



Banco
Interamericano de
Desarrollo

División de Educación
(SCL/EDU)

NOTA TÉCNICA

IDB-TN-492

¿Qué tan desiguales son los aprendizajes en América Latina y el Caribe?

Cuatro medidas de
desigualdad analizando
PISA 2009

María Soledad Bos
Carlos Rondón Moreno
Mariel Elizabeth Schwartz

Noviembre 2012

¿Qué tan desiguales son los aprendizajes en América Latina y el Caribe?

Cuatro medidas de
desigualdad analizando
PISA 2009

María Soledad Bos
Carlos Rondón Moreno
Mariel Elizabeth Schwartz



Banco Interamericano de Desarrollo

2012

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

Bos, María Soledad.

¿Qué tan desiguales son los aprendizajes en América Latina y el Caribe? : cuatro medidas de desigualdad
analizando PISA 2009 / María Soledad Bos, Carlos Rondón Moreno, Mariel Elizabeth Schwartz.

p. cm. — (IDB Technical Note ; 492)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Educational equalization—Caribbean Area. 2. Educational equalization—Latin America. 3. Educational
sociology—Caribbean Area. 4. Educational sociology—Latin America. I. Rondón Moreno, Carlos. II.
Schwartz, Mariel Elizabeth. III. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Educación. IV. Title. V.
Series.

IDB-TN-492

<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 © 2012 Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados; este
documento puede reproducirse libremente para fines no comerciales.

Palabras Clave: Educación, Equidad, Igualdad, Aprendizajes, Calidad, PISA, OCDE, América
Latina y el Caribe.

Código JEL: I21

Introducción

Uno de los principales desafíos educativos que enfrentan actualmente los países de América Latina y el Caribe (ALC) es el bajo nivel de aprendizajes de sus estudiantes. Las pruebas nacionales, regionales e internacionales muestran que un importante porcentaje de estudiantes de la región no logra las competencias básicas necesarias para una trayectoria escolar exitosa y para desarrollarse plenamente en la sociedad actual. Por ejemplo, resultados de la prueba regional SERCE muestran que el 70% de los estudiantes de América Latina de 3er grado y 55% de los estudiantes de 6to grado no domina los conceptos básicos en lectura para ese grado (LLECE, 2008). A nivel internacional, los once países de ALC que participaron en PISA 2009 están entre los 32 países de peor desempeño en la prueba, y dos de ellos se ubican entre los últimos seis. Para toda la región, solo el 54% de los estudiantes muestra tener las habilidades esenciales para participar efectiva y productivamente en la sociedad, es decir, logra al menos el nivel 2 de habilidad en PISA 2009 (OECD, 2011a). Estos resultados muestran serias deficiencias en los aprendizajes de los estudiantes con consecuencias para el desarrollo personal de estos niños como también para el desarrollo económico de los países. Los bajos aprendizajes explican una parte importante de su bajo desarrollo económico, y de hecho para los países de ALC llegan a explicar la totalidad de la diferencia de crecimiento económico con el resto de los países desarrollados (Hanushek y Woessman, 2009).

Los aprendizajes no solo son bajos sino que también están desigualmente distribuidos. Los estudiantes de menor nivel socioeconómico, que viven en zonas rurales y que pertenecen a minorías étnicas consistentemente obtienen resultados más bajos en las pruebas de aprendizajes que sus pares de mayor nivel socioeconómico, que viven en áreas urbanas y que no tienen descendencia indígena. Esta brecha en los aprendizajes la vemos documentada en América Latina a través de pruebas de aprendizaje regionales como el SERCE donde el 12% de los niños de menor nivel socioeconómico logra las competencias mínimas en lectura de 3er grado comparado con el 54% de los niños de mayor nivel socioeconómico (Duarte, Bos y Moreno, 2010). A nivel nacional también vemos esta brecha en los aprendizajes, por ejemplo en Colombia el 21% de los niños de menor nivel socioeconómico logra nivel satisfactorio en la prueba SABER de lectura en 5to grado comparado con el 54% entre los estudiantes de mayor menor nivel socioeconómico (Duarte, Bos y Moreno, 2012).

La preocupación de los países por encontrar políticas educativas que logren mejorar los aprendizajes de sus estudiantes los lleva a evaluar las políticas que han

implementado los países con mejor desempeño, como es el caso de Finlandia, Corea y Singapur. Si bien cada uno de ellos han implementado diferentes políticas educativas con diferentes niveles de éxito que los han llevado a sus actuales logros, todos comparten una característica similar: han logrado que los resultados académicos de sus estudiantes dependan cada vez menos de su entorno socioeconómico (Childress, et al, 2009; Darling-Hammond, 2009; OCDE, 2011).

De esta manera, resulta interesante analizar las pruebas internacionales de aprendizajes bajo el ángulo de la igualdad de los resultados. Comparar la igualdad en los aprendizajes para estudiantes de diferentes niveles socioeconómicos en ALC y otros grupos de países relevantes permite precisar cuán grande es la brecha en los aprendizajes y cuán diferente es la región en términos de igualdad. Mediante una serie de indicadores de igualdad, este estudio documenta las brechas de aprendizaje en ALC y otros grupos de comparación. Encontramos que bajo todas las medidas calculadas, ALC muestra la mayor desigualdad de los aprendizajes para los estudiantes de diferentes niveles socioeconómicos.

Esta nota técnica tiene tres secciones principales, se describen primero los datos utilizados y la elección de los grupos de países de comparación, luego se presentan los resultados promedios de cada uno de los países de comparación para poder entender el contexto de cada uno de los grupos y finalmente se describe la forma de cálculo y los resultados de las medidas de igualdad calculadas.

I. PISA y los tres grupos de países de comparación

Los resultados presentados en esta nota se obtienen analizando los datos de PISA 2009 y 2009+ (OCDE 2011a y Walker 2011). Esta prueba coordinada por la OCDE mide el conocimiento y las habilidades de los jóvenes de 15 años para poder desempeñarse efectivamente ante los retos que impone la sociedad actual. Para ello, se evalúan los conocimientos y habilidades en tres áreas: lectura, ciencias y matemáticas. Estas pruebas fueron aplicadas por primera vez en el año 2000 y su ronda más reciente fue en el 2009. Desde 2000 a 2009, se han realizado cuatro pruebas trienales involucrando a un total de más de un millón de estudiantes en 74 sistemas educativos, entre ellos, 11 pertenecientes a ALC: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Panamá, Perú, Trinidad y Tobago, Uruguay, Costa Rica y Miranda en Venezuela (los últimos dos participaron en PISA 2009+, una prueba similar a PISA 2009 pero aplicada en el 2010 a un conjunto de

10 sistemas educativos más¹). En los once sistemas educativos de ALC analizados, el examen fue aplicado a 105,000 estudiantes de quince años que se encuentran en su mayoría en los grados 9º y 10º (32% y 45%, respectivamente). Las pruebas son aplicadas en el idioma oficial del país participante y están acompañadas de un cuestionario de características socioeconómicas y familiares del estudiante, además de un cuestionario orientado a los directores de la escuela donde se consigna información que permite detallar los recursos y los procesos dentro del centro educativo.

Con el fin de realizar las comparaciones internacionales, se escogieron tres grupos de sistemas educativos contra los cuales contrastar los resultados de ALC (Tabla 1). El primer grupo de comparación se caracteriza por tener un Producto Interno Bruto (PIB) per cápita similar al de los 11 sistemas educativos de ALC que participaron en la prueba. Esta comparación resulta relevante para ALC porque se espera que países con características económicas similares potencialmente obtengan desempeños educativos similares. Ex-ante, se espera que los sistemas educativos de ALC tengan resultados parecidos a los obtenidos por los países de este grupo, tanto en desempeño como en desigualdad en el logro académico. El segundo grupo de comparación incluye a todos los países de la OCDE; su comparación con ALC es interesante dado el alto desempeño económico de estos países que los convierte en un referente para el resto de las regiones. Finalmente el tercer grupo, incluye a los cinco sistemas educativos con mejor desempeño en la prueba de PISA 2009 convirtiéndolos en referencia para quienes buscan mejorar sus resultados en estas pruebas.

