables agregadas o composicionales. Para la estimación de los modelos se trabajó con el puntaje Simce de los estudiantes como variable de respuesta, de forma independiente para enseñanza básica y para enseñanza media. Para enseñanza básica se trabajó con 6.º básico en las pruebas de Lectura y Matemática del año 2018, mientras que para enseñanza media se trabajó con las pruebas de II medio de Lectura y Matemática del año 2017 ²⁶.

Para cada nivel de enseñanza se definieron cuatro escenarios con sus respectivos modelos de regresión: (i) Como línea de base de comparación, el primer modelo considera como variables explicativas las características de los alumnos que actualmente se usan en la metodología regular de la categoría de desempeño; (ii) La segunda especificación incorpora al primer modelo variables agregadas, específicamente, la escolaridad de la madre promedio por establecimiento de los estudiantes que rindieron Simce; (iii) El tercer escenario incorpora a las variables ya descritas, variables que tienen relación con la gestión y las prácticas del establecimiento, utilizando índices ²⁷ contruidos a partir de los Cuestionarios de Calidad y Contexto y, (iv) El cuarto modelo incorpora la variable de rendimiento previo, es decir, se incluye el puntaje Simce obtenido en 4.º básico en 2016 por los estudiantes que posteriormente rindieron Simce 6.º básico en 2018. La especificación de los modelos se resume en la Tabla n.º 1. Las diferentes especificaciones de los modelos fueron estimadas ²⁸ por medio de regresión lineal (OLS) y modelos multinivel (HLM). Para este último modelo, las unidades de análisis son los

²⁶ La elección de los grados y años obedece a una determinación metodológica: poder vincular 6.º básico 2018 con su rendimiento previo en 4.º básico 2016. Simce II medio 2017 será vinculado con 8.º básico 2015.

²⁷ Estos índices son contruidos a partir del análisis de Factores Asociados de la Agencia de la Calidad de la Educación. Los factores asociados corresponden a aquellos componentes que pueden incidir en el desempeño escolar exigido a los establecimientos a través de la Ley N.º 20 529 27

²⁸ Las estimaciones de HLM y OLS utilizan las variables estandarizadas para proveer de comparación entre los parámetros

Tabla n.º 1 Especificación modelos estadísticos

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Ascendencia indígena	X	X	X	X
Entrada BDA ²⁹	X	X	X	X
Entrada MDA ³⁰	X	X	X	X
Escolaridad de la madre	X	X	X	X
Ruralidad	X	X	X	X
Tasa VIF ³¹	X	X	X	X
Vulnerabilidad	X	X	X	X
Promedio escolaridad de la madre		X	X	X
Factores asociados			X	X
Rendimiento previo				X

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia

Adicionalmente, se analizó una extensión del Modelo 2. Para esto, en una primera etapa, se llevó a cabo una regresión con la escolaridad de la madre agregada como variable dependiente. Como variables independientes se consideraron los indicadores de gestión y prácticas del establecimiento (factores asociados). En segundo lugar, se estimó una nueva regresión con el puntaje Simce como variable dependiente, pero con el residuo de la regresión de la 1.º etapa como variable independiente. El propósito de este modelo fue utilizar como variable independiente un indicador de la escolaridad de la madre agregada que estuviera aislado de elementos propios del establecimiento.

²⁹Entrada MDA es la sigla utilizada para la característica de ajuste “Entradas de alumnos con mal desempeño académico”.

³⁰Entrada BDA es la sigla utilizada para la característica de ajuste “Entradas de alumnos con buen desempeño académico”.

³¹TASA VIF es la sigla utilizada para la característica de ajuste “Tasa de delitos de violencia intrafamiliar, vulneración de derechos y delitos sexuales”, la cual considera la tasa de este tipo de delitos en las comunas donde habitan los estudiantes de los distintos establecimientos.

4.2 Resultados para nivel de enseñanza básica: Simce 6.º básico 2018

Para revisar la distribución de escolaridad de la madre y su relación con Simce, primeramente se presenta un análisis descriptivo. La Tabla n.º 2 presenta la distribución de la variable Escolaridad de la madre en años. De allí se observa que la mayor concentración de casos corresponde a la categoría 12 (IV año de enseñanza media), seguido de 16 (título en un centro de formación técnica o instituto profesional) y, en tercer lugar, por 17 (título universitario). En el Anexo n.º 3 se presenta la tabla de conversión de años de escolaridad a categorías.

Luego, en la Figura n.º 1 y la Figura n.º 2 se puede observar la asociación que existe entre años de escolaridad de la madre y promedio Simce de los estudiantes. La figura muestra que existe un aumento en el promedio Simce a medida que aumentan los años de escolaridad de la madre (aumento que no necesariamente es lineal). No obstante, las desviaciones de los datos son bastante altas, lo que indica que dicha asociación está en un contexto de alta dispersión de resultados Simce para cada categoría de escolaridad de la madre. En esta línea, es relevante mencionar que los coeficientes de correlación de la escolaridad de la madre y el puntaje Simce corresponde a -0,31 y a -0,24 para las pruebas de Matemática y Lectura, respectivamente. Por otra parte, se calculó la asociación entre la escolaridad de la madre agregada a nivel grado y los resultados Simce, y se obtuvo que los coeficientes de correlación son iguales a -0,41 y -0,29 para Matemática y Lectura, respectivamente. La correlación entre la variable de escolaridad de la madre a nivel individual y su versión agregada es de 0,61. Finalmente, es importante mencionar que, al analizar los datos según dependencia administrativa, se observan diferencias en la estructura de la matriz de correlaciones. Las correlaciones mencionadas se encuentran en el Anexo n.º 4.

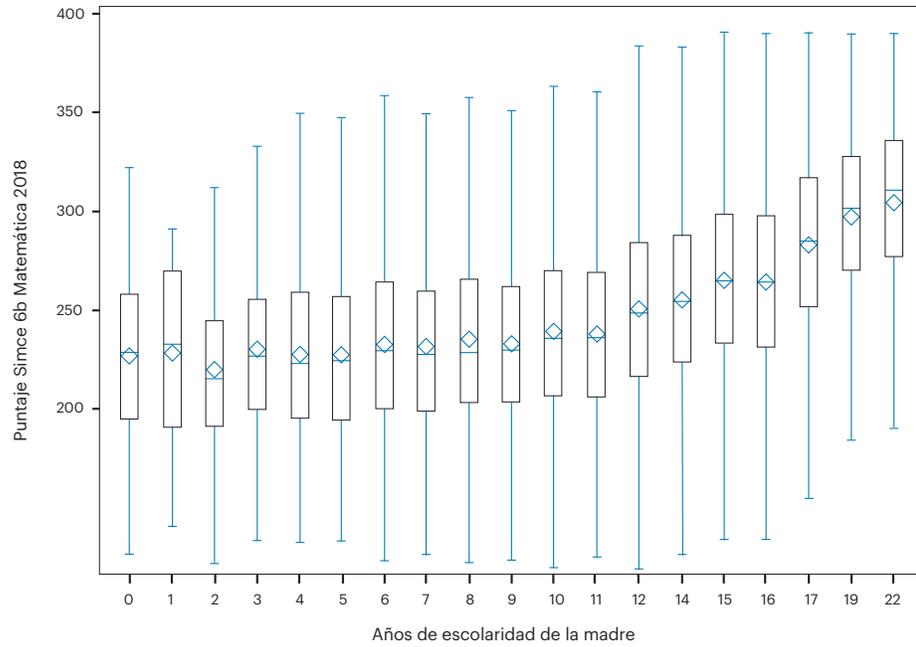
Tabla n.º 2 Distribución de años de escolaridad de la madre

