

DIFERENCIAS ACTITUDINALES ENTRE HOMBRES Y MUJERES EN MATEMÁTICA

Análisis de los resultados de la Prueba PISA 2012

INTRODUCCIÓN

Para que las mujeres puedan participar activamente en la sociedad, no solo se debe asegurar un acceso igualitario a la educación desde los primeros años de escolarización, sino que también es necesario que los establecimientos educacionales den a todos los niños y niñas la oportunidad de descubrir su propia identidad, sus fortalezas y sus intereses, al margen de las expectativas que tradicionalmente se tienen sobre ellos por su género.

Respecto de los resultados, históricamente las evaluaciones internacionales sobre el rendimiento de los estudiantes han revelado ciertos patrones de género consistentes, especialmente en Lectura y Matemática. En distintos países se ha constatado que el rendimiento escolar de hombres y mujeres presenta diferencias. Más concretamente, según el Atlas Mundial de la igualdad de género en la Educación de la UNESCO (2012), las mujeres tienden a obtener mejores resultados en Lectura, mientras que los varones, históricamente, han dominado en Matemática y Ciencias. Esta tendencia se ha dado a nivel internacional, y también a nivel local. La mayoría de las investigaciones internacionales muestran que la diferencia en el rendimiento entre géneros en el tiempo se ha reducido (Ganguli, Hausmann y Viarengo, 2011). En nuestro país, sin embargo, sigue existiendo una diferencia importante entre los resultados de hombres y mujeres.

En Chile, los datos de las pruebas Simce han mostrado desde hace varios años que hay diferencias en el rendimiento de hombres y mujeres en las distintas asignaturas evaluadas. La prueba aplicada en 2012 a II medio, mostró que los hombres superaron en 8 puntos el puntaje promedio de las mujeres (269 sobre 261 puntos) en Matemática. Por su parte, las mujeres alcanzaron mejores resultados en Lenguaje en II medio y 4.º básico, y también fueron mejores en Lectura de 2.º básico¹.

Aunque, en general, en todos los países se observa que las mujeres tienen mejores resultados en Lectura, a nivel internacional se aprecia una variedad de escenarios en relación a Matemática y Ciencias. En algunos países no existen diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a los conocimientos y las competencias desarrollados por los establecimientos en estas áreas y, en otros, incluso hay diferencia a favor de las mujeres.

La prueba PISA de la OCDE evalúa el desarrollo de competencias en los estudiantes de 15 años. Esto quiere decir que la prueba mide cuán capaces son los estudiantes de usar los conocimientos adquiridos durante su trayectoria escolar para resolver problemas que se les plantean en distintos contextos de la vida cotidiana, para cuya resolución requieren poner en juego lo que saben a través de la lectura, la matemática y las ciencias.

¹ La PSU (Prueba de Selección Universitaria) también muestra diferencias en los resultados entre hombres y mujeres. De acuerdo a estos, al final de la educación media, ellos no solo están mejor preparados en Matemática y Ciencias que las mujeres, sino también en Lenguaje, que es un ámbito en el cual generalmente ellas obtienen mejores notas en el transcurso de la educación básica y media.

Los resultados de PISA 2012, recientemente publicados, muestran que en Chile los estudiantes hombres obtienen un puntaje promedio más alto (436 puntos) que las mujeres (411 puntos) en la prueba de Matemática. A pesar de que las mujeres han aumentado más su puntaje promedio que los hombres – desde el año 2006–, sigue existiendo una brecha importante entre ambos, lo cual resulta preocupante, ya que viene a confirmar una tendencia que se ha manifestado en diferentes mediciones en Chile.

La variabilidad en la brecha de género en los resultados observados en distintos países, ha sido interpretada como un reflejo de las expectativas que se tienen respecto a las mujeres y los hombres. De esta forma, la brecha de género es una consecuencia de las características sociales de los países, y por lo tanto, es algo en donde es posible realizar intervenciones (Else-Quest, Hyde y Linn, 2010; OECD, 2012).

Los sistemas educativos tienen un importante papel que jugar en el fomento de la igualdad de oportunidades para todos y en la disminución de los estereotipos. La evidencia indica que la magnitud de la brecha en los resultados de hombres y mujeres en diferentes evaluaciones internacionales, depende en gran parte del sistema educacional, la escuela y la sala de clases (Else-Quest et al., 2010). Para que exista equidad entre hombres y mujeres, Sadker y Zittleman (2009) señalan que se deben crear escuelas en las cuales se les dé las mismas oportunidades a todos los estudiantes dentro de sus clases, en las relaciones con el resto de la comunidad educativa y en sus experiencias educativas en general.

