



**EL AUTOCONCEPTO ACADÉMICO COMO VÍA PARA REDUCIR LAS BRECHAS DE RENDIMIENTO
EN MATEMÁTICAS**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN ECONOMÍA

Alumno: Constanza M. Acuña Osorio

Profesor Guía: Valentina Paredes Haz

Santiago, abril 2018

Agradecimientos

Me gustaría agradecer en primer lugar a CONICYT ¹ ya que sin su financiamiento la obtención del grado académico no hubiese sido posible. Además agradezco a la Agencia de Calidad de la Educación el acceso a la información y todos los resultados del estudio son de responsabilidad mía y en nada comprometen a dicha Institución².

Me gustaría agradecer especialmente a mi profesora guía de tesis, Valentina, ya que su apoyo, consejos y paciencia fueron fundamentales no sólo durante el proceso de elaboración de la tesis sino que también como alumna del programa. Para mí es un modelo a seguir como docente, investigadora y persona.

También agradezco a mi familia y amigos su apoyo, en especial a mis amigos que me acompañaron en el proceso desde el inicio: Vania, Natalie, Adolfo y Hernán, ya que sin ellos el camino hubiese sido muy difícil, menos divertido y sin duda menos en “familia”; también agradezco a los amigos que aparecieron para apoyarme en momentos clave del proceso como Juan-Andrés y Felipe pues me impulsaron a continuar y terminar mi camino. Agradezco también a los amigos que me hice durante todos los años de Magíster que saben que son especiales para mí y no olvido tampoco que me han apoyado en toda instancia, no puedo nombrarlos a todos pero ellos saben quiénes son y lo especiales que fueron. Por último, y no menos importante, quisiera agradecer a todos los amigos que se dieron el tiempo de leer mi tesis y darme comentarios al respecto, sin duda contribuyeron mucho al producto final y todos sus comentarios me ayudaron mucho durante todo el proceso, desde su inicio hasta el final, a todos ellos: muchas gracias por su tiempo y paciencia (sobre todo paciencia para leer tanto).

¹ Apoyo otorgado a través del Programa de Formación de Capital Humano Avanzado - Concurso Magíster Nacional año 2014 y al Proyecto Basal FB0003 del Programa de Investigación asociativa.

² Esta investigación utilizó como fuente de información las bases de datos de la Agencia de Calidad de la Educación (de Calidad de la Educación, 2010).

Índice general

1. Introducción	4
2. Revisión de Literatura	8
3. Datos	17
4. Marco Econométrico	30
5. Resultados	35
5.1. Resultado 1: Autoconcepto Académico Matemático	37
5.2. Resultado 2: Motivación	39
5.3. Resultado 3: SIMCE	43
5.4. Resultados Finales	49
6. Discusión	50
7. Conclusiones	64
Apéndices	68
Bibliografía	86

Capítulo 1

Introducción

En algunos países tales como Finlandia, Macao-China, la Federación Rusa, Suecia, Turquía y Estados Unidos, se ha observado que en pruebas estandarizadas como PISA¹ la brecha de rendimiento en matemática, a favor de los hombres, que existía en la versión 2003 de la prueba, al año 2012 ya había desaparecido. Por otro lado, Islandia que ya al año 2003 mostraba una brecha de rendimiento en matemática que favorecía a las mujeres, en la versión 2012 de la prueba PISA, a pesar de seguir manteniendo esa brecha, ésta se estrechó. A pesar de lo anterior, en esa versión de la prueba PISA todavía más de la mitad de los países participantes seguían manteniendo brechas de género de rendimiento en matemática a favor de los hombres y Chile es uno de esos países (OECD, 2015). Lo anterior se replica también a nivel nacional con datos de la prueba SIMCE², aunque, desde hace algunos años la brecha a favor de los hombres ha ido disminuyendo, se sigue manteniendo el hecho de que, a medida que los niños aumentan en edad, la brecha entre hombres y mujeres en matemática va aumentando (de Calidad de la Educación, 2017; Bharadwaj et al., 2015).

Bharadwaj et al. (2015) buscaron identificar qué había detrás de la brecha de rendimiento entre hombres y mujeres. En su estudio testearon si las explicaciones más comunes a la brecha como el historial de los padres y la inversión que hacen en sus hijos, la habilidad no observada, y el ambiente del salón de clases (incluyendo el género del docente) ayudaban a explicar una porción importante de la brecha. Los autores concluyen que ninguna de esas variables ayuda a explicar la magnitud de la brecha y sugieren que las actitudes de cada género, las autopercepciones hacia la matemática y el grado en que cambian esas

¹Programme for International Student Assessment.

²Sistema de Medición de la Calidad de la Educación.

percepciones acerca de la habilidad en matemática podrían influenciar en el rendimiento en las pruebas de matemáticas.

Acerca de esa relación que sugieren explorar Bharadwaj et al. (2015), en reportes anteriores y contemporáneos OECD (2013) y OECD (2015) y, en general hace bastantes años en psicología y educación (Marsh, 1990a, 2004; Chen et al., 2012; Brunner et al., 2008) se viene discutiendo que el rendimiento académico se vería afectado por variables como el autoconcepto académico del alumno, la motivación, la autoconfianza, entre otras variables. En economía muy poco se ha explorado acerca de esta relación.

El autoconcepto académico es la percepción que tiene un individuo de sus habilidades en ámbitos académicos y materias escolares (Fin & Ishak, 2014). Un mayor autoconcepto matemático se relaciona con un mayor rendimiento en matemática (Niepel et al., 2014; Green et al., 2006; Marsh et al., 2005; Marsh & Martin, 2011), y un autoconcepto académico positivo podría llevar al estudiante a elegir carreras más relacionadas al área de las matemáticas y a plantearse mayores metas en esa área específica (Marsh & Craven, 1997). Al igual que con las brechas de rendimiento en matemáticas, se han encontrado diferencias significativas en el autoconcepto académico matemático entre hombres y mujeres igualmente hábiles, siendo favorable esa diferencia para los hombres (OECD, 2015).

Dada la relación que existe entre autoconcepto académico y rendimiento, el objetivo de esta investigación será indagar en la interrogante que deja planteada Bharadwaj et al. (2015) y explorar cómo a través del autoconcepto académico se podría reducir la brecha de rendimiento entre hombres y mujeres. Para lograr nuestro objetivo de investigación, se analizará cómo modificando variables que afectan el autoconcepto académico matemático, que llamamos “señales”, se podría reducir la brecha de autoconcepto entre hombres y mujeres y, a través de la disminución de esta brecha, aprovechando su relación con rendimiento en matemáticas, debería disminuir también la brecha de rendimiento entre hombres y mujeres.

Para lograr nuestro objetivo de investigación, exploramos si variables como el rendimiento académico en matemática, la habilidad del alumno, el género del profesor, la composición de género del curso, las expectativas de los padres, la comparación social del rendimiento que hacen los alumnos con el rendimiento de sus compañeros, las características, actitudes y aptitudes de sus profesores podrían influir en su autoconcepto académico matemático. Estimamos un modelo en forma reducida, separando a hombres de

mujeres, usando dos metodologías: (i) mínimos cuadrados ordinarios y (ii) variables instrumentales. La estimación sobre la que se basan las conclusiones de este trabajo es la que emplea variables instrumentales debido a que la presencia de endogeneidad sesga la estimación por mínimos cuadrados ordinarios.

Los resultados de este trabajo muestran que la habilidad, el rendimiento académico pasado, las variables de comparación social y expectativas positivas de los padres y profesores tienen un efecto positivo sobre el autoconcepto académico matemático. Además, se encuentra que las mujeres en cursos mixtos tendrían un autoconcepto menor que las alumnas en cursos segregados y, que las alumnas que tienen como profesor de matemática a una mujer, tienen un autoconcepto académico matemático mayor. Cuando analizamos nuestros resultados desde una perspectiva de brechas de género, encontramos que: (i) existen brechas en autoconcepto que varían según la composición de género del curso; (ii) los hombres y mujeres en cursos segregados tienen un autoconcepto mayor que sus pares en cursos mixtos; (iii) para un rango de notas (mayor a 2,5 aproximadamente), hombres en cursos segregados y en cursos mixtos superan en autoconcepto a las mujeres; (iv) para un rango de notas (inferior a 2,5 aproximadamente), mujeres en cursos segregados superan en autoconcepto a los hombres en cursos mixtos pero no superan a los hombres en cursos segregados; (v) las mujeres con docente de matemáticas de su mismo género tienen un autoconcepto mayor que sus pares con docentes hombres.

En nuestra investigación contribuimos en especial a la literatura educacional y económica. Ésta última, en general se ha enfocado en encontrar los determinantes del rendimiento, ignorando el autoconcepto académico en sus regresiones, variable que se ha demostrado que influye fuertemente en el rendimiento académico y que podría ayudar a explicar las brechas de rendimiento. Existen estudios donde se han hecho excepciones, pero se requiere profundizar en esta línea investigativa para poder entender de mejor forma cómo contribuye cada variable en el proceso de aprendizaje de los alumnos. Nuestro estudio es novedoso debido a que, de nuestro conocimiento, es el primero que, usando datos nacionales para adolescentes chilenos de segundo medio, utiliza una medida de autoconcepto académico matemático con el objetivo de identificar qué señales serían más efectivas para reducir la brecha de autoconcepto entre hombres y mujeres, y con ello, disminuir las brechas de rendimiento. Además, este estudio emplea variables que, de nuestro conocimiento, no fueron analizadas conjuntamente en la literatura chilena (revisada) psicológica, educacional o económica como variables que influyen en la construcción del autoconcepto académico matemático en nuestro país, tampoco hemos encontrado estudios internacionales que hayan

desarrollado algo similar a lo que se plantea en esta investigación.

La investigación se estructura de la siguiente forma: en el Capítulo 2 se realiza una revisión de literatura de las principales variables que influyen en el autoconcepto académico, tanto a nivel nacional como internacional; en el Capítulo 3 se realiza un análisis descriptivo de los datos utilizados; en el Capítulo 4 se explicará y detallará la metodología utilizada en la investigación; en el Capítulo 5 se presentarán los principales resultados; en el capítulo 6 se discutirán los resultados desde una perspectiva de género y; en el Capítulo 7 se presentarán las conclusiones del estudio.

Capítulo 2

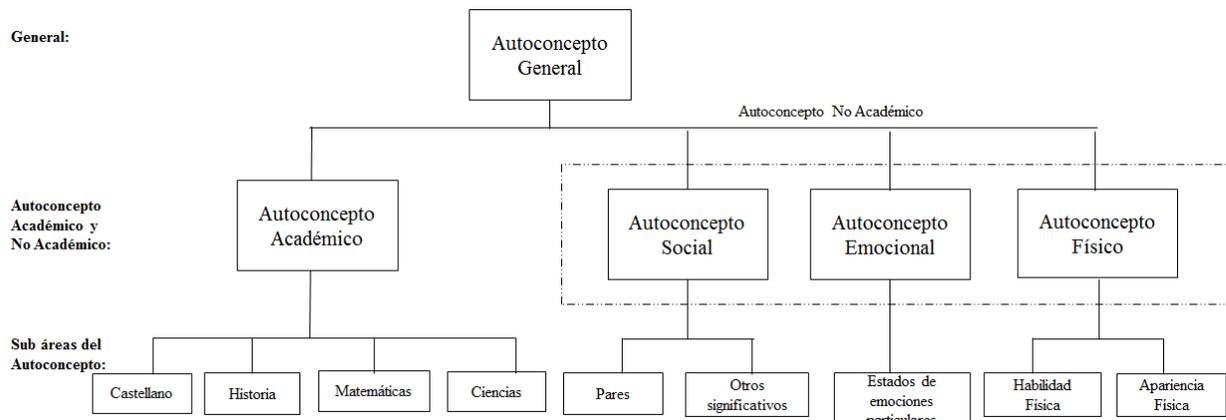
Revisión de Literatura

El autoconcepto se define como la percepción que tiene una persona de sí misma. Esas percepciones se forman a través de su propia experiencia, y son influenciadas por los refuerzos y las evaluaciones de otras personas significativas. El autoconcepto se considera un constructo organizado, multidimensional, jerárquico, estable, desarrollable y diferenciable (Shavelson et al., 1976; Vicent et al., 2015). Por otro lado, la autopercepción es el proceso por medio del cual construimos nuestro autoconcepto. La distinción entre autoconcepto y autopercepción es muy sutil y, de hecho, muchas veces se les ocupa como sinónimos.

El autoconcepto general, tal como se muestra en la Figura 1 está dividido en el autoconcepto académico y no académico¹. Por un lado, el autoconcepto académico es la percepción que tiene un individuo de sus habilidades en ámbitos académicos y materias escolares (Fin & Ishak, 2014) y, por otro lado, el autoconcepto no académico es la percepción que tiene un individuo de sus habilidades en actividades no académicas (Fin & Ishak, 2014).

¹Nótese que en la figura no se explican las relaciones que podrían existir entre los distintos tipos de autoconceptos ni sus posibles ramificaciones. Lo anterior, es por dos motivos: i) por simplicidad y, ii) porque el interés de la investigación no es analizar el autoconcepto general y sus relaciones.

Figura 1: Organización del Autoconcepto General



Nota: Adaptación de Shavelson et al. (1976)

Un autoconcepto académico positivo es importante pues afecta el comportamiento académico, las elecciones académicas, las aspiraciones educacionales y el rendimiento académico (Marsh & Craven, 1997). Es más, es poco probable que intervenciones educacionales que produzcan cambios de corto plazo en habilidades, aptitudes o logro académico tengan efectos de largo plazo sin un correspondiente cambio en el área relacionada del autoconcepto (Marsh & Craven, 1997).

En esta investigación nos enfocaremos en el autoconcepto académico matemático. Ese autoconcepto ha tendido a ser disímil entre hombres y mujeres, siendo generalmente mayor para los hombres. Lo anterior ha sido bien documentado en estudios internacionales (Sullivan, 2009; Upadyaya & Eccles, 2015; Wilson, 2009; OECD, 2013, 2015) y también se ha documentado en algunos estudios nacionales (Vicent et al., 2015; de Calidad de la Educación, 2013a). Para los propósitos de esta investigación, se ha realizado una revisión de literatura que abarca las áreas de Psicología, Educación y Economía, para responder a la pregunta: ¿cómo reducir la brecha de rendimiento en matemática, entre hombres y mujeres, a través del aumento del autoconcepto académico matemático? Para responder a esa pregunta, primero, debemos saber qué factores influyen en la construcción del autoconcepto académico, es por ello que la revisión se enfocará en identificar qué factores podrían influenciar en la construcción del autoconcepto académico.

Relación entre Autoconcepto Académico y Rendimiento Académico

Se ha discutido mucho en la literatura relacionada con psicología cuál es la relación que existe entre autoconcepto académico y rendimiento académico. Al respecto, se han identificado tres posibles patrones o modelos causales entre autoconcepto académico y desempeño académico²:

1. Modelo de Auto-Mejoramiento: Según este enfoque el desempeño académico determina el autoconcepto académico. La experiencia académica de éxito o fracaso afecta de forma significativa el autoconcepto académico del alumno y su autoimagen más que viceversa. (Ghazvini, 2011).
2. Modelo de desarrollo de habilidades: En este caso, el nivel de autoconcepto académico determina el grado de desempeño académico. Como el autoconcepto académico es el que determina el nivel de desempeño académico y, el autoconcepto académico puede ser influenciado fuertemente por otras circunstancias significativas para el alumno, se puede inferir que es posible aumentar el nivel de desempeño escolar optimizando previamente el nivel de autoconcepto académico. (Ghazvini, 2011).
3. Modelo de efectos recíprocos: El autoconcepto académico y el desempeño académico se determinan e influyen cada uno de forma mutua (Ghazvini, 2011).

La evidencia empírica internacional apoya una relación causal recíproca entre el autoconcepto académico y el rendimiento académico (Niepel et al., 2014; Green et al., 2006; Marsh et al., 2005; Marsh & Martin, 2011). En cuanto a la evidencia empírica nacional, no se encontraron estudios donde se abordara explícitamente la relación entre ambas variables, con el objetivo de identificar cuál es la relación causal entre ellas. A pesar de lo anterior, hay estudios para nuestro país donde se aborda la relación entre las variables (sin ahondar en la discusión teórica de cuál es la relación causal entre las variables) como el de Villarroel (2001)³ donde encuentra que el autoconcepto académico⁴ de un alumno se ve afectado por su rendimiento académico alcanzado⁵. También tenemos el documento de la Agencia de Calidad de la

²Autores como Marsh & Yeung (1997) y Ghazvini (2011) identifican una cuarta categoría que no sería más que el modelo de efectos recíprocos incluyendo otras variables, por ejemplo, variables personales y del medio ambiente y variables académicas y no académicas.

