



Equidad en los aprendizajes escolares en Chile: Tendencias 1999-2011

Jesús Duarte
María Soledad Bos
Martín Moreno
Alejandro Morduchowicz

**Banco
Interamericano de
Desarrollo**

División de Educación
(SCL/EDU)

NOTA TÉCNICA
IDB-TN-547

Mayo 2013

Equidad en los aprendizajes escolares en Chile: Tendencias 1999-2011

Jesús Duarte
María Soledad Bos
Martín Moreno
Alejandro Morduchowicz



Banco Interamericano de Desarrollo

2013

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo

Duarte, Jesus.

Equidad en los aprendizajes escolares en Chile: tendencias 1999-2011 / Jesus Duarte ... [et al].
p. cm. (IDB Technical Note ; 547)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Educational equalization—Chile. 2. Education—Economic aspects—Chile. I. Bos, Maria Soledad. II. Moreno, Martín. III. Morduchowicz, Alejandro. IV. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Educación. V. Title. VI. Series.

IDB-TN- 547

<http://www.iadb.org>

Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

Se prohíbe el uso comercial no autorizado de los documentos del Banco, y tal podría castigarse de conformidad con las políticas del Banco y/o las legislaciones aplicables.

Copyright © 2013 Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados; este documento puede reproducirse libremente para fines no comerciales.

Equidad en los aprendizajes escolares en Chile: Tendencias 1999-2011

Jesús Duarte, María Soledad Bos, Martín Moreno y Alejandro Morduchowicz

SCL/EDU¹

Resumen Ejecutivo

Desde hace más de 30 años Chile ha estado implementando reformas y políticas orientadas a mejorar la eficiencia, la calidad y la equidad de la educación. Esta última dimensión tuvo un marcado foco de interés en los últimos lustros. La mayor y mejor información disponible en el país permite indagar sobre la evolución de las brechas de aprendizaje de los alumnos según su nivel socioeconómico para períodos más largos. Los resultados de este estudio indican que se han dado mejoras positivas en la distribución de los aprendizajes según niveles socioeconómicos de los estudiantes, es decir, en la equidad de los aprendizajes escolares, pero la magnitud de esos cambios varía según niveles educativos y asignaturas: han sido más notables en 4º grado de educación básica y en lenguaje que en 8º grado de básica y matemáticas y han sido mínimos en 2º grado de educación media. Además, como contribución metodológica a los estudios de equidad de los aprendizajes, se emplean diferentes herramientas con el objeto de explorar la consistencia de las mismas. Por ello, el documento presenta, en sus distintas secciones: a) los resultados de pruebas nacionales de aprendizaje de los últimos años y el análisis de las tendencias en la segregación socioeconómica y académica en las escuelas; b) los cambios en la relación entre nivel socioeconómico y aprendizajes entre los centros escolares y al interior de los mismos; y c) la evolución de las brechas en los aprendizajes entre alumnos de diferentes grupos socioeconómicos.

Código JEL: I24 - Education and Inequality

Palabras Claves: educación, equidad, brechas, aprendizajes, Chile, eficiencia, calidad, nivel socioeconómico, pruebas nacionales, reforma educativa, indicadores, resultados, etc.

¹ Este estudio fue posible gracias a la colaboración de las autoridades del Ministerio de Educación de Chile en el marco de un acuerdo entre la División de Educación del BID y el MINEDUC. En particular los autores quieren expresar su gratitud a Francisco Lagos (Jefe del Centro de Estudios de la División de Planificación y Presupuesto del MINEDUC) y a Gabriel Ugarte (de esa misma División) por facilitar las múltiples bases de datos y por las discusiones iniciales acerca de los objetivos que guiaron los diferentes análisis. Los autores también agradecen a Emiliana Vegas, Javier Luque y Hugo Nopo, todos de SCL/EDU, por los comentarios realizados a una versión inicial de este documento.

Introducción

Desde 1980 Chile ha implementado una serie de reformas educacionales a gran escala que apuntaron inicialmente a aumentar el acceso y la eficiencia en todos los niveles y que posteriormente se orientaron a mejorar calidad y equidad. Al comenzar la década de los 90, logradas las metas de cobertura en la educación básica y media, el foco pasó de los insumos a los resultados y la equidad dejó de ser vista como provisión homogénea de recursos: comenzó a entenderse como discriminación a favor de los más vulnerables. Estas reformas se implementaron en un contexto de descentralización y de políticas heredadas del régimen anterior, dando lugar a una combinación de regulación del mercado y de políticas estatales que se mantiene hasta el presente (ver Espínola, 1993; Cox, 1997; Vargas y Peirano, 2002 y Bellei, Contreras y Valenzuela, 2008 y 2010).

A partir de los 2000 se hizo un énfasis aún más marcado en mejorar los niveles de equidad. Así, por ejemplo, en 2003 la enseñanza media –de cuatro años de duración– se hizo obligatoria (hasta ese momento solo lo era la educación básica, de ocho años de estudio), lo que aumentó la preocupación por la retención de los estudiantes más vulnerables. Otro hito es la introducción de la Subvención Escolar Preferencial (SEP) en 2008, que aporta recursos adicionales a las escuelas que atienden alumnos vulnerables, con un mayor requisito de rendición de cuentas sobre la calidad de los aprendizajes estudiantiles. En ese mismo año se promulgó la Ley General de Educación (LGE), en reemplazo de la Ley Orgánica Constitucional de Enseñanza (LOCE) de 1990, que promueve, entre otras políticas, una serie de nuevas medidas orientadas a la equidad, entre las que se destaca la prohibición de la selección de estudiantes hasta sexto año básico en escuelas con financiamiento público.

Más recientemente, en 2011, se aprobó la ley que instaura el Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Parvularia, Básica y Media, que estableció a partir del 2012 la Superintendencia de Educación, responsable de fiscalizar el cumplimiento de las nuevas exigencias a los sostenedores, y la Agencia de Calidad de la Educación. Esta última tiene la misión de evaluar los logros de aprendizaje, ordenar los establecimientos según los resultados de aprendizaje y otros indicadores de calidad educativa, realizar evaluaciones de desempeño a los establecimientos educacionales, directores y sostenedores y proporcionar información a la comunidad.

Este notable dinamismo en materia de acciones de política educativa no pasó desapercibido a los analistas sectoriales: el sistema educativo chileno ha sido prolífico en la generación de información y en la documentación de sus logros y desafíos. Probablemente sea el país de la región que disparó el mayor volumen de estudios cuantitativos sobre la calidad y equidad de sus aprendizajes (ver, entre otros, Hsieh y Urquiola, 2006; McEwan, Urquiola y Vegas, 2008 y Mizala, Romaguera y Ostoić, 2004).

No obstante, se observa una menor cantidad de análisis de largo plazo a partir de esas mismas fuentes de información (entre las excepciones ver, por ejemplo, Hsieh y Urquiola, 2006). Pueden sugerirse varias hipótesis sobre el particular; algunas de ellas podrían estar relacionadas con la falta de homogeneidad de las series estadísticas y de los resultados de las pruebas de aprendizaje, la ausencia de algunas de las variables relevadas entre distintos operativos y la dificultad para comparar algunos de los datos producidos (el Sistema Nacional de Evaluación de Resultados de Aprendizaje del Ministerio de Educación de Chile (SIMCE) no es completamente comparable sino desde 1999). Sin embargo, en la actualidad ya es posible sortear algunos de esos obstáculos, al menos para los últimos lustros.

En función de esto último, en un contexto de políticas enfocadas en mejorar la equidad de la educación, resulta relevante analizar la evolución de la distribución de los aprendizajes para los estudiantes de diferentes niveles socioeconómicos. Las preguntas específicas que busca responder este estudio son dos: (i) ¿ha habido ganancias en la equidad de los aprendizajes en Chile en el último periodo?; y (ii) ¿de qué magnitud han sido los cambios en la equidad y en cuáles niveles educativos se han dado? Para responder las preguntas se usan diferentes enfoques usados en estudios similares en la literatura internacional. Se explora primero si se han dado cambios en la segregación socioeconómica y académica de las escuelas; luego se examinan las variaciones en el tiempo de la relación entre niveles socioeconómicos de los estudiantes y las escuelas y los puntajes en las pruebas; y finalmente se hace un análisis de la evolución de las brechas de aprendizaje entre estudiantes pertenecientes a diferentes grupos socioeconómicos. El uso de estos tres diferentes enfoques permite verificar si los hallazgos encontrados en un caso son consistentes con los resultados obtenidos utilizando otras herramientas de análisis. Este estudio se limita a indagar acerca de los cambios en equidad ocurridos y a cuantificarlos, pero no pretende analizar las causas de las variaciones. Sin embargo, se espera contribuir a dar insumos para futuros estudios sobre los factores que podrían estar generando las variaciones en la equidad de la educación en Chile, estudios que por supuesto requieren metodologías e información que están más allá del ámbito del presente trabajo.

El documento consta de tres secciones. En la primera se presentan los resultados de los aprendizajes de la última década reportados en sus pruebas nacionales y se analizan las tendencias en la segregación socioeconómica y académica en las escuelas. En la segunda se abordan los cambios en las diferencias de aprendizajes entre las escuelas y al interior de las mismas y su relación con el nivel socioeconómico de los estudiantes. En la tercera parte se analizan los resultados del análisis de la evolución de las brechas en los aprendizajes entre estudiantes de distintos grupos socioeconómicos.

1. Evolución de los resultados en SIMCE y de la segregación socioeconómica y académica en las escuelas

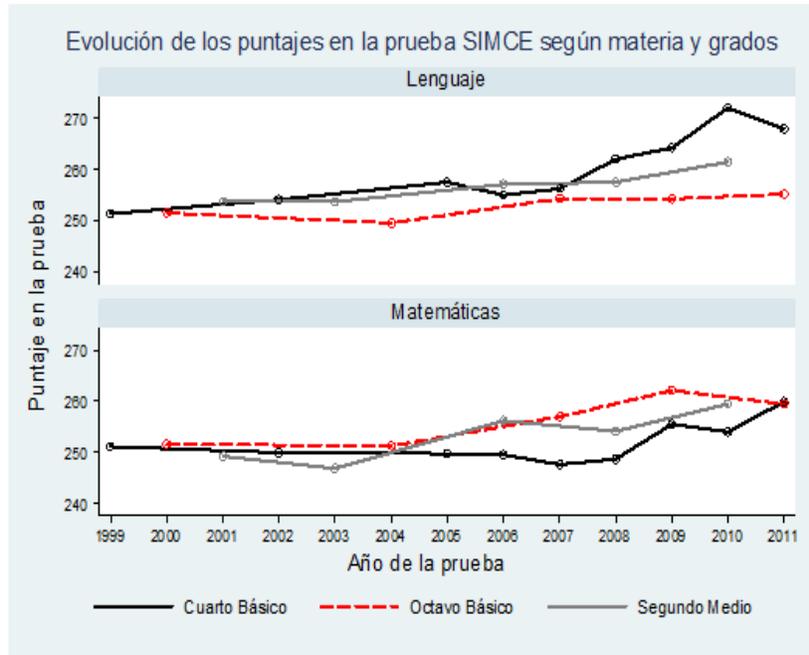
Las pruebas censales del SIMCE buscan informar sobre el desempeño de los estudiantes en diferentes áreas de aprendizaje del currículum chileno. Hasta el año 2005, la aplicación de las pruebas se alternó entre 4° básico, 8° básico y 2° medio. A partir del año 2006, se evalúa anualmente 4° básico y se alternan 8° básico y 2° medio. Además de las pruebas asociadas al currículum, el SIMCE también recoge información sobre docentes, estudiantes y padres y apoderados. En este estudio, se utilizan los resultados en las pruebas de lectura y matemáticas de alumnos de 4° y 8° de básica y 2o de media desde el año 1999 al 2011.