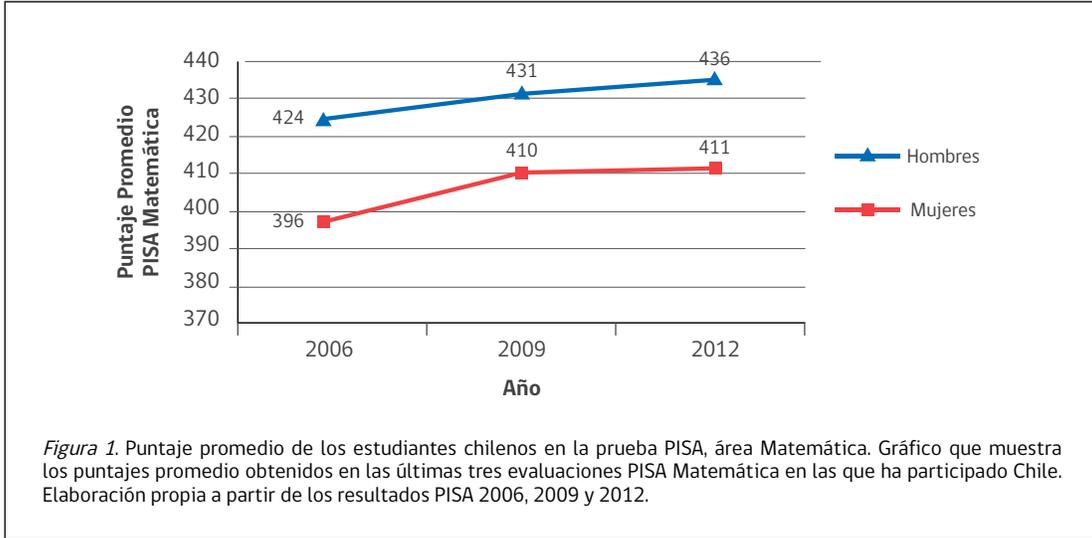
SECCIÓN I. RESULTADOS PISA MATEMÁTICA SEGÚN GÉNERO

PISA es un estudio internacional dirigido por la OCDE, que permite evaluar, cada tres años, las competencias de los estudiantes de quince años en las áreas de Lectura, Matemática y Ciencias. En cada aplicación, la prueba enfatiza una de esas áreas, lo que permite estudiarla y evaluarla en mayor profundidad. El año 2012, este énfasis estuvo puesto en Matemática², por lo tanto, el análisis de la brecha de género que se presenta en este Apunte, tiene su foco en los resultados obtenidos por los estudiantes chilenos en esta área.

Para PISA, la competencia matemática refiere a la capacidad de los individuos para formular, emplear e interpretar las matemáticas en diferentes contextos, incluyendo la capacidad para razonar matemáticamente y para utilizar conceptos matemáticos, así como procedimientos, datos y herramientas para describir, explicar y predecir fenómenos (OECD, 2013a). Los dominios de la competencia matemática evaluada en esta prueba corresponden a tres procesos y cuatro contenidos. Los procesos son: formular situaciones matemáticamente; emplear conceptos, hechos, procedimientos y razonamiento matemáticos; e interpretar, aplicar y evaluar resultados matemáticos. Por su parte, los contenidos son: “cantidad”, “espacio y forma”, “cambio y relaciones” e “incertidumbre y datos”.

Tal como se señaló anteriormente, en la prueba PISA del año 2012, Chile obtuvo un puntaje promedio de 423 puntos en Matemática. Sin embargo, los hombres obtuvieron un promedio de 436 puntos, 25 puntos más que las mujeres, cuyo puntaje fue de 411 puntos. Esto significa que los hombres chilenos de 15 años consiguen desarrollar en mayor medida que las mujeres la capacidad de identificar y entender la función de las matemáticas en el mundo, para emitir juicios fundados y para utilizar la matemática para resolver problemas y satisfacer necesidades de su vida. En la Figura 1 se presentan los puntajes promedios en la prueba de Matemática, alcanzados por los estudiantes chilenos los años 2006, 2009 y 2012, según género.

² Chile ha participado en prueba PISA los años 2000, 2006, 2009 y 2012. En los años 2000 y 2009 el foco fue Comprensión Lectora y en 2006 fue Ciencias. El año 2003, en el que la prueba se centró en Matemática –igual que 2012–, Chile no participó. No tenemos, por lo tanto, un punto de comparación afinado para esa área de aprendizaje, ya que los resultados tienen mayor margen de error cuando son áreas secundarias en el ciclo y cuentan con menos preguntas para su medición.



Si se analiza la serie histórica de los promedios en la prueba de Matemática, se puede observar que la diferencia de género se mantiene en Chile desde el 2006, a pesar de que las mujeres han aumentado de forma significativa su puntaje (15 puntos).

Además del puntaje promedio, la prueba PISA clasifica a los estudiantes en seis niveles de desempeño. De acuerdo a esta categorización, los estudiantes que alcanzan el Nivel 2 tienen las competencias mínimas requeridas para participar completamente en una sociedad moderna. La Figura 2 es la distribución de estudiantes según los seis niveles descritos.