Tabla 1. Sistemas educativos de comparación

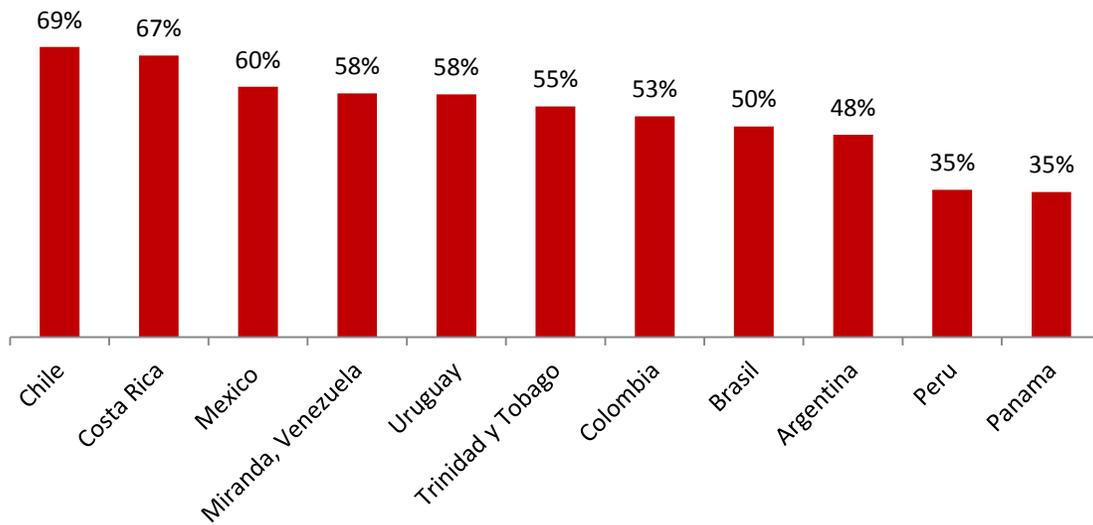
América Latina y el Caribe	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Panamá, Perú, Trinidad y Tobago, Uruguay, Costa Rica y Miranda, Venezuela.
PIB per cápita similar	Azerbaiyán, Bulgaria, Croacia, Hungría, Latvia, Lituania, Montenegro, Polonia, Rumania, Rusia, Serbia, Tailandia, Túnez y Turquía.
OCDE	Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Chile, Corea del Sur, Dinamarca, Eslovenia, España, Estados Unidos, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Hungría, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Japón, Luxemburgo, México, Noruega, Nueva Zelanda, Polonia, Portugal, Reino Unido, Rep. Checa, Rep. Eslovaca, Suecia, Suiza y Turquía.
Mejor desempeño	Corea del Sur, Finlandia, Hong Kong, Shanghai y Singapur.

¹ Si bien en este análisis utilizamos conjuntamente los resultados de PISA 2009 y 2009+, nos referiremos a largo del documento simplemente como PISA 2009.

II. Perfil de desempeño de América Latina y el Caribe y el resto de los grupos de comparación

Los resultados de PISA 2009 muestran que los estudiantes de ALC obtienen resultados significativamente inferiores que el resto de los países evaluados. En promedio, los once sistemas educativos de ALC que participaron en PISA 2009 están entre los 32 de peor desempeño en la prueba, y dos de ellos se ubican entre los últimos seis. Para toda la región, solo el 54% de los estudiantes muestra tener las habilidades esenciales para participar efectiva y productivamente en la sociedad, es decir, logra al menos el nivel 2 de habilidad en PISA. Se considera que lograr el nivel 2 en cada una de las áreas evaluadas es un resultado satisfactorio en la prueba. En el caso de lectura, tener un puntaje equivalente a nivel 2 o superior garantiza que el estudiante es capaz, como mínimo, de reconocer la idea principal de un texto, entender relaciones, y realizar inducciones simples que le permitirán construir significados cuando la información no es completamente explícita. El nivel 2 constituye el umbral que señala si un estudiante tiene las competencias básicas necesarias para desempeñarse satisfactoriamente en la sociedad. El 54% de los jóvenes de ALC que logra al menos el nivel 2 se compara con el 66% entre los jóvenes de los países de similar nivel de PIB, 81% entre los países de la OCDE y 92% de los países con mejor desempeño. Al analizar los resultados a nivel de países, vemos que existen marcadas diferencias. Mientras el 69% de los estudiantes chilenos logra un nivel de suficiencia en PISA (nivel 2 o superior), solo el 35% de los estudiantes peruanos o panameños lo logra (Gráfico 1).

Gráfico 1. Porcentaje de estudiantes que logra nivel de suficiencia en PISA 2009



Fuente: elaboración propia en base a PISA 2009

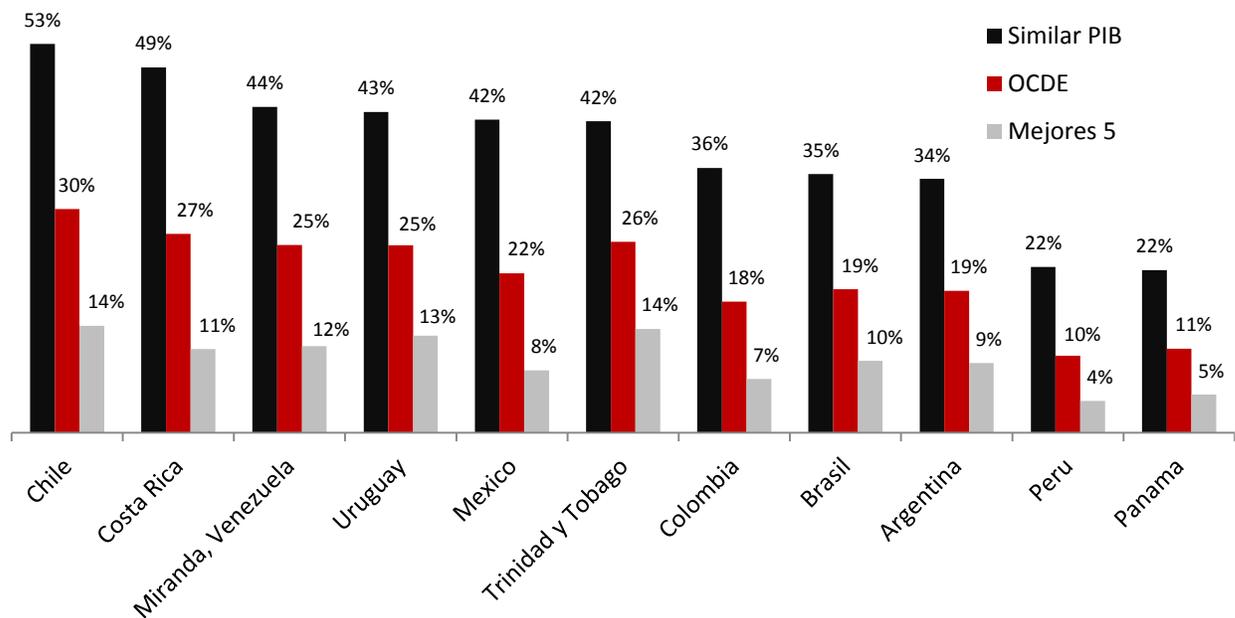
Otra manera de ver el pobre desempeño de los estudiantes es comparar el desempeño de los sistemas educativos ALC con el promedio de los grupos de comparación. De esta manera, solo una pequeña fracción de los estudiantes de ALC obtiene resultados que se encuentran por encima del promedio obtenido por los estudiantes de los países desarrollados de OCDE, de los países que tienen ingreso per cápita similar, y como resulta esperable, de los cinco países que obtuvieron los mejores resultados en PISA 2009. En promedio, el 38% de los estudiantes de ALC obtienen puntajes superiores al puntaje promedio de los países de similar PIB, que asciende a 445 puntos y corresponde a un nivel de competencia 2 de los 7 niveles de referencia que fija PISA². Por otro lado, solo el 21% de los estudiantes de ALC obtiene puntajes superiores al promedio obtenido por los estudiantes de la OCDE, que asciende a 493 puntos y se corresponde con un nivel de competencia 3. Finalmente, solo el 10% de los estudiantes de ALC logran puntajes superiores al promedio de los cinco sistemas educativos de mejor desempeño, cuyo puntaje promedio llega a 538 puntos y se coloca en el límite superior de un nivel de competencia 3. Como referencia el puntaje promedio de los estudiantes de ALC es 413 puntos, correspondiente a nivel 2.