La información generada por el SIMCE muestra que los resultados de los puntajes de los estudiantes chilenos en las pruebas se han incrementado sostenidamente en los últimos años. El Gráfico 1 muestra las tendencias en los resultados de las pruebas de lectura y matemáticas desde 1999. El cambio más pronunciado se presenta en cuarto grado en el área de lectura. Mientras en 1999 el resultado promedio de un alumno de cuarto grado en lengua era 251 puntos, en el año 2011 el puntaje promedio fue de 268 puntos, un aumento de cerca de 0.4 desviaciones estándar². En 8° grado la mejora ha sido menor, de 251 a 255 puntos y en segundo grado de media el incremento entre el 2001 y el 2010 fue de 253 a 261.5 puntos.

En el área de matemática también se observan cambios positivos en los puntajes pero menores que en el caso de lenguaje. En 4° grado se pasó entre 1999 y 2011 de 251 puntos a 260 (lo que equivale a 0.2 desviaciones estándar). En 8° grado el cambio fue de 251 a 259 puntos entre el 2000 y el 2011 y en 2° de media de 249 a 259 puntos entre el 2001 y el 2010 (ver Anexo 1 para más detalle de estas tendencias). Estos datos indican que en ambas asignaturas las ganancias se presentaron de manera más decisiva a partir de la segunda mitad de la década anterior y fueron más pronunciadas en 4° grado.

² Los puntajes de las pruebas del SIMCE se encuentran estandarizados es una escala que tiene una media de 250 puntos y una desviación estándar de 50 puntos. En el caso de las pruebas de cuarto grado de educación básica, la primera vez que se usó esta escala fue en 1999, mientras que para octavo básico y segundo medio se usó esta escala en los años 2000 y 1998 respectivamente.

Gráfico 1. Resultados SIMCE 4° y 8° grado de educación básica y 2° de Media, 1999-2011



Fuente: Elaboración propia en base a SIMCE

Un sistema educativo puede ser inclusivo o segregado según su capacidad de distribuir homogéneamente a estudiantes con características similares (condición socioeconómica, nivel académico, etnicidad, etc.) entre las distintas escuelas o en diferentes regiones geográficas. Este análisis se centra en particular en la segregación por nivel socioeconómico y por los resultados académicos de los estudiantes entre las distintas escuelas. En esta sección seguimos el enfoque sobre segregación de Willms 2010, que es el mismo utilizado en los análisis sobre equidad en PISA 2009 (OCDE, 2010) y en Education at a Glance, (OECD, 2011)³. Se considera que un sistema educativo es altamente segregado cuando las escuelas están fuertemente diferenciadas entre sí debido a la concentración de alumnos con cierto nivel socioeconómico (segregación socioeconómica) o de cierto nivel de resultados en las pruebas de aprendizajes (segregación académica). En Chile recientemente la segregación escolar ha sido estudiada por varios autores con enfoques conceptuales y métodos distintos a los aquí utilizados, pero con conclusiones sustantivas similares a las presentadas en esta sección (ver Valenzuela et al, 2010, Martinic y Elacqua, 2010 y Mineduc, 2012a).

Para medir la segregación se usa el Índice de Correlación Intraclase (ICC), que se calcula como la variabilidad del indicador de interés (nivel socioeconómico-NSE- o puntaje en la prueba)

³ Debe aclararse que en PISA 2009 se menciona el Índice de Inclusión Social, que se define como el complemento al ICC que se muestra aquí y se calcula como el valor uno (1) menos el valor estimado del ICC.

atribuible a la escuela sobre la variabilidad total del indicador (ver Anexo 2)⁴. El ICC se puede interpretar como la probabilidad de que al seleccionar aleatoriamente un par de estudiantes de una misma escuela, éstos tengan similar nivel socioeconómico o muestren resultados académicos similares (Hox, 2010). De esta manera, niveles de ICC cercanos a uno sugieren una alta probabilidad de que los alumnos encuentren en una misma escuela alumnos con similar nivel académico o socioeconómico indicando una alta segregación. Por el contrario, niveles de ICC cercanos a cero muestran que dentro de las escuelas hay estudiantes de un amplio rango de niveles socioeconómicos o de resultados académicos indicando baja segregación.

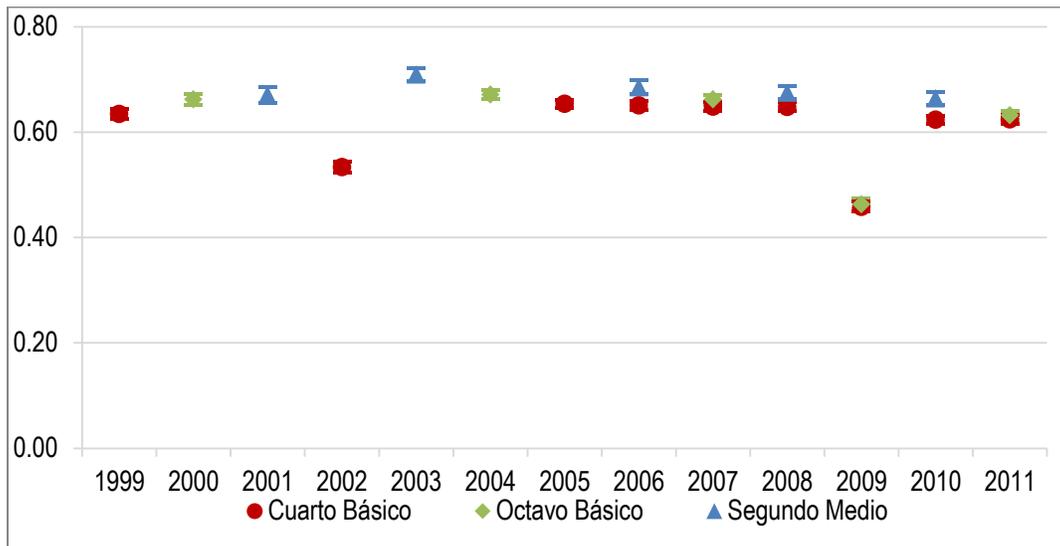
Segregación social. Los resultados muestran que la segregación social en las escuelas chilenas es alta tanto para la educación básica como para la media y que se ha mantenido constante a lo largo del período analizado: el ICC medido para el NSE de los alumnos alcanza valores por encima de 0.60 (Gráfico 2). Esto indica que alumnos de cierto nivel socioeconómico tienen una probabilidad mayor al 60% de encontrar en la misma escuela alumnos con similar nivel socioeconómico. Esto muestra que los alumnos más desaventajados asisten a escuelas con pares en similar situación de desventaja y viceversa⁵. El nivel de segregación social de las escuelas chilenas es alto cuando se compara con estimaciones similares realizadas para las escuelas de los países de la OECD, en el marco de las pruebas de PISA, que indican que el ICC de segregación social sería de aproximadamente 0.25 para el año 2009 (OECD, 2011)⁶.

⁴ El NSE es una medida sintética construida a partir del ingreso total familiar reportado por el hogar y el máximo nivel educativo alcanzado por cada uno de los padres del estudiante. Esta información es recolectada en todas las pruebas como parte de un cuestionario aplicado a los padres de los estudiantes.

⁵ En los datos del 2009 se presenta lo que parecería un error en las respuestas a la pregunta sobre nivel educativo de los padres. En dicho año hay un alto número de padres que responden tener 0 o 1 año de educación comparado con los años anteriores o posteriores. Esta variable es parte de índice de NSE usado en los análisis, por lo que el alto número de respuestas de padres con 0 y 1 años de educación lleva a clasificar a un mayor número de alumnos con bajo NSE, lo que resulta en un muy bajo valor de ICC. Es por esto que los datos de dicho año, 2009, deben ser tomados con cautela.

⁶ El dato de ICC social para Chile en PISA 2009 es de 0.51, el más alto del grupo de países de la OECD. Las estimaciones que se obtienen con los datos del SIMCE para el 2° de media, que es el grado comparable con PISA, son aún más elevadas, como se observa en la gráfica 2.

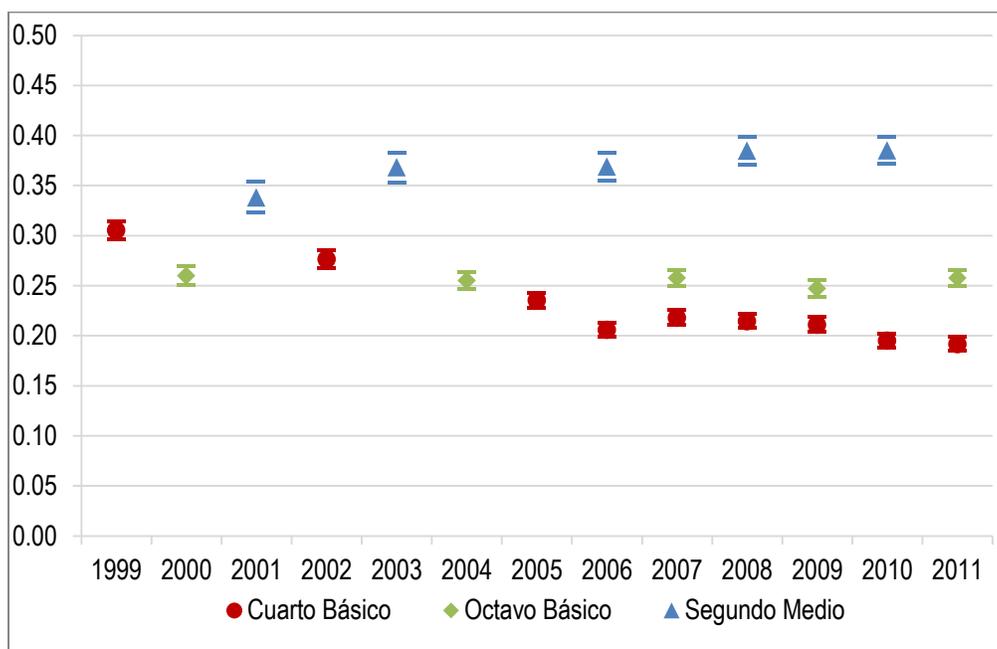
Gráfico 2. Evolución del Índice de Correlación Intraclase del índice de NSE



Nota: Los símbolos representan el valor del ICC en cada grado. Las líneas paralelas señalan los límites superior e inferior del intervalo de confianza del ICC para un nivel de confianza de 95%.