Años de escolaridad	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	19	22
Frecuencia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	5%	2%	4%	3%	34%	7%	4%	18%	16%	3%	0%

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia

Figura n.º 1 Distribución resultados Simce 6.º básico 2018

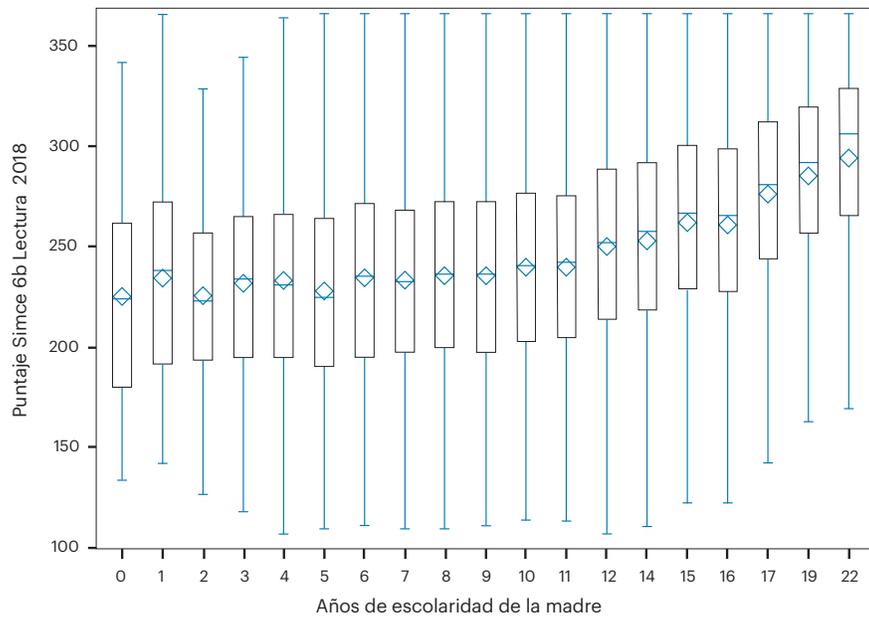
Matemática por niveles escolaridad de la madre



Fuente: Elaboración y datos de la Agencia

Figura n.º 2 Distribución resultados Simce 6.º básico 2018

Lectura por niveles escolaridad de la madre



Fuente: Elaboración y datos de la Agencia

Posteriormente, con el fin de evaluar los cambios en el aporte de la variable Escolaridad de la madre agregada en puntaje Simce, se procedió a estimar los cuatro modelos antes descritos. A partir de la Tabla n.º3 y la Tabla n.º4, primeramente es importante destacar que en el Modelo 1 (que incorpora las variables de ajuste de la metodología de ordenación vigente) el mayor coeficiente de regresión corresponde al de la variable escolaridad de la madre, tanto para Matemática como para Lectura. No obstante, al añadir la variable Escolaridad de la madre agregada (Modelo 2), esta se asocia al mayor coeficiente de regresión, disminuyendo los coeficientes de otras variables como Vulnerabilidad y Escolaridad de la madre a nivel individual. Esta tendencia se repite en el Modelo 3, a pesar de que se incorpora información sobre prácticas de la escuela. No obstante, al mirar el Modelo 4, se constata que el aporte de la variable Escolaridad de la madre agregada disminuye significativamente cuando se incorpora una variable de rendimiento previo. Finalmente, es importante visualizar que los coeficientes de la variable agregada son mayores para el caso de Matemática, y que entre ambas asignaturas hay diferencias en torno a las variables que resultan no significativas.

Tabla n.º 3 Resultados modelo de regresión Simce Matemática 6º básico

		Matemática							
		Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4	
Parámetro		OLS	HLM	OLS	HLM	OLS	HLM	OLS	HLM
Variables metodología actual	Ascendencia Indígena	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Entrada BDA	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,02	0,02
	Entrada MDA	-0,07	-0,05	-0,06	-0,05	-0,06	-0,05	-0,02	-0,02
	Escolaridad madre	-0,22	-0,11	-0,09	-0,1	-0,09	-0,10	-0,03	-0,04
	Ruralidad	-0,01	-0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,01	0,02
	Tasa VIF	-0,05	-0,01	-0,03	-0,01	-0,03	-0,01	-0,01	-0,01
	Vulnerabilidad RSH	-0,17	-0,07	-0,06	-0,05	-0,06	-0,05	-0,03	-0,02
Composición	Promedio Escolaridad madre	*	*	-0,32	-0,32	-0,29	-0,31	-0,13	-0,14
Variables de la escuela	Ambiente de Respeto	*	*	*	*	0,01	0,03	0,02	0,02
	Colaboración docentes Lectura	*	*	*	*	0,03	0,04	0,02	0,02
	Colaboración docentes Matemática	*	*	*	*	0,02	0,02	0,00	0,01
	Cultura de altas expectativas	*	*	*	*	0,05	0,05	0,02	0,02
	Liderazgo Sostenedor	*	*	*	*	0,05	0,04	0,02	0,01
	PME Participativo	*	*	*	*	-0,02	-0,01	-0,02	-0,01
	Trabajo técnico pedagógico	*	*	*	*	0,05	0,03	0,03	0,02
Rendimiento previo	Rendimiento previo	*	*	*	*	*	*	0,68	0,67

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia

Tabla n.º 4 Resultados modelos de regresión Simce Lectura 6.º básico

Parámetro		Matemática							
		Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4	
		OLS	HLM	OLS	HLM	OLS	HLM	OLS	HLM
Variables metodología actual	Ascendencia Indígena	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
	Entrada BDA	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,02	0,02
	Entrada MDA	-0,07	-0,06	-0,07	-0,06	-0,06	-0,06	-0,02	-0,02
	Escolaridad madre	-0,18	-0,12	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,03	-0,03
	Ruralidad	0,00	-0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,00	0,01
	Tasa VIF	-0,02	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	-0,01	0,00	0,00
	Vulnerabilidad RSH	-0,13	-0,07	-0,05	-0,06	-0,06	-0,06	-0,02	-0,02
Composición	Promedio Escolaridad madre	*	*	-0,20	-0,21	-0,19	-0,20	-0,05	-0,05
Variables propias de la escuela	Ambiente de Respeto	*	*	*	*	0,02	0,03	0,02	0,02
	Colaboración docentes Lectura	*	*	*	*	0,02	0,02	0,01	0,01
	Colaboración docentes Matemática	*	*	*	*	0,01	0,02	0,00	0,00
	Cultura de altas expectativas	*	*	*	*	0,03	0,04	0,00	0,01
	Liderazgo Sostenedor	*	*	*	*	0,02	0,02	0,01	0,01
	PME Participativo	*	*	*	*	0,01	0,01	0,01	0,01
	Trabajo técnico pedagógico	*	*	*	*	0,04	0,03	0,02	0,02
Rendimiento previo	Rendimiento previo	*	*	*	*	*	*	0,70	0,69

Por último, respecto a la extensión del Modelo 2 (Tabla n.º 5), se observa que el aporte de la nueva variable de composición disminuye respecto al Modelo 2 original. Así, si bien continúa siendo la variable con el mayor coeficiente entre las variables explicativas, su coeficiente baja de -0,32 a -0,24 en Matemáticas y de -0,2 a -0,16 en Lectura.