³La muestra del estudio estuvo compuesta por 16 establecimientos de alto SIMCE y 16 establecimientos de bajo SIMCE, por lo que se tuvo a 447 alumnos de cuarto básico de la Región Metropolitana.

⁴En Villarroel (2001) miden el autoconcepto académico a través del *Test de Autoconcepto Académico*, que es un instrumento adaptado del Florida Key que evalúa el autoconcepto académico a través de las conductas observables del alumno. En ese test se identifican conductas fundamentales para el autoconcepto académico, que se presentan en forma de afirmaciones y se agrupan en cuatro áreas: Relaciones con otros, Asertividad, Compromiso, y Enfrentamiento a Situaciones Escolares. El rendimiento académico se obtiene como el promedio de notas logrado durante el primer semestre del año 2000.

⁵Para medir la relación entre autoconcepto académico y rendimiento académico, Villarroel (2001), utiliza correlaciones simples sin controlar por otras variables.

Educación que estudió los factores asociados al rendimiento escolar de los alumnos de segundo medio (de Calidad de la Educación, 2013b). En ese documento se planteó que variables como la motivación en matemáticas, autovaloración en matemáticas, autopercepción en matemática⁶, expectativas de los padres, valoración docente, nivel socioeconómico, recursos del hogar, asistencia a clases y género del estudiante influyeron en el resultado SIMCE de matemática que obtuvo el alumno en segundo medio⁷. Se encontró que, a nivel individual, una favorable autovaloración y autopercepción académica en matemáticas son características que se asocian de forma positiva con los resultados en el aprendizaje de matemáticas (de Calidad de la Educación, 2013b).

Relación entre Autoconcepto Académico y Habilidad

La evidencia sugiere que la relación entre habilidad cognitiva (medida a través de pruebas de inteligencia general o en áreas específicas) y autoconcepto académico, ya sea general o específico a alguna área, es positiva (Marsh, 1990a, 2004; Chen et al., 2012; Brunner et al., 2008). Marsh (1990a) en un estudio longitudinal encontró que la habilidad cognitiva impactaba en las notas escolares y que ambos factores se podían usar para predecir el autoconcepto académico general (Chen et al., 2012). A su vez Chen et al. (2012), en un estudio realizado a adolescentes taiwaneses, encontraron una relación positiva y significativa entre habilidad cognitiva y autoconcepto académico en una misma área⁸ (efecto directo) y entre esos dos constructos a través de las notas (efecto indirecto). Los autores concluyeron en su estudio que el autoconcepto de los adolescentes estaba basado en un mezcla de habilidad y logro, con el logro como una variable mediadora⁹ de habilidad.

Relación entre Autoconcepto Académico y Expectativas de los Padres y Profesores

Además de ser influenciado por la habilidad y el rendimiento académico, el autoconcepto académico de los alumnos se ve influenciado por los comentarios y percepciones de su rendimiento que hacen sus

⁶En este estudio construyeron esas variable a través de la creación de índices, por análisis factorial, utilizando las respuestas de los alumnos de segundo medio a la prueba SIMCE de matemáticas del año 2012.

⁷En el estudio usaron un modelo jerárquico multinivel de factores asociados al rendimiento escolar de los estudiantes. Consideraron que los estudiantes que pertenecen a un mismo recinto educacional comparten algunas características, es decir, las variables a nivel de establecimiento permanecieron constantes entre los estudiantes de ese establecimiento. Considerando lo anterior, definieron dos niveles, donde el Nivel 1 era la estructura del modelo donde se encontraban las variables de los estudiantes con sus características individuales y el Nivel 2 era la estructura del modelo donde estaban los atributos del establecimiento, o sea, las características compartidas por los estudiantes de un mismo establecimiento.

⁸Por ejemplo, habilidad verbal con autoconcepto académico verbal o habilidad matemática con autoconcepto académico matemático.

⁹La mediación se refiere a la idea de que una o más variables puedan ser representadas por una relación entre dos variables previamente correlacionadas (Wilson, 2009).

padres (Niepel et al., 2014; Rytönen et al., 2007; Tiedemann, 2000), profesores (Upadaya & Eccles, 2015; Niepel et al., 2014; Tiedemann, 2000) u otras personas influyentes (Niepel et al., 2014; Tiedemann, 2000). Para Chile, Villarroel (2001) encontró que las expectativas de los profesores afectan el autoconcepto académico del alumno, específicamente, encuentra que el rendimiento académico del alumno lleva al profesor a desarrollar una mejor o peor opinión sobre el niño, y, asimismo, que tanto el autoconcepto del alumno como su rendimiento se ven afectados por estas expectativas y opiniones del profesor hacia él.

Los resultados de la prueba PISA 2012 (OECD, 2015) sugieren que los padres tienen diferentes expectativas para sus hijos e hijas. Lo anterior, podría deberse a que ellos poseen nociones de estereotipos acerca de las carreras en las que podrían sobresalir hombres y mujeres cuando entren al mercado laboral (OECD, 2015). Chile estuvo entre los países donde se aplicó el cuestionario acerca de las actitudes y percepciones de los padres de los alumnos que participaron en la versión 2012 de la prueba PISA¹⁰. Entre otras cosas, a los padres se les preguntó en qué ocupaciones esperaban que sus hijos de 15 años trabajasen cuando tuviesen 30 años de edad. En todos los países donde se distribuyó la encuesta se encontró que era más probable para los padres que sus hijos, antes que sus hijas, trabajasen en el campo de la ciencia, tecnología, ingeniería o matemáticas (o también conocidas como STEM fields). Para Chile, el 50% de los de los padres de los hombres de 15 años esperaba que sus hijos trabajasen en ocupaciones STEM, mientras que sólo un 16% de los padres de mujeres esperaban que ellas trabajasen en ocupaciones STEM. La brecha de género de expectativas de los padres que esperan que sus hijas e hijos trabajen en ocupaciones STEM es mayor a 30 puntos porcentuales en Chile (OECD, 2015).

Relación entre Autoconcepto Académico y Comparaciones Sociales

El autoconcepto académico se podría ver influenciado por los procesos de comparación social (Niepel et al., 2014; Huguet et al., 2009; Skaalvik & Skaalvik, 2002; Brunner et al., 2008; Marsh, 1990b). En el marco de cómo se comparan los alumnos, Marsh (1986) propuso un modelo de marco de referencia interno/externo donde asume que dos procesos están involucrados en la formación del autoconcepto académico (Marsh, 1990b). Primero, los estudiantes se insertan en un proceso de comparación social dentro de un marco de referencia externo, comparando su habilidad - o logros - en una materia particular con la habilidad -o logros - de otros estudiantes en la misma materia. Por ejemplo, si un alumno percibe que su habilidad en matemáticas es mayor que la de sus pares, se espera que tenga un mayor autoconcepto en

¹⁰Los otros países donde se distribuyó el cuestionario son Croacia, la comunidad flamenca de Bélgica, Alemania, Hong Kong – China, Hungría, Italia, Corea, Macao – China, México y Portugal.

matemática (Brunner et al., 2008). La comparación social puede ser con un grupo (por ejemplo, curso o colegio) o con respecto a personas específicas (por ejemplo, ciertos compañeros de curso, amigos, hermanos, etc.) (Skaalvik & Skaalvik, 2002). Por otro lado, los estudiantes emplean un marco de referencia interno para comparar su habilidad en un área particular con su habilidad en otras áreas (independiente de cómo autopercebe que son esas habilidades comparándolas con las de otros estudiantes). Por ejemplo, si un alumno percibe que su habilidad en matemática es mayor que su habilidad verbal, su autoconcepto matemático será mayor que el verbal (independiente de cómo percibe que es su habilidad matemática y su habilidad verbal comparado a sus pares) (Skaalvik & Skaalvik, 2002; Brunner et al., 2008).

Cuando se balancean los efectos del marco de referencia interno y externo¹¹, el modelo propuesto por Marsh (1986) predice (i) una correlación cercana a cero entre el autoconcepto matemático y el autoconcepto verbal y, (ii) un efecto directo y negativo del logro matemático sobre el autoconcepto verbal y del logro verbal sobre el autoconcepto matemático (Brunner et al., 2008). Complementando el modelo, Skaalvik & Skaalvik (2002) propusieron que los alumnos no sólo usan un marco de referencia interno/externo, sino que pueden usar múltiples marcos de referencia. Por ejemplo, para el marco interno los alumnos podrían comparar su logro a través del tiempo, o comparar sus logros en diferentes materias con sus metas y aspiraciones en esas materias, o comparar sus logros con el esfuerzo ejercido.

Se ha encontrado evidencia empírica internacional que apoya el modelo de marco de referencia, o sea, que el autoconcepto académico de un estudiante está influenciado fuertemente por el logro de sus pares en su escuela y que este efecto del marco de referencia también aplica para los intereses del estudiante, su elección de cursos y sus aspiraciones educacionales (Trautwein et al., 2009). Para Chile, Villarroel (2001) encuentra que el autoconcepto académico de un alumno se ve afectado por el rendimiento académico alcanzado y la posición académica que ocupa él dentro de su curso.

¹¹Como los logros en matemáticas y verbal están correlacionados positivamente, las comparaciones externas predicen una correlación positiva entre el autoconcepto matemático y verbal. Las comparaciones internas, de acuerdo con Marsh (1986), predicen una correlación negativa entre el autoconcepto matemático y verbal: como las habilidades matemáticas y verbales son comparadas juntas, las diferencias entre ellas es lo que contribuye a un mayor autoconcepto en una de las áreas. El efecto conjunto de las comparación externa e interna se asume que balancea el efecto total de cada proceso, resultando en correlaciones cercanas a cero entre los autoconceptos matemático y verbal (Brunner et al., 2008).

Relación entre Autoconcepto Académico y Características de los Profesores

Hay algunos estudios donde se indica que ciertas características de los profesores, como género o actitudes que tienen con sus alumnos podrían influir en el autoconcepto académico del alumno. Es así como McFarland et al. (2016)¹² estudian las relaciones entre los alumnos¹³, el género del profesor y la calidad de la relación profesor-alumno en el autoconcepto académico del alumno. Los autores encuentran que el efecto del género del profesor sobre el autoconcepto académico es un efecto indirecto y que influencia en forma positiva el autoconcepto académico de las niñas. Para Chile, Arancibia & Álvarez (1994) encontraron que características del profesor como su experiencia, un buen nivel de razonamiento y expectativas del curso afectarían positivamente el autoconcepto académico¹⁴ de los alumnos¹⁵.

Relación entre Autoconcepto Académico y Composición de Género del Curso

Hay toda una línea de estudios donde se ha encontrado evidencia mixta con respecto a cómo la composición de género del curso afecta en el autoconcepto académico matemático del alumno (Bofah & Hannula, 2016). Bofah & Hannula (2016) encuentran, en un estudio realizado en Ghana a alumnos de secundaria (entre 15 y 18 años de edad), que hay efecto un efecto diferenciado por tipo de escuela y género en cuanto a los niveles de autoconfianza matemática y autoconcepto académico matemático; los autores encuentran que las mujeres en colegios segregados tienen niveles de autoconfianza mayores a los de las mujeres y hombres en colegios mixtos. En cuanto al autoconcepto académico matemático, solo se encuentra una diferencia significativa en el autoconcepto académico matemático entre las mujeres y hombres en colegios mixtos, donde, los hombres tendrían un autoconcepto académico matemático mayor. En Sullivan (2009) se encontró que los hombres tenían un autoconcepto¹⁶ académico mayor que las mujeres en matemática y, las escuelas segregadas por género reducían esa brecha de autoconcepto.

¹²Los autores miden el autoconcepto académico a usando el cuestionario creado por Marsh, el Self-Description Questionnaire I. Para estudiar las relaciones entre los constructos de interés plantean un modelo de ecuaciones estructurales anidadas que analizan separadamente para hombres y mujeres.

¹³El estudio se basó en información obtenida de la encuesta “Longitudinal Study of Australian Children”. Los alumnos considerados en el estudio tenían entre 10-11 años.

¹⁴El autoconcepto académico se evaluó usando el *Test de Autoconcepto Académico* de Arancibia y Álvarez (1991).

¹⁵La muestra elegida para el estudio consistió en una selección de cursos y profesores según rendimiento por curso, de acuerdo a los resultados del Simce realizado a los 4 básicos el año 1988.

¹⁶En el estudio usan datos de *The National Child Development Study* (NCDS) que es un estudio longitudinal de un solo cohorte de los nacidos en Inglaterra y Gales entre la semana del 3-9 de marzo de 1958. La muestra inicial fue diseñada para ser representativa de todos los niños en Gran Bretaña y tiene un tamaño muestral de 17.414 niños. Ellos miden el autoconcepto como la respuesta a la pregunta “for each of the following subjects, we would like you to say roughly how good you think you are it compared with other people of your age: never studied, below average, average, above average” for maths, English and science”.

En la literatura se ha encontrado, además, que el disfrutar estudiar matemáticas, es más alto para las mujeres y hombres en colegios segregados que en mixtos (Prendergast & O'Donoghue, 2014). En cuanto a las actitudes hacia las matemáticas, estudios apuntan a que las mujeres en los colegios segregados serían las que tienen mejor actitud, seguido por los hombres en colegios segregados, los hombres en colegios mixtos y, por último, las mujeres en colegios coeducacionales (Lee & Anderson, 2015).

Autoconcepto Académico y Confianza

Se ha encontrado evidencia de una relación, a lo menos, positiva e indirecta entre autoconcepto académico y confianza (Kröner & Biermann, 2007). Las principales diferencias entre el autoconcepto y confianza son: (i) el marco de referencia que se usa y (ii) la relación con el dominio académico. Respecto al marco de referencia, los juicios de confianza se hacen en relación con tareas recién completadas, mientras que el autoconcepto involucra comparaciones con otra gente. En cuanto al dominio académico, el autoconcepto académico es específico, en el sentido de que está altamente ligado al dominio académico particular (matemáticas, lenguaje, ciencias), mientras la confianza es más general (Morony et al., 2013). También se ha encontrado, en estudios como el de Sheldrake (2016) que estudiantes con distintos sesgos de confianza forman sus creencias de autoconcepto de forma distinta.

Respecto al sesgo de confianza, se ha encontrado en la literatura económica (Dahlbom et al., 2011) y educacional (Morony et al., 2013) que en matemáticas los hombres son más *overconfident* y las mujeres más *underconfident*. Al respecto, algunos autores sugieren que podría existir influencia de los estereotipos de género en los sesgos de confianza que muestran los hombres y mujeres (Dahlbom et al., 2011).

Conclusión del capítulo

Como se pudo apreciar en esta sección, el autoconcepto académico es un constructo jerárquicamente organizado que se ve influenciado por la habilidad del estudiante, su rendimiento académico, por los comentarios y expectativas de sus padres, profesores u otras personas influyentes, por los procesos de comparación social, por características de sus profesores y, la relación que tiene el alumno con ellos y por la composición de género de su curso¹⁷. En las secciones que siguen se presentará un modelo reducido que relaciona las variables mencionadas y se analizará en qué medida cada variable afecta el autoconcepto

¹⁷Es importante notar que hay más variables que influyen el autoconcepto académico que no son analizadas en esta revisión de literatura como, por ejemplo, la dificultad percibida de una asignatura. El motivo es que no serán analizadas en esta investigación debido a que no se encuentran datos disponibles para hacer el análisis.

académico matemático de los estudiantes de segundo medio.

Capítulo 3

Datos

Para la investigación se utilizaron dos fuentes de datos. La primera, es la base con los resultados de la prueba SIMCE (Sistema de Medición de la Calidad de la Educación) realizada el año 2010 a los alumnos que cursaban segundo medio y la realizada el año 2009 a los octavos básicos. La prueba SIMCE es una prueba nacional y estandarizada, a cargo de la Agencia de Calidad de la Educación, que evalúa los logros de aprendizaje en las asignaturas de Lenguaje y Comunicación (Comprensión de Lectura y Escritura); Matemática; Ciencias Naturales; Historia, Geografía y Ciencias Sociales e Inglés. Las pruebas SIMCE se aplican a estudiantes de segundo, cuarto, sexto, octavo básico, segundo y tercero medio ¹. La segunda fuente de datos, es la base con datos administrativos SIGE (Sistema Información General de Estudiantes) para los años 2008, 2009 y 2010. La base SIGE, que es puesta a disposición por el MINEDUC, contiene información de la matrícula inicial, declaración de asistencia, actas de rendimiento, ingreso de asistencia e idoneidad docente de todos los alumnos del país sin importar su dependencia ².