Segregación académica. Las estimaciones del ICC académico para las distintas pruebas muestran tendencias diferenciadas durante el periodo analizado (ver gráfico 3 y anexos 3 y 4). En 4o grado de básica en lenguaje se presentó una reducción estadísticamente significativa pasando de 0.30 en 1999 a 0.19 en el 2011, mientras en matemáticas el ICC osciló levemente alrededor de 0.28. En 8° grado de básica no se presentaron variaciones importantes ni en lenguaje ni en matemática. En cambio, en 2° grado de media encontramos un aumento modesto pero significativo en la segregación académica entre el 2001 y el 2010: en lenguaje el ICC pasó de 0.33 a 0.39 y en matemáticas de 0.45 a 0.49. Estos resultados sugieren que si bien en la educación básica la segregación académica es relativamente baja, a medida que los alumnos avanzan en su trayectoria escolar se produce un proceso de descreme que se evidencia en la educación media, donde los liceos tienden a seleccionar a los estudiantes sobre la base de los niveles académicos alcanzados: los alumnos de mejor rendimiento se agrupan en escuelas con otros alumnos de alto rendimiento, y viceversa. Estos resultados son consistentes y muy similares a los presentados por Manzi, Strasser, San Martín y Contreras (2008).

Gráfico 3. Evolución del Índice de Correlación Intraclase de los puntajes en la prueba de Lenguaje



Nota: Los símbolos representan el valor del ICC en cada grado. Las líneas paralelas señalan los límites superior e inferior del intervalo de confianza del ICC para un nivel de confianza de 95%.

2. Evolución de las diferencias de aprendizajes entre las escuelas y al interior de las mismas y su relación con el NSE de los estudiantes

Luego de analizar por separado la variabilidad de los puntajes en las pruebas y del nivel socioeconómico para poder describir la segregación, en esta sección se analiza cuánto de la variabilidad en los resultados académicos se asocia con las características socioeconómicas de los estudiantes y de las escuelas a las que asisten.

La asociación entre la condición socioeconómica y los resultados de los estudiantes se puede separar entre una parte que se relaciona con las características de los estudiantes y otra con las de las escuelas. Para ello, se estima un modelo multinivel para cada año, grado y materia que controla simultáneamente por el nivel socioeconómico de los estudiantes y el nivel socioeconómico de las escuelas, este último aproximado por el valor promedio agregado del nivel de los estudiantes dentro de cada escuela. Al descomponer dicha relación se puede estimar la magnitud de la variabilidad en los resultados estudiantiles que se explica por diferencias dentro de las escuelas (variabilidad intra-escuela) y la que se explica por diferencias entre escuelas (variabilidad entre-escuelas). Los resultados para las pruebas en Chile desde 1999 se presentan en la Tabla 1. El intercepto de los puntajes, es decir el puntaje promedio en la escuela cuando esta atiende a un estudiantado de condición socioeconómica promedio, ha aumentado en todos los grados, pero mucho más en lenguaje de 4º grado, lo cual es consistente con lo

presentado en la sección anterior. La variabilidad intra-escuela de la relación del NSE de los estudiantes y los puntajes es baja y casi igual durante todo el período analizado, con excepción de lenguaje en 4° grado, donde se nota una disminución de 3.4% a 1.4% en la varianza explicada.

Tabla 1: Descomposición de la asociación entre el nivel socioeconómico del estudiante y los puntajes en las pruebas (variabilidad intra y entre escuelas)

	Lenguaje					Matemáticas				
	Intercepto	Coficiente Intra Escuela	Porcentaje de la varianza explicada	Coficiente Entre Escuela	Porcentaje de la varianza explicada	Intercepto	Coficiente Intra Escuela	Porcentaje de la varianza explicada	Coficiente Entre Escuela	Porcentaje de la varianza explicada
Cuarto Básico										
1999	248.4	12.4**	3.4	24.9**	68.7	248.8	11.7**	2.9	22.8**	65.7
2002	249.8	11.5**	3.1	25.2**	64.4	245.0	11.7**	3.2	25.6**	64.5
2005	253.3	13.9**	3.1	22.1**	62.0	244.6	14.4**	3.1	23.7**	60.8
2006	252.3	13.1**	2.5	19.3**	53.5	243.7	14.3**	3.1	23.9**	58.1
2007	253.0	12.5**	2.3	19.5**	52.6	241.8	13.7**	2.8	23.8**	55.0
2008	257.6	10.9**	1.7	19.1**	52.3	241.7	12.6**	2.5	23.9**	56.2
2009	257.5	7.6**	1.1	19.0**	50.2	245.8	8.7**	1.6	23.7**	52.6
2010	267.6	10.1**	1.6	16.4**	46.6	246.5	12.2**	2.5	22.2**	51.1
2011	264.2	9.3**	1.4	14.9**	39.9	252.9	10.5**	2.0	19.1**	42.3
Octavo Básico										
2000	249.0	10.0**	2.1	22.2**	65.1	249.0	9.6**	2.0	22.7**	61.5
2004	248.1	12.0**	2.7	22.9**	65.3	249.8	11.1**	2.6	23.8**	64.1
2007	250.4	10.7**	2.1	21.8**	61.0	252.4	10.6**	2.2	24.3**	64.1
2009	249.1	7.1**	1.3	19.9**	50.8	255.1	7.6**	1.7	25.0**	60.3
2011	251.8	8.9**	1.5	17.6**	41.5	254.3	9.0**	1.8	21.8**	54.9
Segundo Medio										
2001	258.0	7.6**	1.2	26.7**	68.8	254.4	7.8**	1.3	34.4**	73.4
2003	257.6	9.4**	2.1	26.6**	70.2	253.3	9.1**	1.6	35.8**	65.7
2006	258.0	7.4**	1.2	27.1**	66.6	256.9	8.2**	1.1	37.1**	62.2
2008	257.3	7.5**	1.3	27.1**	66.9	253.6	7.6**	1.1	37.0**	63.7
2010	261.0	7.2**	1.2	27.0**	65.7	258.1	7.9**	1.2	36.8**	64.6

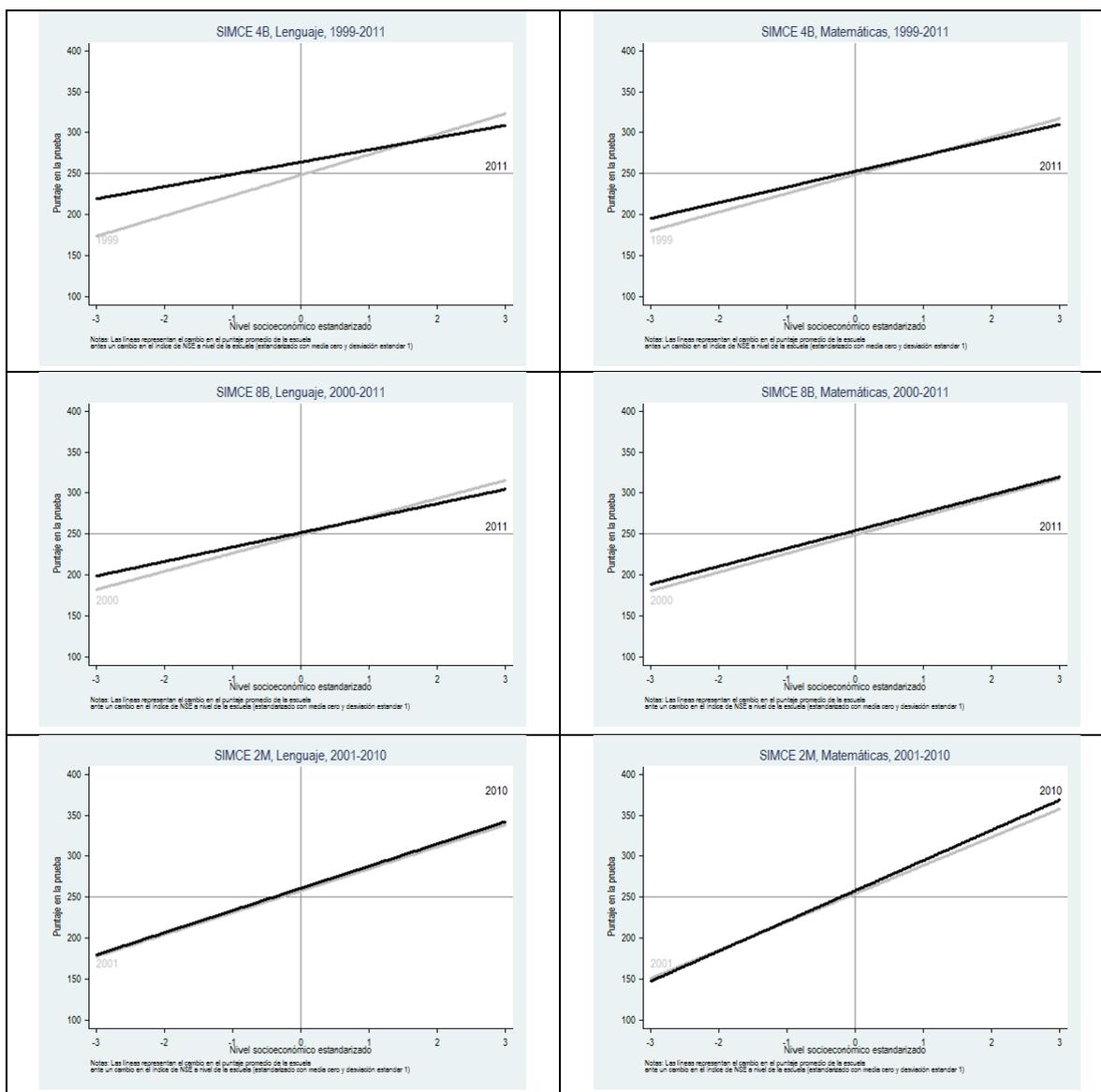
Nota: Niveles de significancia, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, + $p < 0.10$

Ver anexo 2 (metodológico) para el detalle del modelo multinivel usado para las estimaciones de esta sección.

En contraste con la poca variabilidad “intra-escuelas” a lo largo del período, la variabilidad entre-escuelas presenta cambios importantes. En lenguaje de 4° grado, la variación en los puntajes relacionada con el NSE promedio de las escuelas disminuyó de 24.9 puntos en 1999 a 14.9 en 2011 (por cada desviación estándar de NSE promedio de la escuela), lo que significa una disminución de la varianza explicada de 68.7% a 39.9%. En matemáticas de 4° grado la disminución es menor pero igualmente importante: de 65.8% a 42.3%. Igual tendencia se observa en 8° grado: de 65.1% a 41.5% en lenguaje y de 61.5% a 54.9% en matemáticas. En segundo medio, en cambio, la variabilidad “intra-escuelas” parecería seguir al mismo nivel que a inicios del milenio. Estos datos indican que se ha dado una mejora en términos de equidad en los aprendizajes en 4° y 8° grado, en la medida que el origen socioeconómico de los alumnos se relaciona en menor proporción con los puntajes de lenguaje y matemáticas. En educación media,

en cambio, continua existiendo una alta relación entre nivel socioeconómico de los estudiantes y resultados académicos. Las mejoras de equidad en los aprendizajes en la educación básica son más altas en lenguaje que en matemáticas, lo que sugiere la necesidad de emprender futuros análisis para explorar los motivos de las diferencias encontradas. El Gráfico 4 visualiza lo anterior pero comparando los años iniciales y finales del periodo analizado.

Gráfico 4: Evolución de la relación entre el nivel socioeconómico y los aprendizajes



El análisis anterior indica que durante la primera década del siglo XXI la educación básica chilena experimentó importantes mejoras en la calidad de los aprendizajes escolares, acompañadas por incrementos considerables pero selectivos en la equidad. Las altas inequidades existentes en la educación básica empiezan a disminuir, en mayor medida y de forma

significativa en 4° grado, dinámica que también se observa en 8° grado, aunque de manera menos pronunciada. Los estudiantes de familias más pobres vieron reducir las brechas de aprendizaje respecto de los de las familias de más recursos en ambas asignaturas, aunque las mejoras fueron más marcadas en lenguaje que en matemáticas. La explicación de estas mejoras está más allá del alcance de este estudio. Futuras investigaciones deberán dar cuenta no solo de las causas de las mejoras sino también de las raíces de los diferentes avances entre lenguaje y matemáticas.