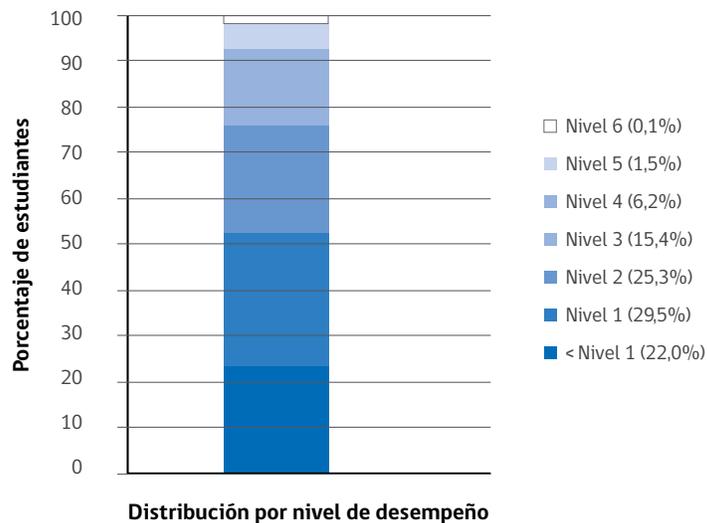


Figura 2. Distribución en niveles de desempeños de los estudiantes chilenos en la prueba PISA, área Matemática. Gráfico que muestra la distribución de los estudiantes chilenos en los seis niveles de desempeño que establece la prueba PISA. Elaboración propia a partir de los resultados PISA 2012.

Como se muestra en la Figura 3, más de la mitad de los estudiantes están bajo el nivel 2 (51,5%). Del resto de los estudiantes, casi todos fueron clasificados entre los niveles 2, 3 y 4 (46,9%), y solo el 1,6 % de sus estudiantes se encuentran en los niveles máximos, 5 y 6.

Al analizar los resultados según género, se observa que la proporción de hombres y mujeres en cada uno de estos niveles no es equitativa, tal como se aprecia en la Figura 3.

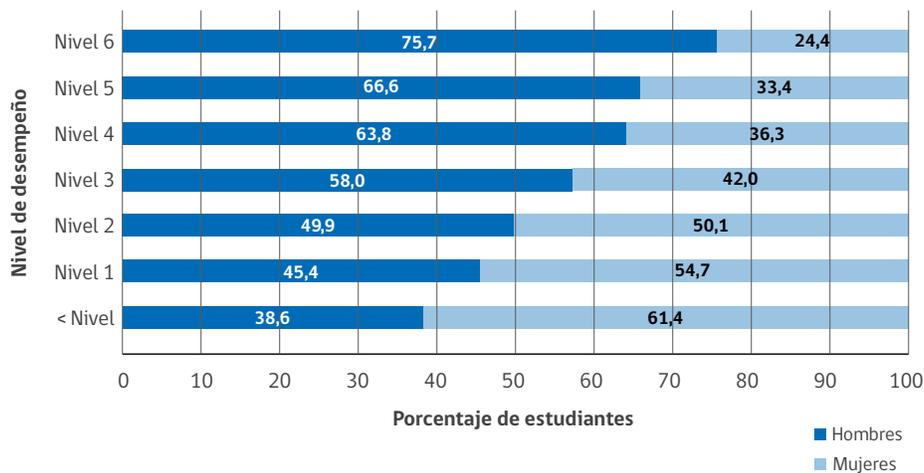


Figura 3. Distribución en niveles de estudiantes chilenos hombres y mujeres en la prueba PISA, área Matemática. Gráfico que muestra la proporción de hombres y mujeres en cada uno de los seis niveles de desempeño que establece la prueba PISA. Algunos niveles pueden sumar más que 100, debido al uso de aproximaciones. Elaboración propia a partir de los resultados PISA 2012.

De acuerdo al gráfico anterior, sobre el 50% de los estudiantes clasificados en los niveles de desempeño inferiores son mujeres, mientras que en los niveles 5 y 6, son menos del 35%. De esta forma, a pesar de que en la muestra se consideraron porcentajes similares de hombres y mujeres (48,4% y 51,6%, respectivamente), hay más mujeres en los niveles de desempeño inferiores y un porcentaje considerablemente menor en los superiores. Esta tendencia se repite de manera similar para los tres procesos y cuatro contenidos, en donde la brecha oscila entre los 19 puntos para “incertidumbre y manejo de datos” y 32 puntos en “cambios y relaciones”.

En definitiva, existe una brecha de género importante en los resultados de la Prueba PISA de Matemática de los estudiantes chilenos, lo cual se evidencia tanto en el puntaje promedio como en el porcentaje de hombres y mujeres en los distintos niveles de desempeño.