Tabla n.º 5 Extensión Modelo 2 Simce 6º básico

	Parámetro	Matemáticas	Lectura
Variables metodología actual	Ascendencia Indígena	0,00	0,01
	Entrada BDA	0,05	0,05
	Entrada MDA	-0,07	-0,07
	Esc madre	-0,12	-0,11
	Ruralidad	0,02	0,02
	Tasa VIF	-0,04	-0,02
	Vulnerabilidad RSH	-0,09	-0,07
Composición	Promedio Escolaridad madre	-0,24	-0,16

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia

4.3 Resultados para nivel de enseñanza media Simce: II medio 2017

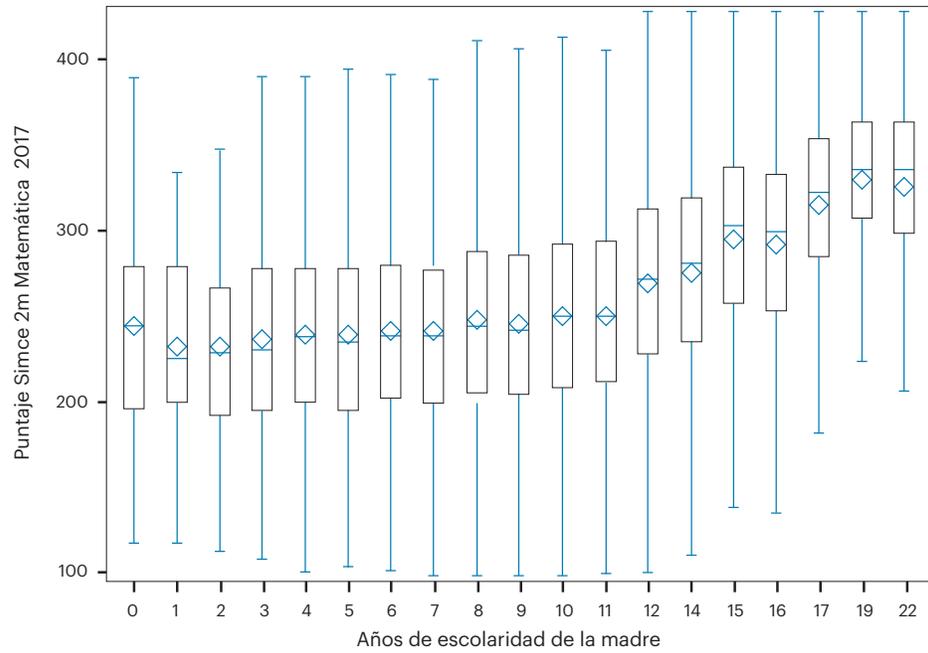
Al igual que para enseñanza básica, la Tabla n.º 6 muestra que las madres con años de escolaridad 12, 16 y 17 tiene las mayores frecuencias. Luego, en la Figura n.º 3 y Figura n.º 4, al igual que en enseñanza básica, se observa una asociación entre los años de escolaridad de la madre y el promedio de puntaje Simce: a medida que aumentan los años de escolaridad de la madre, aumenta el promedio Simce (aumento que no necesariamente es lineal y que, para bajos niveles de escolaridad, se mantiene más constante). Sin embargo, se debe considerar que las desviaciones estándar de puntaje Simce para cada categoría de escolaridad de la madre son altas. En cuanto a los coeficientes de correlación entre escolaridad de la madre y puntaje Simce, estos son igual a -0,36 y a -0,25 para las pruebas de Matemática y Lectura, respectivamente. Mientras que la correlación de la variable agregada con Simce de Matemática y Lectura, corresponde a -0,53 y a -0,35, respectivamente. Finalmente, al igual que para el nivel de básica, es necesario mencionar las diferencias por dependencia administrativa en las matrices de correlación entre los puntajes Simce y la variable de Escolaridad de la madre, especialmente las bajas correlaciones de la variable agregada con resultados Simce en establecimientos privados, y las altas correlaciones de estas mismas variables para el caso de escuelas públicas. Estas correlaciones se encuentran en Anexo n.º 5.

Tabla n.º 6 Distribución de años de escolaridad de la Madre

Años de escolaridad	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	19	22
Frecuencia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	5%	2%	4%	3%	34%	7%	4%	18%	16%	3%	0%

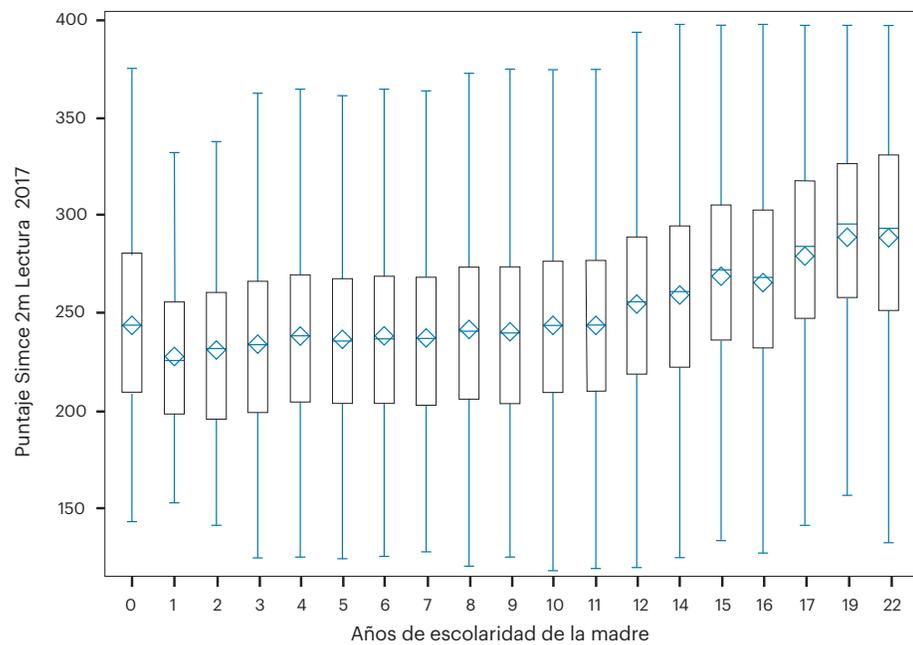
Fuente: Elaboración y datos de la Agencia

Figura n.º 3 Distribución resultados Simce II medio 2017
Matemática por niveles escolaridad de la madre



Fuente: Elaboración y datos de la Agencia

Figura n.º 4 Distribución resultados Simce II medio 2017
Lectura por niveles escolaridad de la madre



Fuente: Elaboración y datos de la Agencia

Respecto a la evaluación de los modelos, la Tabla n.º 7 y n.º 8 muestran que en el Modelo 1 (que incorpora las variables de ajuste de la metodología de ordenación vigente) el mayor coeficiente de regresión corresponde a la variable Escolaridad de la madre a nivel individual. Sin embargo, al incorporar la Escolaridad de la madre agregada (Modelo 2), esta se asocia al coeficiente más grande dentro de todas las variables explicativas, lo que se mantiene a su vez en el Modelo 3. No obstante, el aporte o efecto de la variable agregada en el Modelo 4 se ve disminuido cuando se incorpora la variable de rendimiento previo. Finalmente, es importante notar que los coeficientes de la variable agregada son mayores para el caso de Matemática, y que para ambas asignaturas existen diferencias respecto a las variables que resultan no significativas.