3. Evolución de las brechas por condición socioeconómica en los puntajes de los estudiantes

En la sección previa analizamos la relación entre los puntajes alcanzados por los estudiantes y la condición socioeconómica de sus familias y cómo ha evolucionado dicha relación en el tiempo. Así, encontramos que han ocurrido mejoras en la calidad y avances en la equidad de los aprendizajes escolares en la educación básica, pero no en la educación media. Dicho análisis describe la tendencia en la relación asumiendo que la distribución de la condición socioeconómica de los hogares de los estudiantes se ha mantenido relativamente constante a lo largo del tiempo. Sin embargo, la distribución del ingreso en Chile ha experimentado una mejora en el período 1998-2012: el coeficiente de Gini se redujo de 0.57 a 0.52 en ese lapso (Ministerio de Desarrollo Social, 2012 y 2013) por lo que es necesario utilizar un enfoque que nos permita hacer comparables los índices de NSE a lo largo del periodo analizado.

La metodología desarrollada por Reardon (2011) para el análisis de las brechas relativas en los aprendizajes entre estudiantes pobres y ricos en Estados Unidos permite hacer comparable en el tiempo la relación de estatus socioeconómico de las familias y los resultados de los tests académicos mediante el uso de las variaciones de las brechas estandarizadas de aprendizajes según niveles socioeconómicos (es decir, la diferencia en los puntajes entre estudiantes ubicados en distintos puntos de la distribución socioeconómica). Al enfocarse en la comparación de brechas se atenúan los posibles problemas generados por cambios en la distribución del NSE, o de sus componentes, a lo largo del tiempo. En esta sección analizaremos la tendencia que han seguido dichas brechas en el período 1999-2011.

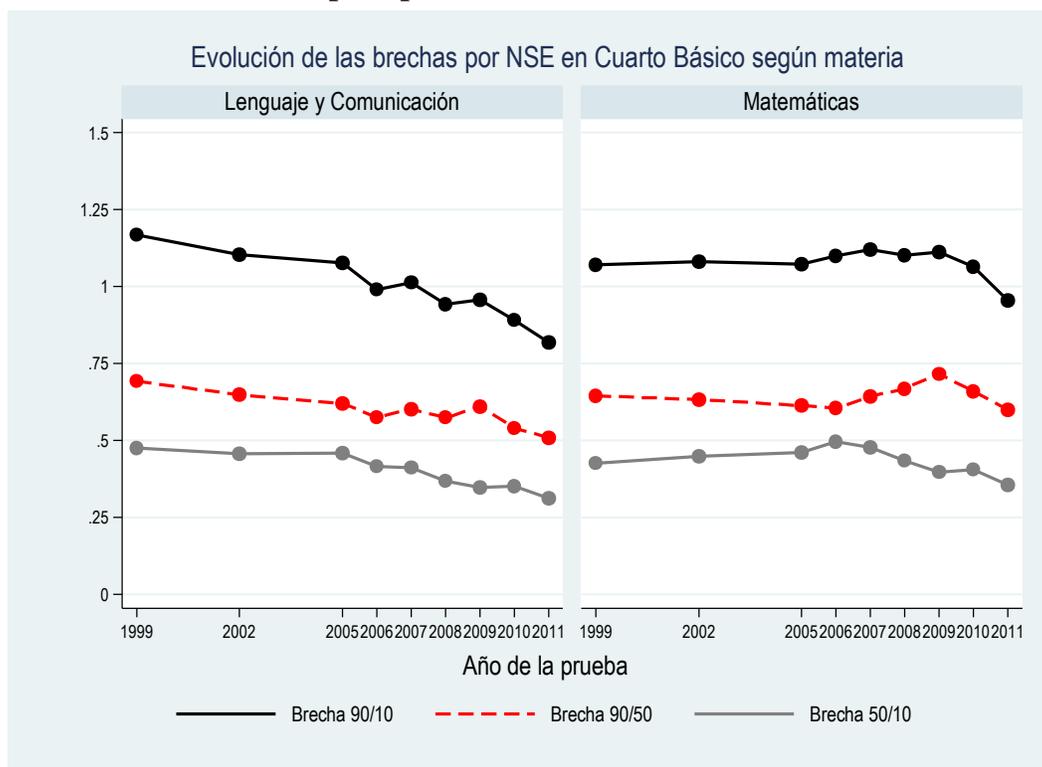
La estimación inicial de la brecha la hacemos usando los percentiles 90 y 10 del índice del NSE de los estudiantes. Estos percentiles representan a los estudiantes ubicados en los extremos de la distribución y permiten discutir en qué medida han cambiado (reducido o aumentado) las diferencias entre grupos sociales ubicados en los extremos. Como es posible que las brechas en otros puntos de la distribución muestren dinámicas diferentes que no sean capturadas apropiadamente mediante la brecha entre los percentiles 90-10, además, exploramos la relación en otros puntos significativos en la distribución. Específicamente, usamos las brechas entre los percentiles 90 y 50 y entre los percentiles 50 y 10. Estas dos estimaciones adicionales permiten comprobar si la brecha observada en los resultados entre los extremos también se replica con

respecto al punto medio de la distribución, es decir, si la relación es constante entre los estudiantes de mayores recursos respecto de los estudiantes de condición media y de estos con respecto a los alumnos de menor posición socioeconómica.

La discusión de los resultados se centrará en las pruebas aplicadas a estudiantes de cuarto grado dado que en este grupo observamos el mayor dinamismo en términos de variación de resultados. Los resultados de las brechas en los grados 8° básico y segundo medio sugieren también una reducción pero a un ritmo más lento (ver anexo 5). En la gráfica 5 se observa que para el caso de lenguaje, la brecha en los resultados académicos de los estudiantes de familias ubicadas en el percentil 90 de la distribución del índice de NSE, respecto de aquellos ubicados en el percentil 10, se ha reducido en cerca del 30%: en 1999 la brecha era de 1.17 desviaciones estándar y en el 2011 fue de 0.82. En matemáticas también se reduce la brecha, pero en una proporción más baja (11%) para el mismo periodo (ver anexo 5).

Las estimaciones de otras brechas de la distribución del índice de condición socioeconómica - brecha percentil 90 y percentil 50 y brecha percentil 90 y percentil 10- sugieren una tendencia similar: han experimentado un declive para el período de observación pero con algunas diferencias. La brecha entre los percentiles 90/50 ha disminuido pero la proporción de la reducción entre el inicio y el fin del período es menor en comparación con la reducción de la brecha 90/10 (27% y 7% en lenguaje y matemáticas, respectivamente). En cambio, la reducción en la brecha entre los percentiles 50 y 10 es la de mayor magnitud en términos relativos: las brechas se redujeron 35% y 17% entre 1999 y 2011 en las pruebas de lenguaje y matemáticas, respectivamente. Lo que sugiere que los estudiantes del decil más pobre tuvieron ganancias en calidad relativamente superiores comparados con el resto de los deciles de NSE.

Gráfico 5: Evolución de la brecha de aprendizajes según NSE del estudiante, 4to grado, para percentiles seleccionados

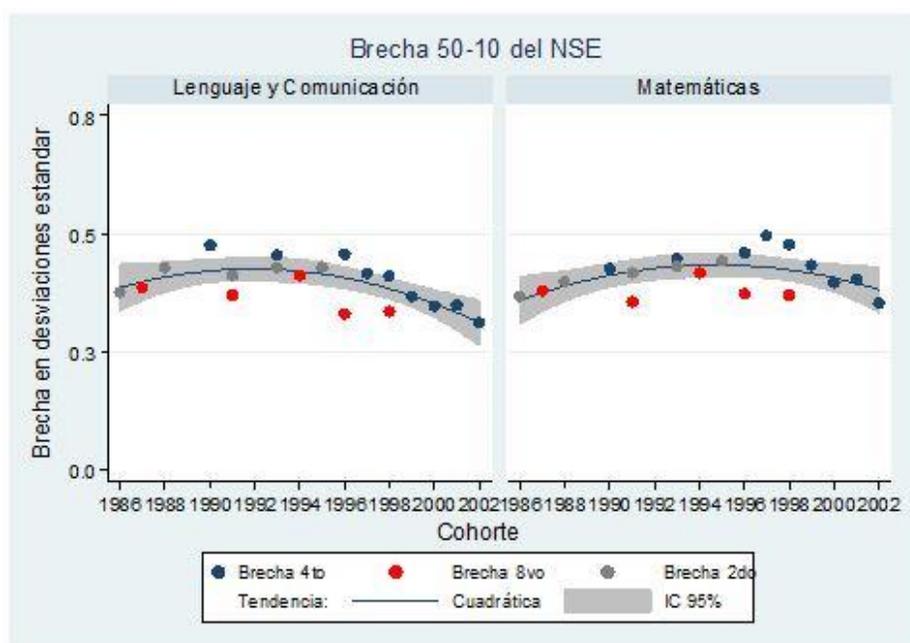
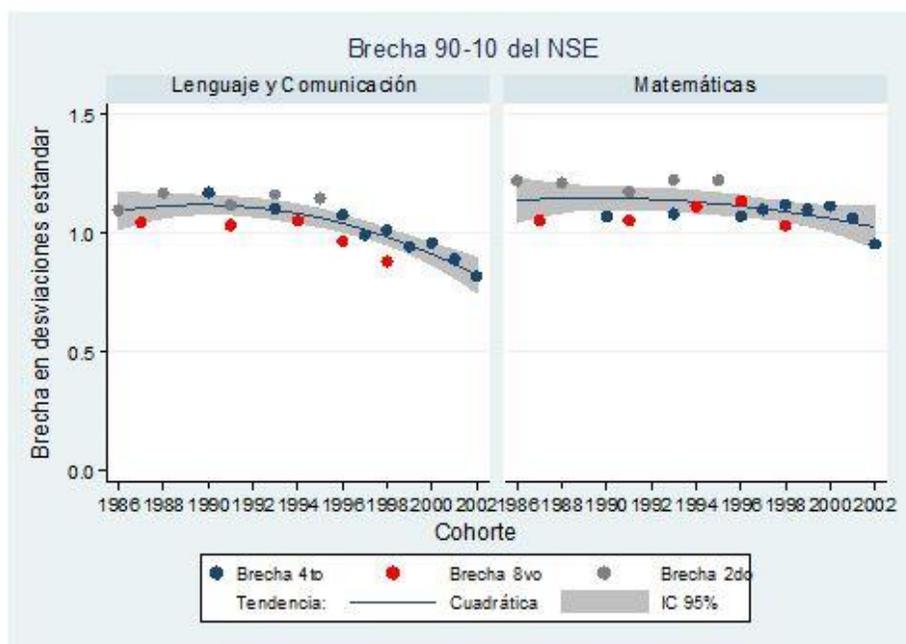