SECCIÓN II. BRECHAS ACTITUDINALES

Los cuestionarios PISA revelan que, entre los alumnos de mayor rendimiento, la brecha entre hombres y mujeres se acorta considerablemente cuando se compara a alumnos con un nivel similar de esfuerzo, motivación y auto percepción respecto de la matemática³.

Considerando la importante brecha de género existente en los resultados chilenos de la Prueba PISA, resulta interesante profundizar en las actitudes de los estudiantes hombres y mujeres, en relación a las matemáticas. Para analizar las diferencias actitudinales, se emplearon índices construidos por los analistas de la prueba, referidos a tres áreas, a saber: **Esfuerzo y motivación de los estudiantes**, **Auto percepción en relación a la matemática** y **Disposición hacia la matemática**. Los índices correspondientes fueron construidos a partir de información recogida mediante los cuestionarios de contexto aplicados a estudiantes y tienen una escala de -2 a 2.

El análisis de la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, consideró el análisis de la correlación entre los índices construidos y los resultados de la Prueba PISA de Matemática, y el cálculo de la brecha de género en cada uno de ellos.

Como resultado del análisis anterior, se encontraron acentuadas brechas a favor de los hombres, en la mayoría de los índices. En general, los hombres muestran una actitud más abierta y positiva frente a las matemáticas, con mayor disposición, mayor proyección, menos estrés y más valoración del trabajo de sus profesores.

Esfuerzo y motivación de los estudiantes

Dentro del ámbito del **Esfuerzo y motivación de los estudiantes** frente a matemática, se analizaron los siguientes índices: *Apertura a la solución de problemas*, *Motivación intrínseca a aprender matemática*, *Motivación instrumental a aprender matemática* y *Autoresponsabilización por el fracaso en Matemática*. Tal como se presenta en la Tabla 1, todos índices presentan diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres, aunque de diferente magnitud.

³ OECD, op.cit.

Tabla 1. *Esfuerzo y motivación de los estudiantes*

Índice	Hombres	Mujeres	Brecha	Error Estándar Brecha
Apertura a la solución de problemas	0,26	0,10	0,15	0,03
Motivación intrínseca a aprender matemática	0,41	0,16	0,25	0,04
Motivación instrumental a aprender matemática	0,43	0,21	0,22	0,04
Autoresponsabilización por el fracaso en Matemática	0,00	0,09	-0,09	0,04

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados PISA 2012.

La *Apertura a la solución de problemas*⁴ se basa en la capacidad de los estudiantes para enfrentarse a situaciones y problemas complejos. Para ello, necesitan haber desarrollado la habilidad de estar abiertos a nuevos desafíos y poder comprometerse con estos, a través de la aplicación del conocimiento y la disposición a trabajar con material nuevo. Este índice fue construido a partir de las respuestas de los estudiantes sobre qué tan bien los describía una serie de afirmaciones en relación a ellos mismos. Las afirmaciones consideradas en esta pregunta eran: *yo puedo manejar mucha información; soy rápido para comprender las cosas; busco explicaciones para las cosas; puedo relacionar hechos con facilidad; y me gusta resolver problemas complejos*. Las alternativas de respuesta eran: *es muy parecida a mí; es parecida a mí; es algo parecida a mí; no es muy parecida a mí; y no es nada parecida a mí*.

Este índice tiene una correlación positiva significativa con los resultados de la Prueba PISA de Matemática. Al calcular la brecha de la media entre hombres y mujeres, esta toma un valor de 0,15 a favor de los hombres. Esto significa que los estudiantes hombres tienen una mayor disposición a enfrentarse a desafíos que las mujeres, así como una mayor apertura a afrontar situaciones y problemas complejos.

La *Motivación intrínseca a aprender matemática*⁵ es la motivación de los estudiantes a aprender matemática porque esta es interesante y atractiva en sí misma y por lo que representa, y no por lo que van a poder alcanzar a través de ella. Este índice se construyó a partir del grado de acuerdo con una serie de afirmaciones referidas su punto de vista sobre la matemática. Las afirmaciones eran: *me gusta leer sobre matemática; espero con interés mis clases de Matemática; estudio Matemática porque me gusta; y estoy interesado en las cosas que aprendo en Matemática*. Las alternativas de respuesta eran: *muy de acuerdo; de acuerdo; en desacuerdo; y muy en desacuerdo*.

La brecha de la media entre hombres y mujeres de este índice es 0,25, lo cual significa que los hombres tienen una motivación intrínseca a aprender matemática mayor que las mujeres, es decir, disfrutan la matemática independientemente de lo que pueden lograr con ella.