El año 2010, la prueba SIMCE fue realizada a 194.185 estudiantes, de los cuales un 49,3% eran mujeres. La base de datos utilizada para el estudio, tiene un total de 133.616 observaciones, donde un 51,5% corresponde a mujeres.

Si bien en esta investigación el resultado principal será el autoconcepto académico matemático, se explorará un resultado adicional que será la motivación por el aprendizaje de matemática.

¹Fuente: <http://www.agenciaeducacion.cl/evaluaciones/que-es-el-simce>

²Fuente: <https://www.ayudamineduc.cl/ficha/descripcion-general-sige-4>

Creación de Índice de Autoconcepto Académico en Matemática

Para medir el autoconcepto académico del rendimiento en matemática y la motivación por el aprendizaje de matemática se construyeron dos índices. Para los dos índices anteriores se usaron las respuestas de los alumnos con respecto al área de Matemática que se presentan en el Cuadro 1 de esta sección.

Cuadro 1: Cuestionario de Estudiantes

Pensando ahora en cómo te va en Matemática, ¿cuán de acuerdo estás con las siguientes frases?	Autoconcepto matemático	Motivación en matemáticas
1. En general me va bien en matemática.	x	
2. Me gustaría tener más clases de matemática en el establecimiento.		x
3. Matemática me cuesta más que al resto de mis compañeros y compañeras. (*)	x	
4. Cuando me va mal en matemática, me doy por vencido rápidamente. (*)	x	
5. Aprendo con facilidad y rapidez matemática.	x	
6. Me cuesta aprender matemática, y creo que siempre será difícil para mí. (*)	x	
7. Me entretiene estudiar matemática.		x
8. Me saco buenas notas en matemática sin necesidad de estudiar.	x	
9. Las clases de matemática son fáciles y con poco esfuerzo me va bien.		x
10. Si estudio, me va bien en matemática.		x

Nota: Las preguntas marcadas con (*) tienen una escala inversa de valoración, comparado al resto de las preguntas.

Con respecto al cuestionario de los alumnos, para cada afirmación, debían responder si estaban: (1) Muy de acuerdo; (2) De acuerdo; (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo; (4) En desacuerdo; o, (5) Muy en desacuerdo. Por lo tanto, cada pregunta podía tomar valores entre 1 y 5, inclusive. Por razones de interpretación se decidió revertir la escala para todas las variables, o sea, la nueva escala será: (1) Muy en desacuerdo; (2) En desacuerdo; (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo; (4) De acuerdo; o, (5) Muy de acuerdo. Con la modificación de la escala se tiene que, a mayor puntaje en la pregunta, más de acuerdo con la afirmación. La mayoría de las preguntas tiene connotación positiva, la excepción, serán tres preguntas con connotación negativa (preguntas 3, 4 y 6 del Cuadro 1), a estas preguntas se les revertirá nuevamente la escala para que sean comparables con el resto de las preguntas, es decir, quedaron con la escala de valoración original.

Los índices de autoconcepto y motivación se crearon aislando las preguntas marcadas en el Cuadro

1 y, generando para cada subconjunto un análisis por componentes principales con rotación varimax. El primer subconjunto, que llamaremos subconjunto 1, considera las preguntas: “En general me va bien en matemática”; “Matemática me cuesta más que al resto de mis compañeros y compañeras”; “Cuando me va mal en matemática, me doy por vencido rápidamente”; “Aprendo con facilidad y rapidez matemática”; “Me cuesta aprender matemática, y creo que siempre será difícil para mí”; “Me saco buenas notas en matemática sin necesidad de estudiar”. Al realizar el análisis por componentes principales con rotación varimax al subconjunto 1 se encontró como resultado un factor. A la predicción de ese factor lo llamamos Autoconcepto 1 y, la matriz de coeficientes se encuentra en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Coeficientes del análisis por componentes principales variable Autoconcepto 1 y Motivación 1

Pregunta	Autoconcepto 1	Motivación 1
En general me va bien en matemática.	0,23	
Matemática me cuesta más que al resto de mis compañeros y compañeras.	0,20	
Cuando me va mal en matemática, me doy por vencido rápidamente.	0,18	
Aprendo con facilidad y rapidez matemática.	0,23	
Me cuesta aprender matemática, y creo que siempre será difícil para mí.	0,21	
Me saco buenas notas en matemática sin necesidad de estudiar.	0,22	
Me gustaría tener más clases de matemática en el establecimiento.		0,34
Me entretiene estudiar matemática.		0,39
Las clases de matemática son fáciles y con poco esfuerzo me va bien.		0,34
Si estudio, me va bien en matemática.		-0,29
Alpha	0,88	0,71
Kmo	0,88	0,70

El segundo subconjunto considera las preguntas: “Me gustaría tener más clases de matemática en el establecimiento”; “Me entretiene estudiar matemática”; “Las clases de matemática son fáciles y con poco esfuerzo me va bien”; “Si estudio, me va bien en matemática”. El resultado del análisis por componentes principales con rotación varimax del subconjunto 2 arroja un factor, el cual llamamos Motivación 1 (los coeficientes de este factor se encuentran en el Cuadro 2).

El factor Autoconcepto 1 está más relacionado con el autoconcepto académico matemático, por lo que se ocupará para medirlo. Por otro lado, el factor Motivación 1 está más relacionado a la motivación por el aprendizaje en matemática y se ocupará para medir la motivación. En el Cuadro 2 podemos encontrar el alpha y el índice KMO³, observamos que, para ambos índices, el alpha y el índice KMO es alto (mayor a

³Los valores del alpha y del índice KMO varían entre 0 y 1. Ellos reflejan la correlación entre las variable que componen los factores. A mayor valor, mayor correlación, por lo que es más apropiado realizar un análisis factorial.

0,7).

Construcción del proxy de habilidad

En la literatura económica se suele utilizar como proxy de la habilidad cognitiva los resultados obtenidos por los alumnos en pruebas estandarizadas⁴ (Bravo et al., 2010; De Iruarrizaga, 2009; Contreras et al., 2009). En nuestro caso, utilizamos como proxy de la habilidad, el puntaje que el alumno habría obtenido en la prueba SIMCE anterior⁵.

Para construir el proxy de habilidad, lo primero que hacemos es estimar para cada colegio⁶ la siguiente ecuación a nivel de estudiante, que considera a los alumnos de octavo básico que rindieron el SIMCE el año 2009:

$$ptjemate8vo_i = \beta_1 + \beta_2 \text{notamate09}_i + \beta_3 \text{mujer}_i + \beta_4 \text{educm2}_i + \beta_5 \text{educm3}_i + \beta_6 \text{notamatexmujer}_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Donde notamate09_i es el promedio de matemática que obtuvo el alumno i el año 2009; mujer es una variable dicotómica que toma el valor 1 cuando el alumno i es mujer; educm2_i es una variable dicotómica que toma el valor 1 si la madre del alumno i completó la educación media y no tiene más estudios que ese nivel, 0 en otro caso; educm3_i es una variable dicotómica que toma el valor 1 si la madre del alumno i tiene estudios superiores completos o incompletos, 0 en otro caso; notamatexmujer_i es una variable interactiva entre el promedio de matemática del año 2009 y el género del estudiante (que es igual a 1 si es mujer).

De la ecuación 1 se obtiene $\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \hat{\beta}_3, \hat{\beta}_4, \hat{\beta}_5$ y $\hat{\beta}_6$ a nivel de establecimiento. Luego, se construye el proxy de habilidad para los alumnos que rindieron el SIMCE el año 2010, considerando los coeficientes estimados del establecimiento en que el alumno estuvo el año 2009:

$$\text{Simce}_p = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 \text{notamate09}_i + \hat{\beta}_3 \text{mujer}_i + \hat{\beta}_4 \text{educm2}_i + \hat{\beta}_5 \text{educm3}_i + \hat{\beta}_6 \text{notamatexmujer}_i \quad (2)$$

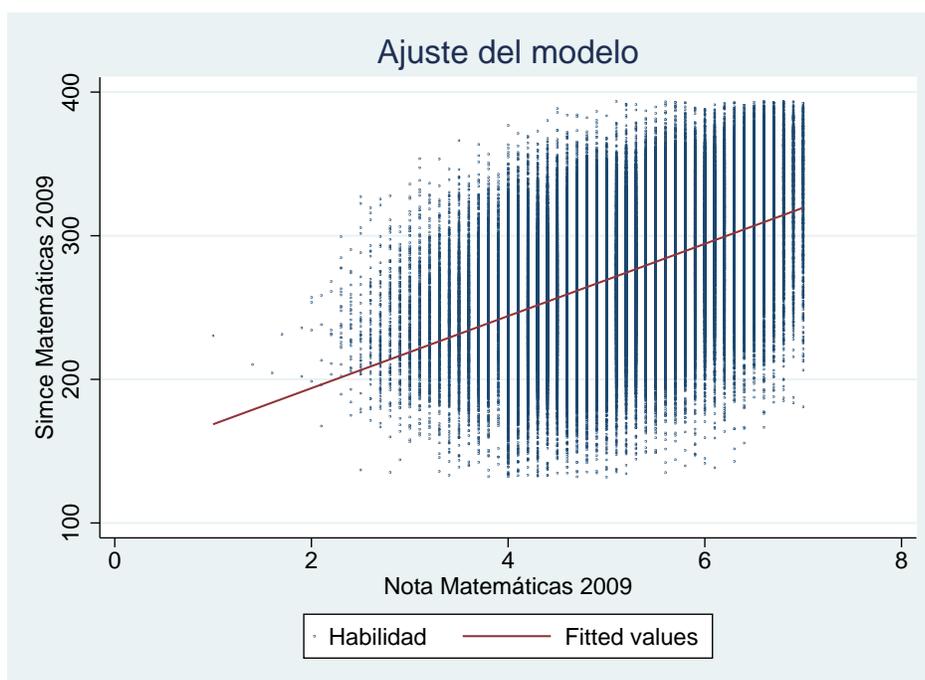
⁴También se utilizan las notas en test de aptitudes o de habilidades cognitivas o los puntajes en prueba de ingreso a la universidad.

⁵Los alumnos que rindieron el SIMCE en segundo medio el año 2010 no rindieron el SIMCE de octavo básico el año 2008, por eso debemos predecir el puntaje que habrían obtenido si lo hubiesen rendido, dada sus características.

⁶Se estima la ecuación para todos los colegios que existían el año 2009 que pueden o no haber desaparecido para el año 2010

Donde la variable $Simce_p$ será el proxy de habilidad del alumno en nuestra investigación. Esta variable se encuentra entre los 132 y 394 puntos Simce, con un promedio de 271 puntos y una desviación estándar de 44 puntos Simce. En la figura 2 se presenta el ajuste del modelo de una regresión entre la nota del alumno el año 2009 y el proxy de habilidad⁷. En el gráfico se puede observar una relación positiva entre ambas variables, o sea, a mayor nota de matemática, mayor será el valor del proxy de habilidad.

Figura 2: Ajuste de variable Habilidad



Estadística Descriptiva

En los Cuadros 3, 4, 5 y 6 se presenta la estadística descriptiva relevante para el estudio. Podemos destacar de esos cuadros que, si bien de la base de datos SIGE 2009, identificamos 2.661 colegios, de los cuales 144 son segregados⁸ de mujeres y 59 son segregados de hombres, en la muestra final identificamos 2.577 colegios para el año 2009 (143 colegios son segregados de mujeres y 57 establecimientos son segregados de hombres) y 2.572 para el año 2010 (138 colegios son segregados de mujeres y 60 establecimientos son segregados de hombres). Además, ya sea por azar o intencionalidad, podemos tener colegios mixtos donde las clases pueden quedar segregadas. Es así que para la muestra final del año 2010 hay

⁷El coeficiente de la regresión de la variable nota es 25 puntos Simce y es estadísticamente significativa al 99% de confianza. La regresión tiene un R^2 de 0.24

⁸En esta investigación se ocupará la palabra segregación para hablar de colegios o cursos de un sólo género.

7.461 clases, donde, el 23,2 % de las aulas corresponde a clases donde los alumnos son de un solo género. El tamaño promedio de las clases del año 2010 es de 18 alumnos por curso. Para el año 2009 el promedio de matemáticas de los alumnos fue de 5,05 y cercano al promedio de los hombres (5,08) y mujeres (5,03).

Al observar la distribución de profesores por tipo de curso en el Cuadro 4, vemos que hay un poco más profesoras (52 %) de matemática que profesores. Se observa que en colegios segregados de mujeres la proporción de profesoras casi duplica la dotación de hombres, en cambio, en colegios segregados de hombres, las profesoras representarían un 55 % del total de docentes en colegios segregados de hombres.

En el Cuadro 5 podemos ver la distribución de las expectativas de los padres sobre el nivel educacional que creen que va a completar su hijo(a). Se observa que, del total, un 50% de los padres cree que su hijo(a) completará la universidad e incluso, un 22 % cree que cursarán y completarán un postgrado. Llama la atención que cuando se comparan las expectativas entre padres de hombres y mujeres, los padres de niñas parecen mostrarse más optimistas respecto del mayor nivel educacional que alcanzarán sus hijas. Lamentablemente la pregunta no incluye una especificación de la carrera que creen que estudiarán sus hijos. La variable anterior podría ser más precisa respecto al impacto de las expectativas en el autoconcepto académico matemático del alumno.

Para las 10 preguntas relacionadas al área de matemática ⁹, vemos en el Cuadro 8 que se encuentran diferencias significativas para las respuestas dadas entre mujeres y hombres. Complementando lo anterior con los gráficos del Apéndice 1, sección A, tenemos un indicio de que mujeres y hombres se podrían autopercebir distintos en cuanto a su rendimiento en matemática o en cuanto a otros factores relacionados a matemática. Las mujeres están más en desacuerdo que los hombres en preguntas como: “En general me va bien en Matemática”, “Me gustaría tener más clases de matemática”, “Aprendo con facilidad y rapidez matemática”, “Me entretiene estudiar matemática”, “Me saco buenas notas en matemática sin necesidad de estudiar”, “Si estudio, me va bien en matemática”; y, las mujeres están más de acuerdo que los hombres en preguntas como: “Matemática me cuesta más que al resto de mis compañeros”, “Cuando me va mal en matemática, me doy por vencido rápidamente”, “Me cuesta aprender matemática, creo que siempre será difícil para mí”. Lo anterior se mantiene si controlamos por habilidad (ver cuadro 9).

⁹En el Cuadro 7 se encuentra la asociación entre nombre de la variable y pregunta realizada al estudiante.