El análisis de desempeño promedio en cada uno de los sistemas educativos de ALC muestra una situación aún más preocupante. Si bien sistemas educativos como Chile, Costa Rica, Miranda en Venezuela, Uruguay, México y Trinidad y Tobago tienen cerca de la mitad de sus estudiantes con puntajes superiores al promedio del puntaje de países de similar PIB como se esperaría, Perú y Panamá solo tienen el 22% de sus estudiantes con puntajes superiores a este promedio. Respecto al puntaje promedio de los países de la OCDE, la mitad de los países logra que un 30% de sus estudiantes supere el puntaje promedio que este grupo de comparación, mientras para la otra mitad solo logra que el 20% de sus estudiantes supere este puntaje e inclusive Perú y Panamá logran que solo el 10% de sus estudiantes supere el puntaje promedio de los países OCDE. Finalmente, la comparación con los cinco sistemas educativos de mejor desempeño permite ver que estudiantes tienen habilidades y competencias comparables con los estudiantes de estos sistemas. Vemos que Chile, Uruguay y Trinidad y Tobago tienen cerca entre el 13 y 14% de sus estudiantes que logran puntajes superiores al promedio de los sistemas educativos de mejor desempeño, pero este porcentaje cae a 4 y 5 % para Perú y Panamá (Gráfico 2). Estos resultados muestran que un bajo porcentaje de estudiantes de ALC tiene conocimientos y habilidades similares al promedio de estudiantes de la

² PISA propone 7 niveles de competencia para los resultados de las tres áreas evaluadas: 1b, 1^a, 2, 3, 4, 5, y 6. Estos niveles permiten asociar los resultados de la prueba con ciertos niveles de competencia y permite describir los conocimientos y habilidades en cada nivel. PISA considera el nivel 2 como el nivel básico de competencia, solo los estudiantes que logran al menos este nivel se considera cuentan con las habilidades necesarias para una vida adulta plena y productiva.

OCDE, de los cinco de mejor desempeño e inclusive de los de similar nivel de PIB en ciertos países. Este resultado es preocupante para los países que buscan que sus estudiantes sean competitivos a nivel internacional en un mercado laboral crecientemente interconectado mundialmente.

Gráfico 2. Porcentaje de jóvenes de ALC cuyo logro académico se encuentra por encima del promedio de los distintos grupos de comparación: OCDE, PIB per cápita similar y Mejores 5



Fuente: elaboración propia en base a PISA 2009

III. Medidas de desigualdad de los aprendizajes

Una vez analizados los resultados promedios para los diferentes grupos de países, esta sección presenta los resultados desagregados para estudiantes de diferentes niveles socioeconómicos a través de diferentes medidas de igualdad para los países de ALC y los grupos de países de comparación. Se presentan cuatro medidas de desigualdad que, desde diferentes perspectivas, muestran cuán diferentes son los aprendizajes para estudiantes de distinto nivel socioeconómico. La primera medida compara directamente el desempeño promedio de los estudiantes de bajo nivel socioeconómico y cultural, con respecto al desempeño promedio de los estudiantes de mayor nivel socioeconómico y cultural. La segunda medida presenta la probabilidad que tienen los estudiantes de diferentes niveles socioeconómicos y culturales de obtener un puntaje satisfactorio (nivel 2 o más). En tercer lugar, se mide el porcentaje de la varianza explicada por el

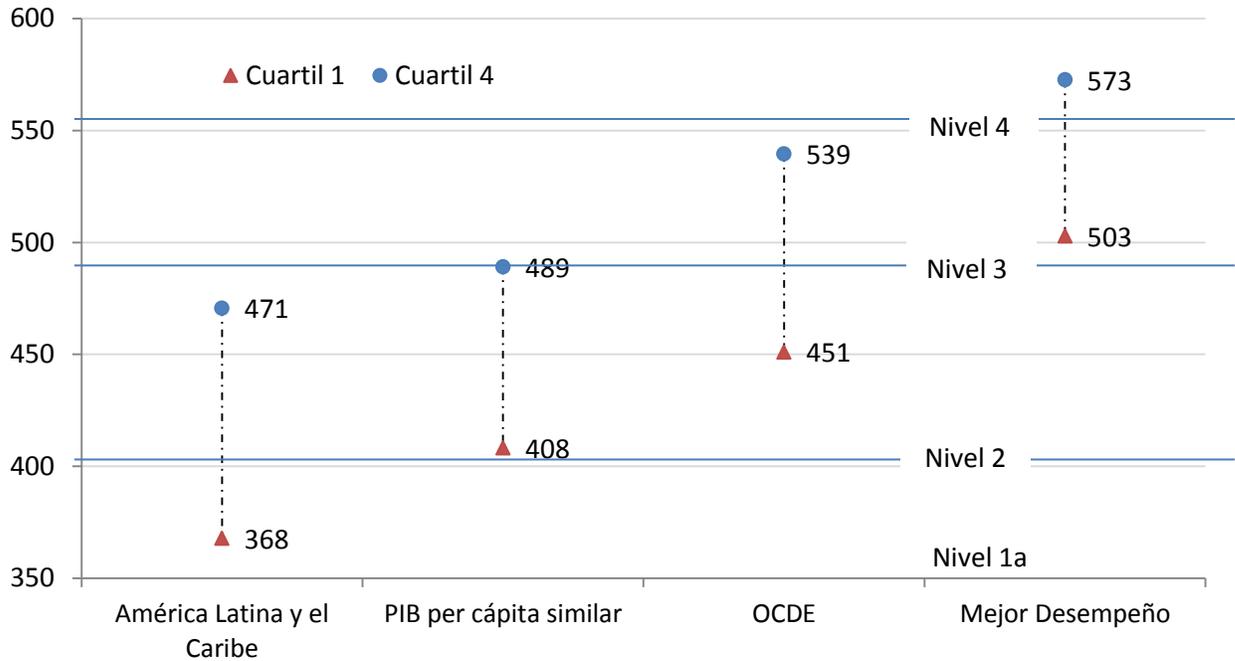
nivel socioeconómico y cultural de los estudiantes. Finalmente, se presenta el porcentaje de estudiantes resilientes, es decir aquellos que logran en la prueba resultados más altos de los que predeciría su condición socioeconómica y cultural. El conjunto de medidas de igualdad pretende mostrar cuán diferente es ALC en término de desigualdad de los aprendizajes con respecto al resto de las regiones. El anexo metodológico describe la forma de cálculo de estos indicadores.

Las medidas de desigualdad que se presentan en este documento se basan en la comparación de estudiantes que pertenecen a diferentes niveles socioeconómicos y culturales. Para esto se utilizó el índice de status socioeconómico y cultural (*ISEC*) que construye PISA. Este índice captura información sobre el entorno familiar del estudiante, e incluye las siguientes variables para su construcción: años de educación alcanzados por el padre o la madre, la situación laboral de los padres (si son trabajadores calificados o no) y el nivel de riqueza del hogar, aproximado por la tenencia de activos en el hogar. El índice es estandarizado de tal forma que tiene promedio cero para la población de la OCDE, y cada unidad se define como una desviación estándar con respecto dicho promedio. Para las medidas de desigualdad presentadas, los estudiantes de cada país fueron divididos en cuartiles según su nivel socioeconómico y cultural. Se eligió analizar cuartiles de nivel socioeconómico y cultural dado que PISA utiliza estos puntos de corte y de este modo se simplifica la comparación de este análisis con los informes de PISA.

Medida 1: Puntaje promedio de los estudiantes según su nivel socioeconómico y cultural

El primer indicador de desigualdad compara el puntaje promedio en la prueba de lectura de PISA 2009 de los estudiantes que pertenecen a diferentes cuartiles según su nivel socioeconómico y cultural (medido por el *ISEC*) para los diferentes grupos de países. Siguiendo la recomendación que realiza PISA sobre los puntajes promedio de la OCDE, esta medida se calcula como el promedio simple entre los promedios de cada país. Este indicador se estima separadamente para los estudiantes agrupados en el cuartil 1 (menor nivel socioeconómico y cultural) y el cuartil 4 (mayor nivel socioeconómico y cultural) según la clasificación del *ISEC*. La diferencia entre estos dos puntajes promedios, muestra la brecha de rendimiento entre los estudiantes de mayor nivel socioeconómico y cultural y los de menor. El Gráfico 3 presenta los resultados de esta medida.

Gráfico 3. Puntaje promedio en la prueba de lenguaje entre estudiantes del cuartil 1 y cuartil 4



Fuente: elaboración propia en base a PISA 2009

Los resultados muestran que en ALC un joven que pertenece al cuartil más bajo del ISEC saca en promedio 368 puntos ubicándolo en el nivel 1a, es decir que estos jóvenes en promedio no cuentan con el nivel básico de competencia en lectura. En contraste, un joven de ALC en el cuartil más alto del ISEC obtiene 471 puntos, es decir, se ubica en promedio en el nivel 2. La diferencia entre los puntajes de los jóvenes en cada uno de los cuartiles es de 103 puntos. Como referencia, una diferencia de 73 puntos en la escala de lectura representa el cambio de un nivel a otro, por lo cual la diferencia entre los dos cuartiles ubica a los jóvenes de menor ISEC en un nivel de competencia inferior que a los jóvenes de mayor ISEC. Adicionalmente, PISA reporta que 39 puntos equivale a un año escolar para los estudiantes de la OCDE, si extrapolamos esta conclusión a los países de ALC, a pesar de que no es completamente comparable, podemos concluir que bajo los estándares de la OCDE, los estudiantes del cuartil más vulnerable de la población en ALC, tienen conocimientos equivalentes a 2 años menos de escolaridad que sus pares en el cuartil de mayor nivel socioeconómico.