La *Motivación instrumental a aprender matemática*⁶ es la motivación de los estudiantes a aprender matemática porque reconocen el valor de esta en el mercado del trabajo y como una manera de mejorar sus expectativas laborales. Este índice se construyó a partir del grado de acuerdo de los estudiantes con una serie de afirmaciones referidas a su punto de vista sobre la matemática. Las afirmaciones que se planteaban eran: *hacer un esfuerzo en Matemática vale la pena porque me ayudará en el trabajo que yo quiero hacer más adelante; aprender matemática vale la pena para mí, porque mejorará mis perspectivas y oportunidades para una carrera; Matemática es una asignatura importante para mí porque la necesito para lo que yo quiero estudiar después; voy a aprender muchas cosas en Matemática que me ayudarán a conseguir trabajo*. Las alternativas de respuesta eran: *muy de acuerdo; de acuerdo;*

⁴ Correspondiente al índice *Openness to problem solving* descrito en el informe: *PISA 2012 Results: Ready to Learn (Volume III): Preliminary version - Students' Engagement, Drive and Self-Beliefs* (OECD, 2013c).

⁵ Correspondiente al índice *Intrinsic motivation to learn mathematics*. OECD, op. cit.

⁶ Correspondiente al índice *Instrumental motivation to learn mathematics*. OECD, op. cit.

en desacuerdo; y muy en desacuerdo.

Al calcular la brecha de la media entre hombres y mujeres este índice toma un valor de 0,22 a favor de los hombres, lo que significa que estos tienen un índice de *Motivación instrumental para aprender matemática* mayor que las mujeres. Lo anterior se traduce en que ellos ven la matemática como una herramienta que les va a ser útil para su futuro, más de lo que lo hacen ellas.

Por último, el índice de *Autoresponsabilización por el fracaso en Matemática*⁷, se refiere al nivel de responsabilidad que se atribuyen los estudiantes respecto su desempeño en esa asignatura. A los estudiantes se les pidió imaginar el siguiente escenario: "Cada semana, tu profesor de Matemática les da un control corto. Últimamente te ha ido mal en esos controles. Hoy tú estás tratando de explicarte por qué". El índice se construyó con su grado de acuerdo con una serie de posibles causas del mal rendimiento: *no soy muy bueno resolviendo problemas de Matemática; mi profesor no explicó muy bien los conceptos esta semana; esta semana me fue mal adivinando en el control; algunas veces la materia de la clase es demasiado difícil; el profesor no logró interesar a los estudiantes en la materia; a veces tengo mala suerte nada más.*

Los resultados muestran que este índice está negativamente relacionado con los resultados académicos de los estudiantes. A medida que los alumnos tienen menores resultados en Matemática, tienden a sentirse más responsable de sus fracasos. Visto de otra manera, a medida que a los alumnos les va mejor, cuando fracasan, tienden a responsabilizar a otros por ello⁸. El comportamiento de este índice varía por dependencia, siendo los alumnos de establecimientos municipales los que más se autoresponsabilizan por sus fracasos y los de establecimientos particulares pagados, los que menos.

La brecha toma un valor negativo, lo que significa que son las estudiantes mujeres las que se atribuyen más a sí mismas los resultados malos en Matemática, que los hombres. Si bien la diferencia observada a nivel general es muy pequeña (-0,09), esta no existe entre los estudiantes pertenecientes a establecimientos municipales o subvencionados, pero sí entre los estudiantes de establecimientos particulares pagados. En este grupo, las mujeres tienen un índice promedio de -0,05 y los hombres de -0,19, existiendo una brecha de -0,14, por lo que las mujeres de los establecimientos particulares pagados se atribuyen más la responsabilidad por un fracaso en Matemática que sus pares hombres.

Auto percepción en relación a la matemática

La Auto percepción en relación a la matemática, considera: la *Autoeficacia matemática*, el *Autoconcepto matemático* y la *Ansiedad matemática*. Todas estas presentan diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres, tal como se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Auto percepción en relación a la matemática

Índice	Hombres	Mujeres	Brecha	Error Estándar Brecha
Autoeficacia matemática	-0,06	-0,33	0,28	0,04
Autoconcepto matemático	0,05	-0,39	0,43	0,04
Ansiedad matemática	0,30	0,54	-0,24	0,02

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de los Cuestionarios de Estudiantes PISA 2012.

⁷ Correspondiente al índice *Self-responsibility for failing in mathematics*. OECD, op. cit.

⁸ Al respecto, la OCDE (2013c) encuentra un resultado similar: los grupos de jóvenes con menores resultados en la Prueba PISA Matemática (estudiantes mujeres o de menor nivel socioeconómico) tienden a sentirse más responsables de sus fracasos en Matemática.

La **Autoeficacia matemática**⁹ es el grado en que los estudiantes creen en sus propias habilidades para resolver tareas específicas en Matemática y superar dificultades que se le presenten en esta área. Se refiere a como los estudiantes, a través de sus propias acciones, pueden desenvolverse enfrentando desafíos cotidianos que incluyan problemas matemáticos. Este índice se construyó a partir de las respuestas de los estudiantes sobre cuán seguros se sienten para hacer una serie de tareas en Matemática. Las preguntas consideraban algunas de las siguientes tareas matemáticas: *usar un horario de salidas de buses para calcular cuánto te vas a demorar en ir de un lugar a otro; calcular cuánto más barato será un televisor después de un 30% de descuento; calcular cuántos metros cuadrados de baldosas se necesitan para cubrir un piso; comprender gráficos que salen en los diarios; entre otras*. Las alternativas de respuesta eran: *muy seguro; seguro; inseguro; y muy inseguro*.