Cuadro 3: Estadística Descriptiva (Variables Categóricas)

Variable	Número	%
Género alumno	=0 (Hombre)	64.773 48,4%
	=1 (Mujer)	69.060 51,6%
	Total	133.833
Alumnos sobre el promedio de Matemática de su curso (2010)	=0 (Promedio bajo la media)	58.138 43,4%
	=1 (Promedio sobre o igual a la media)	75.695 56,6%
	Total	133.833
Mujeres sobre el promedio de Matemática de su curso (2010)	=0 (Promedio bajo la media)	30.473 44,1%
	=1 (Promedio sobre o igual a la media)	38.587 55,9%
	Total	69.060
Hombres sobre el promedio de Matemática de su curso (2010)	=0 (Promedio bajo la media)	27.665 42,7%
	=1 (Promedio sobre o igual a la media)	37.108 57,3%
	Total	64.773
Nivel Educativo Madre	=1 (S/Educación o Básica/Media Incompleta)	32.810 24,5%
	=2 (Media Completa, CFT/IP incompleto)	66.294 49,5%
	=3 (CFT/IP Completo, Univ. Incompleto/ Completo, Magíster/Doctorado)	34.729 25,9%
	Total	133.833
Nivel Educativo Padre	=1 (S/Educación o Básica/Media Incompleta)	33.360 24,9%
	=2 (Media Completa, CFT/IP incompleto)	63.147 47,2%
	=3 (CFT/IP Completo, Univ. Incompleto/ Completo, Magíster/Doctorado)	35.581 26,6%
	Missing	1.745 1,3%
	Total	133.833
Ruralidad del Establecimiento (2010)	=0 (urbano)	2.686 93,8%
	=1 (rural)	178 6,2%
	Total	2.864
Tipo de Establecimiento (2009)	=1 (Coeducacional)	2.377 92,2%
	=2 (Segregado Mujeres)	143 5,5%
	=3 (Segregado Hombres)	57 2,2%
	Total	2.577
Tipo de Establecimiento (2010)	=1 (Coeducacional)	2.280 79,6%
	=2 (Segregado Mujeres)	303 10,6%
	=3 (Segregado Hombres)	281 9,8%
	Total	2.864
Dependencia Establecimiento (2010)	=1 (Municipal)	821 28,7%
	=2 (Particular Subvencionado)	1.673 58,4%
	=3 (Particular Pagado)	370 12,9%
	Total	2.864
Grupo socioeconómico Establecimiento (2010)	=1 (Bajo)	620 21,6%
	=2 (Medio Bajo)	815 28,5%
	=3 (Medio)	669 23,4%
	=4 (Medio Alto)	413 14,4%
	=5 (Alto)	347 12,1%
	Total	2.864
Tipo de Curso (2009)	=1 (Coeducacional)	6.602 85,7%
	=2 (Segregado Mujeres)	626 8,1%
	=3 (Segregado Hombres)	479 6,2%
	Total	7.707
Tipo de Curso (2010)	=1 (Coeducacional)	5.733 76,8%
	=2 (Segregado Mujeres)	871 11,7%
	=3 (Segregado Hombres)	857 11,5%
	Total	7.461
Género Profesor Matemática (2010)	=0 (Hombre)	3.288 47,8%
	=1 (Mujer)	3.588 52,2%
	Missing	585
	Total	7.461
Profesores de Matemáticas con estudios superiores (2010)	=1 (No)	4.145 55,6%
	=2 (Sí)	2.498 33,5%
	Missing	818 11,0%
	Total	7.461

Cuadro 4: Distribución de profesores según tipo de clase

Tipo de clase	Profesor	Profesora	Total
Coeducacional	2585	2696	5281
Segregado Mujeres	273	536	809
Segregado Hombres	430	356	786
Total	3288	3588	6876

Cuadro 5: Expectativas de los padres sobre el nivel educacional más alto que creen que va a completar el estudiante

Expectativa	Mujeres	%	Hombres	%	Todos	%
=1 (No completará 4 año de EM)	181	0,3 %	214	0,3 %	395	0,3 %
=2 (4 año de EM Técnico Profesional)	4547	6,7 %	5715	9,0 %	10262	7,8 %
=3 (4 año de EM Humanista Científico)	1022	1,5 %	1119	1,8 %	2141	1,6 %
=4 (IP o CFT)	11605	17,2 %	12822	20,3 %	24427	18,7 %
=5 (Carrera Universitaria)	35064	52,0 %	29750	47,0 %	64814	49,6 %
=6 (Postgrado)	15068	22,3 %	13628	21,5 %	28696	21,9 %
Total (sin missing)	67487		63248		130735	
Missing	1573		1525		3098	
Total	69060		64773		133833	

Cuadro 6: Estadística Descriptiva (Variables Continuas)

Variable	Total	N	Missing	Media	Mínimo	Máximo	DS
Autoconcepto 1	133.833	130.166	3.667	0,05	-2,34	1,83	1,01
Autoconcepto 1 (mujeres)	69.060	67.157	1.903	-0,12	-2,34	1,83	1,01
Autoconcepto 1 (hombres)	64.773	63.009	1.764	0,23	-2,34	1,83	0,97
Motivación 1	133.833	131.790	2.043	0,03	-2,43	2,20	1,00
Motivación 1 (mujeres)	69.060	68.026	1.034	-0,08	-2,43	2,20	1,00
Motivación 1 (hombres)	64.773	63.764	1.009	0,16	-2,43	2,20	0,98
Nota matemática (*)	133.833	133.697	136	5,05	1,00	7,00	0,85
Nota matemática (mujeres) (*)	69.060	68.965	95	5,03	2,00	7,00	0,85
Nota matemática (hombres) (*)	64.773	64.732	41	5,08	1,00	7,00	0,85
Dif. con promedio curso (*)	133.833	133.697	136	0,18	-3,55	3,59	0,79
Dif. con promedio curso (mujeres) (*)	69.060	68.965	95	0,16	-3,29	3,12	0,79
Dif. con promedio curso (hombres) (*)	64.773	64.732	41	0,19	-3,55	3,59	0,79
Años de Experiencia Profesor (**)	7.461	6.851	610	16,87	11,77	0,00	52,00
Cant. Alumnos por curso (**)	7.461	7.461	0	17,94	1,00	46,00	10,24

Notas:(a) Las variables marcadas con (*) corresponden a mediciones del año 2009; (b) Las variables marcadas con (**) corresponden a mediciones del año 2010; (c) La variable diferencia con promedio curso corresponde a la diferencia entre la nota de matemática del alumno con respecto al promedio de su curso en matemática.

Cuadro 7: Código de las preguntas del área de matemática realizadas a los estudiantes

Nombre Corto	Pregunta
Pregunta 1	En general me va bien en matemática.
Pregunta 2	Me gustaría tener más clases de matemática en el establecimiento.
Pregunta 3	Matemática me cuesta más que al resto de mis compañeros y compañeras.
Pregunta 4	Cuando me va mal en matemática, me doy por vencido rápidamente.
Pregunta 5	Aprendo con facilidad y rapidez matemática.
Pregunta 6	Me cuesta aprender matemática, y creo que siempre será difícil para mí.
Pregunta 7	Me entretiene estudiar matemática.
Pregunta 8	Me saco buenas notas en matemática sin necesidad de estudiar.
Pregunta 9	Las clases de matemática son fáciles y con poco esfuerzo me va bien.
Pregunta 10	Si estudio, me va bien en matemática.

Cuadro 8: Diferencias en respuestas por género

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10
Alumna	-0.331*** [0.006]	-0.122*** [0.006]	-0.271*** [0.007]	-0.219*** [0.006]	-0.426*** [0.007]	-0.290*** [0.007]	-0.198*** [0.007]	-0.429*** [0.007]	-0.297*** [0.007]	-0.213*** [0.006]
Constante	3.475*** [0.005]	2.956*** [0.005]	3.451*** [0.005]	3.924*** [0.004]	3.400*** [0.005]	3.687*** [0.005]	3.003*** [0.005]	2.891*** [0.005]	2.912*** [0.005]	4.141*** [0.004]
Observaciones	133657	133547	133363	130059	132973	132178	132774	133162	133144	133481

Notas: (a) Errores estándar entre paréntesis. (b) * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$. (c) Preguntas 1,2,5,7,8,9 y 10 toman valores entre 1 y 5 de acuerdo a la siguiente escala: (1) Muy en Desacuerdo; (2) De acuerdo; (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo; (4) De acuerdo; o, (5) Muy de acuerdo (d) Preguntas 3,4 y 6 toman valores entre 1 y 5 de acuerdo a la siguiente escala: (1) Muy de Acuerdo; (2) En desacuerdo; (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo; (4) En Desacuerdo; o, (5) Muy en Desacuerdo.

Cuadro 9: Diferencias en respuestas por género (controlando por habilidad)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10
Alumna	-0.247*** [0.006]	-0.084*** [0.006]	-0.186*** [0.006]	-0.162*** [0.006]	-0.343*** [0.006]	-0.204*** [0.007]	-0.131*** [0.007]	-0.365*** [0.007]	-0.255*** [0.007]	-0.183*** [0.006]
Habilidad	0.009*** [0.000]	0.004*** [0.000]	0.009*** [0.000]	0.006*** [0.000]	0.009*** [0.000]	0.009*** [0.000]	0.007*** [0.000]	0.007*** [0.000]	0.004*** [0.000]	0.003*** [0.000]
Constante	1.107*** [0.020]	1.894*** [0.021]	1.045*** [0.020]	2.335*** [0.020]	1.054*** [0.020]	1.253*** [0.021]	1.129*** [0.021]	1.095*** [0.021]	1.724*** [0.021]	3.311*** [0.018]
Observaciones	133391	133282	133097	132793	132709	131919	132512	132896	132879	133216

Notas: Errores estándar entre paréntesis. (b) * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$. (c) Preguntas 1,2,5,7,8,9 y 10 toman valores entre 1 y 5 de acuerdo a la siguiente escala: (1) Muy en Desacuerdo; (2) De acuerdo; (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo; (4) De acuerdo; o, (5) Muy de acuerdo (d) Preguntas 3,4 y 6 toman valores entre 1 y 5 de acuerdo a la siguiente escala: (1) Muy de Acuerdo; (2) En desacuerdo; (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo; (4) En Desacuerdo; o, (5) Muy en Desacuerdo.

Como vimos anteriormente, para medir el autoconcepto académico matemático se construyó el índice estandarizado (Autoconcepto 1) a partir de las respuestas de los estudiantes chilenos a las preguntas relacionadas al área de Matemática. Además, se creó el índices que miden la motivación por el aprendizaje en matemática (Motivación 1) que también es una variable interesante de analizar. Como los índices se construyen por la intersección de las respuestas de los alumnos, como se puede apreciar en el Cuadro 8 perderemos varias observaciones y, los modelos de regresión finales, tendrán menos de 133.833 observaciones. La distribución de ambos índices se puede encontrar en el Apéndice 1, Sección B.

En lo que sigue de esta sección se exploraran las diferencias en el autoconcepto académico del rendimiento en matemática y la motivación por el aprendizaje en matemática entre hombres y mujeres, controlando por habilidad, y cómo diversas variables podrían o no, afectar de forma distinta en el autoconcepto y motivación de los alumnos.

Cuando se analiza si existen diferencias en la autopercepción del desempeño en matemática por género, encontramos que las alumnas tienen menores puntajes que los hombres en los cinco índices creados, controlando o no por habilidad. Es decir, las mujeres se autoperciben peores que los hombres en cuanto a su desempeño en matemáticas y, además, revelan que tienen una menor motivación para el estudio de matemáticas (Cuadro 10 y Cuadro 11). La magnitud de la diferencia entre los hombres y mujeres es de un poco más de 1/3 de DS para el índice Autoconcepto 1 y de casi de 1/4 de DS para el índice Motivación 1, sin controlar por habilidad. Cuando se controla por la habilidad, la magnitud disminuye para todos los índices aunque el efecto sigue siendo grande, alrededor de 1/4 de DS para el índice Autoconcepto 1 y de un poco menos de de 1/5 de DS para el índice Motivación 1.

Cuadro 10: Diferencias en Autoconcepto y Motivación por género

	(1)	(2)
	Autoconcepto 1	Motivación 1
Alumna	-0.348*** [0.006]	-0.240*** [0.005]
Constante	0.230*** [0.004]	0.157*** [0.004]
Observaciones	130166	131790

Notas: (a) Errores estándar entre paréntesis. (b) * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$. (c) Índice Autoconcepto 1 se mueve entre los valores -2,34 y 1,83. (d) Índice Motivación 1 se mueve entre los valores -2,4 y 2,2.

Cuadro 11: Diferencias en Autoconcepto y Motivación por género (controlando por habilidad)

	(1)	(2)
	Autoconcepto 1	Motivación 1
Alumna	-0.267*** [0.005]	-0.188*** [0.005]
Habilidad	0.008*** [0.000]	0.005*** [0.000]
Constante	-2.036*** [0.017]	-1.308*** [0.017]
Observaciones	129908	131531

Notas: (a) Errores estándar entre paréntesis. (b) * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$. (c) Índice Autoconcepto 1 se mueve entre los valores -2,34 y 1,83. (d) Índice Motivación 1 se mueve entre los valores -2,4 y 2,2.

En el capítulo anterior, vimos que el género del profesor podría tener un efecto sobre el autoconcepto de los estudiantes, al igual que la composición de género del curso. Si analizamos, para cada género, cuál es el efecto de tener una profesora de matemáticas sobre el autoconcepto académico matemático de los alumnos, controlando por habilidad, se encuentra que tener una profesora de matemática tiene un efecto positivo en el autoconcepto de las alumnas y no tiene efecto sobre los alumnos (Cuadro 12). Cuando analizamos el efecto del género sobre la motivación (Cuadro 13), encontramos que tener una profesora de matemática afecta positivamente a la motivación por el estudio de matemática de las alumnas y negativamente a la motivación de los alumnos, controlando por habilidad.

Cuadro 12: Efecto de género del profesor en Autoconcepto en matemáticas (controlando por habilidad)

	(1)	(2)	(3)
	Total	Mujeres	Hombres
Profesora	0.010* [0.005]	0.044*** [0.008]	0.010 [0.007]
Habilidad	0.009*** [0.000]	0.008*** [0.000]	0.008*** [0.000]
Constante	-2.281*** [0.017]	-2.319*** [0.024]	-2.082*** [0.024]
Observaciones	120451	62178	58273

Notas: (a) Errores estándar entre paréntesis. (b) * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$ (c) Variable dependiente corresponde a Autoconcepto 1. (d) La variable Profesora es igual a 1 si el género del profesor de matemáticas es femenino el año 2010, 0 en otro caso. (e) Índice Autoconcepto 1 se mueve entre los valores -2,34 y 1,83.

Por último, se analiza si existen diferencias en el autoconcepto y motivación cuando nos encontramos con distintas composiciones de género del curso, controlando por habilidad (Cuadro 14 y Cuadro 15). Encontramos que existen diferencias entre hombres y mujeres, tanto en autoconcepto como en motiva-

Cuadro 13: Efecto de género del profesor en Motivación en matemáticas (controlando por habilidad)

	(1)	(2)	(3)
	Total	Mujeres	Hombres
Profesora	-0.006 [0.006]	0.028*** [0.008]	-0.016** [0.008]
Habilidad	0.006*** [0.000]	0.005*** [0.000]	0.006*** [0.000]
Constante	-1.474*** [0.018]	-1.476*** [0.024]	-1.359*** [0.026]
Observaciones	121952	62979	58973

Notas:(a) Errores estándar entre paréntesis.(b)* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$ Variable dependiente corresponde a índice Motivación 1. La variable Profesora es igual a 1 si el género del profesor de matemáticas es femenino el año 2010, 0 en otro caso. (e) Índice Motivación 1 se mueve entre los valores -2,4 y 2,2.

ción. Para las mujeres, en ambos índices, el efecto de estar en cursos mixtos sería negativo mientras que, para los hombres, el efecto sería positivo.

Cuadro 14: Efecto de composición de género del curso en Autoconcepto en matemáticas (controlando por habilidad)

	(1)	(2)	(3)
	Total	Mujeres	Hombres
Curso Mixto	0.055*** [0.007]	-0.027*** [0.009]	0.133*** [0.009]
Habilidad	0.009*** [0.000]	0.008*** [0.000]	0.008*** [0.000]
Constante	-2.323*** [0.018]	-2.253*** [0.025]	-2.207*** [0.025]
Observaciones	129908	67028	62880

Notas:(a) Errores estándar entre paréntesis. (b)* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$ (c) Variable dependiente corresponde a índice Autoconcepto 1.(d) La variable curso mixto utilizada es la del año 2010. (e) Índice Autoconcepto 1 se mueve entre los valores -2,34 y 1,83.

Cuadro 15: Efecto de composición de género del curso en Motivación en matemáticas (controlando por habilidad)

	(1)	(2)	(3)
	Total	Mujeres	Hombres
Curso Mixto	0.014** [0.007]	-0.061*** [0.010]	0.089*** [0.010]
Habilidad	0.006*** [0.000]	0.005*** [0.000]	0.006*** [0.000]
Constante	-1.484*** [0.018]	-1.388*** [0.025]	-1.455*** [0.026]
Observaciones	131531	67898	63633

Notas: (a) Errores estándar entre paréntesis. (b) * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$ (c) Variable dependiente corresponde a índice Motivación 1. (d) La variable curso mixto utilizada es la del año 2010. (e) Índice Motivación 1 se mueve entre los valores -2,4 y 2,2.