Tabla n.º 7 Resultados modelo de regresión Simce Matemática II medio

Parámetro		Lectura							
		Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4	
		OLS	HLM	OLS	HLM	OLS	HLM	OLS	HLM
Variables actual Metodología Categoría de Desempeño	Ascendencia indígena	-0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
	Entrada BDA	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,01	0,01
	Entrada MDA	-0,06	-0,03	-0,05	-0,03	-0,05	-0,03	-0,02	-0,02
	Escolaridad madre	-0,27	-0,07	-0,07	-0,06	-0,07	-0,06	-0,01	-0,01
	Ruralidad	-0,02	-0,07	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	Tasa VIF	-0,04	0,00	-0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00
	Vulnerabilidad RSH	-0,18	-0,02	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	0,00
Composición	Promedio Esc madre	*	*	-0,48	-0,48	-0,44	-0,45	-0,18	-0,21
Variables propias de la escuela	Ambiente de Respeto	*	*	*	*	0,02	0,03	0,02	0,02
	Colaboración docentes Lect	*	*	*	*	*	*	*	*
	Colaboración docentes Mate	*	*	*	*	*	*	*	*
	Cultura de altas expectativas	*	*	*	*	0,11	0,10	0,06	0,06
	Liderazgo Sostenedor	*	*	*	*	0,03	0,05	0,02	0,03
	PME Participativo	*	*	*	*	-0,01	-0,02	-0,01	-0,01
	Trabajo técnico pedagógico	*	*	*	*	0,04	0,04	0,03	0,03
Rendimiento previo	Rendimiento previo	*	*	*	*	*	*	0,66	0,61

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia

Tabla n.º 8 Resultados modelo de regresión Simce Lectura II medio

Parámetro		Matemática							
		Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4	
		OLS	HLM	OLS	HLM	OLS	HLM	OLS	HLM
Variables metodología actual	Ascendencia indígena	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00
	Entrada BDA	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01
	Entrada MDA	-0,06	-0,04	-0,05	-0,04	-0,05	-0,04	-0,02	-0,02
	Escolaridad madre	-0,20	-0,07	-0,06	-0,06	-0,07	-0,06	-0,03	-0,03
	Ruralidad	-0,01	-0,04	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
	Tasa VIF	-0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Vulnerabilidad RSH	-0,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Composición	Promedio Escolaridad madre	*	*	-0,32	-0,31	-0,28	-0,28	-0,12	-0,13
Variables de la escuela	Ambiente de Respeto	*	*	*	*	0,02	0,04	0,02	0,03
	Colaboración docentes Lect	*	*	*	*	*	*	*	*
	Colaboración docentes Matemática	*	*	*	*	*	*	*	*
	Cultura de altas expectativas	*	*	*	*	0,08	0,09	0,04	0,04
	Liderazgo Sostenedor	*	*	*	*	0,02	0,05	0,03	0,04
	PME Participativo	*	*	*	*	0,01	-0,01	0,00	-0,01
	Trabajo técnico pedagógico	*	*	*	*	0,05	0,04	0,03	0,03
Rendimiento previo	Rendimiento previo	*	*	*	*	*	*	0,61	0,58

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia

Para la versión extendida del Modelo 2 (Tabla n.º 9) se observa que el aporte de la nueva variable de composición disminuye respecto del Modelo 2, aunque continúa siendo la variable con el mayor coeficiente. La disminución es de -0,48 a -0,35 en Matemáticas y de -0,32 a -0,23 en Lectura.

Tabla n.º 9 Extensión Modelo 2: Estimaciones por OLS resultados Simce 6º básico

	Parámetro	Matemáticas	Lectura
Variables metodología actual categoría de desempeño	Ascendencia indígena	0,00	0,01
	Entrada BDA	0,02	0,02
	Entrada MDA	-0,05	-0,05
	Esc madre	-0,13	-0,11
	Ruralidad	0,01	0,01
	Tasa VIF	-0,02	0,00
	Vulnerabilidad RSH	-0,06	-0,03
Composición	Promedio Esc madre	-0,35	-0,23

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia



5. Conclusiones

El objetivo de este estudio fue el de evaluar la factibilidad y pertinencia de incorporar la escolaridad de la madre, agregada como variable de ajuste en el cálculo de la Categoría de Desempeño. De este modo, se buscó responder a las siguientes preguntas: ¿Cómo se argumenta la incorporación de variables composicionales a modelos de efectividad escolar? ¿Por qué se deben incluir variables composicionales como variables de ajuste en un contexto de *accountability*? ¿Cuál es la contribución de variables composicionales sobre el rendimiento de los estudiantes? ¿Cuáles son los desafíos metodológicos de incorporar variables composicionales a modelos de efectividad escolar?

Para responder a estas preguntas, este estudio se enmarca en la corriente de investigación sobre efectividad escolar. A grandes rasgos, los estudios de efectividad escolar tienen por objetivo identificar cuán eficaces son las escuelas respecto al desempeño académico de sus estudiantes. No obstante, existen diversas formas de conceptualizar el término efectividad escolar, entre las que destacan la eficacia absoluta, la eficacia incremental, la eficacia relativa y la eficacia longitudinal. Para el caso de la Categoría de Desempeño, se considera que el modelo de eficacia escolar que predomina es el de eficacia relativa, en tanto esta considera que el desempeño de los estudiantes se debe tanto al trabajo de la escuela como a los antecedentes económicos, sociales y culturales de los alumnos y las alumnas. Situarse en un contexto de efectividad relativa es de suma importancia en tanto tiene consecuencias en cuanto a definir qué variables inciden en el rendimiento de los estudiantes, y en distinguir cuáles de ellas están bajo el control de las escuelas y cuáles no. En otras palabras, se enmarca en lo que Raudenbush y Willms (1995) definen como Efecto Escuela Tipo B ³².