La brecha de la media entre hombres y mujeres de este índice tiene un valor de 0,28 a favor de los hombres. Estos, en general, se sienten más confiados que las mujeres de que pueden enfrentar y resolver exitosamente desafíos y problemas de la vida cotidiana que involucren decisiones matemáticas.

El **Autoconcepto matemático**¹⁰ es la creencia de los estudiantes en sus propias habilidades matemáticas. Este índice se construyó a partir del grado de acuerdo de los estudiantes con algunas afirmaciones referidas a su capacidad para Matemática. Las afirmaciones consideradas eran: *no soy bueno para la matemática; tengo buenas notas en Matemática; aprendo matemática rápidamente; siempre he pensado que Matemática es una de mis mejores asignaturas*, entre otras. Las alternativas de respuesta eran: *muy de acuerdo; de acuerdo; en desacuerdo y muy en desacuerdo*.

Este índice está fuertemente relacionado con los resultados académicos de los estudiantes. En Chile, la brecha de la media entre hombres y mujeres de este índice toma un valor de 0,43. Los hombres tienen un concepto más alto de sí mismos que las mujeres en relación a la matemática, lo que se traduce en que ellos tienen más confianza que estas en sus propias competencias y capacidades matemáticas.

La **Ansiedad matemática**¹¹ se refiere a sentimientos de falta de capacidad, ansiedad y tensión al tratar con problemas relacionados con Matemática. Este índice se construyó a partir del grado de acuerdo de los estudiantes con una serie de afirmaciones referidas a cómo se sienten cuando estudiaban Matemática. Algunas de las afirmaciones que se planteaban eran: *con frecuencia me preocupo que las clases de Matemática sean difíciles para mí; me pone tenso tener una tarea de Matemática; me pongo muy nervioso haciendo problemas de Matemática; me siento indefenso cuando hago un problema matemático; me preocupa sacarme malas notas en Matemática*. Las alternativas de respuesta eran: *muy de acuerdo; de acuerdo; en desacuerdo; y muy en desacuerdo*.

En este índice las mujeres tienen un puntaje mayor que los hombres por lo que la brecha de las medias entre hombres y mujeres tiene un valor negativo, -0,24. Esto se condice con la literatura, específicamente con la investigación hecha por Else-Quest, Hyde y Linn (2010), quienes revisaron contundente evidencia para concluir que las mujeres tienden a autoreportar mayores niveles de ansiedad y menos confianza en sus habilidades y capacidades en Matemática. Cabe destacar que, al igual que el **Autoconcepto matemático**, este índice está fuertemente relacionado con los resultados de la Prueba PISA de esta área.

⁹ Correspondiente al índice *Mathematics self-efficacy*. OECD, op. cit.

¹⁰ Correspondiente al índice *Mathematics self-concept*. OECD, op. cit.

¹¹ Correspondiente al índice *Mathematics anxiety*. OECD, op. cit.

Disposición hacia la matemática

La Disposición hacia la matemática considera siete componentes: las *Normas subjetivas en Matemática*, la *Enseñanza dirigida por el profesor*, las *Intenciones matemáticas*, el *Comportamiento matemático*, el *Uso de estrategias de activación cognitiva*, la *Orientación de los docentes a los estudiantes* y el *Uso de evaluación formativa por parte de los docentes*. De estas, solo las últimas cinco presentan diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres y, por tanto, se detallan en la Tabla 3.

Tabla 3. Disposición hacia la matemática

Índice	Hombres	Mujeres	Brecha	Error Estándar Brecha
Intenciones matemáticas	0,21	-0,2	0,41	0,04
Comportamiento matemático	0,34	-0,01	0,34	0,03
Uso de estrategias de activación cognitiva	0,30	0,13	0,17	0,04
Orientación de los docentes a los estudiantes	0,46	0,27	0,18	0,03
Uso de evaluación formativa por parte de los docentes	0,33	0,12	0,22	0,04

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de los Cuestionarios de Estudiantes PISA 2012.

El índice de *Intenciones matemáticas*¹² busca identificar los planes de los estudiantes de utilizar Matemática en sus carreras o estudios posteriores. Este índice se construyó a partir de la respuesta de los estudiantes frente a una pregunta del cuestionario en la cual se les pedía que eligiesen entre diferentes pares de oraciones, la que mejor los describiera. Algunos de los pares de oraciones son: *me propongo tomar cursos adicionales de Matemática después de terminar el colegio v/s me propongo tomar cursos adicionales de Lenguaje y Comunicación después de terminar el colegio; tengo la voluntad de estudiar más duro en mis clases de Matemática de lo que se me pide v/s tengo la voluntad de estudiar más duro en mis clases de Lenguaje y Comunicación de lo que se me pide*, entre otras.