Capítulo 4

Marco Econométrico

Como vimos en el capítulo dos de Revisión de Literatura, el autoconcepto académico se ve influenciado no sólo por la habilidad y el rendimiento académico, sino que también por variables como el marco de referencia externo/interno, por la relación del alumno con sus padres o profesores, por la composición de género de su curso y por características, aptitudes y actitudes de sus profesores. Lo ideal sería poder identificar en qué medida cada variable mencionada anteriormente afecta el autoconcepto académico matemático de los jóvenes chilenos que cursan segundo medio. Lamentablemente no se cuenta con todas las variables, por lo tanto, en esta investigación se identificará cómo la habilidad, el rendimiento pasado, las expectativas de los padres acerca del nivel de estudios que tendrán los estudiantes, el género del profesor, la composición del curso y, la percepción del profesor de la relación que tiene con el curso, afectan el autoconcepto matemático de los estudiantes chilenos de segundo medio.

Esta sección se organiza de la siguiente forma: primero se presenta cómo fueron creadas las variables asociadas a los profesores y de comparación social. Luego se presenta el modelo a estimar y sus limitaciones.

Características de los profesores

Además del género del profesor, se estudiará cómo la percepción que tiene el profesor de matemática de la relación que tiene con el curso afecta en el autoconcepto académico matemático de los alumnos. En este estudio se controlará además por características, aptitudes y actitudes de los profesores. Con respecto a las características de los profesores, éstas son si posee título de profesor y si tiene estudios de postgrado

relacionados con el área de educación. La aptitud del docente que controlaremos será el grado de avance curricular y las actitudes del docente por las que se controlarán serán la autopercepción de la seguridad del manejo del contenido y la autopercepción de la seguridad de hacer que los niños desaventajados aprendan.

Por último, en el cuestionario de docentes, se le pregunta a los profesores de matemáticas que tan de acuerdo están con la afirmación "Tengo una muy buena relación con los estudiantes de este curso". Las respuestas posibles son: (1) Muy de acuerdo, (2) De acuerdo, (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo, (4) Muy en desacuerdo y, (5) Muy en desacuerdo. A esta pregunta la llamamos percepción de la relación con los alumnos del curso y es la que usaremos en nuestras estimaciones.

Variables de comparación social

Como vimos en el capítulo dos, los estudiantes se enmarcan en procesos de comparaciones sociales dentro de un marco referencia externo, comparando su rendimiento en una materia particular con el rendimiento de otros estudiantes en la misma materia (Brunner et al., 2008). Si bien, la comparación social puede ser con respecto a un grupo o con respecto a personas específicas, en nuestra investigación analizaremos la comparación que hacen los estudiantes con respecto a sus compañeros de curso en una materia específica, que en nuestro caso es matemáticas ¹.

Para medir cómo se comparan los estudiantes con sus compañeros de curso creamos dos variables. La primera variable mide la diferencia entre la nota final que obtuvo el alumno en matemática el año 2009 con el promedio del curso (incluyendo al alumno) ese mismo año, diferencias positivas indican que la nota que obtuvo el alumno está sobre el promedio de su curso, diferencias iguales a cero indican que el alumno tiene la misma nota que el promedio de su curso y, diferencias negativas indican que la nota que obtuvo el alumno es menor que la del promedio del curso. La segunda variable creada es una variable dicotómica que toma el valor 1 si el alumno tiene una nota final en matemática mayor al promedio de su curso para el año 2009, y 0 en otro caso.

¹La elección del área de matemáticas es por disponibilidad de los datos de las preguntas relacionadas al autoconcepto.

Modelo Propuesto

El objetivo de esta parte de la investigación es determinar en qué medida variables como la habilidad, el rendimiento pasado, el género del profesor y la relación con su curso, las expectativas de los padres, la composición del curso y algunas variables de comparación social afectan el autoconcepto académico matemático. El objetivo es poder identificar en esta etapa cuál de todas las variables externas que afectan el autoconcepto académico matemático podría ser la más efectiva en producir cambios en el autoconcepto con el objetivo de reducir las brechas de rendimiento en una etapa posterior. Para ello, se propone estimar la siguiente ecuación:

$$\text{autoconcepto}_{ij,2010} = \beta_0 + \beta_1 \text{habilidad}_{ij} + \beta_2 \text{rendimiento}_{ij,2009} + \beta_3 \text{comparacion}_{ij,2009} + \beta_4 \text{genprof}_{ij,2010} + \beta_5 \text{cursomixto}_{ij,2010} + \beta_6 \text{expectpadres}_{ij,2010} + \beta_7 X_i + \beta_8 X_{j,2010} + \beta_9 X_{ij,2010} + \varepsilon_{ij} \quad (3)$$

Donde $\text{autoconcepto}_{ij,2010}$ es el autoconcepto del rendimiento de matemática del alumno i en el colegio j el año 2010, habilidad_{ij} es el proxy de habilidad del alumno i en el colegio j ; $\text{comparacion}_{ij,2009}$ es la medida de comparación social que utiliza el alumno que fue presentada en la sección anterior; $\text{rendimiento}_{ij,2009}$ es la nota de matemática² que obtuvo el alumno i en el colegio j el año 2009; $\text{genprof}_{ij,2010}$ es una variable que toma el valor 1 si el género del profesor de matemática del alumno i en el curso j el año 2010 es femenino y 0 en otro caso; $\text{cursomixto}_{ij,2010}$ es una variable que toma el valor 1 si el curso en el que estaba el alumno i del colegio j el año 2010 era mixto, 0 en otro caso; la variable $\text{expectpadres}_{ij,2010}$ agrupa un conjunto de variables categóricas que representan las expectativas que tiene el padre (o madre) del estudiante i del colegio j , el año 2010, con respecto al máximo nivel educacional que alcanzará ese estudiante; X_i son las variables de control por individuo, $X_{j,2010}$ son variables a nivel de colegio para el año 2010; y, $X_{ij,2010}$ son variables que representan características del profesor del alumno i en el colegio j para el año 2010, esas variables son, por ejemplo, el tipo de título del profesor, qué tipo de estudios de postgrado posee, el grado de avance curricular, la seguridad en el manejo de ciertos contenidos y la seguridad de hacer que alumnos desaventajados aprendan.

Con el modelo presentado en la ecuación 3 ya podríamos tener los factores que determinan el autocon-

²Si bien lo más correcto sería utilizar las notas pasadas hasta el momento que se hace la evaluación del autoconcepto académico, éstas no son reveladas completamente si no hasta final de año para el investigador (los alumnos las conocen pero el investigador no), por lo tanto, usamos las notas del año 2009 asumiendo que de un año a otro no han variado tanto para cada alumno.

cepto académico en matemáticas, sin embargo, la ecuación anterior presenta cuatro problemas. Primero, la variable $\text{generoprofmate}_{ij,2010}$ podría ser endógena, la endogeneidad de esta variable podría venir de que estamos omitiendo variables que afectan el autoconcepto de los alumnos y que están correlacionadas con el género del profesor, entre esas variables podrían estar, por ejemplo, la calidad del profesor, la forma de enseñar de los profesores según su género o la relación y cercanía que tengan con sus alumnos. Segundo, la variable $\text{cursomixto}_{ij,2010}$ también podría ser endógena, la endogeneidad de esta variable podría venir de que estamos omitiendo variables a nivel de colegio que afectan el autoconcepto y que están correlacionadas con la composición del curso como por ejemplo, la política de asignación a cursos por nota, conducta o algún otro factor. Tercero, la variable habilidad podría no ser un buen proxy lo cual podría generar problemas de inconsistencia en la estimación de los parámetros. Finalmente, estamos omitiendo una variable relevante que es el autoconcepto del año 2009³ que está correlacionada con el rendimiento del año 2009 de forma positiva lo cual podría llevar a sesgar hacia arriba el estimador del coeficiente de rendimiento.

En la investigación nos haremos cargo de los dos primeros potenciales problemas de endogeneidad, para ello proponemos dos metodologías de estimación: la primera es una estimación base por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), que servirá como punto de comparación y, la segunda, es una estimación usando Variables Instrumentales (VI). Es importante destacar que no nos haremos cargo del potencial problema de endogeneidad de la variable de rendimiento pues no contamos con los suficientes datos para construir un instrumento que permita tratar el problema, así que tendremos que analizar los resultados con precaución y estar conscientes de que los coeficientes podrían estar sesgados hacia arriba y ser inconsistentes. Respecto a la variable proxy utilizada para habilidad, variables similares se han utilizado extensamente en la literatura económica (Bravo et al., 2010; De Iruarrizaga, 2009; Contreras et al., 2009), de todas formas, cómo se verá más adelante, en todas nuestras especificaciones la variable es significativa y tiene el signo esperado.

Una estimación usando variables instrumentales podría solucionar el problema de endogeneidad si es que los instrumentos están bien especificados y cumplen con las condiciones de identificación del modelo.

Para que una regresión de variables instrumentales sea válida, cuando se tiene una variable x poten-

³Por la literatura previa (Chen et al., 2013; Marsh et al., 2005; Marsh & Martin, 2011) sabemos que el autoconcepto previo está correlacionado de forma positiva con el autoconcepto posterior y a su vez también con el rendimiento previo.

cialmente endógena, o sea, $cov(x, \varepsilon) \neq 0$ siendo ε el error de la regresión, el instrumento z debe cumplir dos condiciones:

1. Deben ser relevante: $cov(x, z) \neq 0$
2. Deben ser exógeno: $cov(z, \varepsilon) = 0$

Se ocupan dos variables instrumentales, una para cada variable endógena, las cuales son: (i) el porcentaje de mujeres en el colegio para el año 2010⁴ como instrumento para la variable $generoprofmate_{ij,2010}$ y, (ii) el porcentaje de colegios mixtos en la comuna del colegio para el año 2009⁵ como instrumento para la variable $curso mixto_{ij,2009}$.

Si no existe problema de endogeneidad en las variables debería ser preferida una estimación por mínimos cuadrados ordinarios pues esta será más eficiente y no tendrá problemas de consistencia. En el capítulo de resultados se discutirá si los instrumentos seleccionados cumplen o no con las condiciones expuestas, pero, *a priori*, debemos decir que no se puede testear la condición de exogeneidad ya que nuestro modelo estaría exactamente identificado.

⁴Esta variable se construye de la base de docentes proporcionadas por el MINEDUC.

⁵Esta variable se construye a usando las bases de datos SIGE.

Capítulo 5

Resultados

En esta sección se presentan los resultados de la investigación para la variable de interés de la investigación que es el autoconcepto académico matemático. Además, se explora cómo los factores que determinan el autoconcepto académico afectan la motivación por el aprendizaje de matemática, y el puntaje obtenido en la prueba SIMCE de Matemática. Algo importante de decir es que al ver cómo los factores que determinan el autoconcepto académico afectan el puntaje SIMCE, podremos verificar si existe una relación indirecta entre las variables. La hipótesis que tenemos es que vamos a encontrar que los factores que afectan el autoconcepto académico matemático también van a influir en el puntaje SIMCE de matemática debido a la relación que se ha podido encontrar en la literatura previa.

En el modelo presentado en la sección anterior identificamos que el autoconcepto podía verse afectado por las habilidades del alumno, el rendimiento académico, el género del profesor y la relación con su curso, por la comparación social, la composición de género del curso y las expectativas de los padres respecto del nivel educacional que alcanzará su hijo. Como se explicó en el tercer capítulo, como proxy de la habilidad del alumno usamos una variable que predice el puntaje SIMCE de matemática, que habría obtenido el alumno en octavo básico si hubiese rendido el SIMCE dadas sus características y el colegio en el que estuvo ese año. Como variables de comparación social usamos dos variables, la primera es la diferencia con respecto a la media, y la segunda variable es una variable indicativa si el alumno tiene un promedio de matemática sobre el promedio de su curso el año 2009¹. Adicionalmente, se considera la nota de matemática del alumno para el año 2009 como variable de rendimiento académico. Para la variable diferencia con respecto a la media, incluimos su interacción con promedio de nota de matemáticas

¹ Ambas variables fueron presentadas en el capítulo 4.

del año 2009. Por último, tal como lo sugiere la literatura, exploramos cómo el género del profesor, la percepción que tiene el profesor de la relación con su curso y la composición de género del curso afectan en el autoconcepto académico matemático de los hombres y mujeres, por separado. La decisión de estimar por separado a los hombres y mujeres viene de que la literatura sugiere que el autoconcepto entre ambos grupos sería distinta por lo que sería erróneo suponer que internalizan los factores que afectan el autoconcepto en forma similar. De hecho, ya en el tercer capítulo, sin ningún control más que habilidad se observa que existe una diferencia entre el autoconcepto de hombres y mujeres.

Para cada variable analizada se presentan seis regresiones, en la columna (1) de cada cuadro se realiza una estimación MCO donde se considera la variable diferencia con respecto a la media, su interacción con nota de matemática y la nota de matemática (MCO 1); en la columna (2) se realiza una estimación MCO donde se considera la variable sobre la media y la nota de matemática (MCO 2); en la columna (3) se realiza una estimación MCO donde se consideran las variables diferencia con respecto a la media, su interacción y las variables sobre la media y la nota de matemática (MCO 3); en la columna (4) se hace una regresión por VI y se consideran las mismas variables que en la columna (1) (VI 1); en la columna (5) se hace una regresión por VI y se consideran las mismas variables que en la columna (2) (VI 2); finalmente, en la columna (6) se hace una regresión por VI y se consideran las mismas variables que en la columna (3) (VI 3).

Cálculo de Efectos Marginales

Tanto el índice de autoconcepto como el de motivación están estandarizados, al igual que el puntaje SIMCE de matemática. Una consideración no menor es que la variable de nota de matemática y diferencia con respecto a la media deben ser analizadas aparte, debido a que los coeficientes reportados no representan el efecto marginal total, sino más bien una parte de él. Por lo tanto, para esas variables se calcularon sus efectos marginales y, además, se hizo una interpretación gráfica de éstos.

Para calcular el efecto marginal, consideremos que tenemos el siguiente modelo:

$$Y = \beta_1(\text{nota-media}) + \beta_2(\text{nota-media}) \times \text{nota} + \beta_3\text{nota}, \quad (4)$$

donde, por simplicidad, se han dejado sólo las variables de interés. Los efectos marginales de las variables serán:

$$\frac{\partial Y}{\partial \text{nota}} = \beta_1 + 2\beta_2 \text{nota} - \beta_2 \text{media} + \beta_3 \quad (5)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial \text{media}} = -\beta_1 - \beta_2 \text{nota} \quad (6)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial (\text{nota-media})} = \beta_1 + \beta_2 \text{nota} \quad (7)$$

A su vez, las varianzas asociadas serán:

$$V(\beta_1 + 2\beta_2 \text{nota} - \beta_2 \text{media} + \beta_3) = V(\beta_1) + V(\beta_2)[4\text{nota}^2 + \text{media}^2 - 4(\text{nota} \times \text{media})] \\ + V(\beta_3 + [COV(\beta_1, \beta_2) + COV(\beta_2, \beta_3)] [4\text{nota} - 2\text{media}] + 2COV(\beta_1, \beta_2) \quad (8)$$

$$V(-\beta_1 - \beta_2 \text{nota}) = V(\beta_1) + V(\beta_2) \text{nota}^2 + 2\text{nota} COV(\beta_1, \beta_2) \quad (9)$$

$$V(\beta_1 + \beta_2 \text{nota}) = V(\beta_1) + V(\beta_2) \text{nota}^2 + 2\text{nota} COV(\beta_1, \beta_2) \quad (10)$$

Y, finalmente, los intervalos de confianza asociados a cada efecto marginal se calculan de la forma estándar:

$$IC = \hat{\beta} \pm z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{V(\hat{\beta})} \quad (11)$$

5.1. Resultado 1: Autoconcepto Académico Matemático

La primera variable que analizaremos será el autoconcepto académico matemático. En el Cuadro 16 se encuentra el resultado para las mujeres y en el Cuadro 17 para los hombres. El primer resultado interesante es que el efecto del género del profesor sobre el autoconcepto de los hombres y mujeres es diferente, tal como se podía apreciar en el Capítulo de Estadística Descriptiva. Mientras que, para los hombres, independiente del modelo y variables incluidas, el género del profesor de matemática no afecta en su autoconcepto, para las mujeres afecta positivamente – independiente de las variables incluidas – cuando se hace la estimación por MCO y VI aunque el efecto es pequeño, entre 0,028 y 0,053 DS.