Ahora bien, el enfoque de este estudio refiere al efecto de variables composicionales sobre el desempeño de los estudiantes. Por variables composicionales se entiende toda aquella variable que resulta de agregar información sobre las características del cuerpo de estudiantes, ya sea en los niveles aula, grado o escuela. Con este objetivo en mente, se procedió a estudiar

³²Raudenbush y Willms (1995) distinguen entre dos tipos de efecto escuela. El efecto tipo A corresponde a la diferencia entre el desempeño actual de un estudiante y el desempeño que se habría esperado de él si hubiese atendido a una escuela promedio. El efecto tipo A se enfoca en el resultado del estudiante, independiente de si ese resultado depende o no de las prácticas de la escuela, la composición de los estudiantes, el contexto social o económico de la comunidad. Por otra parte, el efecto tipo B busca distinguir las prácticas de la escuela del contexto escolar, el cual incluye factores a nivel escuela que son exógenos a las prácticas de los docentes, autoridades y profesionales. Estos factores contextuales incluyen las características sociales y económicas de la comunidad donde se encuentra la escuela y la composición demográfica del cuerpo de estudiantes.

la definición de estas variables, su relación con sistemas de *accountability* educativo, y los desafíos metodológicos asociados a su inclusión en modelos de efectividad escolar. Respecto a lo primero, en la revisión bibliográfica llevada a cabo se identificaron dos tendencias en el modo de comprender las variables agregadas o composicionales. En primer lugar, existen autores que interpretan las variables agregadas como medidas del efecto par (Henderson, Mieszkowski y Sauvageau, 1978; Zimmer y Tomma, 2000; Rodríguez, 2010; entre otros); es decir, para estos autores el efecto de las variables composicionales sobre el rendimiento de los estudiantes es el resultado de las interacciones entre los pares. Por otro lado, un conjunto de autores interpreta el efecto de las variables composicionales a través de la incidencia que la composición del cuerpo de estudiantes tiene sobre el ambiente y las expectativas de aprendizaje (Brookover, 1978; Rumberger y Palardy, 2005; Lauder et al., 2010; entre otros). De todas maneras, existen numerosos investigadores que reconocen que las variables composicionales o agregadas podrían estar dando cuenta de ambos procesos y escenarios. A modo de ejemplo, Mizala y Torche (2010) señalan que el nivel socioeconómico agregado a nivel escuela ha sido considerado un *proxy* de interacciones entre pares, expectativas docentes, cobertura curricular, entre otros.

En la misma línea, hubo consenso entre los expertos consultados en que el efecto par es uno de los argumentos para incorporar variables composicionales a modelos de efectividad escolar; no obstante, aludieron también a efectos sobre el clima de aprendizaje o el clima organizacional de las escuelas. De todas maneras, destacan que incluir variables composicionales, en cualquier caso, contribuye a entender cómo lo hacen las escuelas con el grupo de estudiantes que forman parte del establecimiento, y no solo cómo lo hacen a nivel individual con cada estudiante. Asimismo, sugirieron que la decisión final sobre si incorporar estas variables se base en una postura teórica sobre si el nivel socioeconómico agregado de los estudiantes afecta el aprendizaje individual y, al mismo tiempo, en las necesidades de la política pública. Relacionado con esto último, destaca una corriente de investigación que pone la discusión sobre efectividad escolar en el contexto de políticas de *accountability* educativo. En este sentido, Thrupp y Lupton (2006) señalan que:

Existen múltiples argumentos de justicia social para tomar en cuenta el contexto escolar más seriamente [...]. Un reconocimiento más serio del contexto da pie a una evaluación más justa del desempeño escolar, una distribución de recursos más justa, y la entrega de apoyo y orientación más adecuada a establecimientos en contextos poco favorables (p. 311)

Para las autoras, la investigación sobre el efecto de la composición escolar va en esta línea, en tanto se hace cargo del contexto de aprendizaje y cómo esto afecta el desempeño de los estudiantes. De modo similar, Lauder et al. (2010) mencionan que ningún conjunto de indicadores puede dar cuenta por completo de los elementos que afectan al aprendizaje de los estudiantes, por lo que en un contexto de rendición de cuentas, la pregunta debe ser si la medición está siendo justa o no. De esta forma, es crucial que en la implementación de estas metodologías se desarrolle un concepto de justicia al que se quiera apuntar. Esta perspectiva es aún más pertinente en el caso de la Categoría de Desempeño, considerando que esta herramienta tiene consecuencias de alto impacto para las escuelas, como la entrega de apoyo y la revocación del reconocimiento oficial por parte del Estado.

Ahora bien, este estudio en particular está interesado en variables composicionales que reflejen la vulnerabilidad del cuerpo de estudiantes, por lo que se optó por trabajar con la escolaridad de la madre, agregada en el ámbito escuela. La opción de trabajar con la escolaridad de la madre, agregada como variable composicional e indicador de vulnerabilidad se debe a tres motivos.

En primer lugar, en la metodología vigente de ordenación, la escolaridad de la madre a nivel individual es utilizada como variable de ajuste. Además, la variable escolaridad de la madre ha demostrado ser la característica de ajuste de la Categoría de Desempeño que presenta el coeficiente de regresión más alto.

Esta variable (escolaridad de la madre) ha sido incorporada (a la metodología de ordenación) porque los logros educativos se explican, en parte, por factores del entorno familiar. Dentro de estos elementos destacan aquellos que se relacionan con aspectos sociales, culturales, experiencias de aprendizaje, actitudes y expectativas presentes en el contexto familiar (Bourdieu, 1990) (Agencia de Calidad de la Educación, 2013).

En segundo lugar, la escolaridad de la madre es utilizada en numerosos estudios nacionales e internacionales como indicador de capital social, cultural y económico. A modo de ejemplo están los estudios de Zimer y Tomma (2000) y de Patrick McEwan (2001). Por último, mediante las entrevistas a expertos fue posible validar esta intuición. En palabras de una de las expertas entrevistadas, con dedicación a temas de estratificación social: “[...] Si lo que se busca es contar con una variable que refleje la vulnerabilidad de los alumnos, esta variable sería una buena opción considerando la información disponible”. Por otro lado, en cuanto a la unidad de agregación, se optó por incorporar los datos al nivel escuela en tanto es una unidad utilizada en estudios de efectividad escolar, en otras políticas nacionales como la Ley de Subvención Escolar Preferencial que entrega una asignación monetaria según concentración de alumnos vulnerables en enseñanza básica y media, y fue validada por los expertos como adecuado para términos de política pública.

Sumado a la reflexión sobre la pertinencia de incorporar variables composicionales a las características de ajuste de la Categoría de Desempeño, el presente estudio analizó la factibilidad de llevar a cabo esta propuesta, principalmente desde el ámbito metodológico. Como parte del análisis empírico de este estudio, se simularon distintos modelos de regresión que incorporan distintas covariables, entre ellas, la Escolaridad de la madre, agregada al nivel estudiante. Cada uno de estos modelos se estimó mediante OLS y HLM. A partir de los resultados, se concluye que el valor de los parámetros para la escolaridad de la madre agregada es bastante similar para ambos modelos. No obstante, a partir de la revisión de literatura (Forristal, 1994; Goldstein, 1997; Murillo, 2008) como de las entrevistas con expertos se levantó la opción de utilizar modelos jerárquicos o multinivel si lo que se busca es incorporar, en un mismo modelo, información al nivel estudiante y al nivel escuela. Para los expertos, usar modelos HLM en estudios de efectividad escolar es una buena alternativa considerando que existe numerosa evidencia de que las escuelas (grupos) generan parecido entre los estudiantes (unidades) anidados en estas. Esto se traduce a su vez en la obtención de dos residuos, uno para alumnos y otro para la escuela.

Considerando todo lo expuesto, frente a la pregunta que guio esta investigación, la respuesta pareciera ser que sí es pertinente y factible incorporar variables composicionales –específicamente la escolaridad de la madre en el nivel escuela – como característica de ajuste de la Categoría de Desempeño.