La brecha de las medias entre hombres y mujeres es de 0,41, a favor de los hombres en Chile, lo que se traduce en que estos incluyen y consideran más la Matemática en las planificaciones de sus estudios y carreras posteriores.

El *Comportamiento matemático*¹³ se refiere a la participación de los estudiantes en una serie de actividades relacionadas con la Matemática. Este índice se construyó en base a la frecuencia con que los estudiantes declaran realizar una serie de actividades, tanto dentro como fuera de sus establecimientos. Estas actividades fueron: *converso sobre problemas de Matemática con mis amigos; ayudo a mis amigos en Matemática; hago Matemática como una actividad extracurricular; participo en competencias de Matemática; trabajo en Matemática más de 2 horas fuera del colegio; juego ajedrez; programo computadores; y participo en un club de Matemática*. Las alternativas de respuesta eran: *siempre o casi siempre; frecuentemente; algunas veces; y nunca o rara vez*.

La media de la brecha entre hombres y mujeres es 0,34, lo que significa que los hombres tienen un índice de Comportamiento matemático mayor que las mujeres. Así, los hombres participan más en actividades relacionadas a Matemática.

El índice de *Uso de estrategias de activación cognitiva*¹⁴ por parte de los docentes, se construyó a partir de las respuestas de los estudiantes en relación a la frecuencia con que se daban una serie

¹² Correspondiente al índice *Mathematics intentions*. OECD, op. cit.

¹³ Correspondiente al índice *Mathematics behaviour*. OECD, op. cit.

¹⁴ Correspondiente al índice *Cognitive activation in Mathematic lessons*. OECD, op. cit.

de situaciones con el docente que les había hecho su última clase de Matemática. Algunas de las situaciones consideradas fueron: *el docente hace preguntas que hacen a los estudiantes reflexionar sobre el problema; el docente da problemas que requieren que los estudiantes piensen por un largo tiempo; el docente presenta problemas en distintos contextos para que los estudiantes vean si entendieron los conceptos; entre otras*. Las alternativas de respuesta eran: *siempre o casi siempre; frecuentemente; algunas veces; y nunca o rara vez*.

La brecha de la media entre hombres y mujeres de este índice es 0,17. Esto significa que los estudiantes hombres perciben en mayor medida que las estudiantes mujeres, que los docentes utilizan estrategias de tipo cognitivo para estimular el aprendizaje de los estudiantes

Tal como se señaló anteriormente, se consideraron además dos índices que reflejaban diferentes estrategias que utilizaban los docentes para fomentar los aprendizajes de los estudiantes en Matemática: el índice de *Orientación de los docentes a los estudiantes* y el índice de *Uso de formación evaluativa por parte de los docentes*.

El índice de *Orientación de los docentes a los estudiantes*¹⁵ se construyó a partir de las respuestas de los estudiantes sobre la frecuencia con que ocurrían una serie de situaciones en sus clases de Matemática: *el profesor da trabajo distinto a compañeros que tienen dificultades para aprender y/o a los que pueden avanzar más rápido; el profesor asigna proyectos que requieren al menos una semana para completarse; el profesor nos hace trabajar en grupos pequeños para desarrollar soluciones combinadas de un problema o tarea; y el profesor nos pide ayuda para planificar actividades o temas en la sala de clases*. Las alternativas de respuesta eran: *en todas las clases; en la mayoría de las clases; en algunas clases; y nunca o casi nunca*.

Este índice tiene valor de 0,18 a favor de los hombres. Los hombres opinan que sus profesores de Matemática orientan las clases más que las mujeres como una estrategia para fomentar sus aprendizajes.

El otro índice relacionado con las estrategias utilizadas por los docentes es el índice de *Uso de evaluación formativa por parte de los docentes*¹⁶. La evaluación formativa es la evaluación frecuente e interactiva de los estudiantes para identificar sus avances y planear las formas de enseñanza (Allal y Mottier-Lopez, 2005). Este índice se construyó a partir del reporte de los estudiantes de cuan a menudo se daban una serie de situaciones en sus clases de Matemática. Las situaciones consideradas fueron: *el profesor me dice lo bien que lo estoy haciendo en mis clases de Matemática; el profesor me hace comentarios acerca de mis fortalezas y debilidades en Matemática; y el profesor me dice lo que necesito saber para llegar a ser mejor en Matemática*. Las alternativas de respuesta eran: *en todas las clases; en la mayoría de las clases; en algunas clases; y nunca o casi nunca*.