Se encuentra a nivel general que una menor percepción que de una buena relación entre el profesor de matemática y el curso², afecta negativamente el autoconcepto académico³, llegando a tener un efecto negativo de un poco menos de 1/5 de DS para las mujeres cuando el profesor está en desacuerdo con que tiene una buena relación con el curso.

Que el curso sea mixto tiene efectos negativos para las mujeres en todas las especificaciones (cuyas magnitudes varían entre -0,092 a -0,051 DS). Por otro lado, para los hombres, se encuentra que el signo de la variable curso mixto es positivo en las especificaciones MCO pero negativo en los modelos VI. En los modelos MCO el efecto es de alrededor 0,027 DS y, en las especificaciones VI varía entre -0,033 y -0,044 DS.

El efecto de la nota de matemática sobre el autoconcepto es positivo para hombres y mujeres. En los gráficos presentados en el Apéndice 2, Sección A⁴, se puede apreciar que a mayor nota de matemática, mayor es el efecto sobre la autopercepción (en términos de DS) para las mujeres. Para los hombres el resultado es mucho menos pronunciado que para las mujeres pero es creciente igual. Para los modelos MCO 2 y VI 2, el efecto de la nota sobre el autoconcepto es positivo y significativo, tanto para hombres como para mujeres (un poco más de 1/2 de DS).

Cuando se analiza cómo afecta la variable diferencia con respecto a la media, se encuentra que a mayor nota (o sea, cuando la variable diferencia con respecto a la media se va haciendo más positiva), mayor es el efecto sobre el autoconcepto (en términos de DS) para las mujeres. Lo anterior se mantiene para todos los modelos presentados. Lo mismo se encuentra para los hombres, aunque el efecto es mucho menos pronunciado. Nuevamente, los resultados se mantienen para todos los modelos presentados. Al igual que con la nota, los resultados son presentados gráficamente en el Apéndice 2, Sección A.

²En el Capítulo 4, se señaló que mediremos la relación como la respuesta que dan los profesores a la pregunta “Tengo una muy buena relación con los alumnos de este curso”. Las respuestas podían ser “Muy de acuerdo”, “De acuerdo”, “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, “En desacuerdo” y “Muy en Desacuerdo”. En todos los resultados la categoría base es la respuesta “Muy de acuerdo”.

³Estos resultados se mantienen para los hombres y mujeres en las dos primeras categorías analizadas, o sea, cuando comparamos la respuesta de “De acuerdo” y “Ni de acuerdo ni en desacuerdo” con la categoría base. Adicionalmente se encuentran resultados negativos en la categoría “En desacuerdo” para las mujeres.

⁴Sólo se presentan los gráficos para la especificación preferida de la investigación que es el modelo VI 3, por las razones que se explicarán al final de este capítulo.

Para la variable sobre la media se encuentra que, para las mujeres, tener un promedio de matemática superior al promedio de matemática del curso aumenta su autoconcepto (en términos de DS) y las magnitudes son un poco menores a $1/5$ de DS⁵. Para los hombres, se encuentra que la variable sobre la media es positiva y significativa en todos los modelos. La magnitud del efecto también es un poco menor a $1/5$ de DS.

Al observar cómo afectan las expectativas de los padres acerca del mayor nivel educacional que creen que alcanzarán los estudiantes⁶ se aprecia que, tanto para mujeres como hombres, a mayores expectativas de los padres, mayor es el efecto sobre el autoconcepto⁷ de los estudiantes. Es más, ese efecto es casi $2/5$ y casi $1/3$ de DS cuando las expectativas son universitarias o de Postgrado para las mujeres, respectivamente, y de casi $1/5$ y un poco más de $1/4$ de DS para los hombres en las mismas categorías.

Por último, la variable habilidad es significativa y positiva para hombres y mujeres, aunque, su efecto sobre el autoconcepto es pequeño (0,003 DS). La explicación de la magnitud de este efecto es que gran parte del efecto de esta variable podría estar mediado por la nota, tal como lo predice la literatura previa.

5.2. Resultado 2: Motivación

La segunda variable de interés que se analizará es el efecto sobre la motivación por el aprendizaje de matemática (Cuadro 18 y Cuadro 19). Contrario al caso de autoconcepto, encontramos que el género del profesor no tiene efecto sobre la motivación por el aprendizaje de matemática para las mujeres, pero tener una profesora de matemática afectaría negativamente la motivación de los hombres (entre -0.069 a -0.023 DS).

Se encuentra a nivel general que una menor autopercepción de la relación que tiene el profesor con el curso, afecta negativamente la motivación del alumno⁸. El efecto llega a ser de un poco menos de $1/4$ de DS para mujeres y de un poco más de $1/10$ de DS para los hombres en la categoría “En desacuerdo”, comparado con la categoría base que es “Muy de acuerdo”⁹.

⁵La variable es significativa en todos los modelos.

⁶La categoría base de las expectativas de los padres es que el estudiante no terminará 4 año de Enseñanza Media.

⁷Para los hombres la categoría 4 de EM e IP o CFT, no es significativa.

⁸Estos resultados son significativos, en general, para las primeras 3 categorías analizadas, o sea, cuando comparamos la respuesta de “De acuerdo”, “Ni de acuerdo ni en desacuerdo” y “En desacuerdo” con la categoría base.

⁹La categoría “Muy en desacuerdo” no es significativa para hombres ni mujeres.

Cuadro 16: Resultados Autoconcepto Mujeres

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	MCO 1	MCO 2	MCO 3	VI 1	VI 2	VI 3
VARIABLES INDIVIDUALES						
Habilidad	0.003*** (0.000)	0.003*** (0.000)	0.003*** (0.000)	0.003*** (0.000)	0.003*** (0.000)	0.003*** (0.000)
Nivel Educativo Madre = 2	-0.015 (0.010)	-0.013 (0.010)	-0.015 (0.010)	-0.015 (0.010)	-0.014 (0.010)	-0.015 (0.010)
Nivel Educativo Madre = 3	-0.045*** (0.013)	-0.049*** (0.013)	-0.045*** (0.013)	-0.044*** (0.013)	-0.049*** (0.013)	-0.044*** (0.013)
Nota Matemáticas 2009	0.341*** (0.009)	0.519*** (0.007)	0.339*** (0.009)	0.342*** (0.009)	0.521*** (0.007)	0.339*** (0.009)
VARIABLES DE COMPARACIÓN SOCIAL						
Dif. Media 2009	-0.072*** (0.026)		-0.121*** (0.028)	-0.064** (0.025)		-0.112*** (0.027)
Nota09xDif.Media09	0.073*** (0.005)		0.077*** (0.005)	0.072*** (0.004)		0.076*** (0.005)
Sobre la media 2009		0.181*** (0.010)	0.054*** (0.012)		0.183*** (0.011)	0.054*** (0.012)
VARIABLES COMPARACIÓN DE GÉNERO						
Curso Mixto 2010	-0.068*** (0.010)	-0.051*** (0.010)	-0.068*** (0.010)	-0.092*** (0.021)	-0.085*** (0.021)	-0.091*** (0.021)
VARIABLES DE EXPECTATIVAS						
Expect. Padres = 4 año EM	0.152** (0.073)	0.149** (0.073)	0.153** (0.073)	0.148** (0.065)	0.146** (0.064)	0.149** (0.064)
Expect. Padres = IP o CFT	0.165** (0.072)	0.156** (0.073)	0.165** (0.072)	0.158** (0.064)	0.152** (0.063)	0.159** (0.064)
Expect. Padres = Universidad	0.256*** (0.072)	0.246*** (0.073)	0.256*** (0.072)	0.250*** (0.064)	0.241*** (0.063)	0.250*** (0.064)
Expect. Padres = Postgrado	0.316*** (0.073)	0.313*** (0.073)	0.316*** (0.073)	0.310*** (0.064)	0.308*** (0.064)	0.311*** (0.064)
VARIABLES A NIVEL DE PROFESORES						
Género Prof = Mujer	0.028*** (0.008)	0.027*** (0.008)	0.028*** (0.008)	0.049*** (0.015)	0.053*** (0.015)	0.049*** (0.015)
Buena relación con curso = A	-0.029*** (0.008)	-0.017** (0.008)	-0.029*** (0.008)	-0.031*** (0.008)	-0.018** (0.008)	-0.031*** (0.008)
Buena relación con curso = NA/ND	-0.076*** (0.014)	-0.056*** (0.015)	-0.077*** (0.014)	-0.076*** (0.015)	-0.055*** (0.015)	-0.076*** (0.015)
Buena relación con curso = D	-0.183*** (0.043)	-0.180*** (0.043)	-0.182*** (0.043)	-0.189*** (0.045)	-0.186*** (0.045)	-0.188*** (0.045)
Buena relación con curso = MD	0.338 (0.258)	0.280 (0.260)	0.321 (0.258)	0.355 (0.269)	0.304 (0.281)	0.339 (0.270)
Constante	-2.747*** (0.099)	-3.725*** (0.094)	-2.762*** (0.099)	-2.723*** (0.099)	-3.700*** (0.091)	-2.738*** (0.099)
Observaciones	50,056	50,056	50,056	49,044	49,044	49,044
R ²	0.357	0.344	0.357	0.358	0.345	0.358

Notas: (a) Errores estándar entre paréntesis. (b) * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$. (c) Todas las regresiones controlan por características del colegio del año 2010 como características socioeconómicas a nivel de establecimiento, dependencia del establecimiento y por una variable dicotómica que indica si el colegio está en una zona rural. (d) Índice de Autoconcepto 1 se mueve entre los valores -2,34 y 1,83. (e) Todas las regresiones controlan por características de los profesores como experiencia, título que posee, si posee o no estudios superiores, grado de avance curricular, seguridad en el manejo del contenido y seguridad de hacer que alumnos desaventajados aprendan.

Cuadro 17: Resultados Autoconcepto Hombres

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	MCO 1	MCO 2	MCO 3	VI 1	VI 2	VI 3
Variabes individuales						
Habilidad	0.003*** (0.000)	0.003*** (0.000)	0.003*** (0.000)	0.003*** (0.000)	0.003*** (0.000)	0.003*** (0.000)
Nivel Educativo Madre = 2	-0.007 (0.010)	-0.008 (0.010)	-0.007 (0.010)	-0.008 (0.010)	-0.009 (0.010)	-0.008 (0.010)
Nivel Educativo Madre = 3	-0.051*** (0.013)	-0.056*** (0.013)	-0.051*** (0.013)	-0.049*** (0.013)	-0.054*** (0.013)	-0.050*** (0.013)
Nota Matemáticas 2009	0.381*** (0.009)	0.507*** (0.007)	0.377*** (0.009)	0.383*** (0.010)	0.511*** (0.007)	0.380*** (0.010)
Variabes de comparación social						
Dif. Media 2009	0.184*** (0.026)		0.120*** (0.028)	0.194*** (0.026)		0.129*** (0.029)
Nota09xDif.Media09	0.010** (0.005)		0.017*** (0.005)	0.009* (0.005)		0.015*** (0.005)
Sobre la media 2009		0.172*** (0.010)	0.068*** (0.012)		0.174*** (0.011)	0.068*** (0.013)
Variabes comparación de género						
Curso Mixto 2010	0.028*** (0.010)	0.026*** (0.010)	0.028*** (0.010)	-0.034* (0.019)	-0.044** (0.019)	-0.033* (0.019)
Variabes de expectativas						
Expect. Padres = 4 año EM	0.032 (0.064)	0.032 (0.064)	0.031 (0.064)	0.047 (0.066)	0.045 (0.065)	0.046 (0.066)
Expect. Padres = IP o CFT	0.084 (0.064)	0.084 (0.064)	0.083 (0.064)	0.097 (0.066)	0.094 (0.065)	0.095 (0.066)
Expect. Padres = Universidad	0.183*** (0.064)	0.179*** (0.064)	0.182*** (0.064)	0.198*** (0.066)	0.193*** (0.065)	0.196*** (0.066)
Expect. Padres = Postgrado	0.248*** (0.064)	0.248*** (0.064)	0.247*** (0.064)	0.259*** (0.066)	0.257*** (0.066)	0.257*** (0.066)
Variabes a nivel de profesores						
Género Prof = Mujer	-0.004 (0.007)	-0.006 (0.007)	-0.005 (0.007)	-0.009 (0.014)	-0.012 (0.014)	-0.009 (0.014)
Buena relación con curso = A	-0.035*** (0.008)	-0.025*** (0.008)	-0.035*** (0.008)	-0.033*** (0.008)	-0.023*** (0.008)	-0.033*** (0.008)
Buena relación con curso = NA/ND	-0.051*** (0.014)	-0.033** (0.014)	-0.051*** (0.014)	-0.057*** (0.014)	-0.039*** (0.014)	-0.057*** (0.014)
Buena relación con curso = D	-0.055 (0.041)	-0.048 (0.041)	-0.057 (0.041)	-0.058 (0.046)	-0.051 (0.046)	-0.059 (0.046)
Buena relación con curso = MD	0.163 (0.201)	0.170 (0.202)	0.159 (0.201)	0.174 (0.182)	0.184 (0.181)	0.170 (0.181)
Constante	-2.623*** (0.092)	-3.317*** (0.086)	-2.639*** (0.092)	-2.577*** (0.096)	-3.259*** (0.089)	-2.594*** (0.096)
Observaciones	46,738	46,738	46,738	45,655	45,655	45,655
R ²	0.365	0.360	0.365	0.365	0.360	0.365

Notas: (a) Errores estándar entre paréntesis. (b) * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$. (c) Todas las regresiones controlan por características del colegio del año 2010 como características socioeconómicas a nivel de establecimiento, dependencia del establecimiento y por una variable dicotómica que indica si el colegio está en una zona rural. (d) Índice de Autoconcepto 1 se mueve entre los valores -2,34 y 1,83.(e) Todas las regresiones controlan por características de los profesores como experiencia, título que posee, si posee o no estudios superiores, grado de avance curricular, seguridad en el manejo del contenido y seguridad de hacer que alumnos desaventajados aprendan.

En línea con lo encontrado en el caso de autoconcepto, que el curso sea mixto tiene efectos negativos para las mujeres (cuyas magnitudes son cercanas a 1/10 de DS). Para el caso de los hombres, sólo se encuentra un efecto negativo y significativo en el modelo VI 2 que es de -0,043 DS.

Con respecto al efecto de la nota de matemática sobre la motivación por el aprendizaje de matemática, en el Apéndice 2 Sección B¹⁰, encontramos que, tanto para hombres como mujeres, el efecto de la nota sobre la motivación es positivo y, a mayor nota, mayor es el efecto sobre la motivación. Sin embargo, el efecto de la nota sobre la motivación es notoriamente menos pronunciado para los hombres (de hecho, es casi plano para todos los modelos), lo que nos lleva a concluir que pasar de una nota 5 a 6, por ejemplo, tiene un efecto mucho menor para los hombres que para las mujeres. Para los modelos MCO 2 y VI 2, el efecto de la nota es positivo y significativo para hombres y mujeres (el efecto es de alrededor de 1/3 de DS).

En los gráficos del Apéndice 2 Sección B, se puede apreciar que el efecto de la variable diferencia con respecto a la media es positivo y significativo tanto para hombres como mujeres y, a mayor nota (o sea, cuando la variable diferencia con respecto a la media va aumentando) mayor será la motivación (en términos de DS). Nuevamente se observa que el efecto es más pronunciado para las mujeres que para los hombres.

Para el caso de la variable sobre la media, se encuentra que estar sobre la media tiene un efecto positivo y significativo sobre la motivación de las mujeres, para todos los modelos que tienen sólo ésta variable y no la variable diferencia con respecto a la media (ni su interacción con nota)¹¹. Para el caso de los hombres, se encuentra que el efecto es significativo y positivo en los mismos modelos que para las mujeres. La magnitud para ambos es del orden de 1/10 de DS.

Al igual que con la variable autoconcepto, tendremos que las expectativas de los padres acerca del mayor nivel educacional que creen que alcanzarán los estudiantes¹² tienen un efecto positivo y creciente a medida que crece la expectativa acerca del nivel educacional que alcanzará el estudiante. Se encuentra

¹⁰Se presentan los gráficos sólo para las estimaciones preferidas.

¹¹Cuando se agrega a los modelos la variable diferencia con respecto a la media, la variable sobre la media pierde su significancia estadística.

