



**CEM**  
Centro de  
Estudios  
Mineduc

**FONIDE** Fondo de  
Investigación  
& Desarrollo  
en Educación

Fondo de Investigación y Desarrollo en Educación  
Centro de Estudios  
Ministerio de Educación

## INFORME FINAL

# Creencias sobre matemática y género de estudiantes, docentes y padres: datos sensibles para el diseño de intervenciones

Institución principal: Universidad Diego Portales  
En alianza con: Pontificia Universidad Católica de Chile,  
Universidad de Talca  
Investigadora principal: María Francisca del Río  
Equipo de investigación: María Inés Susperreguy,  
Katherine Strasser, Carolina Iturra, Ismael Gallardo  
Proyecto 1700003, Undécimo Concurso FONIDE

Monto adjudicado: \$ 44.950.000  
Número de decreto exento: 1413  
Fecha del decreto exento: 14/12/2017  
Incorporación de enfoque de género: sí  
Tipo de metodología empleada: mixta  
Contraparte técnica: Alberto Sthioul, Fernando Barrientos (CEM)

Las opiniones que se presentan en esta publicación, así como los análisis e interpretaciones, son de exclusiva responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista del MINEDUC.

Esta publicación está disponible en [www.fonide.cl](http://www.fonide.cl)

Se autoriza su reproducción siempre y cuando se haga referencia explícita a la fuente.

# ÍNDICE

Resumen .....	4
1. Antecedentes generales.....	5
1.1 Relevancia para las políticas públicas.....	5
2. Contextualización .....	6
2.1 Creencias sobre género y matemática y su efecto en el aprendizaje.....	6
2.2 Origen de las creencias de género en matemática.....	8
2.3 Creencias explícitas v/s implícitas.....	9
3. Objetivos.....	10
3.3 Objetivo General.....	10
3.4 Objetivos Específicos.....	10
4. Metodología .....	11
4.1 Participantes.....	11
4.2 Procedimientos.....	12
4.3 Instrumentos.....	12
5. Resultados.....	17
5.1 Análisis de datos.....	17
5.2 Resultados por objetivo.....	18
6. Conclusiones.....	34
Referencias.....	37
Anexo 1.....	45

## Resumen

En Chile se observa una importante brecha de matemática a favor de los hombres, tanto en pruebas nacionales como internacionales. Al menos una parte de estas diferencias podría ser atribuible a creencias que asocian el género a la habilidad matemática. En Chile no se conoce cómo estas creencias están presentes en los niños y niñas en los primeros años de educación básica, o si éstas se asocian a su aprendizaje matemático. Este estudio explora creencias tales como estereotipos, autoconcepto matemático y expectativas de estudiantes de 1ero a 3ero básico, las de sus madres y padres y docentes en Santiago de Chile. Participaron 266 niños y niñas (125 niñas), ambos padres y 65 docentes, pertenecientes a colegios y escuelas de Santiago, Chile. Se aplicaron medidas de creencias implícitas y explícitas y pruebas de conocimiento matemático. Los resultados mostraron que los adultos y los niños y niñas muestran un autoconcepto que los identifica con la matemática, mientras que las madres y docentes se identifican más con la lectura. Todos los participantes muestran un estereotipo que asocia la matemática a lo masculino. Modelos de sendero revelan que el autoconcepto de los niños y niñas explica una porción significativa de su logro matemático y que el autoconcepto de los varones sería explicado, a su vez, por la ansiedad matemática de su madre. Estos hallazgos abren posibilidades para el desarrollo de intervenciones tendientes a ofrecer iguales oportunidades de aprendizaje a niños y niñas.

**Palabras clave:** creencias, género, medidas implícitas, rendimiento matemático.

# 1. ANTECEDENTES GENERALES

---

## 1.1 Relevancia para las políticas públicas

En nuestro país el nivel socioeconómico (NSE) y el género son los factores que marcan las mayores inequidades de aprendizaje entre los estudiantes. En primer lugar, los estudiantes de NSE más bajo muestran de manera sistemática menores resultados en las materias que miden los test estandarizados, tanto nacionales como internacionales, especialmente matemática. En segundo lugar, nuestro país muestra una de las mayores brechas de género en matemática a nivel mundial (Organisation for Economic Cooperation and Development [OECD], 2014).

Las habilidades matemáticas no son solo necesarias para el éxito escolar (Duncan et al., 2007), sino también para el éxito en diferentes áreas de la vida adulta (De Smedt, Noël, Gilmore, & Ansari, 2013; Falch, Nyhus & Strøm, 2014; Lyons, et al., 2014). A pesar de esto, los estudiantes chilenos se muestran poco preparados para estos desafíos, tal como revelan los resultados PISA de matemática, donde más de la mitad de ellos no alcanzó el puntaje considerado como mínimo para la participación en una sociedad en desarrollo. Esto es particularmente serio en el caso de las niñas, especialmente de NSE más bajo, que obtienen en promedio los peores puntajes en este tipo de pruebas (Sistema Nacional de Evaluación de Resultados de Aprendizaje [SIMCE], 2012 & 2013; OECD, 2010, 2014 & 2016<sup>1</sup>). Estas brechas, a la larga, determinan menores oportunidades para las mujeres, tanto a la hora de optar por estudios superiores, como al ingresar al mercado laboral.

Una manera de entender el origen de estas diferencias es justamente conocer las teorías y creencias que niños y niñas sostienen acerca del aprendizaje y, más específicamente, acerca de sí mismos como aprendices en el área de matemática. Diversos estudios han mostrado que estas creencias se asientan durante los primeros años de escolaridad, donde comienzan ya a afectar el aprendizaje de los estudiantes (por ejemplo, Coyne, Linder, Rasmussen, Nelson & Collier, 2014).

En Chile solo recientemente se ha comenzado a indagar acerca de las causas de este fenómeno (del Río & Strasser, 2013; del Río, Strasser & Susperreguy, 2016; Huepe, Salas & Manzi, 2016; Servicio Nacional de la Mujer [SERNAM], 2008). Sin embargo, los estudios que han abordado estas creencias en niños y niñas chilenos, sus padres y docentes, solo han visto este fenómeno antes del ingreso a primero básico (del Río et al., 2016) y poco se sabe sobre la evolución de estas creencias y su relación con el aprendizaje en matemática en los primeros años de educación básica. Por lo tanto, se hace patente la necesidad de contar con un mayor número de estudios que, desde una perspectiva de las creencias, evalúen las causas de las diferencias en el aprendizaje de matemática, especialmente en los primeros años de escolaridad.

---

<sup>1</sup> Se debe tener en consideración que en la última medición del SIMCE (2016) la brecha entre hombres y mujeres de 2do medio en la prueba de matemática disminuyó a solo 3 puntos. Esta disminución se explica, en parte, porque los hombres han desmejorado en su rendimiento en los últimos años.

Por otro lado, dado que los adultos más relevantes para los estudiantes pueden influenciar sus creencias, las teorías de los niños y niñas no pueden ser comprendidas en cabalidad sino se toma en cuenta el ambiente social en el que se encuentran (Cvencek, Nasir, O' Connor, Wischnia, & Meltzoff, 2015). Por esto, el presente estudio consideró también conocer las creencias sobre género y matemática de los adultos más relevantes en el aprendizaje temprano de los niños, como son sus padres y profesores, factores que la literatura ha mostrado que tienen un importante impacto en el aprendizaje de los niños y niñas (Berkowitz, et al., 2015).

Estudiar este tipo de variables, durante los primeros años de educación básica, abre un espacio para realizar intervenciones preventivas antes de que estas teorías sobre el mundo se consoliden. De esta forma, la presente investigación proporciona datos sensibles para el diagnóstico de este fenómeno, para entender cómo se socializan estas creencias durante los primeros años escolares y para entender su relación con las brechas de género de aprendizaje de las matemáticas. También y, en concordancia con las acciones propuestas en el plan de equidad de género del MINEDUC, provee de información relevante para: (a) el diseño del currículo de formación inicial de educadoras y profesores, (b) abrir nuevos temas a considerar durante su formación profesional continua y la evaluación docente, y (c) repensar el currículum, textos y los proyectos institucionales de las escuelas. Además, realiza sugerencias para el trabajo, desde la escuela, con padres, docentes y directivos. Todo lo anterior con un acento en la intervención temprana que asegure igualdad de oportunidades de aprendizaje para todos los niños y niñas.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN

---

### 2.1 Creencias sobre género y matemática y su efecto en el aprendizaje

En nuestro país la discusión acerca de las brechas de aprendizaje se ha centrado históricamente en la de nivel socioeconómico (Bravo, Contreras & Sanhueza, 1999). Los estudios realizados en esa área, a su vez, se han centrado en causas como la diferencia de la calidad de la enseñanza recibida (Mizala & Romaguera, 2001), las diferentes condiciones de desarrollo de los niños y niñas según NSE (Ivanovic et al., 2000), y en cómo la asistencia a la educación parvularia incide en aprendizajes posteriores (Cortázar, 2015). En cambio, respecto de la brecha de género que en el aprendizaje en matemática, solo recientemente se ha comenzado a indagar las causas del fenómeno (del Río & Strasser, 2013; del Río, Strasser & Susperreguy, 2016; Espinoza & Taut, 2016; SERNAM, 2008).

La diferencia en el desempeño matemático entre niños y niñas es un fenómeno que puede ser explicado desde diversas perspectivas: genética, acceso a oportunidades, estereotipos culturales, por nombrar algunas (Halpern & LaMay, 2000). En este estudio el problema se enfoca desde el punto de vista de las creencias y su efecto en el desempeño académico, las que se ha demostrado pueden operar a nivel consciente y deliberado (conocimiento explícito), pero también a un nivel inconsciente y no verbal (conocimiento implícito) (Cvencek & Meltzoff, 2015). Así, la psicología social sugiere que

las creencias, como estereotipos de género, autoconcepto o expectativas, pueden influenciar significativamente los comportamientos tanto de profesores, como de niñas y niños, afectando su desempeño y aprendizaje (Gunderson, Ramírez, Levine & Beilock, 2011; Herbert & Stipek, 2005; Kurtz-Costes, Rowley, Harris-Britt & Woods, 2008; Mizala, Martínez & Martínez, 2015). En este caso, el estereotipo “las niñas no son buenas para la matemática” es uno que tiene alta aceptación en el mundo (Nosek, Smyth, Sriram & Lindner, 2009).

Al respecto, diversas investigaciones dan cuenta de que los estudiantes sostienen desde temprano estereotipos referidos al desempeño académico de niños y niñas. Meece, Glienke y Burg (2006) mostraron que los niños y niñas de los EE.UU. ya tienen en los primeros años de la educación básica diferentes creencias acerca de sus habilidades. Así, los hombres comenzarían la educación formal con una alta percepción respecto de sus habilidades matemáticas, mientras que las niñas con una alta percepción de sus habilidades lingüísticas y artísticas. Otro ejemplo de esto son los resultados de Galdi, Cadinu y Tomasetto (2014), que mostraron que ya a la edad de seis años las niñas sostenían estereotipos que asociaban la matemática a los hombres lo que, a su vez, se correlacionaba con un menor rendimiento en esta disciplina. Estos estereotipos no solo se mantienen, sino que se profundizan a medida en que se avanza en los años escolares. Estudios realizados entre preadolescentes y adolescentes muestran que el autoconcepto, las expectativas de logro y la motivación en matemática de los niños son significativamente mayores que los de las niñas (Berg & Klinger, 2009; Skaalvik & Skaalvik, 2004).

En nuestro país existe poca investigación en esta área. Una excepción es un estudio comisionado en 2008 por el Servicio Nacional de la Mujer (Sernam), dirigido a examinar las interacciones, desde una perspectiva de género, entre los profesores y estudiantes en clases de matemática en escuelas públicas. Los investigadores analizaron videos de clases (de evaluación docente) que incluían de manera proporcional profesores hombres y mujeres, y clases de 5º y 8º básico. El estudio mostró que los profesores (de ambos géneros) interactuaban con más frecuencia con los niños que con las niñas, y que esta diferencia no se explicaba por una mayor frecuencia de preguntas y comentarios espontáneos de los estudiantes. También se observó la tendencia de los y las docentes a ser más paternalistas y a ofrecer más ayuda a las niñas en áreas como la matemática; y la tendencia a utilizar ejemplos con estereotipos de género para ilustrar conceptos (SERNAM, 2008). Estos resultados se confirmaron en un estudio más reciente (con estudiantes de 7mo básico) que mostró que los y las docentes en clases de matemática formulan más preguntas que requieren procesos cognitivos complejos para ser respondidas y dan más retroalimentación a hombres que a mujeres, y que los alumnos participan más que las alumnas (Espinoza & Taut, 2016). Por otra parte, estudios en Chile reflejan que los padres también expresan actitudes asociadas con estos estereotipos. En la última evaluación PISA en Chile el 50% de los padres de niños de 15 años reportó que esperaba que sus hijos trabajaran en el área de ciencia/tecnología/matemática, lo que contrasta con solo un 16% de esa preferencia para las niñas de 15 años (OECD, 2015). Si bien estos estudios muestran la presencia de estereotipos en estudiantes, docentes y padres de nuestro país, estos incluyen a estudiantes de segundo ciclo de enseñanza básica, donde, según la investigación internacional reciente, estas creencias ya estarían arraigadas.

Un estudio reciente en nuestro país que incluyó a niños y niñas de menor edad, encontró que niños y niñas de kínder mostraron estereotipos que asociaban la matemática a lo masculino. La única excepción fueron las niñas de NSE alto, quienes aún tenían una mirada neutra respecto a la matemática y al género (del Río, Strasser & Susperreguy, 2016). Esto último es de especial interés, pues dado que los estudios extranjeros revelan que ya entrando a la pubertad todas las niñas, sin importar su NSE, presentan estereotipos sesgados en este tema, resultaría de alta relevancia conocer cómo este fenómeno se desarrolla durante los primeros años de escolaridad. Sin embargo, existe una brecha en la investigación, ya que no se cuenta con datos que muestren qué ocurre con este fenómeno en los primeros años de educación primaria, un período donde además resulta más eficiente intervenir.