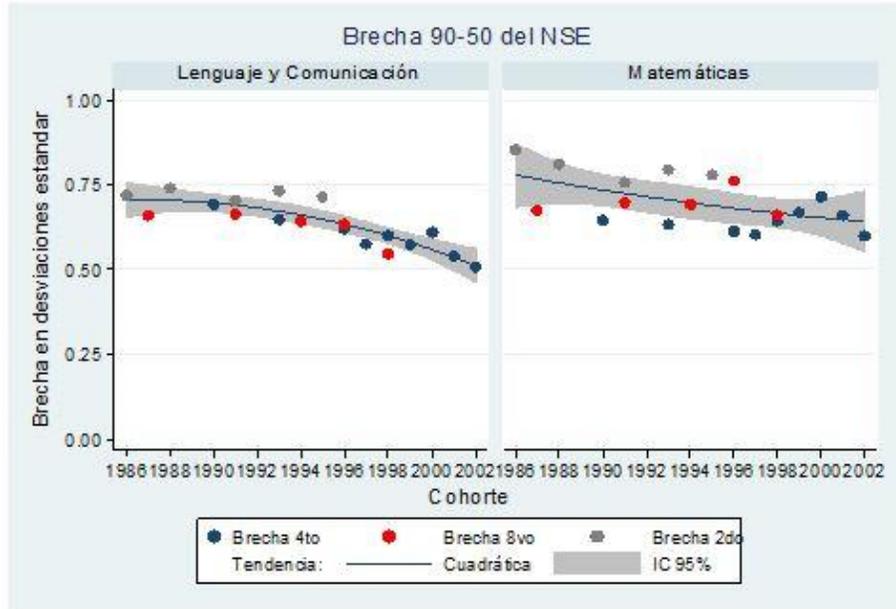
Nota: Los puntajes de cada prueba están estandarizados dentro de cada año para que tengan una media de 0 y una desviación estándar de 1. La brecha de los puntajes es la diferencia de los puntajes estandarizados entre dos puntos de la distribución del ingreso de la familia de los estudiantes.

Alternativamente, las brechas en los aprendizajes por grupos socioeconómicos se pueden analizar considerando la cohorte según el año de nacimiento a la que pertenecen los alumnos en lugar del año de la prueba. De esta forma podemos tener una idea de si las oportunidades educativas (en términos de calidad) de cada nueva cohorte de niños son más equitativas o no, independiente del grado en que se realice la prueba. En el gráfico 6 presentamos la evolución de las brechas de los aprendizajes para diferentes percentiles de NSE (90/10, 90/50 y 50/10) para las cohortes a la que pertenecen los estudiantes evaluados⁷. El graficar la información de esta manera, además, nos permite mejorar la robustez en la descripción de las tendencias en las brechas, en la medida en que incorporamos más puntos en el tiempo, generando una evolución de la tendencia más estable.

⁷ Dado que no contamos como la edad exacta del estudiante al momento de ser evaluado en la prueba, usamos una definición laxa de cohorte asumiendo que todos los estudiantes evaluados nacieron en el mismo año.

Gráfico 6: Tendencia de la brecha de aprendizajes por cohorte según año de nacimiento, 1986-2002





Los resultados de este análisis reafirman los hallazgos previos: las brechas disminuyen a lo largo del tiempo. La brecha entre los percentiles 90 y 10 en las pruebas de lenguaje se ha ido reduciendo de manera sostenida. Así, se observa que los estudiantes nacidos en los años ochenta muestran brechas de aprendizajes en los diversos grados más altas que las que encontramos entre los estudiantes de cohortes más recientes. Además, la reducción ha sido progresiva en el tiempo al margen del grado en el que fueron evaluados. Las brechas en las pruebas de matemáticas si bien se han reducido de manera progresiva, lo han hecho a un ritmo mucho más lento que en lenguaje. En el caso de las pruebas de lenguaje la brecha 90/10 siguió una tendencia de reducción de 0.025 desviaciones estándar por año y significativa al 1%. Mientras que en las pruebas de matemáticas la reducción fue de 0.01 por año y estadísticamente significativa al 1%. Los resultados de las estimaciones de las brechas con otros cortes (90/50 y 50/10) para el caso de lenguaje también muestran una tendencia decreciente pero de menor magnitud aunque de similar significancia. En el caso de matemáticas, se presentan reducciones significativas al 1% también para la brecha 90/50, pero no para la brecha 50/10 (ver anexo 6). Las tendencias observadas usando el NSE se reproducen cuando se emplea el ingreso familiar para estimar las brechas (ver anexos 7 y 8).

Comentarios finales

Los distintos análisis realizados en este estudio muestran avances destacables en la educación chilena en el período 1999-2011 tanto en la calidad como en la equidad de los aprendizajes escolares. Los resultados en las pruebas nacionales de aprendizaje presentan ganancias crecientes en calidad, más altas en la educación básica que en la media y mejor en lenguaje que en

conocida segregación socioeconómica de las escuelas chilenas que, por lo demás, continúa siendo elevada, y que aumenta a medida que los alumnos avanzan en su trayectoria escolar.

El documento presenta distintos indicadores y estimaciones de equidad de los aprendizajes cuyos resultados son consistentes entre sí y confirman los hallazgos reportados en las diferentes mediciones de este estudio. Así, se ha analizado la evolución de la relación entre los resultados académicos y el NSE dentro y entre escuelas. Si bien al interior de los establecimientos escolares dicha relación se mantuvo baja y estable a lo largo del período analizado, en cambio, la relación entre puntajes y NSE entre escuelas, que siempre ha sido alta, ha disminuido de manera notable, especialmente en la educación básica. Estos resultados indican que a pesar de los extendidos niveles de segregación social mencionados, en los últimos años las diferencias en el rendimiento promedio de las escuelas que atienden a alumnos pobres respecto a las escuelas con estudiantes de mayor nivel socioeconómico han disminuido. Confirmando, a su vez, por un lado, que la institución escolar sigue teniendo un rol importante en la posibilidad de coadyuvar a la reversión de las desventajas sociales; y por otro, que la persistencia de la segregación social de las escuelas no es incompatible con las mejoras en los aprendizajes de los grupos socioeconómicos más desfavorecidos.

Igualmente, para verificar si las tendencias halladas en el análisis de las diferencias entre escuelas se mantenían, se utilizó como enfoque alternativo indagar acerca de los cambios en las brechas de aprendizajes entre grupos de estudiantes con diferentes niveles socioeconómicos. Dicho análisis confirmó una disminución en las distancias existentes durante el período estudiado, lo que indica que cada nueva cohorte de niños nacidos después del año 1988 ha encontrado, al menos en la educación básica, menores brechas de aprendizaje asociadas a su condición socioeconómica. Los resultados de los diversos análisis indican que el segmento más pobre de los estudiantes tuvo mejoras en calidad relativamente mayores comparados con los otros segmentos de la población estudiantil, lo que indica mejoras importantes, si bien no suficientes, en la equidad del sistema escolar chileno.

Los resultados del estudio sugieren que los esfuerzos sostenidos por la sociedad chilena por mejorar la calidad y la equidad van por buen camino. Como se señaló en la introducción, entre las acciones impulsadas por Chile en los últimos años está la modificación de la fórmula de financiamiento a las escuelas. A partir de 2008 los establecimientos reciben una asignación adicional en función de los estudiantes desfavorecidos socioeconómicamente. Con el nuevo diseño se espera influir positivamente en mejorar los niveles de equidad del sistema educativo local. De este modo se aspira a lograr el ansiado objetivo de disminuir, además de las brechas en los aprendizajes, la segregación (evaluaciones preliminares que indicarían efectos positivos se pueden ver en Murnane, Page y Vegas, 2010 Mineduc, 2012b). Análisis posteriores posibilitarán que se documente si la intuición detrás de la Subvención Escolar Preferencial encuentra, por fin, el correlato empírico que permita orientar futuras acciones no solo en este país sino en otros sistemas educativos con similares desafíos.

Referencias

Centro de Estudios de Política del MINEDUC (2012), Medidas de segregación escolar: discusión para el caso chileno, Serie Evidencia No 12.

Centro de Estudios, Ministerio de Educación (2012), “Impacto de la Ley SEP en SIMCE: una mirada a 4 años de su implementación”. Serie Evidencias, Santiago: Ministerio de Educación.

Cristián Bellei, Daniel Contreras y Juan Pablo Valenzuela (Editores) (2008), La Agenda Pendiente en Educación, Profesores, administradores y recursos: propuestas para la nueva arquitectura de la educación chilena, Universidad de Chile.

Cox, Cristian (1997), La Reforma de la Educación Chilena: Contexto, Contenidos, Implementación. Colección de Estudios Cieplan N° 45 Junio De 1997, pp. 5-32

Espínola, V., (1993), La Descentralización Educativa en Chile: Continuidad y Cambio de un proceso de Modernización. Centro de Investigación y Desarrollo de la Educación (CIDE).

Hox, Joop (2010). *Multilevel Analysis: Techniques and Applications*, Second Edition. Routledge.

Mizala, Alejandra, and Florencia Torche (2012), “Bringing the Schools Back in: The Stratification of Educational Achievement in the Chilean Voucher System.” *International Journal of Educational Development* 32, no. 1 (January 2012): 132–144.

Manzi, Jorge, Katherine Strasser, Ernesto San Martín, and Dante Contreras (2008), *Quality of Education in Chile*. Santiago, Chile: MIDE UC Centro de Medición, February 2008. <http://www.ceppe.cl/images/stories/recursos/publicaciones/Jorge%20Manzi/Quality-of-Education-in-Chile.pdf>.

Ministerio de Desarrollo Social (2012), Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional – Casen–.

Ministerio de Desarrollo Social (2013), Datos de distribución del ingreso presentados <http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl> accesada el 14 de abril de 2013.

Mineduc (2012a), “Medidas de segregación escolar: discusión para el caso chileno”. *Serie Evidencia del Centro de Estudios de Política del MINEDUC, No 12 de Diciembre del 2012*

Mineduc (2012b), “Impacto de la Ley SEP en SIMCE: una mirada a 4 años de su implementación”. Serie Evidencias, Santiago.

Murnane, Robert, Lindsay Page y Emiliana Vegas (2010), “Distribution of student achievement in Chile: baseline analysis for the evaluation of the Subvention Escolar Preferencial, SEP (Preferential School Subsidy)”, Washington, DC: The World Bank.

OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) (2011), PISA 2009 Results: Overcoming Social Background. Equity in Learning opportunities and outcomes. Paris

OECD (2011), *Education at a Glance 2011: OECD Indicators.* OECD Publishing. Paris

Page, Lindsay C., Richard J. Murnane, and John B. Willett (2008), *Trends in the Black-White Achievement Gap: Clarifying the Meaning of Within- and Between-School Achievement Gaps.* Working Paper. National Bureau of Economic Research, August 2008. <http://www.nber.org/papers/w14213>.

Reardon, Sean F. (2008), *Thirteen Ways of Looking at the Black-White Test Score Gap.* Working Paper. Working Paper Series. Stanford, CA: IREPP: Institute for Research on Educational Policy and Practice, Stanford University, May 2008. http://cfs.ccpr.ucla.edu/events/ccpr-previous-seminars/ccpr-seminars-previous-years/Reardon_13%20ways.pdf.

Reardon, Sean F. (2011), “The Widening Academic Achievement Gap Between the Rich and the Poor: New Evidence and Possible Explanations.” In *Whither Opportunity? Rising Inequality and the Uncertain Life Chances of Low-Income Children.*, edited by R. Murnane and G. Duncan. New York, NY: Russell Sage Foundation Press, 2011.