La brecha de la media entre hombres y mujeres de este índice es 0,22, lo que significa que los hombres, más que las mujeres, consideran que sus profesores implementan una evaluación formativa y personalizada. Aun cuando este índice no está correlacionado con rendimiento, sí da señales de que la experiencia al interior de la sala de clases es diferente para hombres y mujeres. Aunque no podemos saber cómo la suma de estas diferencias puede estar afectando el proceso cognitivo que subyace al aprendizaje, dejamos constancia de las diferencias para motivar investigaciones de mayor profundidad.

¹⁵ Correspondiente al índice *Teachers' student orientation*. OECD, op. cit.

¹⁶ Correspondiente al índice *Teachers' use of formative assessment*. OECD, op. cit.

COMENTARIOS FINALES

El análisis de la Prueba PISA 2012, muestra que en Chile los hombres alcanzan un resultado promedio significativamente mayor que las mujeres. Además, esta brecha de género, favorable a los hombres, se constata en una serie de variables referidas a la actitud de los estudiantes hacia la matemática.

Frente a lo anterior, es importante recordar que la institucionalidad e implementación de políticas públicas cumplen un rol clave en la promoción de cambios en las relaciones de género (PNUD, 2010). Si los países desean alcanzar un mayor desarrollo y mejor estándar de vida, las políticas públicas no pueden ser indiferentes a las inequidades existentes entre hombres y mujeres, especialmente en el ámbito de la educación (OECD, 2009).

Existen evidencias de que el entorno escolar influye de manera significativa en el rendimiento de los estudiantes, de manera especial los procedimientos de gestión y organización escolar que con frecuencia hacen diferencias entre géneros. Del mismo modo, el trabajo de los docentes en la sala de clases también tiene consecuencias en los estudiantes (Booth y Elliot-Johns, 2009).

Si dentro de los establecimientos existe mayor conocimiento de las distintas formas en que los estudiantes aprenden, los docentes podrían ajustar sus prácticas en las salas de clases a dichas diferencias, y de esta forma, mejorar sus resultados (Booth y Elliot-Johns, 2009). En definitiva, comprender las diferencias de estilos de aprendizaje de hombres y mujeres podría favorecer procesos de enseñanza-aprendizaje más eficaces.

REFERENCIAS

- Allal, L. y L. Mottier-Lopez (2005). Formative Assessment of Learning: A Review of Publications in French, en *OECD, Formative Assessment: Improving Learning in Secondary Classrooms*, OECD, Paris.
- Booth, D. y Elliott-Johns, S. (2009). *Boys' Literacy Attainment: Research and Related Practice*. Trabajo presentado en "2009 Ontario Education Research Symposium", Toronto, Canadá. Recuperado de http://www.edu.gov.on.ca/eng/research/boys_literacy.pdf
- Else-Quest, N.M.; Hyde, J.S. y Linn, M.C. (2010). Cross-National Patterns of Gender Differences en *Mathematics: A Meta-Analysis. Psychological Bulletin*, 136 (1), 103-127. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20063928>
- Ganguli, I.; Hausmann, R. y Viarengo, M. (2011). Closing the Gender Gap in Education: Does it Foretell the Closing of the Employment, Marriage, and Motherhood Gaps? *CID Working Papers No. 220*. Center for international development at Harvard University.
- González de San Román, A. y De la Rica Goiricelaya, S. (2012). Gender Gap in PISA Test Scores: The Impact of Social Norms and the Mother's Transmission of Role Attitudes. *IZA Discussion Paper No. 6338*. Consultado el 13-11-2013. Recuperado de <http://ftp.iza.org/dp6338.pdf>
- Guiso, L.; Monte, F.; Sapienza, P. y Zingales, L. (2008). Culture, Gender and Math. *Science*, 320(5880): 1164-1165. Recuperado de <http://www.kellogg.northwestern.edu/faculty/sapienza/htm/science.pdf>
- OECD (2009). *Equally prepared for life? How 15-Year-Old Boys and Girls Perform in School*. Programme for International Students Assessment, PISA. París, Francia: autor.
- OECD (2012). *Education at a Glance 2012: Highlights*. OECD Publishing.
- OECD (2013a). *PISA 2012 Results: What students know and can do (Volume I)*. PISA. OECD Publishing.
- OECD (2013b). *PISA 2012 Results: Excellence through Equity (Volume II): Preliminary version - Giving every Student the Chance to Succeed*. PISA. OECD Publishing.
- OECD (2013c). *PISA 2012 Results: Ready to Learn (Volume III): Preliminary version - Students' Engagement, Drive and Self-Beliefs*. PISA. OECD Publishing.
- PNUD (2010). *Desarrollo Humano en Chile 2010. Género: Los desafíos de la igualdad*. Santiago de Chile: autor.
- Sadker, D. y Zittleman, K. (2005). Closing the Gender Gap-Again! *Principle Magazine* 84, 18-22.
- UNESCO (2012). *Atlas Mundial de la igualdad de género en la educación*. París, Francia: autor.