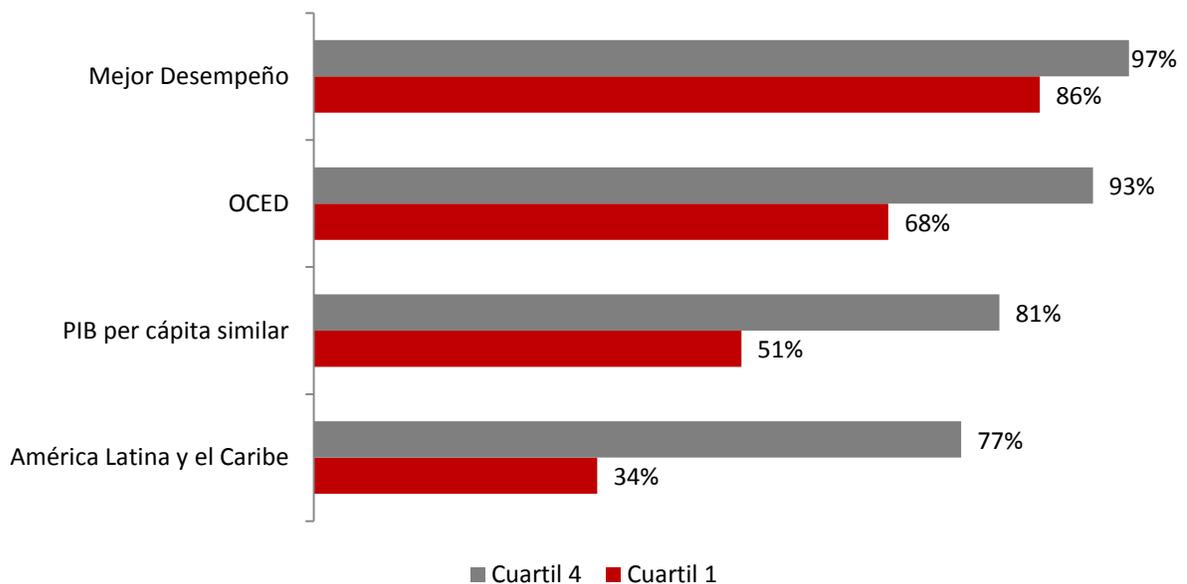
En comparación con los resultados observados en ALC, en los sistemas educativos de los otros tres grupos de comparación las brechas en los puntajes entre estudiantes de diferentes niveles socioeconómicos son menores. La brecha en los puntajes promedios de los estudiantes del cuartil 1 de nivel socioeconómico y los del cuartil 4 es de 103

puntos para ALC, comparada con 88 puntos para la OCDE, 81 para los países de similar PIB y 70 para los de mejor desempeño. Más aún, vemos que los estudiantes más ricos de ALC no logran en promedio el puntaje que logran los estudiantes más pobres de los países de mejor desempeño y están muy cerca del puntaje promedio de los estudiantes más pobres de la OCDE.

Medida 2: Probabilidad de los estudiantes de alcanzar un nivel satisfactorio según su nivel socioeconómico y cultural

Este indicador describe la probabilidad que tienen los estudiantes pertenecientes a diferentes cuartiles de nivel socioeconómico y cultural de obtener un puntaje satisfactorio, es decir obtener un puntaje superior a 407 puntos que es el punto de corte del nivel 2. El indicador muestra el porcentaje de estudiantes en cada cuartil que logra al menos nivel 2 en la prueba PISA 2009.

Gráfico 4. Probabilidad de alcanzar nivel 2 o más para los estudiantes de diferentes cuartiles de nivel socioeconómico y cultural



Fuente: elaboración propia en base a PISA 2009

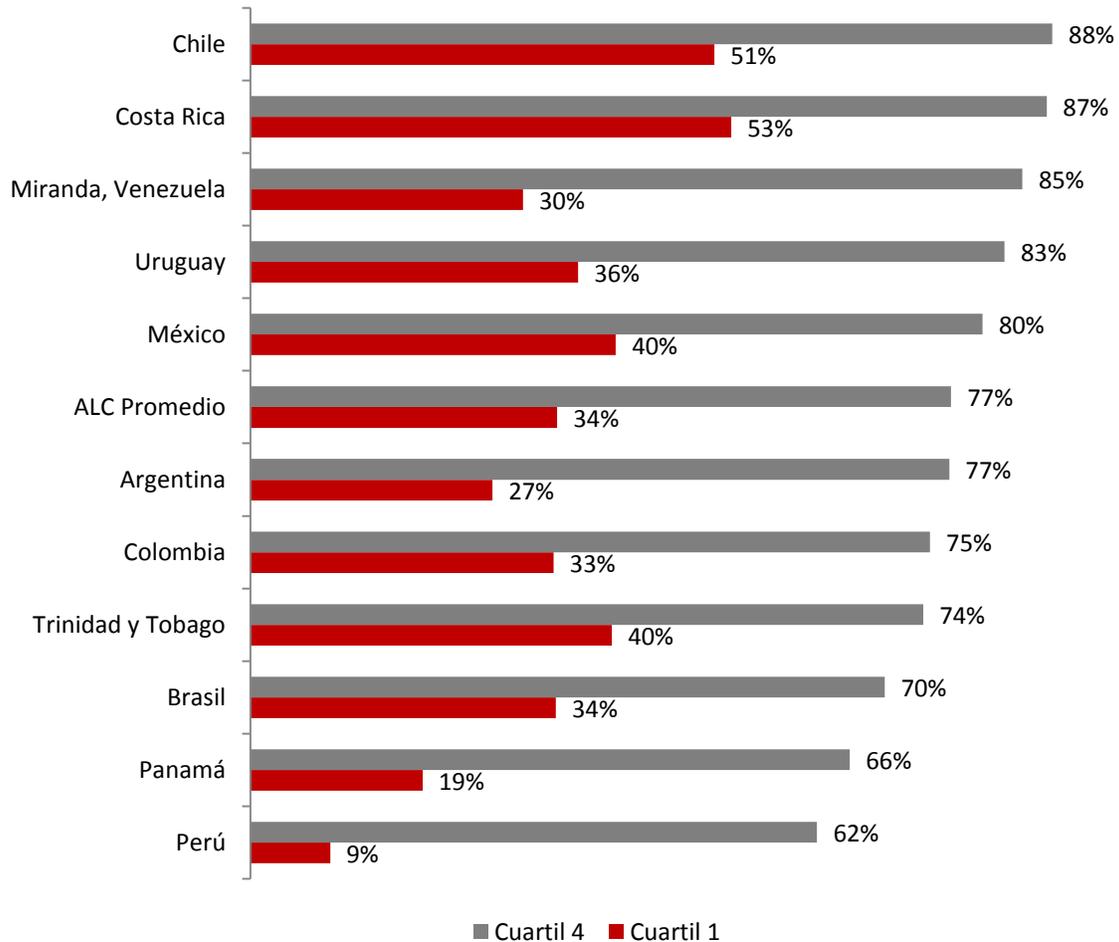
La comparación regional muestra cómo los sistemas educativos de ALC tienen la brecha más grande en términos de probabilidad de alcanzar un nivel satisfactorio entre los cuartiles 1 y 4. El 34% de los estudiantes más pobres en ALC logra el nivel 2 o más comparado con el 77% de los más ricos, dejando una diferencia entre ellos de 43 puntos porcentuales. En el otro extremo están los cinco sistemas educativos de mejor

desempeño, donde el 96% de sus estudiantes más ricos y el 86% de sus estudiantes más pobres logran al menos el nivel 2, dejando una brecha de solo 11 puntos porcentuales. Para los países con PIB per cápita similar la brecha entre los dos cuartiles es de 30 puntos porcentuales y para los de la OCDE de 25 puntos porcentuales (Gráfico 4). Nuevamente este indicador muestra que la brecha en aprendizajes entre estudiantes de diferentes niveles socioeconómicos y culturales es mayor para ALC que para los grupos de comparación.