Reardon, Sean F. (2011), “Appendices for The Widening Academic Achievement Gap Between the Rich and the Poor: New Evidence and Possible Explanations.” In *Whither Opportunity? Rising Inequality and the Uncertain Life Chances of Low-Income Children.*, edited by R. Murnane and G. Duncan. New York, NY: Russell Sage Foundation Press, 2011. <http://cepa.stanford.edu/sites/default/files/reardon%20whither%20opportunity%20appendix.pdf>.

Juan Pablo Valenzuela, Cristian Bellei, y Danae De Los Ríos (2010), *Segregación Escolar en Chile*, en Sergio Martinic y Gregory Elacqua (eds.), *¿Fin de ciclo? Cambios en la Gobernanza del Sistema Educativo*, UNESCO y Universidad Católica de Chile.

Vargas, J. y Peirano, C. (2002), “Escuelas privadas con financiamiento público en Chile” en Wolf, L., Gonzalez, P. y Navarro, J.C., eds. (2002): *Educación privada y política pública en América Latina.* PREAL-BID, Santiago de Chile, Chile.

Willms, D. (2006), *Learning Divides: Ten Policy questions about the performance and equity of schools and schooling systems*, UNESCO, Institute for Statistics, Montreal.

Willms, D. (2010), “School Composition and Contextual Effects on Student Outcomes”, *Teachers College Record*, No. 112, Vol. 4.

Anexo 1: Media y desviación estándar de los puntajes y del índice de nivel socioeconómico y tamaños de las muestras iniciales y analíticas por grado y año de aplicación de la prueba

Panel A: Cuarto grado de educación básica

	Muestra inicial									Muestra analítica								
	Puntaje Lenguaje			Puntaje Matemáticas			Índice de NSE			Puntaje Lenguaje			Puntaje Matemáticas			Índice de NSE		
	Media	Desv. Est.	N (alumnos)	Media	Desv. Est.	N (alumnos)	Media	Desv. Est.	N (alumnos)	Media	Desv. Est.	N (alumnos)	Media	Desv. Est.	N (alumnos)	Media	Desv. Est.	N (alumnos)
1999	250.1	50.0	281039	250.0	50.0	281468	0.0	1.0	250380	251.4	49.7	240234	251.2	49.8	240234	0.0	1.0	240234
2002	251.4	53.7	251408	247.4	54.0	251182	0.0	1.0	220144	254.1	53.1	203169	250.0	53.5	203169	0.0	1.0	203169
2005	255.4	53.3	252695	247.5	55.3	252481	0.0	1.0	214354	257.6	52.9	209527	249.7	55.0	209527	0.0	1.0	209527
2006	253.3	53.9	248130	247.7	55.9	248061	0.0	1.0	220724	254.9	53.6	215735	249.5	55.4	215735	0.0	1.0	215735
2007	254.5	53.6	241498	245.8	56.4	241809	0.0	1.0	214800	256.2	53.4	169793	247.6	56.2	169793	0.0	1.0	169793
2008	260.5	53.7	236495	247.1	55.0	236849	0.0	1.0	212841	262.0	53.5	206222	248.7	54.9	206222	0.0	1.0	206222
2009	261.9	53.4	219753	252.8	55.1	219643	0.0	1.0	170521	264.3	53.1	163015	255.5	54.9	163015	0.0	1.0	163015
2010	270.7	50.3	230160	252.7	53.6	230119	0.0	1.0	208468	272.0	50.0	199721	254.1	53.4	199721	0.0	1.0	199721
2011	266.8	50.4	216748	258.7	50.6	216506	0.0	1.0	200012	268.0	50.1	188255	259.9	50.4	188255	0.0	1.0	188255

Panel B: Octavo grado de educación básica

	Muestra inicial									Muestra analítica								
	Puntaje Lenguaje			Puntaje Matemáticas			Índice de NSE			Puntaje Lenguaje			Puntaje Matemáticas			Índice de NSE		
	Media	Desv. Est.	N (alumnos)	Media	Desv. Est.	N (alumnos)	Media	Desv. Est.	N (alumnos)	Media	Desv. Est.	N (alumnos)	Media	Desv. Est.	N (alumnos)	Media	Desv. Est.	N (alumnos)
2000	250.0	50.0	245206	250.0	50.0	246418	0.0	1.0	162102	251.6	49.9	160746	251.6	49.7	160746	0.0	1.0	160746
2004	251.4	52.1	275547	253.1	50.2	276365	0.0	1.0	175727	249.6	51.7	172718	251.3	49.9	172718	0.0	1.0	172718
2007	252.9	51.1	255439	255.6	51.6	256109	0.0	1.0	217857	254.3	51.0	212866	257.0	51.6	212866	0.0	1.0	212866
2009	251.8	51.1	227688	259.6	51.9	227993	0.0	1.0	168563	254.2	50.9	162624	262.1	51.9	162624	0.0	1.0	162624
2011	253.8	50.3	221383	258.6	49.0	221189	0.0	1.0	186776	255.2	49.8	179649	259.4	48.8	179649	0.0	1.0	179649

Panel C: Segundo grado de educación media

	Muestra inicial									Muestra analítica								
	Puntaje Lenguaje			Puntaje Matemáticas			Índice de NSE			Puntaje Lenguaje			Puntaje Matemáticas			Índice de NSE		
	Media	Desv. Est.	N (alumnos)	Media	Desv. Est.	N (alumnos)	Media	Desv. Est.	N (alumnos)	Media	Desv. Est.	N (alumnos)	Media	Desv. Est.	N (alumnos)	Media	Desv. Est.	N (alumnos)
2001	251.3	52.2	192804	246.6	55.6	192655	0.0	1.0	134023	253.7	52.7	134023	249.3	56.6	134023	0.0	1.0	134023
2003	253.0	50.0	238760	245.8	60.0	238898	0.0	1.0	180150	253.7	50.1	177549	246.9	60.1	177549	0.0	1.0	177549
2006	254.3	51.9	243914	252.0	65.0	243834	0.0	1.0	187773	257.1	51.9	183087	256.2	65.1	183087	0.0	1.0	183087
2008	254.8	50.6	228506	250.0	62.3	228661	0.0	1.0	189050	257.6	50.7	181948	254.1	62.5	181948	0.0	1.0	181948
2010	259.0	51.1	227207	255.9	62.0	227728	0.0	1.0	190165	261.5	51.0	183965	259.5	62.0	183965	0.0	1.0	183965

Nota: Los valores de este Anexo difieren ligeramente de los interceptos de la Tabla 1 porque el modelo multinivel nulo, usado para esa Tabla realiza un ajuste en los coeficientes basado en el tamaño de la muestra aplicada en la escuela (en la cual solo se incluyen los casos con información completa en las variables analizadas).

Anexo 2

Anexo Metodológico

Sobre los datos utilizados

Los análisis presentados en este reporte utilizan las bases de datos de las pruebas del Sistema Nacional de Evaluación de resultados de aprendizaje del Ministerio de Educación de Chile conocida como SIMCE. Usamos las bases de datos de los resultados de las pruebas correspondientes a los grados cuarto y octavo de básico y las del segundo grado de educación media aplicadas entre los años 1999 y 2011. Adicionalmente, se analizaron las bases que correspondía a las encuestas aplicadas a los padres de los estudiantes. Dichas encuestas contienen información que fue utilizada para construir un índice de la condición socioeconómica de las familias del estudiante (educación del padre, educación de la madre e ingreso familiar del hogar). Las bases fueron entregadas por el Centro de Estudios del Ministerio de Educación de Chile.

Con el objetivo de retener una serie de datos más larga y comparable en el tiempo los análisis presentados se enfocan en las pruebas en las materias de lenguaje y matemáticas que fueron aplicadas consistentemente a lo largo de los años del período de análisis. Para todas las estimaciones tuvimos solo aquellas observaciones con información válida (sin información nula u omitida) en los puntajes en las respectivas pruebas. Adicionalmente, tuvimos aquellas observaciones con información completa en las tres variables del índice de nivel socioeconómico.

Los puntajes y los tamaños de las muestras de estudiantes iniciales y analíticas (la muestra retenida para los análisis) para cada prueba y año se reportan en el Anexo 1. En casi todos los casos las muestras retenidas por grados y años muestran una diferencia en los puntajes promedios de 0.8 y 4.0 puntos por encima del promedio nacional estimado usando las muestras iniciales, la única excepción son las pruebas de octavo grado del año 2004 con un promedio dos puntos por debajo del promedio de la muestra inicial.

Estimación del índice de correlación intra-clase (ICC) para estimar la segregación académica y social.

El índice de correlación intra-clase (ICC) es una medida que permite estimar el nivel de homogeneidad que existe entre las unidades que forman parte de una unidad que las contiene. En nuestro caso, el ICC nos indica que tan similares son los estudiantes que acuden a una misma escuela. El grado de semejanza se puede estimar para cualquier característica de interés. En este reporte nos concentramos en dos características: la similitud de los estudiantes según su condición socioeconómica y según los resultados en las pruebas SIMCE, específicamente en las pruebas de lenguaje y matemáticas.

Para calcular el ICC se estima mediante un modelo multinivel nulo con dos niveles, estudiantes y escuelas. Ello permite separar la varianza total en dos partes una parte que corresponde a la varianza atribuible a las escuelas y otra parte que corresponde a la varianza atribuible a los estudiantes. El valor del ICC resulta de estimar la proporción que la varianza entre escuelas representa respecto de la varianza total.

En términos formales, el cálculo del ICC se realiza de la siguiente manera:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + r_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : el valor de la variable de interés del estudiante i en la escuela j

γ_{00} : el intercepto global (promedio global, rendimiento para todas las escuelas)

r_{ij} : el residuo del estudiante i en la escuela j

u_{0j} : alejamiento (residuo) del rendimiento promedio de la escuela j respecto del intercepto global

Asumiendo que la varianza de los residuos del estudiante, $\text{Var}(r_{ij})$ corresponde a la varianza intra-escuela y la varianza de las variaciones de las escuelas respecto a la gran media, $\text{Var}(u_{0j})$ es la varianza entre escuelas se puede indicar que la varianza total es :

$$\text{Var}(Y_{ij}) = \text{Var}(u_{0j}) + \text{Var}(r_{ij}) = \tau_{00} + \sigma^2$$

Donde:

τ_{00} : Varianza entre escuelas

σ^2 : Varianza intra-escuelas

Finalmente, el ICC se expresa como:

$$\text{ICC} = \tau_{00} / (\tau_{00} + \sigma^2)$$

Descomposición de la relación entre la condición socioeconómica de las familias de los estudiantes y los aprendizajes alcanzados en la prueba SIMCE.