Como se ha descrito, las creencias estereotipadas acerca del género se pueden encontrar temprano en el desarrollo (Alexander, Wilcox & Woods, 2009; Ambady, Shih, Kim & Pittinsky, 2001; Cherney & London, 2006; Maccoby, 2002), y la evidencia muestra que activar estas creencias puede afectar el desempeño académico (Ambady et al., 2001; Nosek et al., 2009). En consonancia, numerosos estudios internacionales han evidenciado que la percepción subjetiva de las propias habilidades (autoconcepto académico), influenciada por los estereotipos de género, juega un rol importante en el logro académico (por ejemplo, Fredricks & Eccles, 2002; Leahey & Guo, 2001; Marsh, Trautwein, Lüdtke, Köller & Baumert, 2005), y que este efecto explica en parte la brecha de género en matemática y ciencia durante la educación básica (Herbert & Stipek, 2005; Kurtz-Costes et al., 2008), educación media y universitaria (Kiefer & Sekaquaptewa, 2007). Esto último aún está pendiente de demostrar en nuestro país.

## **2.2 Origen de las creencias de género en matemática**

Es sabido que las creencias de género pueden ser transmitidas a través de los mensajes de los medios de comunicación, de los programas de televisión (Coyne et al., 2014), o a través de los mensajes verbales y no verbales de las personas con las que los niños interactúan (Nosek et al., 2009). Específicamente respecto de las creencias de género y matemática, a fin de entender su origen, los estudios han tenido como foco a los padres y profesores, quienes se considera que representan las mayores influencias ambientales en el desarrollo de los niños y, por ende, resultan centrales en la formación de actitudes dirigidas a lo académico (Gunderson et al., 2011; Tiedemann, 2000).

En primer lugar, este cuerpo de estudios (todos realizados en naciones del hemisferio norte) muestra que las expectativas de padres (madres y padres) y profesores acerca de la competencia matemática de los niños son generalmente sesgadas y hacen una diferencia entre niños y niñas (entre otros, Jacobs, 1991; Schwartz & Sinicrope, 2013; Tiedemann, 2000). Respecto de los profesores, estudios con docentes de primer grado (en EE.UU.) mostraron que estos perciben que sus mejores estudiantes varones eran más lógicos, más competitivos, más independientes en matemática y gustaban más de este ramo, que sus mejores estudiantes mujeres (Fennema, Peterson, Carpenter & Lubinski, 1990). En nuestro país, un estudio realizado con profesores en formación mostró que la ansiedad



matemática que estos futuros docentes tenían sesgaba sus expectativas respecto de los estudiantes y, que estas expectativas eran menores si sus estudiantes eran niñas (Mizala et al., 2015).

En segundo lugar, los estudios también muestran que las creencias de los padres y profesores respecto de las habilidades matemáticas de sus hijos/estudiantes predicen cómo los mismos niños y niñas evalúan sus propias capacidades, aún con mayor fuerza que su propio desempeño académico. Esto, subsecuentemente, afecta sus conductas y desempeño en matemática (Jacobs, 1991). Así, un estudio intercultural de padres e hijos en Taiwán, Japón y EE.UU. encontró que las madres de niños y niñas de kínder de estos tres países creían que los niños eran mejores en matemática que las niñas (Lummis & Stevenson, 1990), y en la misma muestra, consecuentemente, los niños mostraron expectativas más altas que las niñas respecto de su éxito en matemática en 5to grado. Este mismo fenómeno fue hallado en el marco de la relación entre los profesores y sus estudiantes. Por ejemplo, un estudio realizado en Suiza sugirió que las expectativas de los profesores tuvieron un efecto en las actitudes en matemática de los estudiantes diferenciados por género (Keller, 2001). En otro tipo de acercamiento a este fenómeno, un estudio realizado en EE.UU. con padres de niños de kínder a 2do grado documentó una relación entre las creencias de los padres y la manera en que estos promovían actividades matemáticas en el hogar (Sonnenschein et al., 2012). Estos datos resultan especialmente relevantes, pues se ha demostrado una relación directa entre la estimulación matemática en el hogar y el logro académico posterior (LeFevre et al., 2009; Tudge & Doucet, 2004). Así, estudios como el de Sonnenschein y colaboradores (2012) sugieren un posible mecanismo por el cual las creencias de los padres podrían moldear las habilidades y rendimiento matemático de sus hijos.

La suma de estas investigaciones sugiere un modelo en el que las creencias de padres y profesores sesgan su visión acerca de las habilidades matemáticas de sus propios hijos, hijas o estudiantes, lo que a su vez tiene un impacto significativo en el autoconcepto de los niños y niñas, y por consiguiente, en sus conductas y desempeño en matemática.

### **2.3 Creencias explícitas v/s implícitas**

La evidencia apoya que las creencias pueden operar a nivel consciente y deliberado (conocimiento explícito), pero también a un nivel inconsciente y no verbal (conocimiento implícito) (Cvencek & Meltzoff, 2015). De hecho, la investigación más reciente en el área utiliza tanto instrumentos explícitos, como implícitos para medirlas (ver estudios de Cvencek y colaboradores). Los instrumentos explícitos presentan afirmaciones del tipo “los hombres tienen más habilidades para la matemática”, donde quien responde es consciente de lo que se le pregunta y debe afirmar su grado de acuerdo con esas afirmaciones; mientras que las pruebas implícitas se basan en el supuesto de que los estereotipos pueden ser activados sin la atención o control del sujeto evaluado (Greenwald et al., 2002). Para medir las representaciones implícitas, los test solicitan respuestas rápidas que reflejen procesos más automáticos. Estas pruebas miden tiempo de respuesta al aparear estímulos, como por ejemplo la foto de un niño y ejercicios de matemática comparándolo con hacer lo mismo, pero con la foto de una niña.

Estudios en Chile han probado con éxito instrumentos implícitos. Por ejemplo, Huepe, Salas y Manzi (2016) levantaron datos donde estudiantes de 4to grado mostraron haber desarrollado la idea de que las matemáticas están más asociadas a lo masculino, que a lo femenino. Instrumentos similares también fueron utilizados por del Río, Strasser y Susperreguy (2016) con niños de kínder.

El presente estudio se focaliza en estudiantes de los primeros años de educación básica (1ero a 3ero básico), sus docentes y padres, utilizando medidas explícitas e implícitas. El supuesto tras el foco en estudiantes de esta edad es que las creencias y atribuciones que pueden contribuir a un logro diferenciado en matemática de niños y niñas comienzan a formarse temprano en el desarrollo, a partir de mensajes y conductas de cercanos (Coyne, Linder, Rasmussen, Nelson & Collier, 2014; Tiedemann, 2002). Además, es en esta etapa cuando estas creencias podrían ser más fácilmente modificables (Cvencek, Kapur & Meltzoff, 2015; Cvencek, Meltzoff & Greenwald, 2011; Gunderson et al., 2011).

El conocer, además, cómo evolucionan estas creencias (estereotipos, autoconcepto, y expectativas), la relación entre ellas, la relación entre creencias de estudiantes y adultos, y el efecto de todo esto en el aprendizaje de matemáticas, iluminará sobre el origen de las brechas de género en matemática y entregará claves para el diseño de intervenciones tempranas.

### **3. OBJETIVOS**

---

#### **3.1 Objetivo General**

Determinar la existencia, origen y efectos de las creencias que asocian género y matemática en estudiantes chilenos durante los primeros años de enseñanza básica.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

1. Conocer las creencias (estereotipos, autoconcepto y expectativas) que relacionan género y matemática en estudiantes de 1ero a 3ero básico de diferente NSE, las de sus padres y profesores, y la asociación entre ellas
2. Indagar la evolución de las variables anteriores y la relación entre ellas a lo largo del período escolar comprendido entre 1ero y 3ero básico.
3. Calcular la influencia de estas variables en el aprendizaje de matemática de los estudiantes.
4. A partir de la evidencia recogida realizar sugerencias a la política educativa dirigidas a prevenir las diferencias de aprendizaje entre niños y niñas en matemática.

## 4. METODOLOGÍA

---

Se utilizó una metodología de corte cuantitativo, correlacional y transversal.

### 4.1 Participantes

Participaron un total de 266 niños y niñas (125 niñas), sus padres y 65 docentes (solo 2 hombres), de 1ero a 3ero básico. Los profesores participantes se dividieron en dos categorías: los que tenían un contacto diario con los niños, típicamente el profesor/a jefe (profesor 1, N=39); y otros que les hacían clases, pero no tenían un contacto diario con los niños/as (profesor 2 en adelante, N=26). Del total, 31 profesores pertenecían a establecimientos educacionales de dependencia municipal (NSE bajo), y 34 de dependencia privada (NSE alto).

Los niños, padres y profesores fueron reclutados en 5 escuelas y colegios del área urbana de Santiago de Chile, de dependencia municipal y privada (ver Tabla1).

**Tabla 1. Colegios participantes**

Nombre escuela o colegio	Tipo de dependencia
Colegio Pedro de Valdivia Agustinas	Privada
Colegio John Dewey	Privada
Escuela Calvo Mackenna	Municipal
Escuela José Artigas	Municipal
Escuela República de Israel	Municipal

La muestra incluyó siempre a madres y principalmente padres biológicos de los niños, pero también otras figuras parentales que vivían en el hogar con ellos, como abuelos, parejas de las madres y tíos ( $n = 11$  casos). En la Tabla 2 se aprecia la información resumen acerca de la muestra de niños y niñas.

**Tabla 2. Características de la muestra de niños y niñas**

	N niñas	N niños	Media edad	D.E.	NSE alto	NSE bajo	Total
1ero básico	42	52	6,85	,395	47	47	94
2do básico	39	47	7,94	,421	34	52	86
3ero básico	44	42	8,84	,417	35	51	86
Total	125	141			116	150	266

Notas: D.E. = Desviación estándar. NSE= Nivel socioeconómico.

## 4.2 Procedimientos

Para acceder a la muestra, en primer lugar se comprometió la participación de las escuelas y colegios a través de los directores de los establecimientos. Luego se invitó a los padres y madres. Solo se contactaron las parejas de padres en que ambos estaban dispuestos a participar, dado que era condición del estudio contar con datos del padre y la madre de cada niño y niña. En el caso que no se contara con un padre biológico, se invitó a una figura parental relevante para que participara. Esta figura fue, por lo general, otro adulto masculino que vivía con el niño/a, como abuelo, nueva pareja de la madre, tío, etc.

Una vez que los padres aceptaban, eran evaluados (típicamente en su domicilio) y firmaban la autorización para que sus hijos participaran. Ya autorizados los niños, sus evaluaciones se llevaron a cabo de manera individual en un lugar tranquilo de su escuela. Todos los niños entregaron asentimiento verbal para participar. Las y los docentes también fueron evaluadas/os en las escuelas. Todas las evaluaciones se aplicaron utilizando tabletas electrónicas y cuestionarios en papel. Los consentimientos firmados por los participantes fueron aprobados por el Comité de Ética de investigación de la Universidad Diego Portales.

## 4.3 Instrumentos

Cada sesión de evaluación comenzó con una descripción breve del estudio, donde la persona evaluada se familiarizaba con la tableta electrónica y su funcionamiento (8 pulgadas de pantalla [20.3 cm]). Las medidas implícitas y explícitas se aplicaron de manera contrabalanceada y los test de rendimiento matemático y cuestionarios de expectativas se aplicaron siempre posterior a los test electrónicos. En la Tabla 3 se puede apreciar un resumen de los instrumentos aplicados a cada grupo de participantes. Estos son explicados en mayor detalle más adelante.

**Tabla 3. Instrumentos aplicados por grupo de participante**

Instrumentos	Niños y niñas	Padres y madres	Docentes
Estereotipos			
Estereotipos implícitos (TEI)	X	X	X
Estereotipos explícitos (TEE)	X	X	X
Autoconcepto			
Autoconcepto implícito (TAI)	X	X	X
Autoconcepto explícito (TAE)	X	X	X
Expectativas de carrera futura (TEC)	X		
Expectativas parentales (TEP)		X	
Ansiedad matemática (TAM)		X	X
Logro Matemático			
Problemas aplicados (TMP)	X		
Cálculo (TMC)	X		
Fluidez aritmética (TMF)		X	

**Test aplicados a niños/as.** Todos los niños y niñas completaron dos medidas de creencias implícitas y dos explícitas. También dos test de rendimiento matemático y un cuestionario de expectativas laborales para el futuro.

**Medidas de creencias implícitas.** En las medidas implícitas (test de asociación implícita, en inglés IAT) los niños debían categorizar estímulos asociándolos por pares. De la velocidad de respuesta al parear estímulos se derivan las creencias implícitas que los sujetos sostienen (Greenwald, McGhee & Schwartz, 1998).

Test implícito de estereotipos de género-matemática (TEI). Este test está especialmente diseñado para niños/as y mide el estereotipo que asocia un área académica con un grupo social específico (*matemática=niños*). Durante la aplicación, los niños y niñas responden a imágenes que representan las categorías de *matemática, lectura, niño y niña*. En la Figura 1 se puede apreciar un ejemplo de la prueba implícita de estereotipos de género y matemática para niños y niñas. En la Figura 1 el ejercicio consiste en parear la imagen central con los estímulos asociados a fotos de niños o niñas. En este caso particular, la respuesta correcta es parear la imagen de matemática a los estímulos de la derecha de la pantalla. Si la imagen central fuera una representativa de lenguaje, la respuesta correcta sería la opuesta. Si existiera un estereotipo que asociara matemática a lo masculino, se esperaría una respuesta de asociación más lenta cuando, como en el caso de la Figura 1, la imagen de matemática está asociada con las niñas, que cuando estuviera asociada con los niños.