En un sistema de rendición de cuentas, con consecuencias importantes para las escuelas, se debe procurar hacer una clasificación justa de los establecimientos. Una forma de abordar esto es incorporando a los modelos estadísticos variables que den cuenta del contexto del establecimiento, es decir, que estén más allá del control de la escuela, pero que afecten el rendimiento de los alumnos. Las variables composicionales se sitúan en este conjunto de variables, ya sea a través de las intermediaciones entre los estudiantes o su efecto en el clima, las expectativas u otros elementos propios del contexto de aprendizaje, tiene un impacto en el desempeño de los estudiantes. Asimismo, se ha demostrado que incorporar estas variables no solo puede ser pertinente sino que también factible. En otras palabras, existen las herramientas estadísticas adecuadas para realizar esta propuesta, las cuales han sido validadas mediante la revisión de literatura, las entrevistas con expertos y el análisis empírico llevado a cabo.

Por último, es importante mencionar algunos desafíos que se levantaron en el transcurso de este estudio, y en los cuales sería un aporte seguir profundizando. El primero de ellos refiere a utilizar técnicas estadísticas alternativas para testear el efecto de variables composicionales sobre el desempeño de los estudiantes. A modo de ejemplo, se sugiere utilizar *Matching* y un Sistema de Educaciones Estructurales (SEM) para analizar la relación de la composición del cuerpo de estudiantes con los resultados educativos, y aislar este efecto de variables propias de la escuela o variables confusoras. Esta propuesta se basa en estudios preliminares que han utilizado este tipo de mecanismos, y en sugerencias hechas por los expertos consultados. En segundo lugar, se debe revisar en detalle la posibilidad de implementar metodologías de valor agregado en un sistema de rendición de cuentas con base en el efecto escuela. Por una parte, el análisis empírico llevado a cabo en este estudio es concluyente respecto a que, al incluir el rendimiento previo de los estudiantes, el efecto de las variables composicionales decrece. Esto va en línea con algunas políticas internacionales de *accountability* educativo, las cuales paulatinamente han transitado desde una visión de la eficacia en términos relativos, a modelos longitudinales. Finalmente, en función de los datos descriptivos de escolaridad de la madre y puntaje Simce, es posible notar que la relación entre ambos datos no es necesariamente lineal. Esto sugiere como posibilidad la opción de utilizar un conjunto de variables categorías construidas en función de años de escolaridad de la madre.

nk people are happier Chappier

nd is longer (la) than

ounger (young) also

#friendier (friendly) tt

prettier (pretty) t

probably more beautiful

Sandy thinks

igger (big)

think is MORE



6. Referencias

Agencia de Calidad de la Educación. (2013). *Acta N.º 32 del Consejo de la Agencia de Calidad de la Educación*. Santiago: Autor.

Agencia de Calidad de la Educación. (2019). *PISA 2018: Entrega de Resultados Competencia Lectora, Matemática y Científica en estudiantes de 15 años en Chile*. Santiago, Chile: Autor.

Aitkin, M., y Longford, N. (1986). Statistical modelling issues in school effectiveness studies. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 149(1), 1-26.

Alexander, K., Fennessey, J., McDill, E. y D'Amico, R. (1979). School SES influences - Composition or context?. *Sociology of Education*, 52(4), 222-237.

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2018). *Historia de la Ley N.º 20248: Establece Ley de Subvención Escolar Preferencia*. Santiago, Chile: Autor.

Brookover, W., Schweitzer, J., Schneider, J., Beady, C., Flood, P. y Wisenbaker, J. (1978). Elementary school social climate and school achievement. *American Educational Research Journal*, 15(2), 301-318.

Canales, A., y Webb, A. (2018). Educational achievement of indigenous students in Chile: School composition and peer effects. *Comparative Education Review*, 62(2), 231-273.

Coleman, J., Campbell, E., Hobson, C., McPartland, J., Mood, A., Weinfeld, F., y York, R. (1966). *Equality of Educational Opportunity*. Washington: U.S. Government Printing Office.

Conant, J.B. (1961) *Slums and Suburbs*. New York: McGraw-Hill.

DiPrete, T. A., y Forristal, J. D. (1994). Multilevel models: methods and substance. *Annual review of sociology*, 20(1), 331-357.

Dumay, X. y Dupriez, V. (2008). Does the school composition effect matter? Evidence from belgian data. *British Journal of Educational Studies*, 56(4), 440-477.

Edmonds, R. (1979). Effective Schools for the Urban Poor. *Educational leadership*, 15-24.

Fernández, T. (2003). Métodos estadísticos de estimación de los efectos de la escuela y su aplicación al estudio de las escuelas eficaces. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*.

Goldstein, H. (1997). Methods in school effectiveness research. *School effectiveness and school improvement*, 8(4), 369-395.

Hallinger, P., y Murphy, J. (1986). The Social Context of Effective Schools. *American Journal of Education*, 328-355.

Henderson, V., Mieszkowski, P., y Sauvageau, Y. (1978). Peer group effects and educational production functions. *Journal of Public Economics*, 97-106.

Hox, J. (2002). *Multilevel Analysis: Techniques and Applications*. Mahwah: Lawrence Erlbaum associates Publishers.

Hoxby, C. (2000). Peer effects in the classroom: Learning from gender and race variation. *National Bureau of Economic Research*.

Illanes, G. (2014). *Efecto Pares: ¿Qué sabemos realmente?* Santiago: Centro de Estudios Públicos.

InfoTap Education UK. (s.f.). *Key Stage 2 to Key Stage 4 (KS2-KS4) Contextual Value Added Measure (CVA)*. Department of Education School Performance Table. Recuperado el 26 de abril de 2021 de: https://education.infotap.uk/schools/performance/archive/schools_08/s3.shtml

Izaguirre, A., y Di Capua, L. (2020). Exploring peer effects in education in Latin America and the Caribbean. *Research in Economics*.

Jencks, C., Smith, M., Acland, H., Bane, M. J., Cohen, D., Gintis, H., . . . Michelson, S. (1972). *Inequality: A Reassessment of the Effect of Family and Schooling in America*. United States of America: Basic Books Inc.

Lauder, H., Kounali, D., Robinson, T. y Goldstein, H. (2010). Pupil composition and accountability: An analysis in English primary schools. *International Journal of Educational Research*, 49, 49-68.

Ley N.º 20248 que establece Ley de Subvención Escolar Preferencial. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 01 de febrero de 2008.

Ley N.º 20529 que crea el Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Parvularia, Básica y Media y su Fiscalización. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 27 de agosto de 2011.

Ley N.º 20845 de Inclusión Escolar que regula la admisión de los y las estudiantes, elimina el financiamiento compartido y prohíbe el lucro en establecimientos educacionales que reciben aportes del Estado. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 08 de junio de 2015.

Manski, C. (1993): Identification of Endogenous Social Effects: The Reflection Problem. *Review of Economic Studies*, 531-542.

McEwan, P. (2003). Peer effects on student achievement: evidence from Chile. *Economics of Education Review*, 131-141.

Medrano y Muñoz. (2017). Aproximación conceptual y práctica a los Modelos de Ecuaciones Estructurales. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 11(1), 219-239.

Ministerio de Educación de Chile. (2017). *El primer gran debate de la reforma educacional: Ley de Inclusión Escolar*. Santiago, Chile: Autor.