En un modelo multinivel es posible descomponer el gradiente socioeconómico global de la relación con los aprendizajes. Así, se puede separar el gradiente en dos partes, una parte relacionada con las características socioeconómicas de los estudiantes, denominado relación intra-escuela, y la otra parte vinculada al rol de la composición socioeconómica de las escuelas, denominada relación entre-escuelas. La descomposición se realiza estimando un modelo multinivel donde la variable dependiente es el puntaje de cada estudiante y se incluye como variables explicativas el índice del socioeconómico del estudiante y el nivel socioeconómico de la escuela a la que asiste el estudiante. Esta última variable es una variable agregada que se especifica como el promedio del NSE de todos los estudiantes que asisten a la misma escuela de cada estudiante. Cabe recordar que

El modelo se expresa formalmente de la siguiente manera:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(X_{ij}^*) + r_{ij}$$

Donde:

$$\beta_{0j} = Y_{00} + Y_{01}(\bar{X}_{\cdot j}^*) + U_{0j}$$

$$\beta_{1j} = Y_{10} + U_{1j}$$

Con lo que la ecuación se puede re-exresar como:

$$Y_{ij} = Y_{00} + Y_{10}(X_{ij}^*) + Y_{01}(\bar{X}_{\cdot j}^*) + r_{ij} + U_{0j} + U_{1j}$$

La literatura sobre modelos multinivel recomienda centrar la variable que representa el nivel socioeconómico del estudiante (X_{ij}) para facilitar la interpretación de los resultados. El nivel de agrupamiento sobre el que se decide centrar tiene consecuencias en la interpretación de los resultados estimados. Para estimar la relación intra-escuela y entre escuelas se utiliza el índice del nivel socioeconómico del estudiante centrado alrededor de la media de la escuela ($X_{ij}^* = X_{ij} - \bar{X}_{\cdot j}$). De esta manera, el coeficiente asociado al nivel socioeconómico del estudiante (Y_{10}) se interpreta como la parte que corresponde a las diferencias dentro de la escuela, o efecto intra-escuela, mientras que el coeficiente asociado al nivel socioeconómico promedio de la escuela (Y_{01}) como aquella parte de la diferencia que se explica por el efecto entre escuelas.

Metodología para el análisis de brechas utilizando ingreso del hogar

El supuesto principal de Reardon es que detrás de los ingresos categorizados hay una variable latente cuya distribución es continua. Partiendo de este supuesto entonces es posible usar la proporción de la población acumulada en cada uno de los intervalos e inferir el valor de la variable latente en cada uno de los intervalos. Luego, dicho valor entra a una función de regresión donde modelamos la relación con el valor del puntaje promedio asociado a cada categoría del ingreso familiar y el valor de la variable latente para cada intervalo de ingreso. Los coeficientes estimados en la regresión se recuperan y permiten estimar los puntajes alcanzados en distintos puntos de la distribución del ingreso y así estimar las brechas de aprendizajes. Como en el ejemplo inicial, es posible recuperar la brecha para los percentiles 90 y 10 (u otros). Como es común en la literatura, los resultados del análisis de brechas se expresan en desviaciones estándar respecto del puntaje promedio, en vez de utilizar la escala original⁸.

La formulación general del modelo es como sigue (se basa estrictamente en el desarrollado por Reardon, 2011): Supongamos que existe una variable continua latente que llamaremos *theta* (θ) y que mide una característica familiar como por ejemplo el ingreso total de la familia. Dicha variable se distribuye de acuerdo a una función de densidad uniforme phi (theta) o $\phi(\theta)$ y con una función de densidad acumulada en la población Phi(theta) o $\Phi(\theta)$. Lo que observamos es una medida cruda de (θ), es decir, una medición usando un número reducido de categorías discretas en vez de una medida continua. Así, lo que observamos es X , una medida discreta de θ , donde $X = \epsilon \{1, 2, \dots, K\}$. Ahora, asumamos que c_k es la proporción de la población con valores de θ en la categoría k o debajo de ella (y donde $c_0=0$, $c_k=1$). Entonces, $X = k$ si $\Phi^{-1}(c_{k-1}) < \theta \leq \Phi^{-1}(c_k)$.

Nos interesa establecer la relación entre alguna medida de logro académico del estudiante, denotada por Y y θ . Esto quiere decir que si la relación entre Y y θ puede ser descrita por la función $Y =$

⁸ Reardon también recomienda que cuando se trate de pruebas que provienen de diferentes estudios se usen los estimados de confiabilidad de cada prueba para ajustar los puntajes de los estudiantes y reducir los posibles sesgos de medición. Al momento de realizar estos análisis no se contaba con dichos estimados. Sin embargo, dado que la prueba SIMCE ha mantenido la misma escala de medición a lo largo del tiempo, creemos que los niveles de confiabilidad de la prueba son similares a lo largo del tiempo.

$f(\theta) + \epsilon$, donde $E(\epsilon|\theta) = 0$, quisiéramos estimar la función f . Sin embargo, como no podemos observar θ debemos inferir la función f de los valores promedio observados de Y en cada categoría de X . Así el valor promedio de θ dentro de cada categoría ordinal k se puede expresar de la siguiente manera:

$$\bar{\theta}_k = \frac{c_k + c_{k-1}}{2}$$

El valor promedio del logro académico Y dentro de cada categoría ordinal k se expresa de la siguiente manera:

$$\bar{Y}_k = \frac{\int_{\Phi^{-1}(c_{k-1})}^{\Phi^{-1}(c_k)} f(x) \Phi(x) dx}{(c_k) - (c_{k-1})}$$

Si asumimos que la función f puede ser aproximada por medio de una función cúbica polinomial de la siguiente manera:

$$Y = f(\theta) + \epsilon = a + b\theta + c\theta^2 + d\theta^3 + \epsilon, \quad E(\epsilon|\theta) = 0$$

Si $\phi(\theta)$ representa una función de densidad uniforme, entonces el valor promedio de Y en la categoría k puede ser derivado y re-expresado como

$$\bar{Y}_k = a + b\bar{\theta}_k + c\left(\bar{\theta}_k^2 + \frac{(c_k - c_{k-1})^2}{12}\right) + d\left(\bar{\theta}_k^3 + \frac{(c_k - c_{k-1})^2}{4}\right)$$

Finalmente, podemos calcular el valor promedio de theta en cada intervalo, $\bar{\theta}_k$, usando la formula previamente desarrollada y luego estimar el valor de a, b, c y d mediante una regresión donde estimamos el puntaje promedio en cada intervalo, \bar{Y}_k , usando $\bar{\theta}_k$ y sus términos cuadráticos y cúbicos respectivos. Así, los valores \hat{a} , \hat{b} , \hat{c} y \hat{d} describen la relación estimada entre θ e Y .

Este método permite estimar la relación entre los puntajes observados en la prueba SIMCE y la medida con la que contamos de status socioeconómico (ingreso familiar). Para estimar la brecha de logro académico por ingresos entre un estudiante cuya familia está en el percentil 90 del ingreso y otro en el percentil 10, la brecha 90/10, usamos la siguiente formula general:

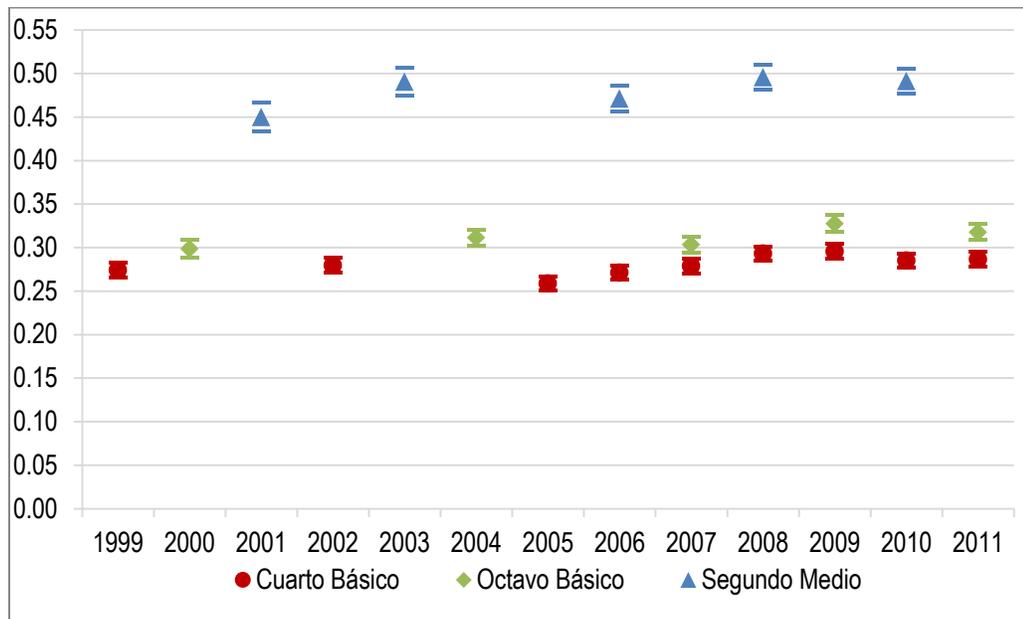
$$\delta^{90/10} = [\hat{Y}|\theta = .9] - [\hat{Y}|\theta = .1] = .8\hat{b} + .8\hat{c} + .728\hat{d}$$

Luego repetimos la estimación de las brechas para cada una de las pruebas y grados para los que tenemos información disponible. El resultado es una mirada general de la evolución de las tendencias en las brechas de aprendizajes donde cada prueba ofrece una instantánea de la relación entre la condición económica de los hogares de los estudiantes y sus resultados en un momento del tiempo.

Anexo 3: Evolución del Índice de Correlación Intraclase del índice de NSE

	Cuarto Básico			Octavo Básico			Segundo Medio		
	Cuarto Básico	Límite Inferior	Límite Superior	Octavo Básico	Límite Inferior	Límite Superior	Segundo Medio	Límite Inferior	Límite Superior
1999	0.634	0.625	0.643						
2000				0.66	0.652	0.672			
2001							0.670	0.655	0.685
2002	0.534	0.524	0.543						
2003							0.709	0.696	0.722
2004				0.671	0.662	0.680			
2005	0.653	0.645	0.661						
2006	0.650	0.642	0.658				0.685	0.673	0.697
2007	0.648	0.639	0.657	0.662	0.653	0.670			
2008	0.648	0.640	0.656				0.675	0.662	0.687
2009	0.458	0.449	0.467	0.463	0.453	0.473			
2010	0.623	0.615	0.631				0.664	0.651	0.676
2011	0.624	0.616	0.632	0.631	0.622	0.640			

Anexo 4: Evolución de la segregación académica en Matemáticas



Nota: Los símbolos representan el valor del ICC en cada grado. Las líneas paralelas señalan los límites superior e inferior del intervalo de confianza del ICC para un nivel de confianza de 95%.