El puntaje para este test, puntaje *D*, se calculó usando un algoritmo desarrollado por Greenwald, Nosek, and Banaji (2003). Este puntaje tiene como valor máximo el valor +2 (*matemática=niños*), y el mínimo -2 (*matemática=niñas*), correspondiendo el valor 0 al valor que indica que existe una asociación equivalente de la matemática con ambos géneros.

Figura 1. Imagen de Test de Estereotipos Implícitos de niños/as



Fuente: University of Washington.

Test implícito de autoconcepto matemático (TAI). Esta prueba mide el grado en que el niño/a se asocia a sí mismo con matemática (yo=matemática). Este test tiene el mismo formato que el test de estereotipos de género y matemática, con la excepción de que en vez de las categorías niño y niña, son las categorías yo y no-yo (representadas por unas banderas con las que se identifica al niño/a) las que se asocian con matemática y lectura. El puntaje  $D$  para este test se calculó de la misma manera que para el test anterior. El puntaje máximo, +2 representando yo=matemática y el mínimo -2, yo=lectura. El valor 0 representa una asociación similar de sí mismo/a (yo) con ambas áreas académicas.

**Medidas explícitas.** Como test explícitos, los niños/as completaron dos escalas de Likert asociadas a imágenes. Las pruebas explícitas de estereotipos de género y matemática y de autoconcepto matemático se basaron en la escala de *Imágenes de Competencia Percibida* y la escala de *Aceptación para Niños Pequeños* de Harter and Pike (1984), validada por Cvencek et al. (2011) como indicadores de estereotipos de género y matemática y autoconcepto matemático. Ambos test consisten en dos preguntas.

Test explícito de estereotipos de género y matemática (TEE). En cada pregunta, a los niños se les muestra una imagen de una niña y otra de un niño donde deben responder: (a) a cuál de los dos personajes (niño o niña) creen ellos le gusta la matemática (o lectura) en mayor grado, y (b) y si es que al personaje le gusta “mucho” o “poco”.

Test explícito de autoconcepto matemático (TAE). Esta prueba es muy similar a la anterior. En cada pregunta se enseñan dos imágenes: de niños en el caso de que el evaluado sea un niño o de niñas en el caso que la evaluada se una niña. Uno de los personajes está trabajando en matemática y, el otro leyendo. Los niños/as responden seleccionando el personaje que consideran se parece más a ellos.

**Pruebas para medir logro matemático.** El logro matemático de los niños/as se midió con dos pruebas, una de problemas aplicados y otra de cálculo.

Test de problemas aplicados (TMP). Se utilizó el Subtest de Problemas Aplicados de la Batería III de Woodcock-Muñoz (Woodcock, Muñoz-Sandoval, McGrew, & Mather, 2004), versión adaptada al español, desarrollada y testeada en diferentes países latinoamericanos. Este subtest consiste en la resolución de problemas matemáticos de numeración y aritméticos que van aumentando en dificultad y que se presentan oral y visualmente a través de imágenes. La confiabilidad reportada es de aproximadamente .90 (Muñoz-Sandoval et al., 2005). Como no existen normas específicas para Chile, se utilizaron para los análisis los puntajes brutos.

Test de cálculo matemático (TMC). Se usó el subtest Cálculo de la Batería III Woodcock-Muñoz (Muñoz-Sandoval, McGrew, & Mather, 2005), que ha sido ampliamente utilizado en estudios con población de habla hispana, y tiene protocolos estandarizados de administración y asignación de puntajes. El subtest de Cálculo mide la habilidad para acceder y usar conocimiento numérico y procedimientos de cálculo matemático (Schrank, 2006).

Test de expectativas de carrera futura (TEC). Los niños/as también contestaron varias preguntas vinculadas a sus intereses de carrera futura, en formato de preguntas abiertas, las que fueron desarrolladas a partir del trabajo de la investigadora estadounidense Jacqueline Eccles (<http://garp.education.uci.edu/>). Estas preguntas hacen referencia al trabajo que les gustaría tener cuando grande y a su creencia de conseguir ese trabajo. También respondieron una versión abreviada y traducida al español del Unisex Edition of the ACT Interest Inventory (UNIACT). Este es un instrumento destinado a recoger intereses de carrera en estudiantes secundarios, por lo que fue piloteado y ajustado a la muestra de niños/as chilenos. Así, los niños/as contestan si les gustaría, les da lo mismo, o no les gustaría realizar distintas actividades, como por ejemplo, estudiar biología, usar el microscopio u otros equipos de laboratorio, aprender sobre cómo funciona el cerebro, etc.

**Test aplicados a los padres.** Los padres completaron la versión adulta de los test implícitos y explícitos de estereotipos y autoconcepto matemático. También respondieron pruebas de explícitas de expectativas relativas al aprendizaje de sus hijos, un test de ansiedad matemática y otro de logro matemático.

**Medidas implícitas.** Los padres completaron dos pruebas del tipo IAT, una que mide estereotipos matemática y género y otra de autoconcepto matemático. Ambas pruebas se basaron en las diseñadas por Nosek, Banaji, & Greenwald (2002), ya aplicadas con éxito en Chile (ver del Río, Strasser & Susperreguy, 2016), y que usan el mismo sistema de puntuación que las pruebas de infantiles antes explicadas.

Test implícito de estereotipos de género y matemática (TEI). Este test es similar al aplicado a niños y niñas y tiene la misma lógica de funcionamiento, con la diferencia que en vez de imágenes

representando las categorías de género, matemática y lenguaje, estas categorías se visualizan mediante palabras como “resta”, “suma”, “ella”, “él”. Para calcular los puntajes se aplicó el mismo algoritmo *D* usado para los test infantiles (Greenwald et al., 2003).

Test implícito de autoconcepto matemático (TAI). Esta prueba también es similar a la aplicada a niños/as y, similar al caso anterior, presenta a través de palabras las categorías matemática, lenguaje, yo y otros (por ejemplo: “álgebra”, “poesía”, “yo mismo”, “ellos”). También se aplicó el algoritmo *D* para calcular los puntajes.

**Medidas explícitas.** Los padres también completaron pruebas explícitas de estereotipos de género y matemática y de autoconcepto matemático.

Test explícito de estereotipos de género y matemática (TEE). Esta prueba consiste en un auto-reporte de los padres que se administra como dos preguntas tipo escala Likert, una para matemática y otra para lenguaje: “Por favor evalúe cuánto asocia la matemática [lenguaje] con masculino o femenino” (Nosek et al., 2002). Las respuestas se seleccionan de una escala que comprende desde el valor 1 (*fuertemente masculino*) al valor 7 (*fuertemente femenino*), con un valor medio de 4 (*ni masculino ni femenino*).

Test explícito de autoconcepto matemático (TAE). Esta prueba se administra como tres preguntas tipo escala de Likert (Nosek et al., 2002). Dos de las preguntas consultan cuánto se concuerda con las afirmaciones, “Me considero una persona una persona matemática [de lenguaje]”. Las respuestas se seleccionan de una escala que comprende desde el valor 1 (*en completo desacuerdo*) al 7 (*en completo acuerdo*), con un valor medio de 4 (*ni en acuerdo, ni en desacuerdo*). Un tercer ítem consulta “¿Ud. se considera a sí mismo/a como una persona más matemática o más de lenguaje?”. Las respuestas se seleccionan de una escala con valores desde el valor 1 (*fuertemente matemático/a*) a 7 (*fuertemente de lenguaje*), con un valor medio de 4 (*no de matemática ni de lenguaje*).

Expectativas parentales (TEP). Ambos padres también contestaron un cuestionario de expectativas relativas al aprendizaje numérico de sus hijos/as, adaptado de uno desarrollado por Skwarchuk y colaboradores, (2014) y que ha sido utilizado exitosamente con niños chilenos recientemente (Susperreguy, Douglas, Chang, Molina-Rojas, & LeFevre, 2018; del Río, Susperreguy, Strasser & Salinas, 2017). En esta prueba los padres reportaron su nivel de acuerdo con la importancia del logro de ciertos aprendizajes matemáticos de sus hijos/as. Dado que los hitos de aprendizaje esperados para los niños varían según su edad, se crearon dos test, uno para 1ero básico y otro para 2do y 3ero básico. La escala de respuesta comprende desde el valor 1 (*no importante*) a 5 (*importante*), e incluye expectativas asociadas al logro académico en matemática en los distintos cursos (es decir, qué esperan los padres que es relevante para que a su hijo/a le vaya bien en matemática en primero básico, o en segundo/tercero básico). Estas escalas mostraron muy buenos niveles de confiabilidad con nuestros datos, con alphas de Cronbach =,908 y,919, para padres y madres de 1ero básico, respectivamente; alphas de Cronbach= ,946 y =,932, para padres y madres de 2do básico,



respectivamente; y alphas de Cronbach =,901 y = ,911, para padres y madres de 3ro básico, respectivamente.

Test de ansiedad matemática (TAM). La ansiedad matemática se evaluó utilizando una selección de ítems de la Escala Corta de Ansiedad Matemática (Mathematics Anxiety Rating Scale, sMARS; Alexander & Martray, 1989). Madres y padres respondieron preguntas acerca de qué tan ansiosos se sentirían enfrentando diferentes situaciones que implican poner en práctica herramientas matemáticas (por ejemplo, “leer una boleta después de una compra,” “estudiar para un test de matemática”). Las repuestas se daban en base a una escala de Likert de 5 puntos. La escala de ansiedad matemática se construyó con un promedio de los 8 ítems. La confiabilidad de estas escalas, calculada con nuestros datos, fue de alpha de Cronbach = ,907 para el caso de las madres y de =,893 para la escala de los padres.

**Test de fluidez matemática (TMF).** Ambos padres también respondieron el subtest Fluidez en Matemáticas, de la Batería III Woodcock-Muñoz (Muñoz-Sandoval, McGrew, & Mather, 2005). Este subtest evalúa fluidez aritmética a través de la rapidez con que el adulto lleva a cabo sumas, restas, y multiplicaciones. Para esto, los padres tienen 3 minutos para contestar problemas de aritmética sencillos. Se espera que los contesten de la manera más rápida y precisa posible.

**Test aplicados a los y las docentes.** Los profesores y profesoras completaron la misma versión adulta de los test implícitos y explícitos de estereotipos y autoconcepto matemático que ya fueron detallados para padres y madres. Asimismo, se les aplicó el test de ansiedad matemática.

## 5. RESULTADOS

---

### 5.1 Análisis de datos

Los datos fueron procesados por programas de análisis estadístico (SPSS 22.4 y Mplus versión 8.1). Se llevaron a cabo análisis descriptivos de los datos, inferenciales de comparación de grupos y dos modelos de sendero con comparaciones de grupos, con el fin de dar una respuesta a los objetivos específicos del estudio.

Antes de realizar los análisis, se descartaron los datos IAT que cumplieran con los siguientes criterios de exclusión: a) que tuvieran 10% o más de las respuestas de una velocidad de 300 ms o mayor; b) un ratio de error de respuesta de 35% o superior; o c) una latencia promedio de respuesta de 3 D.E. sobre la latencia promedio de respuesta de la muestra completa. Estos criterios excluyeron el total de 14 casos en el caso de los datos de los niños, 10 casos en el de los datos de las madres, 8 casos entre los padres y 17 casos de profesores. Este procedimiento, coherente con los procedimientos de los IAT (Greenwald, Nosek & Banaji, 2003), se realizó para reducir los datos erróneos y excluir las respuestas que se pudieran considerar como datos de valor atípico y que pudieran sesgar los

resultados. De esta forma, finalmente los análisis de los datos de creencias se realizaron solo con los datos de 254 niños (124 niñas) y sus padres, y 48 profesores.

## 5.2 Resultados por objetivo

**Objetivo 1.** Conocer las creencias (estereotipos, autoconcepto y expectativas de carrera futura) que relacionan género y matemática en estudiantes de 1ero a 3ero básico de diferente NSE, las de sus padres y profesores, y la asociación entre ellas

*Creencias de los niños y niñas.* En la tabla 4 se pueden apreciar las medias de las creencias autoconcepto matemático y estereotipo de género y matemática para niños y niñas.

**Tabla 4. Medias y Desviaciones estándar de variables de creencias niños y niñas**

Creencias	N	Media	Desviación estándar
Autoconcepto Implícito (TAI)	248	-,02	,37
Autoconcepto Explícito (TAE)	254	,55*	1,27
Estereotipo Implícito (TEI)	246	,08*	,35
Estereotipo Explícito (TEE)	254	-,10	1,35

Notas. DE= desviación estándar. \*Media estadísticamente distinta del valor 0.  $p < .05$ .

Como se puede apreciar, las tres últimas variables (TAE, TEI, TEE) se diferencian en mayor medida del valor 0, valor que representa una identificación neutra con las materias de matemáticas y lectura (para la prueba de autoconcepto matemático), o refleja que no se presentan aún estereotipos que asocien la matemática a un género específico.

Pero al llevar a cabo una comparación estadística de los promedios con el valor 0 para el grupo total de niños y niñas, se observan diferencias significativas solo en los test de estereotipos implícitos y de autoconcepto explícito (en el mismo orden,  $t(245) = 3,59$ ,  $p = .000$ ;  $t(253) = 6,90$ ,  $p < .000$ ). Esto refleja que los niños y niñas evaluados, como grupo, asocian la matemática más con el género masculino, pero, a su vez, declaran explícitamente tener una identificación con la matemática mayor que con la lectura. Por su parte, los resultados para todo el grupo en los test de estereotipo explícito y autoconcepto implícito no son significativamente diferentes de cero (en el mismo orden,  $t(253) = -1,21$ ,  $p = .23$ ;  $t(247) = -1,05$ ,  $p = .29$ ). No existen diferencias en estos test de acuerdo al género de los niños o su NSE.