¹²La categoría base de las expectativas de los padres es que el estudiante no terminará 4 año de Enseñanza Media.

que en mujeres sólo es significativo para las expectativas de completar 4 año de EM, estudiar en la Universidad o hacer un Postgrado. Por su parte, para hombres, sólo es significativo para las expectativas de estudiar en la Universidad y hacer un Postgrado. En este caso la magnitud del efecto es más pequeña que en autoconcepto siendo un poco mayor a $1/5$ de DS para las categorías de expectativas universitarias y de postgrado en el caso de las mujeres, y es un poco mayor a $1/5$ de DS para el caso de los hombres cuando se espera que alcancen el Postgrado.

Por último, la variable habilidad es significativa y positiva para hombres y mujeres, aunque, su efecto sobre la motivación es pequeño (entre 0,001 y 0,002 DS).

5.3. Resultado 3: SIMCE

En el Cuadro 20 y en el Cuadro 21 analizamos cómo los factores que afectan el autoconcepto, afectan el puntaje obtenido en la prueba SIMCE de Matemática. Para el caso de las mujeres, en línea con los resultados anteriores, el tener una profesora de matemática las afecta positivamente, ya que, tener una profesora de matemática incrementa entre 0,035 a 0,038 DS el puntaje SIMCE de matemática de las alumnas. El tener una profesora de matemática tendrá ahora un efecto negativo y significativo para los hombres en los modelos VI y no tendrá efecto para ellos en los modelos MCO. La magnitud del efecto para los hombres es de alrededor -0,029 DS en los modelos VI.

Se encuentra a nivel general que una menor autopercepción de una buena relación que tiene el profesor con el curso, afecta negativamente el puntaje SIMCE estandarizado, llegando a afectar en un poco más de $1/4$ y en algo más de $1/3$ de DS para las mujeres y hombres, respectivamente, en la categoría “Muy en desacuerdo”.

Cuando analizamos la variable curso mixto se encuentra, que tanto para mujeres como hombres, estar en un curso mixto tiene un efecto negativo y significativo sobre el puntaje SIMCE. Para ambos el efecto es de alrededor de $1/10$ de DS.

En el Apéndice 2, Sección C¹³, se puede ver gráficamente que el efecto de la nota de matemática

¹³Se presentan los gráficos para la estimación preferida que es el modelo VI 1.

Cuadro 18: Resultados Motivación Mujeres

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	MCO 1	MCO 2	MCO 3	VI 1	VI 2	VI 3
Variabes individuales						
Habilidad	0.001*** (0.000)	0.002*** (0.000)	0.001*** (0.000)	0.001*** (0.000)	0.001*** (0.000)	0.001*** (0.000)
Nivel Educativo Madre = 2	-0.051*** (0.011)	-0.050*** (0.011)	-0.051*** (0.011)	-0.051*** (0.011)	-0.050*** (0.011)	-0.051*** (0.011)
Nivel Educativo Madre = 3	-0.086*** (0.014)	-0.089*** (0.014)	-0.086*** (0.014)	-0.085*** (0.014)	-0.088*** (0.014)	-0.085*** (0.014)
Nota Matemáticas 2009	0.278*** (0.010)	0.396*** (0.007)	0.277*** (0.010)	0.279*** (0.010)	0.397*** (0.007)	0.278*** (0.010)
Variabes de comparación social						
Dif. Media 2009	0.002 (0.029)		-0.012 (0.031)	0.008 (0.029)		-0.006 (0.031)
Nota09xDif.Media09	0.038*** (0.005)		0.039*** (0.005)	0.037*** (0.005)		0.038*** (0.005)
Sobre la media 2009		0.108*** (0.011)	0.016 (0.013)		0.109*** (0.012)	0.016 (0.014)
Variabes comparación de género						
Curso Mixto 2010	-0.084*** (0.011)	-0.072*** (0.011)	-0.084*** (0.011)	-0.103*** (0.023)	-0.100*** (0.023)	-0.103*** (0.023)
Variabes de expectativas						
Expect. Padres = 4 año EM	0.154* (0.080)	0.154* (0.080)	0.154* (0.080)	0.156* (0.086)	0.156* (0.086)	0.156* (0.086)
Expect. Padres = IP o CFT	0.130 (0.079)	0.126 (0.080)	0.130 (0.079)	0.130 (0.085)	0.128 (0.086)	0.130 (0.085)
Expect. Padres = Universidad	0.236*** (0.079)	0.232*** (0.079)	0.236*** (0.079)	0.240*** (0.085)	0.236*** (0.085)	0.240*** (0.085)
Expect. Padres = Postgrado	0.268*** (0.080)	0.267*** (0.080)	0.268*** (0.080)	0.271*** (0.086)	0.271*** (0.086)	0.271*** (0.085)
Variabes a nivel de profesores						
Género Prof = Mujer	0.010 (0.008)	0.009 (0.008)	0.010 (0.008)	0.007 (0.017)	0.008 (0.017)	0.007 (0.017)
Buena relación con curso = A	-0.063*** (0.009)	-0.055*** (0.009)	-0.063*** (0.009)	-0.064*** (0.009)	-0.055*** (0.009)	-0.064*** (0.009)
Buena relación con curso = NA/ND	-0.152*** (0.016)	-0.138*** (0.016)	-0.152*** (0.016)	-0.152*** (0.016)	-0.138*** (0.016)	-0.152*** (0.016)
Buena relación con curso = D	-0.233*** (0.047)	-0.230*** (0.048)	-0.233*** (0.047)	-0.235*** (0.049)	-0.232*** (0.049)	-0.234*** (0.049)
Buena relación con curso = MD	0.097 (0.286)	0.063 (0.287)	0.092 (0.286)	0.101 (0.235)	0.070 (0.228)	0.096 (0.234)
Constante	-1.856*** (0.110)	-2.498*** (0.103)	-1.860*** (0.110)	-1.844*** (0.120)	-2.485*** (0.112)	-1.848*** (0.120)
Observaciones	50,490	50,490	50,490	49,476	49,476	49,476
R ²	0.184	0.179	0.184	0.185	0.179	0.185

Notas: (a) Errores estándar entre paréntesis. (b) * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$. (c) Todas las regresiones controlan por características del colegio del año 2010 como características socioeconómicas a nivel de establecimiento, dependencia del establecimiento y por una variable dicotómica que indica si el colegio está en una zona rural. (d) Índice de Motivación 1 se mueve entre los valores -2,4 y 2,2. (e) Todas las regresiones controlan por características de los profesores como experiencia, título que posee, si posee o no estudios superiores, grado de avance curricular, seguridad en el manejo del contenido y seguridad de hacer que alumnos desaventajados aprendan.

Cuadro 19: Resultados Motivación Hombres

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	MCO 1	MCO 2	MCO 3	VI 1	VI 2	VI 3
Variabes individuales						
Habilidad	0.002*** (0.000)	0.002*** (0.000)	0.002*** (0.000)	0.002*** (0.000)	0.002*** (0.000)	0.002*** (0.000)
Nivel Educativo Madre = 2	-0.043*** (0.011)	-0.044*** (0.011)	-0.044*** (0.011)	-0.044*** (0.011)	-0.045*** (0.011)	-0.044*** (0.011)
Nivel Educativo Madre = 3	-0.097*** (0.015)	-0.101*** (0.015)	-0.097*** (0.015)	-0.095*** (0.015)	-0.099*** (0.015)	-0.095*** (0.015)
Nota Matemáticas 2009	0.278*** (0.011)	0.376*** (0.008)	0.277*** (0.011)	0.277*** (0.011)	0.379*** (0.008)	0.277*** (0.011)
Variabes de comparación social						
Dif. Media 2009	0.157*** (0.030)		0.146*** (0.033)	0.174*** (0.031)		0.167*** (0.035)
Nota09xDif.Media09	0.002 (0.005)		0.003 (0.005)	-0.000 (0.005)		0.000 (0.006)
Sobre la media 2009		0.098*** (0.012)	0.012 (0.014)		0.098*** (0.012)	0.007 (0.014)
Variabes comparación de género						
Curso Mixto 2010	0.007 (0.011)	0.006 (0.011)	0.007 (0.011)	-0.033 (0.022)	-0.043* (0.022)	-0.033 (0.022)
Variabes de expectativas						
Expect. Padres = 4 año EM	0.055 (0.073)	0.056 (0.073)	0.055 (0.073)	0.065 (0.078)	0.065 (0.077)	0.065 (0.078)
Expect. Padres = IP o CFT	0.082 (0.073)	0.084 (0.073)	0.082 (0.073)	0.089 (0.078)	0.089 (0.077)	0.089 (0.078)
Expect. Padres = Universidad	0.172** (0.073)	0.171** (0.073)	0.172** (0.073)	0.182** (0.077)	0.180** (0.077)	0.182** (0.077)
Expect. Padres = Postgrado	0.212*** (0.073)	0.214*** (0.073)	0.212*** (0.073)	0.217*** (0.078)	0.217*** (0.078)	0.217*** (0.078)
Variabes a nivel de profesores						
Género Prof = Mujer	-0.023*** (0.008)	-0.024*** (0.008)	-0.023*** (0.008)	-0.067*** (0.016)	-0.069*** (0.016)	-0.067*** (0.016)
Buena relación con curso = A	-0.067*** (0.009)	-0.059*** (0.009)	-0.066*** (0.009)	-0.065*** (0.009)	-0.058*** (0.009)	-0.065*** (0.009)
Buena relación con curso = NA/ND	-0.112*** (0.016)	-0.097*** (0.016)	-0.112*** (0.016)	-0.114*** (0.016)	-0.099*** (0.016)	-0.114*** (0.016)
Buena relación con curso = D	-0.139*** (0.047)	-0.133*** (0.047)	-0.139*** (0.047)	-0.139*** (0.050)	-0.133*** (0.050)	-0.139*** (0.050)
Buena relación con curso = MD	0.140 (0.232)	0.149 (0.232)	0.139 (0.232)	0.129 (0.246)	0.140 (0.246)	0.128 (0.246)
Constante	-1.619*** (0.106)	-2.142*** (0.098)	-1.622*** (0.106)	-1.569*** (0.112)	-2.091*** (0.104)	-1.571*** (0.112)
Observaciones	47,121	47,121	47,121	46,033	46,033	46,033
R ²	0.176	0.173	0.176	0.176	0.172	0.176

Notas: (a) Errores estándar entre paréntesis. (b) * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$. (c) Todas las regresiones controlan por características del colegio del año 2010 como características socioeconómicas a nivel de establecimiento, dependencia del establecimiento y por una variable dicotómica que indica si el colegio está en una zona rural. (d) Índice de Motivación 1 se mueve entre los valores -2,4 y 2,2.(e) Todas las regresiones controlan por características de los profesores como experiencia, título que posee, si posee o no estudios superiores, grado de avance curricular, seguridad en el manejo del contenido y seguridad de hacer que alumnos desaventajados aprendan.

sobre el puntaje SIMCE de matemática es positivo y significativo tanto para hombres como mujeres y, a mayor nota de matemática, mayor será el aumento en el puntaje SIMCE de matemática (en DS).

Cuando se analiza el efecto de la variable diferencia con respecto a la media, encontramos que tiene un efecto positivo y significativo sobre el puntaje SIMCE estandarizado tanto para mujeres como hombres cuando la nota está sobre 5 (aproximadamente), pero también el efecto es negativo y creciente para notas bajo 4 (aproximadamente). Entonces, a nivel general tenemos que, a medida que aumenta la nota de matemáticas (es decir, a medida que la variable diferencia con respecto a la media se va haciendo más positiva) el efecto sobre el puntaje SIMCE estandarizado va aumentando. A diferencia de los resultados de autoconcepto y motivación, el efecto de la diferencia con respecto a la media sobre el SIMCE no es significativo para las notas alrededor de 4 y 5, dependiendo del modelo que sea analizado.

Para las mujeres, estar sobre la media tiene un efecto positivo y significativo en los modelos MCO 2 y VI 2. En el caso de los hombres, la variable estar sobre la media sólo tiene efecto positivo y significativo en el modelo MCO 3.

Similar a lo obtenido en autoconcepto y motivación, tendremos que las expectativas de los padres acerca del mayor nivel educacional que creen que alcanzarán los estudiantes¹⁴, tienen un efecto positivo y creciente a medida que se incrementa la expectativa acerca del nivel educacional que alcanzará el estudiante. Sin embargo, sólo es significativo para las expectativas de estudiar en un Instituto Profesional o un Centro de Formación Técnica, estudiar en la Universidad o hacer un Postgrado, para el caso de las mujeres, y de estudiar en la Universidad y hacer un Postgrado en el caso de los hombres. En este caso la magnitud del efecto cuando la expectativa es estudiar en un Postgrado es de cerca de 2/5 de DS para hombres y mujeres.

Por último, la variable habilidad es significativa y positiva para hombres y mujeres, aunque, su efecto sobre el puntaje SIMCE estandarizado es pequeño (entre 0,007 y 0,008 DS).

¹⁴La categoría base de las expectativas de los padres es que el estudiante no terminará 4 año de Enseñanza Media.

Cuadro 20: Resultados SIMCE Mujeres

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	MCO 1	MCO 2	MCO 3	VI 1	VI 2	VI 3
VARIABLES INDIVIDUALES						
Habilidad	0.007*** (0.000)	0.008*** (0.000)	0.007*** (0.000)	0.007*** (0.000)	0.008*** (0.000)	0.007*** (0.000)
Nivel Educativo Madre = 2	0.018** (0.007)	0.018** (0.007)	0.018** (0.007)	0.020*** (0.008)	0.020*** (0.008)	0.020*** (0.008)
Nivel Educativo Madre = 3	0.030*** (0.010)	0.029*** (0.010)	0.030*** (0.010)	0.030*** (0.010)	0.029*** (0.010)	0.030*** (0.010)
Nota Matemáticas 2009	0.245*** (0.007)	0.288*** (0.005)	0.244*** (0.007)	0.244*** (0.007)	0.288*** (0.005)	0.244*** (0.007)
VARIABLES DE COMPARACIÓN SOCIAL						
Dif. Media 2009	-0.143*** (0.019)		-0.151*** (0.021)	-0.136*** (0.019)		-0.143*** (0.021)
Nota09xDif.Media09	0.040*** (0.003)		0.040*** (0.004)	0.038*** (0.003)		0.039*** (0.004)
Sobre la media 2009		0.026*** (0.008)	0.009 (0.009)		0.026*** (0.008)	0.008 (0.009)
VARIABLES COMPARACIÓN DE GÉNERO						
Curso Mixto 2010	-0.096*** (0.007)	-0.092*** (0.007)	-0.096*** (0.007)	-0.128*** (0.015)	-0.126*** (0.015)	-0.128*** (0.015)
VARIABLES DE EXPECTATIVAS						
Expect. Padres = 4 año EM	0.056 (0.054)	0.053 (0.054)	0.056 (0.054)	0.067 (0.060)	0.065 (0.061)	0.067 (0.061)
Expect. Padres = IP o CFT	0.137** (0.053)	0.132** (0.053)	0.137** (0.053)	0.150** (0.060)	0.146** (0.060)	0.150** (0.060)
Expect. Padres = Universidad	0.250*** (0.053)	0.245*** (0.053)	0.250*** (0.053)	0.263*** (0.060)	0.258*** (0.060)	0.263*** (0.060)
Expect. Padres = Postgrado	0.372*** (0.054)	0.370*** (0.054)	0.371*** (0.054)	0.384*** (0.060)	0.382*** (0.061)	0.384*** (0.060)
VARIABLES A NIVEL DE PROFESORES						
Género Prof = Mujer	0.035*** (0.006)	0.035*** (0.006)	0.035*** (0.006)	0.036*** (0.012)	0.038*** (0.012)	0.036*** (0.012)
Buena relación con curso = A	-0.048*** (0.006)	-0.046*** (0.006)	-0.048*** (0.006)	-0.049*** (0.006)	-0.047*** (0.006)	-0.049*** (0.006)
Buena relación con curso = NA/ND	-0.148*** (0.011)	-0.144*** (0.011)	-0.148*** (0.011)	-0.150*** (0.011)	-0.146*** (0.011)	-0.150*** (0.011)
Buena relación con curso = D	-0.225*** (0.032)	-0.226*** (0.032)	-0.225*** (0.032)	-0.228*** (0.034)	-0.229*** (0.034)	-0.227*** (0.034)
Buena relación con curso = MD	-0.266 (0.195)	-0.275 (0.195)	-0.269 (0.195)	-0.266** (0.122)	-0.274** (0.123)	-0.269** (0.122)
Constante	-4.509*** (0.074)	-4.734*** (0.069)	-4.511*** (0.074)	-4.474*** (0.083)	-4.704*** (0.078)	-4.476*** (0.083)
Observaciones	51,229	51,229	51,229	50,194	50,194	50,194
R ²	0.598	0.597	0.598	0.599	0.598	0.599

Notas: (a) Errores estándar entre paréntesis. (b) * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$. (c) Todas las regresiones controlan por características del colegio del año 2010 como características socioeconómicas a nivel de establecimiento, dependencia del establecimiento y por una variable dicotómica que indica si el colegio está en una zona rural. (d) El puntaje SIMCE que se presenta es el estandarizado. (e) Todas las regresiones controlan por características de los profesores como experiencia, título que posee, si posee o no estudios superiores, grado de avance curricular, seguridad en el manejo del contenido y seguridad de hacer que alumnos desaventajados aprendan.