En ALC un joven que pertenece a una familia en una situación socioeconómica y cultural más vulnerable solamente tiene una probabilidad de aprobar el nivel 2 del 34%, mientras que uno de sus pares en el cuartil más alto del ISEC tiene una probabilidad del 77%. En otras palabras en ALC, un joven más rico tiene una probabilidad 2.3 veces mayor de obtener el tipo de habilidades demandadas por la sociedad, que un niño más pobre. En la OCDE, un estudiante rico tiene 1.6 mayor probabilidad de lograr un nivel satisfactorio que sus pares más pobres, en los países de la OCDE este ratio llega a 1.3 y en los cinco de mejor desempeño llega a 1.12. Como se puede observar, en estos dos últimos grupos de países, los sistemas educativos permiten que los estudiantes de diferentes niveles socioeconómicos tengan probabilidades similares de obtener las habilidades necesarias para desempeñarse satisfactoriamente en la sociedad.

La desigualdad que se observa en el logro académico de ALC se profundiza al analizar los resultados a nivel de cada sistema educativo. El gráfico 5 muestra la probabilidad de obtener nivel 2 o más en la prueba de lectura de PISA para cada uno de los once sistemas educativos de ALC participantes en PISA 2009 para los dos cuartiles extremos de ISEC. El sistema educativo con mayor brecha en la probabilidad de obtener nivel 2 es Miranda en Venezuela con 55 puntos porcentuales de diferencia entre los estudiantes del cuartil 1 y 4, seguido por Perú con 53 puntos y Argentina con 50 puntos porcentuales. Por otro lado, los sistemas educativos con menor brecha son Trinidad y Tobago con 34 puntos porcentuales, Costa Rica con 35 puntos y Brasil con 36 (Gráfico 5).

Gráfico 5. Probabilidad de alcanzar nivel 2 o más para los estudiantes de diferentes cuartiles de nivel socioeconómico y cultural



Fuente: elaboración propia en base a PISA 2009

Costa Rica es el país donde los estudiantes del cuartil 1 obtienen una mayor probabilidad (53%) de obtener nivel 2 en lectura, mientras que sus pares en el cuartil más alto del ISEC tienen una probabilidad del 87%. Chile, por su parte se ubica en segundo lugar, con una probabilidad de 51% entre los jóvenes más pobres de obtener puntaje satisfactorio. En el otro extremo está Perú donde solo el 9% de los estudiantes más pobres logra el nivel 2, el menor valor para este grupo de estudiantes de toda la región. El tamaño de la brecha en este país, 54 puntos, implica que un estudiante del cuartil 1 tiene una probabilidad siete veces menor que sus pares del cuartil 4 de obtener la clase de habilidades que le permitirían desempeñarse satisfactoriamente en la sociedad, la universidad y el mercado laboral.

Este indicador de desigualdad muestra que los sistemas educativos que obtuvieron los mejores resultados promedio (Chile, Costa Rica, Uruguay y México) son también aquellos donde los estudiantes que pertenecen al cuartil más pobre del ISEC tienen una mayor probabilidad de obtener resultados satisfactorios³. Adicionalmente, los países con peor desempeño (Panamá y Perú) muestran la mayor brecha entre las probabilidades lograr el nivel 2 entre los estudiantes de los cuartiles 1 y 4. En países como Chile, Costa Rica y Uruguay, los resultados de los jóvenes en el cuartil 4 del ISEC muestran ser superiores a los observados en los países de PIB similar, y solo un poco inferiores a los que obtienen sus pares en el mismo cuartil del ISEC en la OCDE.

Medida 3: Varianza explicada por el nivel socioeconómico y cultural del estudiante

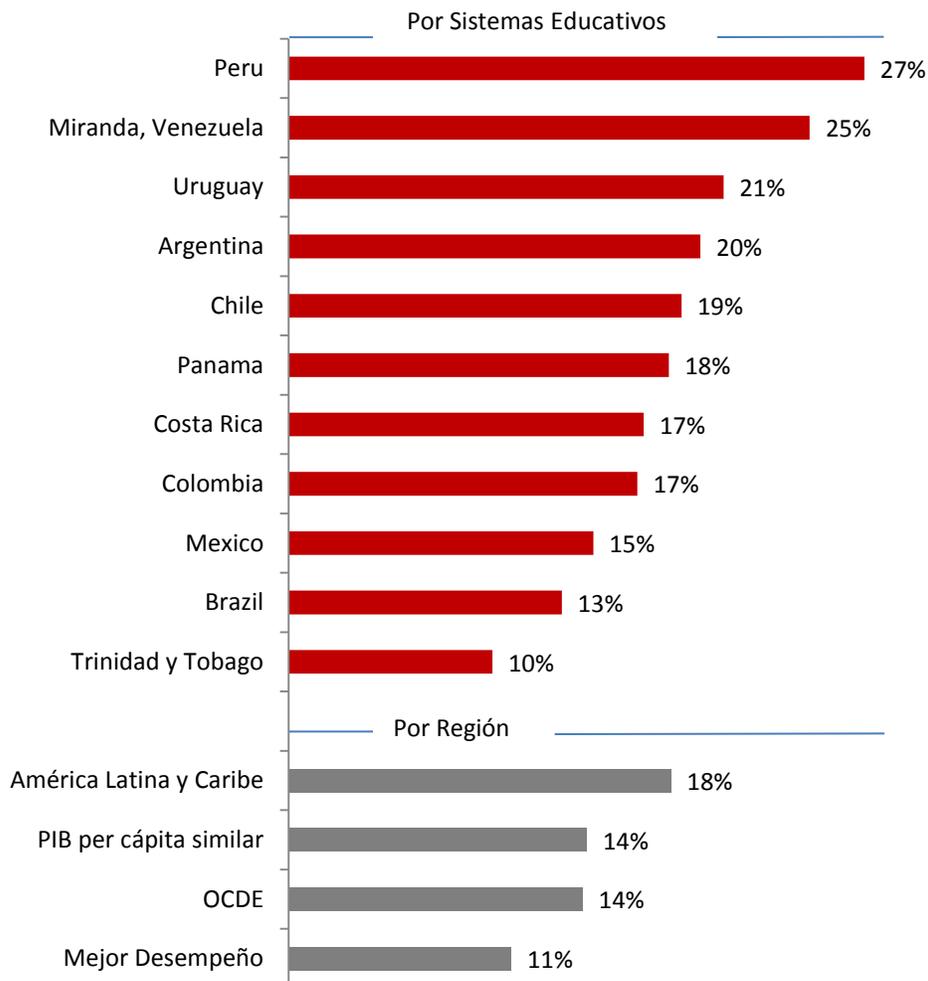
Este indicador describe cuán fuerte es la asociación entre el resultado en la prueba de PISA y el nivel socioeconómico y cultural de los estudiantes medido a través de la proporción de la varianza en el puntaje del estudiante que se puede explicar por su nivel socioeconómico y cultural. Se expresa en porcentaje; si su valor es bajo significa que relativamente poca variación en el resultado de la prueba se asocia con el nivel socioeconómico y cultural del estudiante y refleja una situación deseable en términos de equidad ya que el nivel socioeconómico y cultural del estudiante tiene una menor influencia en sus resultados educativos. Esta medida es relevante porque indica cuánto margen tienen los sistemas educativos para influir en los aprendizajes de los estudiantes. Mientras menor es la asociación entre los aprendizajes y el nivel socioeconómico de los estudiantes, mayor es el rol que juega el sistema educativo en moldear los aprendizajes.

Los resultados de esta medida muestran que en ALC, en promedio el 18% de la varianza en los resultados de la prueba se explica por el nivel socioeconómico y cultural de los estudiantes. En las otras regiones de comparación la relación entre los aprendizajes y el nivel socioeconómico es más débil. Los cinco países de mejor desempeño muestran la más débil relación medida por este indicador de todos los grupos de comparación, con solo el 10% de la varianza explicada por el nivel socioeconómico y cultural. Entre los países de la OCDE y los países de similar PIB, el nivel socioeconómico y cultural de los estudiantes explica el 14% de la varianza. Esta comparación muestra que en ALC más que en cualquier otro grupo de comparación, el nivel socioeconómico y cultural del estudiante influye en una mayor proporción en los aprendizajes de los estudiantes.

³ Aunque son, también, los de mayor ingreso per cápita; notando que es una mera asociación y no implica causalidad.

Dentro de ALC, hay una diferencia pronunciada en esta medida. En un extremo está Perú, donde más de un tercio (27%) de la varianza en los aprendizajes se explica solamente por el nivel socioeconómico y cultural de los estudiantes, y en el otro extremo está Trinidad y Tobago donde esta asociación llega solo al 10% (Gráfico 6). Para países como Perú, dada la alta asociación entre el nivel socioeconómico y cultural de los estudiantes y los aprendizajes, el sistema educativo tiene menos grados de libertad para afectar los aprendizajes ya que una parte importante de la varianza en los resultados se explica por las condiciones familiares del estudiante. Esta medida puede interpretarse alternativamente como la capacidad de los países de romper el vínculo entre el nivel socioeconómico y cultural de los estudiantes y sus aprendizajes. Así, por ejemplo, países como Trinidad y Tobago o los cinco países de mejor desempeño muestran que a través de su política educativa han podido lograr buenos aprendizajes para todos sus estudiantes a pesar de la condición socioeconómica y cultural de ellos.