Respecto de la prueba de expectativas de carrera futura de niños y niñas, estos reportaron el trabajo que les gustaría tener cuando grandes y su creencia de conseguir ese trabajo. Las respuestas de los niños/as se clasificaron en tres categorías de acuerdo a lo que propone el US Bureau of Labor Statistics: (1) *STEM*, que incluye trabajos relacionados a programación y computación, ingeniería, labores asociadas a la matemática y a la estadística (incluye profesores de matemática), y científicos en física y de las ciencias sociales; (2) *Relacionado a STEM*, donde se categorizaron trabajos en las áreas de arquitectura y trabajadores de la salud (incluye médicos); y (3) *NO STEM*, donde se incluyeron todos los demás trabajos. Al comparar los resultados de la muestra general por género

del niño/a, los resultados dan cuenta de que el 18.8% de los niños y el 9.6% de las niñas menciona un trabajo en las áreas de STEM. Casi la totalidad de niños de ambos grupos menciona que sí cree que puede conseguir un trabajo de este tipo en el futuro. Tanto niños como niñas mencionan con mayor frecuencia un trabajo no vinculado a STEM (63% y 56%, respectivamente). Los demás niños señalan un trabajo relacionado a STEM (18.8% de los niños y 34.4% de las niñas). En general, este conjunto de resultados muestra una asociación entre el tipo de trabajo que a los niños/as les gustaría tener cuando sean grandes y el género de estos,  $X^2(2)=9,979$ ,  $p= .007$ .

Los intereses de carrera también se analizaron por NSE, donde un 9.5% de los niños/as de NSE bajo reportaron un trabajo STEM, en comparación con un 20% de sus contrapartes de NSE alto. Los porcentajes de trabajos mencionados en áreas relacionadas a STEM son similares en ambos grupos de niños/as (27.7% y 24.3% en NSE bajo y alto, respectivamente). El 62.8% restante de los niños/as de NSE bajo y el 55.7% de los niños/as de NSE alto mencionaron un trabajo no relacionado a STEM. Pese a estas diferencias en frecuencias, no se aprecia una asociación significativa entre las frecuencias de los trabajos mencionados por los niños (STEM, relacionado a STEM y NO STEM) y el NSE de los niños/as,  $X^2(2)=5,948$ ,  $p= .051$ . Además, prácticamente la totalidad de los niños/as que señalaron un trabajo STEM, mencionaron que creen que sí pueden conseguir un trabajo de este tipo en el futuro.

Los niños también respondieron una versión abreviada y traducida al español del Unisex Edition of the ACT Interest Inventory (UNIACT), donde mencionaron si les gustaría o no realizar ciertas actividades asociadas a áreas de STEM. En general, la mayoría de los niños/as reportó que sí les gustaría realizar estas actividades. Los porcentajes de niños y niñas que señalan que sí les gustaría realizar las actividades son los siguientes: (1) Estudiar biología (50.4% y 51.2% de niños y niñas, respectivamente), (2) Leer acerca de origen de la tierra, del sol y de las estrellas (77.3% y 78.4%, respectivamente), (3) Usar un microscopio u otros equipos de laboratorio (77.3% y 84.8%), (4) Estudiar las causas de los terremotos (58.9% y 52.8%), (5) Estudiar las enfermedades de las plantas (68.8% y 75.2%), (6) Aprender sobre cómo funciona el cerebro (78.7% y 76%), (7) Aprender sobre cómo se forman las estrellas (85.8% y 88%), (8) Explorar un museo de ciencia (72.3% y 80.8%), (9) Aprender sobre cómo las aves migran (59.6% y 64.8%), (10) Observar y clasificar mariposas (58.2% y 80.8%), (11) Estudiar la vida silvestre en una laguna o lago (68.8% y 68%), y (12) Predecir el clima (62.4% y 61.6%).

*Creencias de los padres y profesores.* En la Tabla 5 se pueden apreciar los promedios para las creencias de los padres y profesores.

Tabla 5. Medias de padres y profesores en creencias explícitas e implícitas

Test	Madre		Padre		Profesores/as 1		Profesores/as 2	
	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
TAI	-,04*	,34	,14*	,36	-,07*	,37	,10*	,41
TAE	-,31*	,89	,27*	,87	-,43*	,41	-,27*	,46
TEI	,25*	,50	,21*	,47	,40*	1,01	,12*	,83
TEE	,23*	,64	,12*	,62	,29*	,84	,54*	,72

Notas. DE= desviación estándar. \*Media estadísticamente distinta del valor 0.  $p < .05$ .

Al comparar las medias de las creencias de padres y madres con el valor cero, se observa que todas las medidas son distintas significativamente de ese valor. Esto quiere decir que los padres varones se identifican significativamente más con la matemática que con el lenguaje (TAI:  $t(253) = 6,41, p = .000$ ; TAE:  $t(253) = 4,88, p < .000$ ) y que asocian la matemática más al género masculino que al femenino (TEI:  $t(253) = 7,17, p < .000$ ; TEE:  $t(253) = 3,14, p = .002$ ), tanto en medidas implícitas como explícitas. Estas medidas no varían significativamente al comparar los resultados de padres de NSE alto y bajo.

En el caso de las madres, los análisis muestran también que los resultados de los 4 test son significativos. Al igual que los padres, las madres asocian la matemática más al género masculino que al femenino (TEI:  $t(253) = 7,86, p < .000$ ; TEE:  $t(253) = 5,70, p < .000$ ), pero muestran una identificación significativamente mayor con el área de lenguaje, que con la matemática (TAI:  $t(253) = -2,09, p = .038$ ; TAE:  $t(253) = -5,54, p < .000$ ). Al comparar los promedios de las madres de acuerdo a su NSE, existen diferencias solo en uno de los test, el del estereotipos explícitos, donde las madres de NSE alto asocian con mayor intensidad la matemática con el género masculino que las madres de NSE bajo ( $t(252) = -5,93, p < .000$ ).

Respecto a la prueba de expectativas académicas que contestaron padres y madres, se observaron los siguientes resultados<sup>2</sup>:

- Para 1ero básico los padres alcanzaron un promedio de  $M = 3,63$  ( $DE = ,74$ ) y las madres  $M = 3,51$  ( $DE = ,78$ ). No existen diferencias significativas al comparar las respuestas de padres y madres.
- En la medida de 2do y 3ero básico los padres alcanzaron un promedio de  $M = 4,03$  ( $DE = ,73$ ) y las madres  $M = 4,11$  ( $DE = ,71$ ). Tampoco se observan diferencias significativas al comparar las respuestas de padres y madres.
- Las expectativas de ambos padres muestran una correlación significativa, aunque leve ( $r = .263, p < .005$ , para 1ero básico, y  $r = .262, p < .005$  para 2do y 3ero).

En la Tabla 6 se pueden apreciar los resultados del test de ansiedad matemática (TAM) de los padres, de acuerdo con el curso que asisten sus hijos/as.

<sup>2</sup> Es importante recordar que esta medida es diferente de acuerdo con el curso de los niños, pues los logros académicos por los que se consulta son distintos. Así, se calculó un promedio para 1ero y otro que agrupa 2do y 3ro. En consecuencia, se reportan los resultados por separado.

**Tabla 6. Resultados de padres y madres en test de ansiedad matemática para los diferentes cursos**

	TAM padres		TAM madres	
	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>
1ero básico	2,27	,926	2,32	1,04
2do básico	1,97	,906	2,40	,951
3ero básico	2,02	,757	2,52	1,05

Al comprar los promedios en el TAM de acuerdo con el curso que asisten sus hijos, no existen diferencias ni para madres ni para padres. Pero si se comparan los promedios de padres y madres (grupo completo) en este test, se puede apreciar que las madres presentan una ansiedad matemática significativamente mayor que los padres ( $t(260) = -3,93, p < .000$ ). Por otra parte, tanto en el caso de madres como de padres, el NSE se asocia a los resultados, presentado mayor ansiedad matemática los progenitores de NSE bajo (madres:  $t(259) = 3,50, p = .001$ ; padres:  $t(261) = 3,58, p < .000$ ).

Pasando al grupo de profesores, al comparar las medias de las creencias de profesores con el valor cero, se observa que todas las medidas son distintas significativamente de ese valor. En el caso del grupo de profesores que más tiene contacto con los niños/as (profesor 1), tanto en medidas explícitas como implícitas de estereotipos, muestran asociar la matemática al género masculino (TEI:  $t(27) = 15,58, p < .000$ ; TEE:  $t(27) = 5,59, p < .000$ ), e identificarse más con lenguaje que con matemática (TAI:  $t(27) = -3,09, p < .000$ ; TAE:  $t(27) = -6,79, p < .000$ ).

En el grupo de profesores que trabaja con los niños/as de manera más esporádica (profesor 2), también tanto en medidas explícitas como implícitas de estereotipos muestran asociar la matemática al género masculino (TEI:  $t(20) = 4,05, p < .000$ ; TEE:  $t(20) = 10,99, p < .000$ ), pero a nivel de autoconcepto se identifican más con lenguaje en la medida explícita (TAE:  $t(20) = -4,82, p < .000$  y con matemática en la implícita (TAI:  $t(20) = 3,77, p < .000$ ). Este último resultado solo se mantiene para este grupo de profesores que trabaja en colegios de dependencia privada (NSE alto) ( $t(9) = 5,32, p < .000$ ).

Por último, al analizar los resultados del test de ansiedad matemática de los profesores se obtienen los siguientes resultados:

- Los profesores 1 alcanzaron una media  $M=2,43$  ( $DE=.957$ ) y los profesores 2  $M=2,37$  ( $DE=1,00$ ). Al comparar ambas medias se revela que no existen diferencias en esta medida entre los profesores 1 y 2, y tampoco aparecen para cada grupo al comparar sus resultados en el TAM de acuerdo con la dependencia (NSE) de la escuela donde trabajan.

### Asociación entre creencias de niños/as y padres

La tabla completa de correlaciones se encuentra en el Anexo 1. En la tabla se observa que todas las correlaciones de variables de creencias de los estudiantes son bajas, tanto con variables demográficas como con creencias de los demás actores. Algunas asociaciones que llaman la atención son las correspondientes al estereotipo explícito de estudiantes con el estereotipo explícito de sus madres, y con el autoconcepto explícito de sus padres<sup>3</sup>. También la relación entre el estereotipo implícito de los estudiantes y el estereotipo implícito de sus padres. Asimismo se observa una asociación positiva significativa entre la ansiedad matemática de la madre y el autoconcepto explícito de los estudiantes.

**Objetivo 2.** Indagar la evolución de las variables anteriores y la relación entre ellas a lo largo del período escolar comprendido entre 1ero y 3ero básico.

*Evolución de las creencias.* Al comparar los promedios de las creencias de los niños de acuerdo al curso de pertenencia, solo se observan diferencias significativas en el test de autoconcepto explícito (TAE). De esta manera, se aprecia que los resultados de este test son significativamente diferentes entre los niños y niñas (como grupo completo) de 1ero y 2do básico y de 2do y 3ero básico ( $F= 3,99$ ,  $gl=2$ ,  $p=,020$ ), donde a medida que se avanza en los cursos los niños/as se identifican explícitamente con mayor intensidad con la matemática.

Al llevar a cabo este mismo ejercicio con los grupos diferenciados por género y NSE, se observa que en este último caso no existen diferencias de acuerdo a la dependencia de la escuela a la que asisten los niños/as. Pero sí de acuerdo al género, pero solo para el tránsito entre 1ero y 2do básico, donde este efecto se mantiene solo para los niños varones.

Respecto a las creencias de los padres y madres, éstas no difieren significativamente para los diferentes cursos a los que sus hijos/as asisten. Para el caso de los profesores/as, estas comparaciones no se llevaron a cabo debido al pequeño N de los grupos a comparar.

### *Evolución de la relación entre creencias*

Para evaluar la relación entre las creencias y su relación con el rendimiento matemático de los niños y niñas a través de los tres cursos, se realizaron análisis de sendero por separado para varones y niñas. Estos se encuentran en el siguiente apartado.

**Objetivo 4.** Calcular la influencia de estas variables (creencias) en el aprendizaje de matemática de los estudiantes.

Como indicador del logro matemático de niños y niñas se utilizaron dos subescalas de la prueba de aprovechamiento de Woodcock-Muñoz (Batería III): Problemas Aplicados (TMP) y Cálculo (TMC).

---

<sup>3</sup> Estas correlaciones bivariadas fueron calculadas con ambos sexos para aumentar el tamaño muestral. Debido a ello, las variables de estereotipo, que se espera tengan correlaciones en direcciones opuestas con el rendimiento matemático, fueron invertidas (multiplicando por -1) en el caso de las estudiantes mujeres, sus madres, padres y docentes.

Los resultados de los niños y niñas en estas pruebas se pueden apreciar en la siguiente tabla:

**Tabla 7. Resultados de niños y niñas en pruebas de matemática para los diferentes cursos**

	TMP niñas		TMP niños		TMC niñas		TMC niños	
	M	DE	M	DE	M		M	DE
1ero básico	23,50	4,15	23,63	4,26	6,26	2,94	7,05	2,99
2do básico	28,61	4,03	27,93	3,62	11,10	2,62	10,68	2,89
3ero básico	30,40	5,95	31,35	4,94	11,86	3,03	13,23	3,12

Como era de esperar, los resultados de ambas pruebas van aumentando, tanto para hombres como para mujeres, de acuerdo avanzan en los cursos. Por otra parte, al comparar el rendimiento en estas pruebas de hombres y mujeres a través de los cursos no se encuentran diferencias, ni en 1ero ni en 2do, pero si en 3ero básico. En este curso los varones obtienen un puntaje significativamente mayor en cálculo que las niñas ( $t(84) = 2,07, p = ,042$ ). Por último, para todos los cursos los niños y niñas de NSE alto obtienen un significativamente mejor resultado en ambas pruebas, que sus pares de NSE bajo (1ero:  $TMC = t(92) = -1,89, p = ,062$  (marginal);  $TMP = t(92) = -4,03, p = ,000$ . 2do:  $TMC = t(84) = -3,70, p = ,000$ ;  $TMP = t(84) = -2,55, p = ,012$ . 3ero:  $TMC = t(84) = -4,52, p = ,000$ ;  $TMP = t(84) = -6,46, p = ,000$ ).