Ministerio de Educación de Chile. (s.f.). *Alumnos prioritarios 2021*. Portal de Atención Ciudadana del Ministerio de Educación del Gobierno de Chile. Recuperado el 21 de abril de 2021 de <https://www.ayudamineduc.cl/ficha/alumnos-prioritarios-2021>.

Ministerio de Educación de Chile. (s.f.). *Antecedentes generales SEP*. Portal de Atención Ciudadana del Ministerio de Educación del Gobierno de Chile. Recuperado el 21 de abril de 2021 de [https://www.ayudamineduc.cl/ficha/antecedentes-generales-sep-12#:~:text=La%20Subvenci%C3%B3n%20Escolar%20Preferencial%20\(SEP,educacionales%20subvencionados%20de%20nuestro%20pa%C3%ADs](https://www.ayudamineduc.cl/ficha/antecedentes-generales-sep-12#:~:text=La%20Subvenci%C3%B3n%20Escolar%20Preferencial%20(SEP,educacionales%20subvencionados%20de%20nuestro%20pa%C3%ADs).

Mizala, A., y Romaguera, P. (2000). *Determinación de factores explicativos de los resultados escolares en educación media en Chile* (No. 85). Chile: Centro de Economía Aplicada Universidad de Chile.

Mizala, A., y Torche, F. (2012). Bringing the schools back in: the stratification of educational achievement in the Chilean voucher system. *International Journal of Educational Development*, 132-144.

Murillo F.J. (2003). Una panorámica de la investigación iberoamericana sobre eficacia escolar. *REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*.

Murillo, J. (2008). Los modelos multinivel como herramienta para la investigación educativa. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 45-62.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (s.f.). *TERCE Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo: Factores Asociados Chile*. Chile: Autor.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2011). *La Medición del Aprendizaje de los Alumnos: Mejores Prácticas para Evaluar el Valor Agregado de las Escuelas*. Francia: Autor.

Raudenbush, S., y Willms, D. (1995). The Estimation of School Effects. *American Educational Research Association*, 307-335

Rodríguez, J. (2010). *La no linealidad del efecto par educacional: Evidencia para Chile*. Chile: Ministerio de Hacienda.

Rumberger, R., y Palardy, G. (2005). Does Segregation Still Matter? The Impact of Student Composition on Academic Achievement in High School. *Teachers College Record*, 1999-2045.

Sacerdote, B. (2011). *Peer effects in education: How might they work, how big are they and how much do we know thus far?*. In *Handbook of the Economics of Education* (Vol. 3, pp. 249-277). Holanda: Elsevier.

Stuart, E. A. (2010). Matching methods for causal inference: A review and a look forward. *Statistical science: a review journal of the Institute of Mathematical Statistics*, 25(1), 1.

Taut, S., y Escobar, J. (2012). *El efecto de las características de los pares en el aprendizaje de estudiantes chilenos de enseñanza media*. Santiago: MIDE UC.

Teddlie, C., y Reynolds, D. (2000). *The International Handbook of School Effectiveness Research*. Londres: Falmer Press.

Teddlie, C., y Stringfield, S. (2007). A history of school effectiveness and improvement research in the USA focusing on the past quarter century. En *International Handbook of School Effectiveness and Improvement* (págs. 131-166). Holanda: Springer Science & Business Media.

Tennessee Department of Education. (s.f.). *Tennessee Value-Added Assessment System*. TN Department of Education. Recuperado el 21 de abril de 2021 en <https://www.tn.gov/education/data/tvaas.html#:~:text=TVAAS%20measures%20student%20growth%2C%20not,but%20not%20show%20any%20growth.>

Thrupp, M., y Lupton, R. (2006). Taking school contexts more seriously: The social justice challenge. *British journal of educational studies*, 54(3), 308-328.

Timmermans, A. C., Doolaard, S., y de Wolf, I. (2011). Conceptual and empirical differences among various value-added models for accountability. *School Effectiveness and School Improvement*, 22(4), 393-413.

Vilà, R.; Torrado, M. y Reguant, M. (2019). Análisis de regresión lineal múltiple con SPSS: un ejemplo práctico. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*.

Weber, G. (1971). *Inner-City Children Can be Taught to Read: Four Successful Schools*. Washington D.C.: Council for Basic Education.

Wilkinson, I. (2002). Introduction: peer influences on learning: where are they? *International Journal of Educational Research*, 37, 395-401.

Willms, J.D., y Raudenbush, S.W. (1989). A longitudinal hierarchical linear model for estimating school effects and their stability. *Journal of Educational Measurement*, 26, 209- 232.

Wilson, A.B. (1959). Residential segregation of social classes and aspirations of high school boys. *American Sociological Review*.

Zárate, G. (1992). *Experiencias educacionales exitosas: un análisis a base de testimonios*. Santiago: Centro de Estudios Públicos.

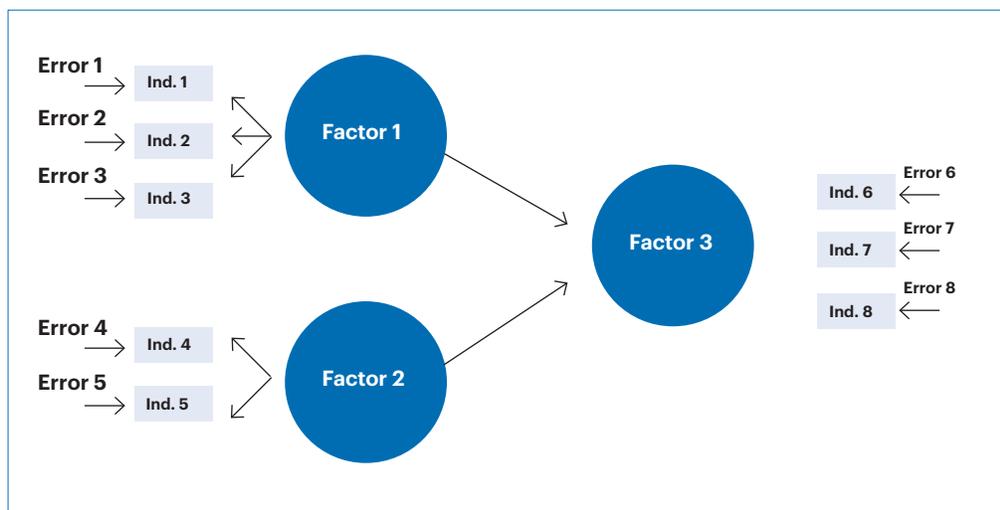
Zimmer, R., y Toma, E. (2000). Peer Effects in Private and Public Schools across Countries. *Journal of Policy Analysis and Management*, 19, 75-92.



7. Anexos

Anexo n.º 1 – Diagrama Modelos SEM

Figura n.º 1 Diagrama Modelos SEM de Medrano y Muñoz (2017)



Fuente: Medrano y Muñoz. (2017) en Aproximación conceptual y práctica a los Modelos de Ecuaciones Estructurales. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 11(1), 219-239.