Gráfico 6. Porcentaje de la varianza en el puntaje explicada por el nivel socioeconómico y cultural del estudiante.



Fuente: elaboración propia en base a PISA 2009

Medida 4: Estudiantes resilientes

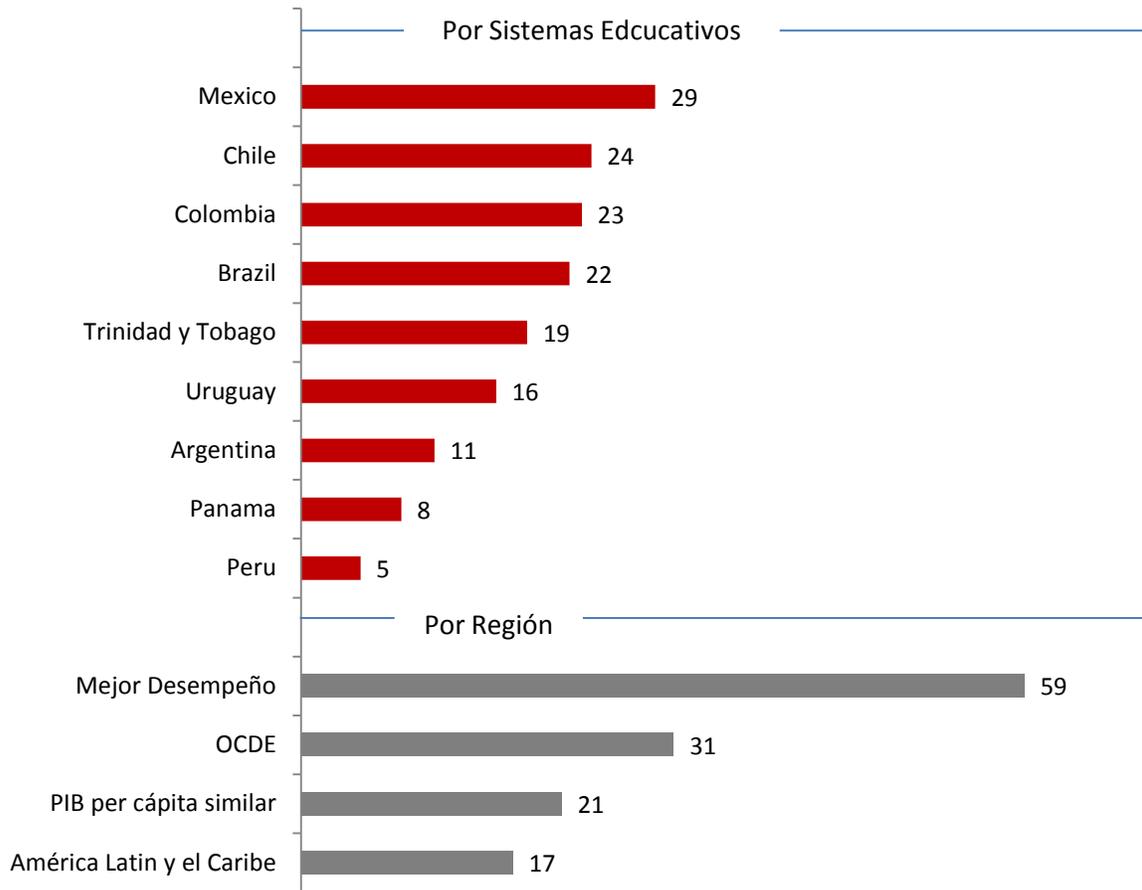
Si bien la gran mayoría de los estudiantes con bajo desempeño en PISA provienen de contextos socioeconómicos desaventajados, hay un gran número de estos estudiantes que obtienen puntajes en la prueba superior a lo que predeciría su condición socioeconómica y cultural. Siguiendo la nominación de la OCDE, a estos estudiantes los llamamos “resilientes” (OCDE 2011b). Los resultados de este indicador son los reportados para cada país por la OCDE en su informe de PISA 2009 (OCDE 2011c), y en este informe son agrupados para ALC y los grupos de comparación. Este indicador para los resultados de PISA 2009 comienza con el cálculo de la relación entre el nivel socioeconómico del estudiante y su puntaje en la prueba utilizando todos los

estudiantes en todos los países que participan en la prueba. El puntaje de cada estudiante en la prueba se compara luego con el puntaje que predeciría su ISEC. La diferencia se define como el desempeño residual. Un estudiante de nivel socioeconómico desventajado o perteneciente al cuartil 1 de nivel socioeconómico y cultural en su país se define como resiliente si su desempeño residual se encuentra dentro del cuartil más alto de desempeño residual considerando todos los países. Esta definición de resilientes es comparable internacionalmente, y define a los estudiantes como desaventajado según su ISEC a nivel de cada país (cuartil más bajo de ISEC en cada país) y su performance se compara con la de todos los estudiantes participantes en todos los países (cuartil más alto de desempeño residual considerando a todos los países en su conjunto).

Esta medida de igualdad es interesante porque, tal como la medida anterior, permite ver en qué medida los sistemas educativos logran revertir la relación de la condición socioeconómica de sus estudiantes en los aprendizajes. Idealmente, los sistemas educativos deberían desligar el desempeño en estas pruebas de la condición socioeconómica de sus estudiantes. De hecho los cinco países de mejor desempeño en PISA, logran que casi el 60% de sus estudiantes más pobres logren aprendizajes superiores a los que predice su condición socioeconómica y cultural.

Los resultados de este indicador muestran que los países de ALC, en promedio, presentan el menor número de estudiantes resilientes comparado con los otros grupos de países. Esto demuestra que en esta región la condición socioeconómica de los estudiantes determina en mayor manera los resultados en la prueba. Vemos que para ALC, solo el 17% de los estudiantes en mayor desventaja logran resultados muchos mayores que los que predeciría su condición socioeconómica. Esto comparado con el grupo de países de mejor desempeño donde el 59% de sus estudiantes en mayor desventaja desafían su condición socioeconómica y logran desempeños superiores a los que predice su ISEC. Inclusive para los países de similar PIB y OCDE este porcentaje de estudiantes resilientes es mayor ascendiendo a 21% y 31%, respectivamente. Dentro de ALC vemos grandes diferencias en este indicador: países como Perú y Panamá tienen menos del 10% de estudiantes resilientes, comparados con México donde esta cifra sube hasta casi el 30% (Gráfico 6).

Gráfico 6: Porcentaje de estudiantes resilientes



Fuente: elaboración propia en base a OCDE 2011c. Nota: para este indicador se usaron los resultados de PISA 2009 solamente, excluyendo a Miranda en Venezuela y Costa Rica, ya que se usaron los valores de este indicador calculados por la OCDE en su informe de PISA 2009 que no incluyen estos dos sistemas de la ronda PISA 2009+.

El gran porcentaje de estudiantes que desafían su nivel socioeconómico en los países de mejor desempeño muestra cuán importante es el rol de los sistemas educativos en producir buenos aprendizajes comparados con la situación familiar de los estudiantes. Estos resultados nos muestran que los países de mejor desempeño son aquellos en los que el sistema educativo logra romper ese vínculo entre el nivel socioeconómico de sus estudiantes y los aprendizajes.

Conclusiones

Los estudiantes de ALC obtienen resultados significativamente inferiores en las pruebas de PISA 2009 que el resto de los sistemas educativos evaluados y sobre todo se presentan altas desigualdades en los aprendizajes para estudiantes de diferentes niveles socioeconómicos y culturales, desigualdades que son mayores que cualquiera de los otros tres grupos de comparación.