### Análisis de Sendero

Solo un total de 245 casos tenían suficientes datos para ser incluidos en el análisis de sendero. Debido al gran número de variables relacionadas con creencias (autoconcepto y estereotipo explícito e implícito en el caso de los estudiantes; autoconcepto y estereotipo explícito e implícito, además de expectativas y ansiedad matemática en el caso de padres y madres; y autoconcepto y estereotipo explícito e implícito, además de ansiedad matemática en el caso de docentes), decidimos en primer lugar examinar las correlaciones de las variables de creencias con las de resultado matemático de los niños, para decidir cuáles variables serían incluidas en los modelos<sup>4</sup>. La Tabla 8 muestra las correlaciones relevantes (correlaciones entre variables de creencia y variables de rendimiento matemático). En el Anexo 1 se encuentra la tabla completa de correlaciones. Estas correlaciones bivariadas fueron calculadas con ambos sexos para aumentar el tamaño muestral. Debido a ello, las variables de estereotipo, que se espera tengan correlaciones en direcciones opuestas con el rendimiento matemático, fueron invertidas (multiplicando por -1) en el caso de las estudiantes mujeres, sus madres, padres y docentes.

<sup>4</sup> Para responder al objetivo de evaluar la relación entre las expectativas parentales y el aprendizaje de matemática de los estudiantes utilizando la variable de expectativas académicas parentales, fue necesario crear una escala comparable entre los cursos. Considerando las diferencias esperadas por curso/edad de los niños/as (es decir, que las expectativas dependen del curso de los niños/as), se promediaron todas las respuestas (11 ítems en 1ero y 12 ítems en 2do/3ero básico, con un mínimo de 9 ítems válidos) dentro de cada curso. Esto permitió crear una escala de expectativas numéricas para padres y otra para madres para cada uno de los cursos. Para hacer comparables las escalas, éstas fueron estandarizadas dentro cada curso.

Como muestra la tabla, las correlaciones en general son muy bajas, y sólo algunas son significativas. Las variables que correlacionan en forma significativa con el Test de Cálculo (TMC) son el autoconcepto explícito de los estudiantes, el estereotipo implícito de los mismos, la ansiedad matemática de los padres, y el autoconcepto y estereotipo explícito de los docentes, aunque en dirección inversa a la esperada. La correlación del estereotipo implícito de las madres con los resultados del TMC no alcanzó significación estadística, pero su alfa fue de 0.051 (marginal). Las variables que correlacionan con los resultados del TMP son el autoconcepto explícito de los estudiantes, el estereotipo implícito de las madres, la ansiedad matemática de los padres, y el autoconcepto explícito de los docentes, aunque en dirección inversa a la esperada. Es importante recordar que para efecto de estas correlaciones, cuando se trata de estudiantes mujeres, el estereotipo fue reversado, o sea que para todos los estudiantes representa la asociación entre el género de ese estudiante y las matemáticas.

**Tabla 8. Correlaciones bivariadas entre variables de creencias y rendimiento matemático**

Participante	Variable de Creencias	Cálculo	Resolución de Problemas
	Autoconcepto Implícito	-.072	-.010
Estudiantes	Autoconcepto Explícito	<b>.128*</b>	<b>.140*</b>
	Estereotipo Implícito+	<b>.163*</b>	.083
	Estereotipo Explícito+	-.030	-.001
	Autoconcepto Implícito	-.027	-.089
	Autoconcepto Explícito	-.033	-.061
Madres	Estereotipo Implícito+	.123	<b>.138*</b>
	Estereotipo Explícito+	.076	.014
	Expectativas Matemáticas	.031	.007
	Ansiedad Matemática	-.033	-.061
	Autoconcepto Implícito	.055	-.017
	Autoconcepto Explícito	-.012	.036
Padres	Estereotipo Implícito+	.008	-.075
	Estereotipo Explícito+	-.024	-.056
	Expectativas Matemáticas	.050	.027
	Ansiedad Matemática	<b>-.138*</b>	<b>-.191**</b>
	Autoconcepto Implícito	<b>-.177**</b>	-.116
	Autoconcepto Explícito	<b>-.259**</b>	<b>-.209**</b>
Docentes	Estereotipo Implícito+	.051	-.059
	Estereotipo Explícito+	.081	.044
	Ansiedad Matemática	.073	.068

Nota: \* p<0.05 \*\*p<0.01

+ Las variables de estereotipo fueron invertidas en el caso de las estudiantes mujeres, sus madres, padres y profesoras, para evitar que las correlaciones de estereotipo con rendimiento de varones y niñas se anularan entre sí.



Las variables que correlacionan significativamente con las variables de rendimiento matemático no tuvieron correlaciones significativas entre sí que pudieran producir problemas de colinealidad.

De acuerdo con los resultados de las correlaciones, seleccionamos las variables de creencias para introducir en los modelos de análisis de sendero. Para TMC: autoconcepto explícito de estudiantes, estereotipo implícito de estudiantes, estereotipo implícito de las madres, ansiedad matemática de los padres, autoconcepto explícito de los docentes, y autoconcepto implícito de los docentes. Para TMP: autoconcepto explícito de estudiantes, estereotipo implícito de las madres, ansiedad matemática de los padres, autoconcepto explícito de los docentes, y autoconcepto implícito de los docentes.

Un análisis de varianza mostró que, una vez controlado el curso (nivel) y el nivel socioeconómico, el grupo curso específico al cual pertenece cada alumno no explica un porcentaje significativo de varianza en ninguna de las dos variables de rendimiento matemático, por lo cual los análisis se realizaron sin controlar por la anidación, y agregando como controles el curso (nivel) y el nivel socioeconómico (aproximado por la dependencia del colegio). Además se controló por la fluidez matemática del padre y la madre en todos los modelos.

Los modelos fueron realizados para estudiantes varones y mujeres por separado, para comparar la contribución de cada predictor en niños versus niñas. Para ello se utilizó análisis multigrupo en MPlus. Posteriormente se restringieron los coeficientes significativos a ser iguales en ambos grupos y se comparó el ajuste de los modelos restringido y libre.

Ambos modelos (el que restringe los coeficientes de varones y niñas a ser iguales y el modelo libre) tuvieron excelente ajuste (Modelo Libre:  $X^2=2.15$ , g.l.=2,  $p=0.3413$ ; RMSEA= 0.025; CFI=1.000; TLI=0.991; Modelo Restringido:  $X^2=20.277$ , g.l.=21,  $p=0.507$ ; RMSEA=0.000; CFI=1.000; TLI=1.004). La diferencia entre ambos modelos no es significativa ( $X^2=18.127$ , g.l.=19,  $p=0.514$ ), por lo cual se reporta el modelo más parsimonioso, que es el modelo restringido. La Tabla 9 muestra los coeficientes del modelo restringido (Modelo 1: predicción del rendimiento matemático). No se presentan resultados por grupo pues los coeficientes son iguales. Como puede verse en la tabla, luego de controlar por habilidades matemáticas de los padres, nivel socioeconómico y curso, el Autoconcepto Explícito de los estudiantes tiene una contribución significativa al puntaje de los niños y niñas tanto en la escala de cálculo como en la escala de resolución de problemas. Las otras variables de creencias no muestran contribuciones significativas al rendimiento matemático.

Tabla 9. Coeficientes del modelo 1, modelo restringido (igual para estudiantes varones y mujeres). Coeficientes no estandarizados

Cálculo	B	Error Est.	B/E
NSE (dependencia)	1.265**	0.466	2.715
Curso	2.947**	0.225	13.117
Habs. Matemáticas Madre	0.015**	0.004	3.690
Habs. Matemáticas Padre	-0.003	0.004	-0.764
Autoconcepto Explícito Estudiantes	0.294*	0.132	2.222
Estereotipo Implícito de Estudiantes	0.793	0.446	1.780
Estereotipo Implícito de Madres	0.327	0.325	1.006
Ansiedad Matemática de los Padres	0.255	0.206	1.236
Autoconcepto Explícito Docentes	-0.362	0.246	-1.474
Autoconcepto Implícito Docentes	-0.346	0.630	-0.549
<b>Resolución de problemas</b>	<b>B</b>	<b>Error Est.</b>	<b>B/E</b>
NSE (dependencia)	2.483**	0.657	3.782
Curso	3.603**	0.342	10.521
Habs. Matemáticas Madre	0.011*	0.006	2.031
Habs. Matemáticas Padre	0.009	0.006	1.402
Autoconcepto Explícito Estudiantes	0.642**	0.186	3.456
Estereotipo Implícito de Madres	0.429	0.502	0.854
Ansiedad Matemática de los Padres	0.194	0.341	0.569
Autoconcepto Explícito Docentes	-0.498	0.354	-1.406
Autoconcepto Implícito Docentes	-0.106	0.945	-0.112

Nota: \*p<0.05 \*\*p<0.01

$\chi^2=20.277$ , g.l.=21, p=0.507; RMSEA=0.000; CFI=1.000; TLI=1.004

Tabla 10. Modelos 2a, 2b, y 2c para primero, segundo y tercero básico, sin separar por sexo. Coeficientes no estandarizados

CÁLCULO	1° básico			2° básico			3° básico		
	B	E.Est.	z	B	E.Est.	z	B	E.Est.	z
NSE (dependencia)	0.360	0.921	0.391	1.868*	0.753	2.481	1.857*	0.878	2.115
Habs. Matemáticas Madre	0.013	0.009	1.520	0.021**	0.005	4.028	0.004	0.007	0.620
Habs. Matemáticas Padre	0.006	0.007	0.791	-0.007	0.007	-1.081	-0.004	0.008	-0.466
Autoconcepto Exp. Estudiantes	-0.256	0.250	-1.024	0.640*	0.233	2.741	0.293	0.255	1.151
Estereotipo Imp. Estudiantes	0.254	0.862	0.294	1.097	0.612	1.792	0.233	1.117	0.209
Estereotipo Implícito Madres	0.713	0.515	1.384	0.100	0.465	0.214	-1.349*	0.684	-1.973
Ansiedad Matemática Padres	0.774*	0.396	1.957	0.014	0.276	0.050	-0.496	0.430	-1.153
Autoconcepto Exp. Docentes	-0.810	1.280	-0.633	-0.994*	0.316	-3.147	-0.382	0.463	-0.825
Autoconcepto Imp. Docentes	1.334	3.742	0.356	1.041	0.732	1.422	-1.948	1.341	-1.453
<b>RESOLUCION DE PROBLEMAS</b>	<b>B</b>	<b>E.Est.</b>	<b>z</b>	<b>B</b>	<b>E.Est.</b>	<b>z</b>	<b>B</b>	<b>E.Est.</b>	<b>z</b>
NSE (dependencia)	1.165	1.209	0.964	1.844	1.357	1.359	5.316**	1.209	4.396
Habs. Matemáticas Madre	0.015	0.010	1.454	0.004	0.009	0.470	0.014	0.012	1.183
Habs. Matemáticas Padre	0.016	0.011	1.548	0.009	0.012	0.798	-0.004	0.013	-0.319
Autoconcepto Exp. Estudiantes	0.259	0.299	0.867	0.834**	0.361	2.311	0.341	0.630	0.541
Estereotipo Implícito Madres	0.312	0.849	0.368	0.317	0.819	0.387	-0.973	1.008	-0.966
Ansiedad Matemática Padres	0.753	0.587	1.283	0.097	0.679	0.143	-0.584	0.606	-0.963
Autoconcepto Exp. Docentes	-0.501	1.774	-0.283	-0.880	0.562	-1.566	-0.417	0.889	-0.469
Autoconcepto Imp. Docentes	0.927	5.405	0.172	1.062	1.131	0.939	-0.098	1.964	-0.050

Nota: \*p<0.05 \*\*p<0.01.

En un segundo paso, realizamos un modelo separado para cada curso (primero, segundo y tercero), para determinar si estas contribuciones eran similares en los tres momentos. Estos modelos se realizaron con niños y niñas juntos, ya que el análisis anterior mostró que el modelo que restringía los coeficientes que explican rendimiento matemático a ser idénticos para ambos sexos mostraba excelente ajuste. La Tabla 10 muestra los resultados de estos modelos (modelos 2a, 2b, y 2c). Como puede verse en la tabla, el rendimiento matemático de los niños y niñas en primero básico no recibe contribuciones significativas de ninguna de las variables en el modelo, mientras que los coeficientes significativos en segundo y tercero básico no son los mismos. Estas variaciones pueden deberse a los pequeños tamaños muestrales por curso.

En un tercer paso, modelamos el autoconcepto explícito de los estudiantes, ya que este resultó tener una contribución significativa al rendimiento matemático de los niños en el modelo completo y en dos de los modelos por curso. Este modelo (modelo 3) lo realizamos con la muestra completa pues incluía más variables y necesitaríamos una muestra mayor.

Para predecir el autoconcepto explícito de los estudiantes, escogimos las variables demográficas y de creencias que tuvieron correlaciones bivariadas significativas con esa variable. Estas fueron la edad del docente y la ansiedad matemática de la madre (ver tabla con el total de las correlaciones en el Anexo 1). En el modelo 3, liberamos las contribuciones de estas variables al autoconcepto explícito para que pudieran ser diferentes en niños y niñas. También introdujimos como controles en esta parte del modelo el nivel socioeconómico y el curso. La Tabla 11 muestra los resultados del modelo 3 que incluye efectos sobre el autoconcepto de los estudiantes, para varones y niñas.