Medrano y Muñoz (2017) muestran gráficamente un modelo de ecuaciones estructurales, distinguiendo entre el componente de medida y el componente estructural. En los recuadros más pequeños se señalan los modelos de medida. Los modelos de medida describen la relación entre una serie de variables observables y las variables latentes. En estadística, las variables latentes son variables que no se observan directamente, sino que son inferidas de otras variables que se observan y miden directamente. Por otro lado, en el recuadro más grande se encierra al modelo estructural. El modelo estructural especifica las relaciones hipotetizadas entre las variables latentes (o factores) mediante el uso de flechas. Por ejemplo, en el modelo ilustrado, los factores 1 y 2 influyen directamente sobre el factor 3, y a su vez el factor 2 ejerce un efecto indirecto sobre el factor 3 a través del factor 1. Las variables que reciben influencia por parte de otra se denominan endógenas y aquellas a las que no llega ninguna flecha exógena. Las variables observables se enmarcan en cuadrados y las variables latentes en círculos.

Anexo n.º 2 – Definición de la muestra

Para enseñanza básica se trabaja con los estudiantes de 6.º básico en las pruebas de Lectura y Matemática del año 2018. Para tener el dato de rendimiento previo, se vincula con 4.º básico del año 2016 para ambas asignaturas. Al mismo tiempo, se toman en cuenta las variables de características de los alumnos de las Categorías de Desempeño. Así, la base de datos contiene datos de los estudiantes que tienen puntaje Simce en ambos períodos y sus respectivas características de ajuste. En la base de datos se eliminaron los datos duplicados. Por último, cabe mencionar que se trabaja únicamente con establecimientos que tienen mínimamente 15 estudiantes ³³. Con lo anterior, los datos obtenidos en la muestra corresponden a 144 451 estudiantes. Para las estimaciones del modelo 1 y del modelo 2 se utiliza el 100 % de estos datos, y para el cálculo de los modelos 2 y 3 se considera el 72 %. Este último porcentaje disminuye por datos perdidos en las variables propias del establecimiento (factores asociados).

Por otro lado, para enseñanza media se trabaja con los estudiantes de II medio en las pruebas de Lectura y Matemática del año 2017. Para tener el dato de rendimiento previo, se vincula a los estudiantes con los datos de Simce en 8.º básico del año 2015 para ambas asignaturas. Al mismo tiempo se incorpora, para cada estudiante que rindió la prueba, las variables de ajuste de la Categoría de Desempeño. De este modo, se dejan en la base de datos los estudiantes que tienen puntaje Simce en ambos períodos, eliminando los datos que se encuentran duplicados. Al igual que para enseñanza básica, se trabaja únicamente con establecimientos que tienen al menos 15 estudiantes por grado y asignatura evaluada. Con lo anterior, los datos que componen la muestra corresponden a 133 516 estudiantes. Para el modelo 1 y 2 se utiliza el 100 % de estos datos, mientras que para el modelo 2 y 3 se utiliza el 76 % del total. Este último porcentaje disminuye por datos perdidos en las variables propias del establecimiento (factores asociados).

³³ Se excluyen establecimientos con menos de 15 estudiantes por grado y asignatura (por ejemplo, 4.º básico Lectura 2018) con el objetivo de respetar la definición de establecimientos regulares señalada por el Decreto 17 de 2014 que aprueba la metodología de ordenación (Ministerio de Educación de Chile, 2014). En este se señala que los establecimientos regulares corresponden a aquellos con 30 o más estudiantes Simce, es decir, entre los años considerados para la ordenación, el número de estudiantes por grado y asignatura debe ser igual o mayor a 30.

Tabla n.º 1 Muestra de estudiantes utilizadas en los modelos de regresión propuestos

Nivel/ Modelo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Básica	144.451	144.451	103.973	103.973
Media	133.516	133.516	101.709	101.709

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia

Anexo n.º 3 – Conversión del nivel educacional en años de escolaridad para variable escolaridad de la madre, según conversión usada por la UNESCO

Tabla n.º 1 Conversión del nivel educacional en años de escolaridad para variable escolaridad de la madre, según conversión usada por la UNESCO

Nivel educacional	Años de escolaridad
No estudió	0
1º año de educación básica	1
2º año de educación básica	2
3º año de educación básica	3
4º año de educación básica	4
5º año de educación básica	5
6º año de educación básica	6
7º año de educación básica	7
8º año de educación básica	8
1º año de educación media	9
2º año de educación media	10
3º año de educación media	11
4º año de educación media científico humanista 5º año de educación media técnico profesional o vocacional	12
Educación incompleta en un Centro de Formación Técnica (CFT) o Instituto Profesional (IP)	14
Educación incompleta en una universidad	15
Titulada de un CFT o IP	16
Titulada de una universidad	17
Grado de magister universitario	19
Grado de doctor universiatario	22

Anexo n.º 4 – Matriz de correlaciones para escolaridad de la madre por dependencia para enseñanza básica

Tabla n.º 1 Matriz de correlaciones para escolaridad de la madre por dependencia para enseñanza básica

Enseñanza Básica	Total		Municipal		P. Pagado		P. Subvencionado	
	Escolaridad madre alumno	Escolaridad madre escuela						
Ptje mate 6b 2018	-0.31	-0.41	-0.19	-0.21	-0.13	-0.16	-0.20	-0.26
Ptje lect 6b 2018	-0.24	-0.29	-0.17	-0.17	-0.11	-0.10	-0.16	-0.19
Ptje mate 4b 2016	-0.27	-0.35	-0.17	-0.18	-0.13	-0.15	-0.16	-0.21
Ptje lect 4b 2016	-0.25	-0.31	-0.17	-0.17	-0.12	-0.13	-0.17	-0.21
Escolaridad madre alumno	1.00	0.61	1.00	0.38	1.00	0.40	1.00	0.49
Escolaridad Madre escuela	0.61	1.00	0.38	1.00	0.40	1.00	0.49	1.00

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia

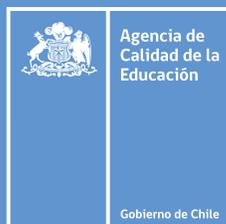
Anexo n.º 5 – Matriz de correlaciones para escolaridad de la madre por dependencia para enseñanza media

Tabla n.º 1 Matriz de correlaciones para escolaridad de la madre por dependencia para enseñanza media

Enseñanza Básica	Total		Municipal		P. Pagado		P. Subvencionado	
	Escolaridad madre alumno	Escolaridad madre escuela						
Ptje mate II medio 2017	-0.36	-0.53	-0.25	-0.45	-0.12	-0.14	-0.25	-0.40
Ptje lect II medio 2017	-0.25	-0.35	-0.19	-0.33	-0.09	-0.05	-0.18	-0.27
Ptje mate 8.º básico 2015	-0.35	-0.49	-0.25	-0.42	-0.12	-0.17	-0.25	-0.38
Ptje lect 8.º básico 2015	-0.23	-0.32	-0.17	-0.29	-0.10	-0.07	-0.17	-0.26
Escolaridad madre alumno	1.00	0.61	1.00	0.43	1.00	0.31	1.00	0.51
Escolaridad madre escuela	0.61	1.00	0.43	1.00	0.31	1.00	0.51	1.00

Fuente: Elaboración y datos de la Agencia

Estudio sobre pertinencia del uso de variables agregadas para el ajuste por contexto en el ámbito escolar



twitter.com/agenciaeduca
facebook.com/Agenciaeducacion
instagram.com/agenciaeducacion

agenciaeducacion.cl