Se presentaron cuatro medidas de desigualdad que muestran cuán diferentes son los aprendizajes para estudiantes de diferente nivel socioeconómico. En todas las medidas analizadas, los sistemas educativos de ALC muestran mayores desigualdades en los resultados de las pruebas de aprendizajes para estudiantes de diferente ISEC que en los grupos de comparación. La primera medida de desigualdad mostró que la brecha de desempeño promedio de los estudiantes que pertenecen al cuartil más bajo de nivel socioeconómico y cultural respecto de los estudiantes dentro del cuartil más alto es mayor para ALC que para el resto de los grupos de comparación. Esta brecha llega a 102 puntos para ALC, comparada con 88 puntos para la OCDE, 81 para los países de similar PIB y 70 para los de mejor desempeño. La segunda medida mostró que la diferencia en la probabilidad de los lograr niveles satisfactorios en PISA para estudiantes de diferente ISEC es mucho mayor para ALC que para el resto de los grupos de comparación. La desigualdad en la que la probabilidad que tienen los estudiantes de mejor nivel socioeconómico de ALC de lograr nivel 2 o mayor en PISA es 2.3 más alta que la de sus pares de inferior nivel socioeconómico, comparada con un ratio de 1.3 para los jóvenes de la OCDE, 1.6 para los de países de similar PIB y 1.12 para los países de mejor desempeño. En tercer lugar, se observa que en ALC las condiciones familiares explican en mayor medida el desempeño de los estudiantes en ALC que en el resto de los grupos de comparación. En ALC el 18% de la varianza de los aprendizajes es explicada por el nivel socioeconómico de los estudiantes comparada con el 14% para los países de similar PIB, 14% para los de la OCDE y 11% para los de mejor desempeño. Finalmente, el porcentaje de estudiantes resilientes, es decir aquellos que logran resultados en la prueba más alto de los que predice su condición socioeconómica y cultural es mucho más bajo en ALC que en el resto de los países de comparación. En ALC solo el 17% de los estudiantes de menor nivel socioeconómico logra aprendizajes superiores a los que predice su nivel socioeconómico, comparado con el 21% en los países de similar PIB, 31% en los países de la OCDE y 59% en los países de mejor rendimiento.

El conjunto de medidas muestra cuán diferente y cuanto más aguda es la desigualdad de los aprendizajes en ALC que en el resto de las regiones. Vemos que los países de mejor

desempeño tienen también las menores desigualdades en los aprendizajes de sus estudiantes. Estos países no solo tienen una gran proporción de sus estudiantes en los niveles más altos de PISA, sino que también tienen relativamente menos estudiantes en los niveles más bajos de rendimiento. Si bien no podemos inferir que menor desigualdad lleva a mejores aprendizajes para todos, nos lleva a pensar que los países de ALC deben prestar especial atención en cerrar estas desigualdades al mismo tiempo que buscan mejorar el aprendizaje de sus estudiantes. De hecho los resultados de PISA muestran que varios países han sido capaces de reducir el impacto del nivel socioeconómico de los estudiantes en sus aprendizajes. En particular, los cinco sistemas educativos de mejor desempeño han logrado altos aprendizajes en un contexto de mayor igualdad de aprendizajes entre sus estudiantes de diferentes nivel socioeconómico y cultural. Es deseable que los países explícitamente busquen no solo mejorar el nivel general de los aprendizajes de sus estudiantes pero también disminuir las desigualdades en los mismos.

Referencias

Childress, S., Doyle, D., y Thomas, D. 2009. "Leading for Equity: The Pursuit of Excellence in the Montgomery County Public Schools". Harvard Education Press, Massachusetts.

Darling-Hammond, L. 2009. The Flat World and Education: How America's Commitment to Equity will Determine our Nation's Future. NY: Teachers College Press

Duarte, J., M.S. Bos y M. Moreno. 2010a. Inequidad en los aprendizajes escolares en América Latina: Análisis multinivel del SERCE según la condición socioeconómica de los estudiantes. Documento de Trabajo del BID No. 180, Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

Duarte, J., M.S. Bos y M. Moreno. 2012. Calidad, Igualdad y Equidad en la Educación Colombiana (Análisis de la prueba SABER 2009) División de Educación Notas Técnicas # IDB-TN-396, Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

Hanushek, E., y L., Woessmann. 2009. "Schooling, Cognitive Skills, and the Latin American Growth Puzzle". Documento de Trabajo # 15066, National Bureau of Economic Research (NBER). Disponible en: http://scid.stanford.edu/system/files/shared/Hanushek_5-13-09.pdf

LLECE (Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación). 2008. Segundo estudio regional comparativo y explicativo. Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe. Santiago: UNESCO/Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de Calidad en la Educación.

OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico). 2009. "PISA Data Analysis Manual: SAS® Second Edition". Paris: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico.

OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico). 2011a. "PISA 2009: What Students Know and can Do". Paris: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico.

OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico). 2011b. "Against all odds. Disadvantaged students who succeed in school". Paris: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico.

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

Walker, M. 2011. "PISA 2009 Plus Results: Performance of 15-year-olds in reading, mathematics and science for 10 additional participants". Camberwell: Australian Council for Educational Research Ltd. (ACER).

Anexo Metodológico

La metodología del análisis de este reporte se guía por las recomendaciones de la OCDE, para la conveniencia del lector este anexo metodológico replica ciertos aspectos metodológicos relevantes del reporte “*PISA Data Analysis Manual*” (OECD, 2009). Debido al diseño muestral de PISA, es importante la correcta estimación de dos estadísticas (i) puntajes promedio y (ii) la distribución de estudiantes por nivel de habilidad, las cuales son necesarias para el cálculo de las cuatro medidas de desigualdad utilizadas en este análisis. Este anexo comienza con una descripción del cálculo de estas dos estadísticas y posteriormente se describe cada una de las cuatro medidas de desigualdad.

I. Puntajes Promedios

Calcular el puntaje promedio de un país, subpoblación, o región requiere calcular cinco estimaciones, una para cada valor plausible. En cada una de las tres secciones del examen (lectura, matemática, y ciencia), cada estudiante tiene cinco valores plausibles, en vez de un solo puntaje, para así representar mejor el rango posible de sus capacidades reales. Según la recomendación de la OCDE, para cada estimación, se calcula el parámetro de interés para cada uno de los cinco valores plausibles.

Para calcular el puntaje promedio de un país, se calculan cinco puntajes promedios usando los pesos muestrales que provee la OCDE. Después, se calcula el puntaje promedio del país como el promedio simple de las cinco estimaciones. De acuerdo a la OCDE, el puntaje promedio de una región o grupo de países se debe calcular como el promedio simple de los puntajes promedios de los países, en que todo país tiene una representación igual, sin considerar el tamaño de la población de estudiantes.

Para calcular el puntaje promedio de una subpoblación, se calcula un puntaje promedio del grupo para cada uno de los cinco valores plausibles, usando los pesos muestrales. El puntaje promedio final de la subpoblación se estima como el promedio simple de los cinco puntajes estimados. Debido a la sub-representación o sobre-representación de ciertos sectores de la población, toda estimación que usa los datos de PISA se calcula usando los pesos muestrales que la OCDE provee para cada estudiante. Este paso es particularmente importante en el caso de un análisis por grupos según su nivel socio-económico y cultural dado que los estudiantes del cuartil más vulnerable tienden a estar sub-representados en los exámenes. Como consecuencia, el uso de los pesos muestrales asegura que los niños más pobres estén correctamente representados en el análisis.

Un paso importante en cualquier análisis que utiliza los datos de PISA es estimar la varianza muestral de las estimaciones considerando el diseño de la encuesta. En la

administración del examen, escuelas de tamaños diferentes están elegidas con una probabilidad proporcional a su tamaño. Luego, el examen se administra a una muestra de estudiantes de las escuelas elegidas. Estudiantes de una misma escuela comparten muchas características, como la calidad de los docentes, los recursos disponibles, y el currículo; por lo cual las observaciones de la encuesta, es decir los estudiantes, no se pueden considerar como observaciones independientes. Para superar este problema, la varianza de cualquier parámetro estimado se calcula por un proceso de repeticiones, en el cual el parámetro de interés se estima sobre varias subpoblaciones de la muestra. El método específico que recomienda la OCDE se llama Replicación Repetida Balanceada con la Modificación de Fay (*Balanced Repeated Replication (BRR) with Fay's Modification*), y se trata de medir cómo cambia la estimación del parámetro de interés al cambiar la muestra. En el caso del puntaje promedio, el método calcula 80 puntajes promedios sobre 80 sub-muestras distintas⁴.

Para calcular la varianza final ($\sigma^2_{(error)}$) del puntaje promedio, se suma la varianza muestral a 1.2 veces la varianza imputada:

$$\sigma^2_{(error)} = \sigma^2_{(u)} + (1.2 \sigma^2_{(test)})$$

Donde $\sigma^2_{(u)}$ es igual a la varianza muestral generada por el proceso de repeticiones, y $\sigma^2_{(test)}$ se calcula como la varianza de los cinco puntajes promedio (uno por cada valor plausible) con respecto al puntaje final:

$$\sigma^2_{(test)} = \frac{[\sum_1^5 (\mu_{pVi} - \mu)^2]}{4}$$

Donde μ_{pVi} es el puntaje promedio del i-ésimo valor plausible y μ es el puntaje final, el cual es el promedio de los 5 μ_{pVi} . El error estándar se calcula como la raíz cuadrada de la varianza final ($\sigma^2_{(error)}$).