Como se observa en la tabla, el autoconcepto explícito de los estudiantes varones, pero no el de las mujeres, es explicado en parte por la ansiedad matemática de sus madres, que tiene una contribución negativa a aquel. De hecho, el efecto indirecto de la ansiedad matemática de las madres sobre la escala de resolución de problemas, actuando a través del autoconcepto explícito de los estudiantes varones, es estadísticamente significativo ( $B=-0.196$ ,  $t=-2.187$ ,  $p=0.029$ ).

Tabla 11. Coeficientes del modelo 3, predicción del rendimiento matemático y del autoconcepto explícito, separado por sexo

	VARONES			MUJERES		
CÁLCULO	B	Error Est.	B/E	B	Error Est.	B/E
NSE (dependencia)	1.229**	0.466	2.639	1.229**	0.466	2.639
Curso	2.902**	0.226	12.852	2.902**	0.226	12.852
Habs. Matemáticas Madre	0.015**	0.004	3.574	0.015**	0.004	3.574
Habs. Matemáticas Padre	-0.003	0.004	-0.663	-0.003	0.004	-0.663
Autoconcepto Explícito Estudiantes	0.288*	0.133	2.161	0.288*	0.133	2.161
Estereotipo Implícito Estudiantes	0.794	0.451	1.761	0.794	0.451	1.761
Estereotipo Implícito Madres	0.283	0.326	0.870	0.283	0.326	0.870
Ansiedad Matemática Padre	0.233	0.207	1.127	0.233	0.207	1.127
Autoconcepto Explícito Docentes	-0.375	0.244	-1.536	-0.375	0.244	-1.536
Autoconcepto Implícito Docentes	-0.345	0.636	-0.543	-0.345	0.636	-0.543
RESOLUCION DE PROBLEMAS	B	Error Est.	B/E	B	Error Est.	B/E
NSE (dependencia)	2.420**	0.660	3.668	2.420**	0.660	3.668
Curso	3.574**	0.346	10.329	3.574**	0.346	10.329
Habs. Matemáticas Madre	0.011	0.006	1.888	0.011	0.006	1.888
Habs. Matemáticas Padre	0.009	0.006	1.465	0.009	0.006	1.465
Autoconcepto Explícito Estudiantes	0.622**	0.188	3.312	0.622**	0.188	3.312
Estereotipo Implícito Madres	0.378	0.502	0.753	0.378	0.502	0.753
Ansiedad Matemática Padre	0.174	0.336	0.517	0.174	0.336	0.517
Autoconcepto Explícito Docentes	-0.530	0.350	-1.514	-0.530	0.350	-1.514
Autoconcepto Implícito Docentes	-0.044	0.938	-0.047	-0.044	0.938	-0.047
AUTOCONCEPTO EXP. ESTUDIANTE	B	Error Est.	B/E	B	Error Est.	B/E
NSE (dependencia)	-0.507*	0.239	-2.119	0.172	0.235	0.735
Curso	0.185	0.154	1.202	-0.160	0.132	-1.210
Ansiedad Matemática Madre	-0.315**	0.109	-2.899	-0.055	0.106	-0.521
Edad del/la Docente	-0.015	0.012	-1.195	-0.018	0.011	-1.588

Notas: \*p<0.05 \*\*p<0.01

Los coeficientes que predicen cálculo y problemas se restringieron a ser iguales en varones y mujeres. Coeficientes no estandarizados.

**Objetivo 5.** A partir de la evidencia recogida realizar sugerencias a la política educativa dirigidas a prevenir las diferencias de aprendizaje entre niños y niñas en matemática.

En base a los resultados antes comentados, se proponen acciones de política educativa en tres dominios principales: (1) *la formación docente y el trabajo en el aula*, (2) *el desarrollo de materiales educativos* y (3) *el trabajo con los padres y la comunidad educativa*. Estas sugerencias son coincidentes con los resultados reportados en este informe:

#### Formación docente y trabajo en el aula

Dado que los y las docentes presentaron creencias que asociaban la matemática a lo masculino, se hacen recomendaciones a este nivel. Respecto al diseño del currículo de formación inicial de educadoras y docentes, se recomienda incluir dentro de los contenidos de formación inicial, conocimiento relativo a la construcción de creencias y estereotipos vinculados a las matemáticas. Esto se hace particularmente relevante en profesores de primero a tercero básico, considerando que los resultados de este estudio muestran la presencia de teorías implícitas que asocian las matemáticas y el lenguaje con un género determinado (estereotipo implícito) en los niños/as desde temprano. Por otra parte, los resultados muestran que niños y niñas aún no muestran un estereotipo de género explícito relacionado con las matemáticas o lenguaje, sugiriendo que la dimensión evaluativa contenida en lo explícito (yo y bueno) aún no se encuentra internalizada. De esta manera, este podría ser un período sensible debido a que los niños podrían ampliar lo que definen como autoconcepto explícito “Yo y matemáticas + bueno”, a una categoría mental y evaluativa con un contenido de género: “hombre y matemáticas+ bueno”. En este sentido, al ser incluida esta temática en los procesos formativos, los profesores podrían diseñar estrategias de enseñanza para regular la construcción y el uso de estas representaciones mentales en los mismos estudiantes.

Este conocimiento también debiera ser incorporado en asignaturas vinculadas a la didáctica de la enseñanza de las matemáticas incluyéndose distintas estrategias para el diseño de planificaciones, recursos de aprendizaje y establecimiento de ambientes de aprendizaje más equitativos. Estos permitirían potenciar la mentalidad de éxito frente a tareas matemáticas en las niñas (Dweck, 2006), interviniendo así en sus creencias respecto a estas habilidades. Por ejemplo, en el contexto de clase y antes de una prueba, se podría centrar al estudiante en una sensación novedosa o poco frecuente para el contexto (e.g., probar un nuevo sabor; Weger, Hooper, Meier & Hopthrow, 2012), informarle que se espera un rendimiento similar entre hombres y mujeres (Hartley & Sutton, 2003), o explicarle sistemáticamente que las capacidades intelectuales son posibles de mejorar y aprender a partir del esfuerzo personal (Aronson, Fried & Good, 2002). Todas estas son estrategias que han mostrado una mejora significativa de rendimiento en tareas amenazantes (véase también, Boston & Cimpian, 2018). Estas alternativas son consonantes con los criterios y descriptores de los dominios contenidos en el Marco para la Buena enseñanza (MINEDUC, 2008). Igualmente, se sugiere incorporar o ampliar los indicadores de los estándares de formación inicial docente, tanto aquellos relativos a los estándares pedagógicos como a los disciplinarios (MINEDUC, 2012), explicitando que en el diseño e implementación de estrategias de enseñanza y aprendizaje es necesario promover la participación

de todos los estudiantes independiente de su género. En línea con estas sugerencias, teorías sobre construcción de los roles de género (Eagly & Mladinic, 1989; Koenig & Eagly, 2014) así como otras sobre grupos sociales nacionales (e.g., Bar-Tal, 1996), muestran que los estereotipos pueden surgir a edades muy tempranas y afectar a variables relevantes para el aprendizaje. En conjunto, esta evidencia sugiere fuertemente que estas construcciones sociales permiten a los niños/as categorizar el mundo e interpretarlo en términos grupales desde muy pequeños, tal como muestran los resultados de nuestro estudio. En consecuencia, conocer, modificar y controlar sus efectos es de total relevancia para mejorar la inclusión de niños y niñas al contexto educativo con igualdad de oportunidades.

Por último, durante la formación inicial sería prudente incorporar espacios de reflexión sobre los propios sesgos que poseen los profesores/as y educadores/as en formación, respecto a las expectativas de desempeño vinculadas a las matemáticas u otros dominios del conocimiento (Bianco, Harris, Garrison-Wade y Leech, 2011). Los resultados del presente estudio muestran que los profesores asocian la matemática al género masculino (de manera explícita e implícita). Considerando además que las categorías sociales y académicas comenzarían a formularse tempranamente y se irían consolidando en las trayectorias escolares (por ejemplo, Berg y Klinger, 2009), es de esperar que los profesores en formación mantuvieran dichas categorías, construidas a partir de su infancia y adolescencia y las traspasaran a sus futuros estudiantes. Dado este hecho, y la evidencia de diversos estudios que muestran que las expectativas de los profesores sobre el funcionamiento de sus estudiantes (incluidas sus características de género), afectan el rendimiento de los niños/as en una importante porción (Rosenthal, 2003), resulta de relevancia establecer estos espacios de reflexión.

#### Desarrollo de materiales educativos

En línea con lo anterior, otro aspecto que debería considerarse es el relacionado con las orientaciones para la elaboración de recursos educativos, tales como materiales didácticos y textos escolares, entre otros. Uno de los hallazgos más relevantes del presente estudio muestra que el autoconcepto explícito de los estudiantes tendría una contribución significativa sobre su desempeño en tareas de cálculo y resolución de problemas. Esto es relevante al considerar las creencias de los profesores de dichos estudiantes. Dado que este estudio muestra que los docentes evaluados asocian las matemáticas con el género masculino, y su autoconcepto se encuentra más cercano al lenguaje, cabe preguntarse si estos sesgos afectan la manera en que construyen su material docente no solo en matemáticas, sino en el resto de asignaturas del currículum. Diferentes estudios muestran que una parte importante de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se efectúa con materiales didácticos (Fyfe et al, 2014) y que estos son diseñados por los mismos profesores que imparten dichos contenidos. Dada esta situación y los resultados del presente estudio, sería recomendable la existencia de instancias formativas o de monitoreo en el diseño de dichos materiales, apoyando la reducción de sesgos de género. Las correlaciones negativas entre autoconcepto explícito de los docentes y las tareas de cálculo y resolución de problemas resueltas por los estudiantes son indicadores adicionales que sustentan esta propuesta.

En línea con lo anterior, un estudio elaborado a nivel mundial por Blumberg (2009), en el marco del reporte UNESCO “Sesgo de género en Libros de texto”, plantea que se ha encontrado evidencia sexista tanto en los libros de textos (Clark y Mahoney, 2004), libros ilustrados para niños (Hamilton et al, 2006) y libros de texto de capacitación docente (Zittleman y Sadker, 2002). Esto se refleja en un patrón bastante uniforme, persistente y universal de sesgo de género, en el que se apreciaría una menor inclusión de mujeres y/o niñas como una protagonista o personaje activo. De esta forma, se considera relevante revisar estos materiales desde una perspectiva más amplia que establezca una coherencia con las modificaciones a nivel macrocurricular. Estos cambios y modificaciones serían lentos, por lo que se sugiere diseñar material de trabajo (tipo manuales) dirigido a las/os educadoras, que les permita tomar conciencia de los distintos estereotipos, lenguaje e imágenes existentes en los recursos de aprendizaje con los que trabajan y reflexionen acerca de estrategias que puedan minimizar su impacto.

Por otro lado y a nivel nacional, el informe elaborado por Covacevich y Quintela-Dávila (2014) para el Banco Interamericano de Desarrollo, denominado “Desigualdad de género, el currículo oculto en textos escolares chilenos”, examinó 13 textos escolares del año 2013, de los cursos de segundo, cuarto y sexto básico de las asignaturas de lenguaje, matemáticas, ciencias naturales e historia. Dentro de los hallazgos más relevantes se identificó, que en términos generales, no existiría un tratamiento equitativo en la presencia de personajes masculinos y femeninos y que el tratamiento a los roles de género, así como la división del trabajo, seguiría una tendencia tradicional, implicando ello mayor protagonismo de los actores masculinos. No obstante, los autores plantearon que esta tendencia sería particularmente evidente en los libros de lenguaje e historia, mientras que en los textos de matemáticas y ciencias denotarían una mayor paridad, advirtiendo si, que esta paridad se rompe cuando los contenidos en estos textos aluden a la historia de la ciencia. Como parte de las recomendaciones para la política pública manifiestan la necesidad de trabajar en la revisión de los textos escolares, pero también en mejorar las prácticas docentes para la adecuada utilización de los textos escolares.

En relación con las perspectivas sobre carreras futuras, los resultados sugieren que en general, existe una menor tendencia de los niñas y niños, independiente de su género a mencionar carreras de STEM, que aquellas relacionadas con STEM o no STEM. Además de ello, en el caso de las carreras de STEM, se observaría que los niños presentan una mayor tendencia hacia mencionar trabajos de carreras STEM, mientras que las niñas lo harían en menor porcentaje. Asimismo, existiría una diferencia asociada al nivel socioeconómico, en la que los niños y niñas provenientes de contextos más vulnerables mencionarían con menor frecuencia carreras asociadas a STEM, a diferencia de sus pares de NSE más alto. Frente a esto, sería recomendable que los recursos didácticos diseñados para el trabajo en aula consideren los intereses de los estudiantes, quienes particularmente en este estudio mencionaron una serie de actividades que les resultarían muy llamativas de realizar y que se vinculan directamente a áreas de STEM, tales como: leer acerca de origen de la tierra, del sol y de las estrellas, usar un microscopio u otros equipos de laboratorio, aprender sobre cómo funciona el cerebro, aprender sobre cómo se forman las estrellas, entre otros. Finalmente, los resultados de este



estudio sugieren que el autoconcepto explícito de los niños y niñas se asocia más a las matemáticas que al lenguaje, lo que podría reflejar una coincidencia con las pautas culturales predominantes en nuestro país, donde se valora más este tipo de disciplina por sobre otras de carácter más humanista o artístico<sup>5</sup>. En consecuencia convendría aprovechar también el interés de la mayoría de los estudiantes por áreas NO STEM para equilibrar a través de actividades docentes la valoración de las diferentes alternativas disciplinares que las personas pueden llegar a realizar en algún momento de sus vidas.