Anexo 4 (continuación)

Panel A: Prueba de Matemáticas

	Cuarto Básico			Octavo Básico			Segundo Medio		
	ICC	Límite Inferior	Límite Superior	ICC	Límite Inferior	Límite Superior	ICC	Límite Inferior	Límite Superior
1999	0.274	0.265	0.283						
2000				0.298	0.288	0.309			
2001							0.450	0.433	0.466
2002	0.279	0.271	0.288						
2003							0.490	0.475	0.506
2004				0.311	0.302	0.320			
2005	0.258	0.251	0.266						
2006	0.271	0.263	0.279				0.471	0.456	0.486
2007	0.279	0.270	0.287	0.303	0.294	0.312			
2008	0.293	0.285	0.301				0.495	0.481	0.510
2009	0.296	0.287	0.304	0.327	0.318	0.337			
2010	0.285	0.277	0.293				0.491	0.477	0.505
2011	0.286	0.278	0.295	0.317	0.309	0.326			

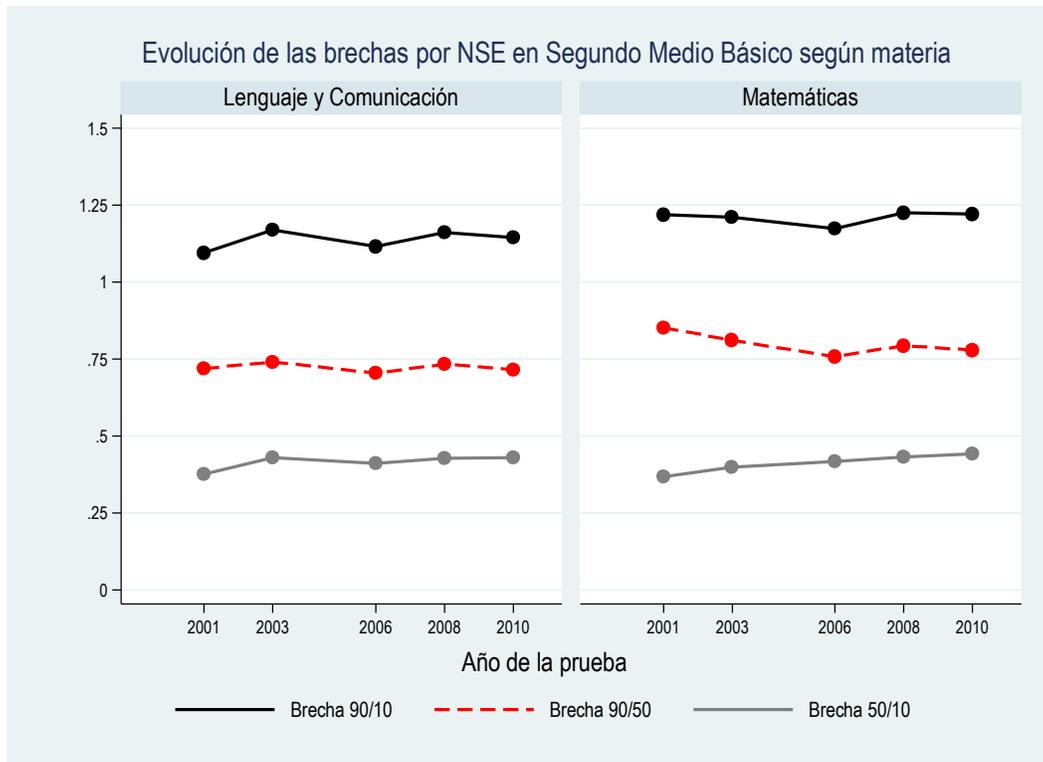
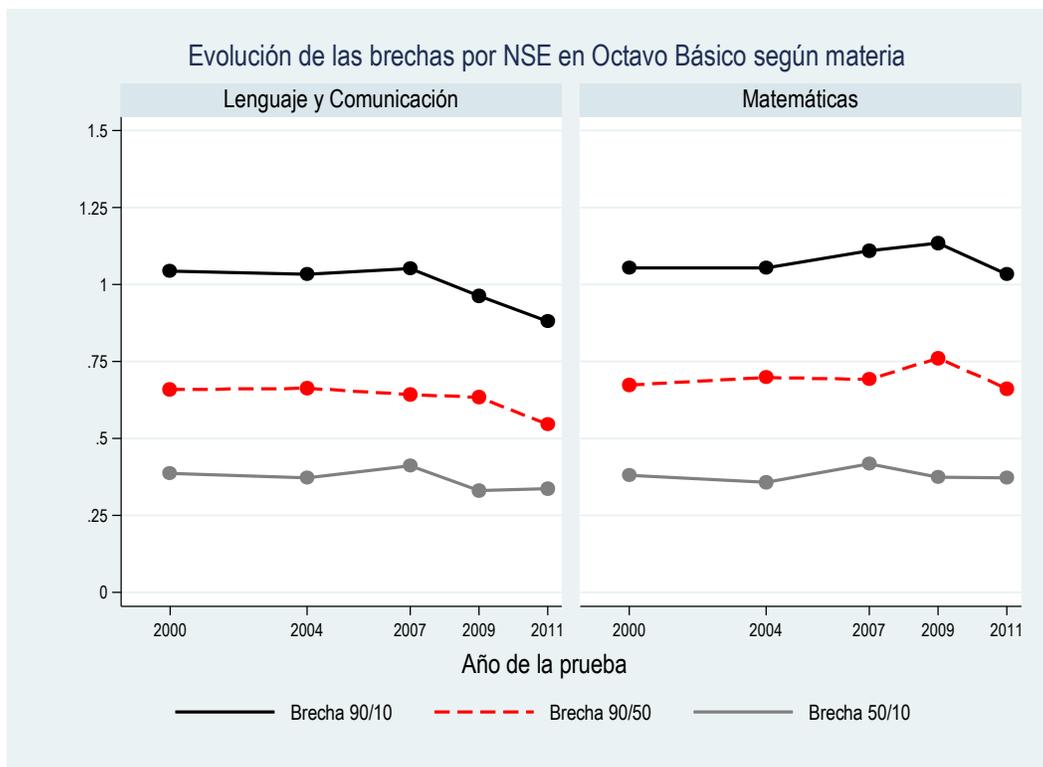
Nota: Los límites superior e inferior del intervalo de confianza del ICC están calculados para un nivel de confianza de 95%.

Panel B: Prueba de Lenguaje

	Cuarto Básico			Octavo Básico			Segundo Medio		
	ICC	Límite Inferior	Límite Superior	ICC	Límite Inferior	Límite Superior	ICC	Límite Inferior	Límite Superior
1999	0.305	0.296	0.314						
2000				0.260	0.250	0.269			
2001							0.338	0.323	0.354
2002	0.276	0.268	0.285						
2003							0.368	0.353	0.383
2004				0.255	0.247	0.263			
2005	0.235	0.228	0.243						
2006	0.206	0.199	0.213				0.369	0.355	0.383
2007	0.218	0.210	0.226	0.258	0.250	0.266			
2008	0.214	0.207	0.221				0.385	0.371	0.398
2009	0.211	0.204	0.218	0.247	0.239	0.255			
2010	0.195	0.188	0.202				0.385	0.371	0.399
2011	0.191	0.185	0.198	0.258	0.249	0.266			

Nota: Los límites superior e inferior del intervalo de confianza del ICC están calculados para un nivel de confianza de 95%.

Anexo 5 Evolución de la brecha de aprendizajes según NSE e ingreso familiar del estudiante, 8vo grado, para percentiles seleccionados



Anexo 6

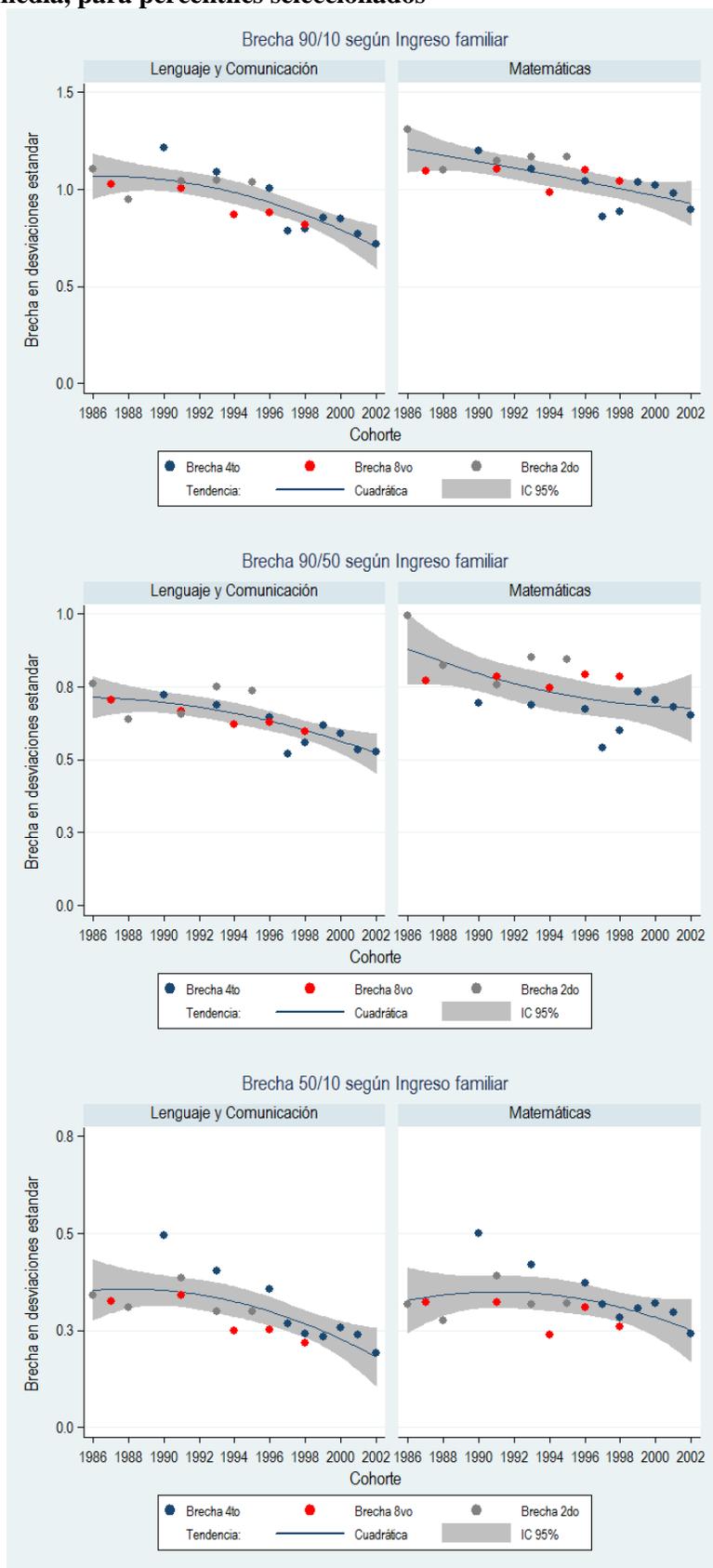
Disminución de la brecha de aprendizajes según NSE por cohorte aproximada de nacimiento, 1986-2002

Brecha	Todas las pruebas			
	Lenguaje	Ajuste		Matematicas
	(b/se)		(b/se)	Ajuste
90/10	-0.025** (0.003)	Cuadrático	-0.010** (0.004)	Lineal
90/50	-0.015** (0.002)	Cuadrático	-0.008** (0.003)	Lineal
50/10	-0.009** (0.002)	Cuadrático	-0.003 (0.002)	Cuadrático
80/20	-0.013** (0.002)	Cuadrático	-0.004 (0.003)	Lineal

Nota: Errores estándar en paréntesis. Muestras incluidas en el análisis: 19.

Niveles de significancia: ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, + $p < 0.10$

Anexo 7: Evolución de la brecha de aprendizajes según ingreso familiar del estudiante, 8vo grado de básica y 2º grado de media, para percentiles seleccionados



Anexo 8

Disminución de la brecha de aprendizajes según ingreso familiar por aproximada de año de nacimiento, 1986-2002

Brecha	Todas las pruebas			
	Lenguaje		Matemáticas	
	(b/se)	Ajuste	(b/se)	Ajuste
90/10	-0.029** (0.004)	Cuadrático	-0.017** (0.004)	Lineal
90/50	-0.012** (0.002)	Lineal	-0.013** (0.004)	Lineal
50/10	-0.014** (0.003)	Cuadrático	-0.008** (0.003)	Cuadrático
80/20	-0.012** (0.003)	Lineal	-0.008** (0.003)	Lineal

Niveles de significancia: ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, + $p < 0.10$