Para calcular el error estándar para una región, se calcula la varianza total a nivel de país, y se toma el promedio de las varianzas de los países. El error estándar es igual a la raíz cuadrada de la varianza promedio de los países (en vez del promedio de los errores estándares).

⁴ La sintaxis de Stata para estimar un parámetro de interés con la varianza generada por las repeticiones es el siguiente: `. svyset [pweight=w_fstuw], brrweight(w_fstr1-w_fstr80) vce(brr) fay(.5) . svy brr ...`

II. Distribución de estudiantes por los niveles de habilidad

Para calcular la proporción de estudiantes que quedan en cada nivel, primero se convierte los puntajes a niveles de la siguiente manera:

Nivel de Habilidad	Rango de Puntajes	Clasificación
Logro menor a nivel 1b	Puntaje menor a 262.04	No muestra habilidades esenciales
Nivel 1b	Puntaje desde 262.04 (incluido) y menor a 334.75	
Nivel 1a	334.75	407.47
Nivel 2	407.47	480.18
Nivel 3	480.18	552.89
Nivel 4	552.89	625.61
Nivel 5	625.61	698.32
Nivel 6	Puntaje igual o mayor a 698.32	

Para cada país o subpoblación, y para cada uno de los valores plausibles, se calcula el porcentaje de estudiantes en cada nivel de habilidades usando los pesos muestrales. La estimación final del porcentaje de estudiantes que se encuentra en cualquier nivel de habilidad es igual al promedio de las cinco estimaciones para ese nivel.

La varianza muestral se calcula en cada uno de los niveles de habilidades usando el método de replicaciones previamente descrito. La varianza imputada también se calcula para cada uno de los niveles como la varianza de los cinco porcentajes con respecto al porcentaje final. La varianza final es igual a la varianza muestral más 1.2 veces la varianza imputada. El error estándar es igual a la raíz cuadrada de la varianza final. Para el resto del anexo, se entiende que toda varianza y error estándar se calcula usando el método de la Replicación Repetida Balanceada con la Modificación de Fay.

La distribución de estudiantes para una región o grupo de países se calcula usando un promedio simple⁵. Por ejemplo, para calcular el porcentaje de estudiantes en ALC que se encuentran en el nivel 4, uno calcula el porcentaje de estudiantes que se encuentran en el nivel 4 en cada uno de los 11 países de ALC con la información disponible. El porcentaje a nivel regional es igual al promedio simple de los 11 porcentajes. La varianza estimada de la proporción de estudiantes en una región que se encuentran en cierto nivel de habilidades es igual al promedio de las varianzas finales a nivel de país.

⁵ Según la metodología de la OCDE, toda estimación a nivel regional se calcula primero a nivel de país.

III. Medidas de desigualdad de los aprendizajes

Medida 1. Puntaje promedio de los estudiantes según su nivel socioeconómico y cultural

Para medir la brecha entre el desempeño promedio del cuartil más pobre y el cuartil más rico, primero se trata de establecer los cuartiles socioeconómicos y culturales dentro de cada país (usando los pesos muestrales). Después, para el cuartil 1 y el cuartil 4, se calcula un puntaje promedio para cada uno de los cinco valores plausibles (también con los pesos muestrales). Para cada país y cada cuartil, el puntaje promedio es el promedio simple de los cinco puntajes plausibles. Así cada país tiene un puntaje promedio para el cuartil 1 y otro para el cuartil 4. El desempeño promedio de cada cuartil a nivel regional es el promedio simple de las estimaciones a nivel de país. Es decir, el desempeño promedio del cuartil 1 en ALC es el promedio simple de los 11 puntajes del primer cuartil de cada país. Como los cuartiles se calculan dentro de cada país, el rango del índice socioeconómico que corresponde al cuartil 1 puede variar de un país a otro. Lo que tienen en común es que constituyen el cuartil más bajo dentro de su propio país.

Medida 2. Probabilidad de los estudiantes de alcanzar un nivel satisfactorio según su nivel socioeconómico y cultural

Esta medida se estima como el porcentaje de estudiantes en cada cuartil socioeconómico y cultural que sacan un puntaje igual o mayor a 407.47, correspondiente al nivel 2 de competencia en PISA 2009. Primero, para cada país y para cada cuartil, se calcula el porcentaje de estudiantes con un puntaje igual o mayor a 407.47, para cada uno de los cinco valores plausibles. Después, se calcula el promedio de las cinco estimaciones para estimar la probabilidad de alcanzar un nivel satisfactorio para cada cuartil dentro de cada país. La probabilidad a nivel regional de alcanzar un nivel satisfactorio para un estudiante del cuartil 1 es el promedio de las probabilidades del primer cuartil de cada país. El proceso para estimar la probabilidad para un estudiante del cuartil 4 a nivel regional es similar al descrito para el cuartil 1.

Medida 3. Varianza explicada por el nivel socioeconómico y cultural del estudiante

Para estimar la varianza explicada por el nivel socioeconómico y cultural se corre una regresión con la variable dependiente siendo el puntaje del estudiante y como variable independiente el valor del índice socio-económico y cultural del mismo estudiante. Esta regresión se corre para cada uno de los cinco valores plausibles, a nivel de país (no a nivel de región). La varianza explicada (según cierto valor plausible) es igual al R-cuadrado. La estimación de la varianza explicada dentro de cierto país es igual al

promedio de los cinco R-cuadrados. La varianza en el desempeño explicada por el nivel socioeconómico y cultural a nivel de región o grupo de países se calcula como el promedio de las estimaciones de los países.

Para dar un ejemplo, para calcular la varianza explicada por el nivel socioeconómico y cultural en ALC, se corre la regresión en cada uno de los once países y para cada uno de los cinco valores plausibles, para un total de 55 regresiones. Dentro de cada país, se estima la varianza explicada como el promedio de los cinco R-cuadrados. Para toda ALC, la varianza explicada es igual al promedio simple de las once estimaciones⁶.

Medida 4. Estudiantes resilientes

Las estimaciones del porcentaje de estudiantes resilientes que se encuentra en este reporte provienen de la OCDE. Según su reporte, “PISA 2009 Results: Overcoming Social Background” esta medida se define como la proporción de estudiantes del primer cuartil socioeconómico y cultural de su país que demuestran un desempeño por encima de su puntaje predicho según su nivel socioeconómico. Para calcular esta medida, la OCDE primero establece la relación entre desempeño y nivel socioeconómico. Juntando a todos los estudiantes de todos los países, se corre una regresión lineal con el puntaje del estudiante como la variable dependiente, y su índice socioeconómico cultural y su cuadrado como las variables dependientes:

$$\text{Puntaje en Lectura} = f(\text{ISEC}, \text{ISEC}^2)$$

Esta regresión se corre para cada valor plausible. Mientras las otras medidas requieren estimaciones a nivel de país o subpoblación, esta regresión se corre sobre toda la población estudiantil, esto para que los resultados sean comparables entre países. En la regresión, los pesos muestrales se ajustan para que todos los países tengan una representación igual sin considerar su tamaño.

En el siguiente paso, se compara el puntaje actual del estudiante con el puntaje predicho según la regresión, y la diferencia define el residuo. Después, los residuos de todos los estudiantes se dividen en cuartiles. En el primer cuartil de los residuos se encuentran los estudiantes cuyo logro está muy por debajo de lo que su nivel socioeconómico predice. En el cuarto cuartil de los residuos se encuentran los estudiantes cuyo logro está muy por encima de lo que su nivel socioeconómico predice.

⁶ Para dar un ejemplo de la sintaxis en Stata, las siguientes líneas calculan el R-cuadrado para el primer valor posible en el país de Argentina y guardarlo en un local “rsquaredARG1”: `. svyset [pweight=w_fstuw], brrweight(w_fstr1-w_fstr80) vce(brr) fay(.5) . svy brr: reg pv1read escs if cnt=="ARG" . local rsquaredARG1=e(r2)`

Un estudiante resiliente se define como un estudiante del primer cuartil socioeconómico que se encuentra en el cuarto cuartil de residuos. Estos estudiantes son del cuartil socioeconómico más bajo dentro de su país, pero su desempeño actual se encuentra entre el cuartil más alto a nivel internacional (ajustando por su nivel socioeconómico), porque demuestran las diferencias más grandes entre su desempeño actual y lo que predice su nivel socioeconómico. Esta medida se puede reportar como el porcentaje de estudiantes resilientes sobre la población estudiantil de una región o un país. También se puede reportar el porcentaje de estudiantes del cuartil 1 que son resilientes para cada país.