### Trabajo con apoderados

En relación al trabajo con padres y apoderados, los resultados sugieren la necesidad de incorporar a los integrantes de la familia en parte del proceso formativo. Como se observa en la tabla 8, los resultados muestran que diferentes creencias tanto implícitas como explícitas se asocian con resultados académicos de los hijos respectivos. Esto levanta una pregunta acerca del rol que debe ocupar la familia dentro del colegio, toda vez que la interacción profesor – apoderado se entiende como un apoyo a la labor del aula. ¿Es solo esa su función, o debería implicarse de manera más activa? En función de los resultados obtenidos, consideramos que es necesario un vínculo más directo entre la familia y el contexto escolar. Si la ansiedad matemática de la madre predice el autoconcepto de su hijo y dicho autoconcepto se relaciona con rendimiento matemático, entonces un trabajo importante pasa por ampliar los límites del juicio categorial (para reducir el efecto de las creencias). También, por orientar de manera más constructiva la ansiedad matemática de la madre en particular, dado su efecto sobre sus hijos varones (esto no implica asumir que el padre no cumple un rol en la formación, pero desde los resultados del presente estudio no es posible comprender dicha relación). Además, se sugiere el desarrollo de talleres de discusión en la escuela sobre esta temática, que permitan tanto a madres como padres ejecutar procedimientos científicos de manera efectiva, y que los procedimientos sean validados por los profesores y discutidos en un plenario, de modo de involucrar a padres y madres directamente y favorecer un cambio estereotípico a mediano plazo.

Otras estrategias pueden ser de utilidad para favorecer un cambio en la manera de juzgar la determinación estereotípica de las matemáticas. La literatura ha mostrado que las creencias de los padres que son contrarias a la determinación estereotípica pueden anular el efecto nocivo de las atribuciones negativas de un estereotipo por parte de un/a estudiante (e.g., Tomasetto, Alparone & Cadinu, 2011). En este caso, se sugiere la elaboración de manuales o cartillas informativas que puedan ser utilizadas en instancias de trabajo (reuniones de apoderados o talleres para padres), lo que es coherente con las indicaciones ministeriales (MINEDUC, 2018). En ellos, además de reflexionar sobre los distintos estereotipos vinculados al aprendizaje de las matemáticas, se deberían entregar estrategias de apoyo para el desarrollo de las habilidades matemáticas (como las mencionadas para el caso de los profesores). Además, se puede realizar un trabajo directo con padres y apoderados para familiarizarlos con actividades matemáticas que se pueden llevar a cabo en el hogar. El realizar

---

<sup>5</sup> La pérdida de horas de las áreas artístico-musicales en el currículum escolar obligatorio y su reemplazo por mayores horas en dominios de ciencias básicas es un indicador que sugiere diferencias en la valoración social de las diferentes disciplinas.

estas actividades, sin diferenciación por género del hijo/a, puede propiciar procesos de socialización de las matemáticas en el hogar como algo que pueden hacer ambos niñas y niños. Por último, toda la comunidad educativa debería estar informada acerca de la realización de estas actividades, sus objetivos y la necesidad de las mismas para un desarrollo más equitativo de las habilidades de niños y niñas. El desarrollo de boletines internos, información vía redes sociales y mensajes a través de paneles informativos, diarios murales, libretas de comunicaciones, son algunas estrategias sencillas y simples que permiten el cumplimiento y logro de este objetivo.

## 6. CONCLUSIONES

---

1. Este estudio llevó a cabo una medición comprehensiva de las creencias sobre matemática y género, de niñas y adultos, testeándolas de manera explícita e implícita. Asimismo, hizo el trabajo de cubrir una muestra que incluyera un importante número de niños y niñas, sus padres y madres y profesores. Este trabajo tuvo pleno sentido, pues como se apreciará a continuación, se observan distintos resultados, para los diferentes actores, respecto de las creencias que expresan de manera explícita o implícita.
2. Los resultados muestran que niños y niñas evidencian un estereotipo implícito que asocia la matemática a lo masculino, y que ambos grupos se identifican explícitamente con la matemática (autoconcepto explícito). Estos resultados son interesantes por dos razones. Primero, en estudios realizados con niños más pequeños de kínder (del Río, Strasser & Susperreguy, 2016) este estereotipo aparecía para todos los niños, salvo para las niñas de NSE alto; así esta es la primera evidencia de que en el tránsito de la educación parvularia a la primaria las niñas ya asientan su creencia en que la matemática es un campo más masculino que femenino. Segundo, también en datos de nuestro país (ver del Río, Strasser, Cvencek, Susperreguy & Meltzoff, 2018) los niños y niñas de kínder aún no demostraban desarrollar una identificación con una materia u otra. Este estudio muestra que explícitamente ya expresan identificarse con matemática. Pero, dado que las niñas como grupo están comenzando a presentar el estereotipo que asocia la matemática a lo masculino, es posible que en su caso esta identificación sea transitoria, tal como muestran los datos de sus madres que se identifican más con lenguaje.
3. Por otra parte, se puede observar la coincidencia de que el estereotipo que los niños y niñas presentan se asocia a sus expectativas de carrera, donde menos niñas señalan como una opción futura las carreras STEM o las relacionadas con esta área.
4. Las creencias de los padres y madres se presentan en la dirección esperada. Así, los padres varones se identifican a sí mismos con matemática y revelan el estereotipo que asocia la matemática a lo masculino; mientras las madres se tienden a identificar más con lenguaje y comparten el estereotipo de los padres. Es decir, tanto madres como padres presentan el

estereotipo que asocia la matemática al género masculino. Los estereotipos de las madres, además, se intensifican con su pertenencia al NSE alto.

5. Es un resultado novedoso que el estereotipo que asocia la matemática a lo masculino esté presente con mayor intensidad en las madres de NSE alto. Esto podría explicarse por la combinación de dos factores: importancia que le otorgan al rendimiento académico y a una mirada sesgada acerca de quiénes son los que con mayor probabilidad son exitosos en el área STEM (que incluye matemática).
6. Otros resultados de los padres resultan más esperables, como que a medida que los niños/as avanzan en los cursos, sus padres tienen para ellos expectativas académicas que reflejan conocer las habilidades y conocimientos necesarios para el logro académico. También se observa que las madres presentan en mayor medida que los padres ansiedad matemática. Esto último es consecuente con la identificación materna con lenguaje y la asociación que hacen de la matemática con el género masculino.
7. Por otra parte, los estereotipos de niños y niñas se asocian significativamente con los estereotipos de sus madres y padres, el autoconcepto de sus padres y la ansiedad matemática materna. Estos resultados dan cuenta de cómo podría especularse una transferencia intergeneracional de las creencias. Esto último se confirma con los resultados de uno de los modelos de sendero, donde el autoconcepto matemático de los niños varones es explicado significativamente por una asociación negativa con la ansiedad matemática de sus madres. Estudios posteriores, de corte cualitativo, podrían profundizar en el rol diferenciado de madres y padres en el desarrollo de estos estereotipos en los niños/as, para clarificar la naturaleza de la socialización de estas creencias por parte de ambos padres.
8. Respecto de los profesores, es interesante notar que los docentes que más contacto tienen con los niños y niñas (profesor 1) presentan un estereotipo que asocia la matemática a lo masculino y un autoconcepto que se asocia más a lenguaje. Este resultado cobra mayor sentido al revelarse que mayoritariamente son docentes mujeres, pues justamente la literatura plantea que son las mujeres las que expresan mayor ansiedad matemática (coincidente con los datos de las madres). El problema acá es que se ha demostrado que justamente esta es una vía de transferencia de creencias, especialmente para sus estudiantes mujeres (Beilock, Gunderson, Ramírez & Levine, 2010).
9. El logro matemático de los niños muestra que, como era de esperar por desgracia, los niños y niñas de NSE bajo tienen siempre, a través de los cursos, menor rendimiento que sus pares de NSE alto; y que las niñas ya en 3ero básico bajan su logro en comparación con sus pares varones. Esto último podría deberse a que ya empiezan a hacer efectos los sesgos que las propias niñas, sus familias y docentes tienen respecto a quién aprende mejor matemática. Estudios longitudinales o con cohortes de cursos más avanzados en enseñanza primaria, que son críticos para el aprendizaje de las matemáticas, podrían dilucidar la persistencia de esta

diferencia y el efecto de los estereotipos que asocian género y matemática. Estudios de corte cualitativo podrían también contribuir a profundizar en este problema.

10. Los resultados más prometedores son los que se obtienen al calcular las contribuciones de las creencias sobre el logro matemático de los niños y niñas. A través de un modelo de sendero se pudo establecer que el autoconcepto de niños y niñas, sin diferencias de género, contribuye significativamente a explicar su rendimiento en los test de problemas y cálculo matemático. Este tipo de relación, si bien se menciona en la literatura, nunca antes se había revelado en nuestro país y generalmente se estudia en niños/as de mayor edad. Este vínculo se ha reportado de manera robusta con niños de mayor edad, por lo que este estudio aporta mostrando que las creencias de logro matemático de los niños de menor edad ya pueden estar ejerciendo influencia en su desempeño. Este hallazgo es de alta relevancia, pues demuestra el efecto que de las creencias de los propios niños pueden tener en su aprendizaje concreto de matemática. Estudios posteriores podrían indagar en la estabilidad de esta relación durante estos años escolares iniciales.
11. Nuestros resultados dan cuenta del rol de ciertos agentes de socialización. Estas creencias, sin embargo, se generan en contacto con otros agentes, por lo que estudios posteriores podrían incorporar el acceso a materiales y recursos que promueven estereotipos de género y matemática, medios digitales, etc.
12. Considerando los resultados hasta ahora mencionados, surge la necesidad de establecer líneas de trabajo desde la política pública vinculada con la formación docente y el trabajo en el aula, el desarrollo de materiales educativos y el trabajo con los padres y la comunidad educativa. En primer lugar, fortalecer la formación inicial y disciplinar de los/as docentes no solo en roles de género, sino también en la comprensión de los procesos de desarrollo de las representaciones sociales de niños y niñas. Esto permitiría a la larga la generación de estrategias específicas para reducir el efecto nocivo de los estereotipos en contextos académicos. Segundo, los materiales educativos deben ser construidos tomando en cuenta las creencias que los mismos profesores poseen acerca de la relación de las matemáticas con sus estudiantes masculinos y femeninos. Este espacio puede transformarse en una instancia de reflexión cotidiana. Se debe cuidar además, que los estudiantes no vinculen la categoría matemática con “bueno” y lenguaje con “menos bueno que matemáticas” o directamente, “malo”. Por último, el trabajo con los padres requiere una pregunta acerca del rol que los establecimientos desean que cumpla la familia del estudiante dentro del establecimiento. Los resultados sugieren que el vínculo debe ser cada vez mayor y activo, toda vez que los resultados académicos de niños y niñas se relacionan fuertemente con la construcción y manejo de su autoconcepto relativo a matemáticas, el cual tiene base también en las creencias de los padres.

## REFERENCIAS

---

- Agencia de Calidad de la Educación (2016). *Resultados Educativos (SIMCE)*. Santiago, Chile. Recuperado desde <http://archivos.agenciaeducacion.cl/ResultadosNacionales2016.pdf>.
- Alexander, L., & Martray, C. R. (1989). The development of an abbreviated version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 22, 143-150.
- Alexander, G. M., Wilcox, T., & Woods, R. (2009). Sex differences in infants' visual interest in toys. *Archives of Sex Behavior*, 38(3), 427-433.
- Ambady, N., Shih, M., Kim, A., & Pittinsky, T. (2001). Stereotype susceptibility in children: Effects of identity activation on quantitative performance. *Psychological Science*, 5(12), 385-390.
- Aronson, J., Fried, C. B. & Good, C. (2002). Reducing the effects of stereotype threat on African American college students by shaping theories of intelligence. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38(2), 113-125, doi:10.1006/jesp.2001.1491
- Bar-Tal, D. (1996). Development of social categories and stereotypes in early childhood: The case of "The Arab" concept formation, stereotype and attitudes by Jewish children in Israel. *International Journal of Intercultural Relations*, 20, 341-370.
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. In *Proceedings of the National Academy of Sciences* (Vol. 107(5), pp. 1860e1863).
- Bell, A. E., Spencer, S. J., Iserman, E. & Logel, C. E. R. (2003). Stereotype Threat and Women's Performance in Engineering. *Journal of Engineering Education*, 92(4) 307-312.
- Berg, D. H. & Klinger, D. A. (2009). Gender differences in the relationship between academic self-concept and self-reported depressed mood in school children. *Sex Roles*, 7-8(61), 501-509.
- Berkowitz, T., Schaeffer, M. W., Maloney, E. A., Peterson, L., Gregor, C., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2015). Math at home adds up to achievement in school. *Science*, 350, 196-198.
- Bianco, M., Harris, B., Garrison-Wade, D., & Leech, N. (2011). Gifted girls: Gender bias in gifted referrals. *Roeper Review*, 33, 170-181.
- Blumberg, R. L. (2008). "The Invisible Obstacle to Educational Equality: Gender Bias in Textbooks." *Prospects: Quarterly Review of Comparative Education* 38:3, No. 147:345-361.

- Boston, J. S., & Cimpian, A. (in press). How do we encourage gifted girls to pursue and succeed in science and engineering? *Gifted Child Today*.
- Bravo, D., Contreras, D., & Sanhueza, C. (1999). *Rendimiento educacional, desigualdad y brecha de desempeño privado/público: Chile 1982-1997*. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Departamento de Economía.
- Cherney, I. D. & London, K. (2006). Gender-linked differences in toys, television shows, computer games, and outdoor activities of 5 to 13 year old children. *Sex Roles, 9-10*, 717-726.
- Clark, J. A., & Mahoney, T. (2004). How much of the sky? Women in American high school history textbooks from the 1960s, 1980s and 1990s. *Social Education, 68*, 57–63.
- Cortázar, A. (2015). Long-term effects of public early childhood education on academic achievement in Chile. *Early Childhood Research Quarterly, 32*, 13-22.
- Covacevich, C. y Quintela-Dávila, G. (2014) Desigualdad de género, el currículo oculto en textos escolares chilenos. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Educación.
- Coyne, S., Linder, R., Rasmussen, E., Nelson, D., & Collier, K. (2014). It's a bird! It's a plane! It's a gender stereotype!: Longitudinal associations between superhero viewing and gender stereotyped play. *Sex Roles, 9-10*, 416-430.
- Cvencek, D., Kapur, M., & Meltzoff, A. N. (2015). Math achievement, stereotypes, and math self-concepts among elementary-school students in Singapore. *Learning and Instruction, 39*, 1–10.
- Cvencek, D., & Meltzoff, A. N. (2015). Developing implicit social cognition in early childhood: Methods, phenomena, prospects. In S. Flannery Quinn & S. Robson (Eds.), *The Routledge international handbook of young children's thinking and understanding* (pp. 43-53). Abingdon, England: Routledge.
- Cvencek, D., Meltzoff, A., & Greenwald, A. (2011). Math-Gender stereotypes in elementary school children. *Child Development, 82*, 766-779.
- Cvencek, D., Nasir, N. S., O'Connor, K., Wischnia, S., & Meltzoff, A. N. (2015). The development of math–race stereotypes: “They say Chinese people are the best at math.” *Journal of Research on Adolescence, 25*, 630–637.
- Del Río, M. F., & Strasser, K. (2013). Preschool children’s beliefs about gender differences in academic skills. *Sex Roles, 34*, 231-238.

- Del Río, M.F, Strasser, K. & Susperreguy, M.I. (2016). ¿Es la Matemática un Asunto de Género? Los Estereotipos de Género Acerca del Rendimiento Matemático en Niños y Niñas de Kinder, sus Familias y Educadoras. *Revista Calidad en la Educación*, 45, 20-53.
- Del Río, M. F., Susperreguy, M. I., Strasser, K., & Salinas, V. (2017). Distinct influences of mothers and fathers on kindergarteners' numeracy performance: The role of math anxiety, home numeracy practices, and numeracy expectations. *Early Education and Development*, 28, 939–955.
- De Smedt, B., Noël, M. P., Gilmore, C., & Ansari, D. (2013). How do symbolic and non-symbolic numerical magnitude processing skills relate to individual differences in children's mathematical skills? A review of evidence from brain and behavior. *Trends in Neuroscience and Education*, 2, 48-55.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindsets. The psychology of success*. New York, NY: Ballantine Books.
- Eagly, A., & Mladinic, A. (1989). Gender Stereotypes and Attitudes Toward Women and Men. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 15, 543-558.
- Espinoza, A. M., & Taut, S. (2016). El Rol del Género en las Interacciones Pedagógicas de Aulas de Matemática Chilenas. *Psyche*, 25(2), 1-18.
- Falch, T., Nyhus, O. H., & Strøm, B. (2014). Performance of young adults: The importance of different skills. *CESifo Economic Studies*, 1-28.
- Fennema, E., Peterson, P. L., Carpenter, T., & Lubinski, C. (1990). Teacher's attributions and beliefs about girls, boys, and mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 1, 55-69.
- Fredricks, J. A. & Eccles, J. S. (2002). Children's competence and value beliefs from childhood through adolescence: Growth trajectories in two male-sex typed domains. *Developmental Psychology*, 4, 519–533.
- Galdi, S., Cadinu, M., & Tomasetto, C. (2014). The roots of stereotype threat: When automatic associations disrupt girls' math performance. *Child Development*, 1, 250-263.
- Greenwald, A. G., Banaji, M. R., Rudman, L. A., Farnham, S. D., Nosek, B. A., & Mellott, D. S. (2002). A unified theory of implicit attitudes, stereotypes, self-esteem, and self-concept. *Psychological Review*, 1(109), 3-25.
- Greenwald, A. G., McGee, D. E., & Schwartz, J. L. (1998). Measuring individual differences in implicit cognition: The Implicit Association Test. *Journal of Personality and Social Psychology*, 6(74), 1469-1480.

- Greenwald, A. G., Nosek, B. A., & Banaji, M. R. (2003). Understanding and using the Implicit Association Test: I. An improved scoring algorithm. *Journal of Personality and Social Psychology, 85*, 197–216.
- Gunderson, E., Ramirez, G., Levine, S., & Beilock, S. (2011). The role of parents and teachers in the development of gender-related math attitudes. *Sex Roles, 66*, 153-166.
- Halpern, D. F., & LaMay, M. L. (2000). The smarter sex: A critical review of sex differences in intelligence. *Educational Psychology Review, 12*, 229-246.
- Hamilton, M. C., Anderson, D., Broadus, M., & Young, K. (2006). Gender stereotyping and underrepresentation of female characters in 200 popular children's picture books: A twenty-first century update. *Sex Roles: A Journal of Research, 55*(11–12), 757–765.
- Harter, S., & Pike, R. (1984). The pictorial scale of perceived competence and social acceptance for young children. *Child Development, 55*, 1969–1982.
- Hartley, B. L. & Sutton, R. M. (2013). A Stereotype Threat Account of Boys' Academic Underachievement. *Child Development, 84*(5), 1716-1733.
- Herbert, J. & Stipek, D. (2005). The emergence of gender differences in children's perceptions of their academic competence. *Journal of Applied Developmental Psychology: An International Lifespan Journal, 3*(26), 276-295
- Huepe, D., Salas, N. & Manzi, J. (2016). *Esteretipos de género y prejuicio implícito en matemáticas y lenguaje: aportes desde la cognición social*. En Manzi, J. & García, M.R. (Eds), *Abriendo las puertas del aula: transformación de las prácticas docentes* (pp. 481-513). Santiago de Chile: Ediciones UC.
- Ivanovic, D. M., Leiva, B. P., Perez, H. T., Inzunza, N. B., Almagià, A. F., Toro, T. D., ... & Bosch, E. O. (2000). Long-term effects of severe undernutrition during the first year of life on brain development and learning in Chilean high-school graduates. *Nutrition, 16*, 1056-1063.
- Jacobs, J. E. (1991). Influence of gender stereotypes on parent and child mathematics attitudes. *Journal of Educational Psychology, 4*(83), 518-527.
- Keller, C. (2001). Effect of teacher's stereotyping on students stereotyping of mathematics as a male domain. *Journal of Social Psychology, 2*(141), 165-173.
- Kiefer, A. & Sekaquaptewa, D. (2007). Implicit stereotypes, gender identification, and math related outcomes: A prospective study of female college students. *Psychological Science, 1*(18), 13-18.



- Koenig, A., & Eagly, A. (2014). Evidence for the Social Role Theory of Stereotype Content: Observations of Groups' Roles Shape Stereotypes. *Journal of Personality and Social Psychology*, *107*, 371-392.
- Kurtz-Costes, B., Rowley, S. J., Harris-Britt, A., & Woods, T. A. (2008). Gender stereotypes about mathematics and science and self-perceptions of ability in late childhood and early adolescence. *Merrill Palmer Quarterly*, *54*, 386-409.
- Leahey, E. & Guo, G. (2001). Gender differences in mathematical trajectories. *Social Forces*, *2(80)*, 713-732.
- LeFevre, J., Skwarchuk, S. L., Smith-Chant, B. L., Fast, L., Kamawar, D., & Bisanz, J. (2009). Home numeracy experiences and children's math performance in the early school years. *Canadian Journal of Behavioural Science*, *2(41)*, 55-66.
- Lummis, M. & Stevenson, H. (1990). Gender differences in beliefs and achievement: A cross-cultural study. *Developmental Psychology*, *2(26)*, 254-263.
- Ministerio de Educación. (2008). *Marco para la buena enseñanza*. Santiago, Chile: Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas.
- Ministerio de Educación. (2012a). *Estándares orientadores para Carreras de Educación Parvularia*. Santiago, Chile: Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas.
- Ministerio de Educación. (2012b). *Estándares orientadores para egresados de carreras de pedagogía en educación básica estándares pedagógicos y disciplinarios*. Santiago, Chile: Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas.
- Ministerio de Educación. (2018). *Orientaciones para Promover la Igualdad de Género en Educación Parvularia*. Santiago, Chile: División de Políticas Educativas, Subsecretaría de Educación Parvularia.
- Maccoby, E. E. (2002). Gender and group process: A developmental perspective. *Current Directions in Psychological Science*, *2(11)*, 54-58.
- Marsh, H. W., Trautwein, U., Ludtke, O., Koller, O., & Baumert, J. (2005). Academic self-concept, interest, grades, and standardized test scores: Reciprocal effects models of causal ordering. *Child Development*, *2(76)*, 397-416.
- Meece, J. L., Glienke, B. B., & Burg, S. (2006). Gender and motivation. *Journal of School Psychology*, *44*, 351-373.

- Mizala, A., Martínez, F., & Martínez, S. (2015). Pre-service elementary school teachers' expectations about student performance: How their beliefs are affected by their mathematics anxiety and student's gender. *Teaching and Teacher Education, 50*, 70-78.
- Mizala, A., & Romaguera, P. (2001). Factores socioeconómicos explicativos de los resultados escolares en la educación secundaria en Chile. *El Trimestre Económico, 515-549*.
- Nosek, B. A., Banaji, M. R., & Greenwald, A. G. (2002). Math = male, me = female, therefore math ≠ me. *Journal of Personality and Social Psychology, 83*, 44–59.
- Nosek, B., Smyth, F., Sriram, N., & Lindner, N. (2009). National differences in gender-science stereotypes predict national sex differences in science and math achievement. *Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America, 106*, 10593–10597.
- OECD (2010). *PISA 2009 Results: Executive Summary*. Recuperado desde <http://www.oecd.org/dataoecd/34/60/46619703.pdf>.
- OECD (2014). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do*. Recuperado desde <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-volume-I.pdf>.
- OECD (2015). *“Chile” in Education at a Glance 2015*. OECD Indicators. Paris: autor.
- Rosenthal, R. (2003). Covert communication in laboratories, classrooms, and the truly real world. *Current Directions in Psychological Science, 12*, 151-154.
- Schrank, F. A. (2006). *Specification of the cognitive processes involved in performance on the Woodcock-Johnson III* (Assessment Service Bulletin No. 7). Itasca, IL: Riverside Publishing.
- Schwartz, C. S. & Sinicrope, R. (2013). Prospective elementary teachers' perceptions of gender differences in children's attitudes toward mathematics. *School Science and Mathematics, 8*, 410-416.
- Servicio Nacional de la Mujer (SERNAM). (2008). *Análisis de Género en el Aula*. Recuperado desde [http://estudios.sernam.cl/documentos/?eMTE0NDczNw==Análisis\\_de\\_Genero\\_en\\_el\\_Aula](http://estudios.sernam.cl/documentos/?eMTE0NDczNw==Análisis_de_Genero_en_el_Aula).
- Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) (2012). *Resultados nacionales SIMCE 2011*. Santiago, Chile. Recuperado desde [http://www.agenciaeducacion.cl/wp-content/files\\_mf/inforNacional2011\\_web.pdf](http://www.agenciaeducacion.cl/wp-content/files_mf/inforNacional2011_web.pdf)
- Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) (2013). *Informe Nacional de Resultados SIMCE 2012*. Santiago, Chile. Recuperado desde <https://s3-us-west-2.amazonaws.com/documentosweb/Informes/Informe+Nacional+Simce+2012.pdf>.

- Skaalvik, S. & Skaalvik, E. M. (2004). Gender differences in math and verbal self-concept, performance expectations, and motivation. *Sex Roles*, 3-4(50), 241-252.
- Steele, C. M. & Aronson, J. (1995). Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69(5), 797-811.
- Sonnenschein, S., Galindo, C., Metzger, S., Thompson, J., Huang, H., & Lewis, H. (2012). Parent's beliefs about children's math development and children's participation in math activities. *Child Development Research*, 1-13.
- Susperreguy, M.I., Douglas, H., Chang, X., Molina-Rojas, Natalia, & LeFevre, J-A. (in press). Expanding the Home Numeracy Model to Chilean children: Relations among parental expectations, attitudes, activities, and children's mathematical outcomes. *Early Childhood Research Quarterly*.
- Tiedemann, J. (2000). Parent's gender stereotypes and teacher's beliefs as predictors of children's concept of their mathematical ability in elementary school. *Journal of Educational Psychology*, 1(92), 144-151.
- Tiedemann, J. (2002). Teacher's gender stereotypes as determinants of teacher perceptions in elementary school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 1(50), 49-62.
- Tomasetto, C., Alparone, F. R. & Cadinu, M. (2011). Girls' math performance under stereotype threat: The moderating role of mothers' gender stereotypes. *Developmental Psychology*, 47(4), 943-949.
- Tudge, J. R. & Doucet, F. (2004). Early mathematical experiences: Observing young black and white children's everyday activities. *Early Childhood Research Quarterly*, 1(19), 21-39.
- Walton, G. M. & Spencer, S. J. (2009). Latent ability: Grades and test scores systematically underestimate the intellectual ability of negatively stereotyped students. *Psychological Science*, 20(9), 132-139.
- Walton, G. M., Spencer, S. J. & Erman, S. (2013). Affirmative Meritocracy. *Social Issues and Policy Review*, 7(1), 1-35.
- Weger, U. W., Hooper, N., Meier, B. P. & Hoptrow, T. (2012). Mindful maths: reducing the impact of stereotype threat through a mindfulness exercise. *Consciousness and Cognition*, 21(1), 471-475.
- Woodcock, R. W., Muñoz-Sandoval, A. F., McGrew, K., & Mather, N. (2004) *Woodcock Muñoz Bateria III*. Itasca, IL: Riverside Publishing.

Zittleman, K., & Sadker, D. (2002). Gender bias in teacher education texts: New (and old) lessons. *Journal of Teacher Education*, 53(2), 168–181.