Cuadro 21: Resultados SIMCE Hombres

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	MCO 1	MCO 2	MCO 3	VI 1	VI 2	VI 3
VARIABLES INDIVIDUALES						
Habilidad	0.007*** (0.000)	0.007*** (0.000)	0.007*** (0.000)	0.007*** (0.000)	0.007*** (0.000)	0.007*** (0.000)
Nivel Educativo Madre = 2	0.012 (0.008)	0.012 (0.008)	0.012 (0.008)	0.013 (0.008)	0.014* (0.008)	0.013 (0.008)
Nivel Educativo Madre = 3	0.013 (0.011)	0.013 (0.011)	0.012 (0.011)	0.015 (0.011)	0.015 (0.011)	0.015 (0.011)
Nota Matemáticas 2009	0.311*** (0.008)	0.322*** (0.005)	0.310*** (0.008)	0.313*** (0.008)	0.326*** (0.006)	0.313*** (0.008)
VARIABLES DE COMPARACIÓN SOCIAL						
Dif. Media 2009	-0.165*** (0.021)		-0.182*** (0.023)	-0.160*** (0.022)		-0.171*** (0.024)
Nota09xDif.Medio09	0.034*** (0.004)		0.035*** (0.004)	0.032*** (0.004)		0.034*** (0.004)
Sobre la media 2009		0.003 (0.009)	0.018* (0.010)		-0.001 (0.009)	0.012 (0.010)
VARIABLES COMPARACIÓN DE GÉNERO						
Curso Mixto 2010	-0.091*** (0.008)	-0.091*** (0.008)	-0.091*** (0.008)	-0.140*** (0.016)	-0.140*** (0.016)	-0.140*** (0.016)
VARIABLES DE EXPECTATIVAS						
Expect. Padres = 4 año EM	-0.001 (0.053)	-0.005 (0.053)	-0.001 (0.053)	0.002 (0.056)	-0.000 (0.057)	0.002 (0.056)
Expect. Padres = IP o CFT	0.082 (0.052)	0.078 (0.052)	0.082 (0.052)	0.085 (0.056)	0.082 (0.056)	0.084 (0.056)
Expect. Padres = Universidad	0.216*** (0.052)	0.212*** (0.052)	0.215*** (0.052)	0.218*** (0.056)	0.215*** (0.056)	0.218*** (0.056)
Expect. Padres = Postgrado	0.354*** (0.053)	0.352*** (0.053)	0.353*** (0.053)	0.355*** (0.056)	0.355*** (0.057)	0.355*** (0.056)
VARIABLES A NIVEL DE PROFESORES						
Género Prof = Mujer	-0.010 (0.006)	-0.010 (0.006)	-0.010 (0.006)	-0.029** (0.012)	-0.028** (0.012)	-0.029** (0.012)
Buena relación con curso = A	-0.064*** (0.007)	-0.064*** (0.007)	-0.064*** (0.007)	-0.060*** (0.007)	-0.059*** (0.007)	-0.060*** (0.007)
Buena relación con curso = NA/ND	-0.135*** (0.011)	-0.135*** (0.011)	-0.135*** (0.011)	-0.129*** (0.012)	-0.128*** (0.012)	-0.129*** (0.012)
Buena relación con curso = D	-0.127*** (0.034)	-0.126*** (0.034)	-0.128*** (0.034)	-0.128*** (0.037)	-0.127*** (0.037)	-0.129*** (0.037)
Buena relación con curso = MD	-0.366** (0.168)	-0.370** (0.169)	-0.367** (0.168)	-0.365*** (0.086)	-0.368*** (0.087)	-0.366*** (0.086)
Constante	-4.678*** (0.076)	-4.731*** (0.071)	-4.683*** (0.076)	-4.617*** (0.081)	-4.675*** (0.076)	-4.620*** (0.081)
Observaciones	47,833	47,833	47,833	46,731	46,731	46,731
R ²	0.592	0.591	0.592	0.592	0.592	0.592

Notas: (a) Errores estándar entre paréntesis. (b) * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$. (c) Todas las regresiones controlan por características del colegio del año 2010 como características socioeconómicas a nivel de establecimiento, dependencia del establecimiento y por una variable dicotómica que indica si el colegio está en una zona rural. (d) El puntaje SIMCE que se presenta es el estandarizado. (e) Todas las regresiones controlan por características de los profesores como experiencia, título que posee, si posee o no estudios superiores, grado de avance curricular, seguridad en el manejo del contenido y seguridad de hacer que alumnos desaventajados aprendan.

5.4. Resultados Finales

A nivel general, para las tres variables dependientes, la estimaciones por MCO y VI presentan resultados bastantes similares en magnitud y signo. Para decidir si son más precisas las especificaciones MCO y VI para cada variable dependiente, en el Apéndice 3 se presentan los resultados de los test de variables instrumentales realizados. Se concluye, a nivel general, que los instrumentos seleccionados son adecuados y que una regresión por VI sería más adecuada que una regresión MCO en todos los casos (debido a que se rechaza para todas las variables y modelos la hipótesis nula de que los regresores sean exógenos), excepto, para la variable motivación cuando el grupo que se analiza son las mujeres, donde debería preferirse la estimación MCO sobre la VI.

Como se dijo anteriormente, para el caso de la variable motivación tendremos que para los hombres se debería escoger un modelo VI y, para las mujeres un modelo MCO. Lamentablemente, para el capítulo siguiente es necesario que el modelo de hombres y mujeres para cada variable de interés sea el mismo. Por lo tanto, se opta por una estimación por VI para el caso de las mujeres. Lo anterior asumiendo los problemas más comunes que ocurren cuando se decide aplicar un modelo VI en vez de uno MCO (pérdida de eficiencia de los estimadores).

Entonces, sabiendo ya que la especificación escogida es una estimación por VI, para decidir cuál de los tres modelos es el adecuado para cada variable dependiente, procedemos a calcular los criterios de información para cada modelo (que son reportados al final del Apéndice 3). Lo anterior nos lleva a concluir que, para las variables dependientes SIMCE y Motivación el modelo seleccionado es la estimación VI 1, o sea, el modelo que contiene la variable diferencia con respecto a la media (para el año 2009) y su interacción con nota de matemática (del año 2009). Para nuestro resultado principal, que es Autoconcepto, el modelo seleccionado será el VI 3 que contiene mas mismas variables que el VI 1 pero añade la variable de comparación social que llamamos sobre la media.

Capítulo 6

Discusión

En este capítulo analizaremos los resultados desde una perspectiva comparativa de género. A modo de motivación, se puede ver en las Figuras 3, 4 y 5 una relación positiva entre el valor predicho de cada variable dependiente y la nota de matemática del alumno del año 2009. Los resultados se mantienen tanto para hombres como mujeres. Lo interesante es que, para las variables Autoconcepto (desde la nota 3,1 aproximadamente), Motivación y SIMCE (desde la nota 2,6 aproximadamente), la predicción de los hombres supera el valor de las mujeres, para cada nota de matemática. Lo anterior nos hace concluir que: (i) la motivación de los hombres es superior a la de las mujeres; (ii) para el caso de autoconcepto los hombres superan a las mujeres a partir de una nota 3,1 (aproximadamente), o sea, entre el rango de notas de 1 a 3,1 las mujeres superan a los hombres en autoconcepto; (iii) para el caso de puntaje SIMCE los hombres superan a las mujeres a partir de una nota 2,6 (aproximadamente), o sea, entre el rango de notas de 1 a 2,6 las mujeres superan a los hombres en puntaje SIMCE. De la relación entre autoconcepto y nota vemos que el valor del autoconcepto predicho es sólo positivo para hombres y mujeres, independiente de la nota de matemática. Además, podemos ver que la brecha de autoconcepto entre hombres y mujeres va aumentando a medida que aumenta la nota de matemática. Por otro lado, cuando exploramos la relación entre motivación predicha y nota, vemos que ésta toma valores positivos para los hombres con nota mayor a 4,5 (aproximadamente) y para las mujeres con nota mayor a 5,5 (aproximadamente). Además, la brecha entre hombres y mujeres se mantiene constante a medida que va aumentando la nota de matemática. Por último, la relación entre valor del SIMCE y nota es positiva para los hombres con nota mayor a 4,8 (aproximadamente) y mujeres con nota mayor a 5,4 (aproximadamente). En cuanto a la brecha, gráficamente se ve que va aumentando a medida que aumenta la nota, de hecho, las mujeres parten con un puntaje SIMCE mayor en notas más bajas y luego los hombres las superan.

Figura 3: Diferencias en el autoconcepto predicho para hombres y mujeres en función de la nota de matemática

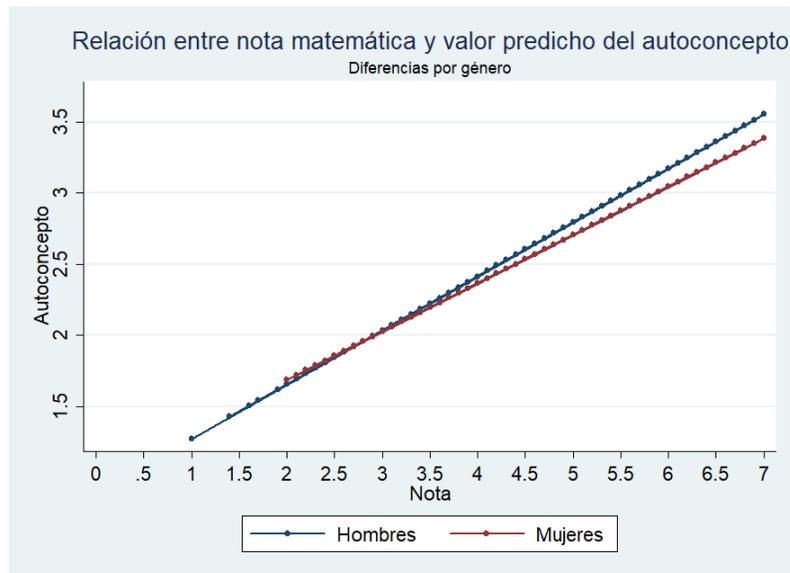


Figura 4: Diferencias en la motivación predicha para hombres y mujeres en función de la nota de matemática

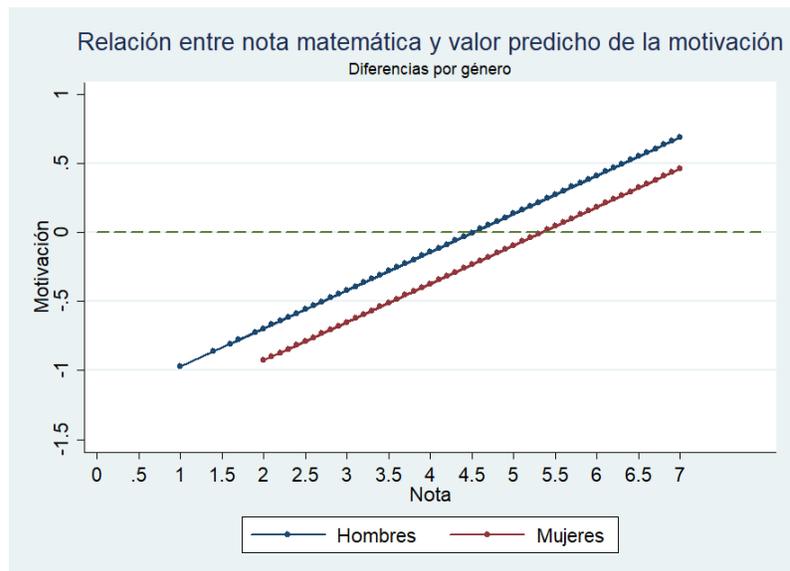
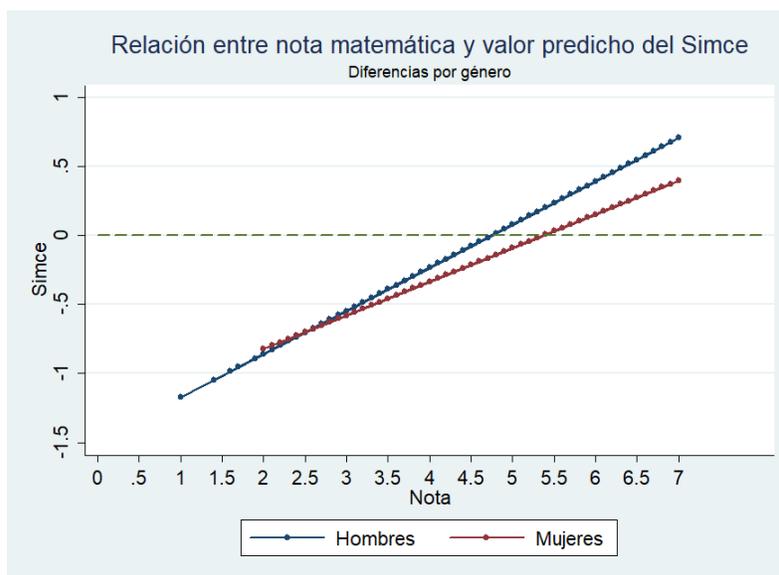


Figura 5: Diferencias en el SIMCE predicho para hombres y mujeres en función de la nota de matemática



En la figura 6 se explora la diferencia que existe entre el autoconcepto para los hombres y mujeres en distintos tipos de cursos. Del gráfico, se ve que los hombres en cursos segregados tienen un autoconcepto mayor que los hombres en cursos mixtos (aunque la diferencia es menor) y, a su vez las mujeres cursos segregados tienen un autoconcepto mayor que las mujeres en cursos mixtos. Ahora bien, hay un rango en el que el autoconcepto de las mujeres en cursos segregados es mayor que el de los hombres, ese rango es el de las notas menores a 4. Luego de que se supera la nota 4, el autoconcepto de las mujeres es superado, tanto por el de hombres en cursos mixtos, como el de hombres en cursos segregados. A su vez, las mujeres en cursos mixtos superan en autoconcepto a los hombres en cursos mixtos para un rango de notas menores a 2,5, luego de ese rango serían superadas por ellos. Lo anterior va en línea con lo encontrado por Bofah & Hannula (2016) pues, encontramos que el autoconcepto cuando se está en un curso segregado es mayor que cuando se está en un curso mixto, independiente del nivel de nota de matemática. La brecha de autoconcepto entre mujeres es estable y no es tan pequeña como la de los hombres.

Resultados similares obtenemos cuando analizamos la relación entre motivación y nota de matemática por tipo de curso. Como se puede observar en la Figura 7, las mujeres en cursos segregados tienen niveles más altos de motivación predicha que las mujeres en cursos mixtos, pero siguen siendo superadas en nivel de motivación por los hombres en cursos segregados y mixtos para cualquier nivel de nota. Además observamos que la motivación, tanto de hombres como mujeres, en cursos segregados, es mayor que en cursos mixtos. Lo anterior era esperable pues, en la literatura previa se observa una tendencia pa-

recida con variables asociadas a la motivación como el disfrutar el estudio de matemáticas (Prendergast & O'Donoghue, 2014), donde teníamos que el disfrute por estudiar matemáticas era mayor en cursos segregados que coeducacionaes. La motivación predicha es positiva para las mujeres en cursos segregados con notas superiores a 5, para las mujeres en cursos mixtos con nota superior a 5,4 y para los hombres con nota superior a 4,5 (valores aproximados), además se puede observar que la brecha entre hombres y mujeres se mantiene estable a medida que aumenta la nota.

Figura 6: Diferencias en el autoconcepto predicho para hombres y mujeres en función de la nota de matemática por tipo de curso

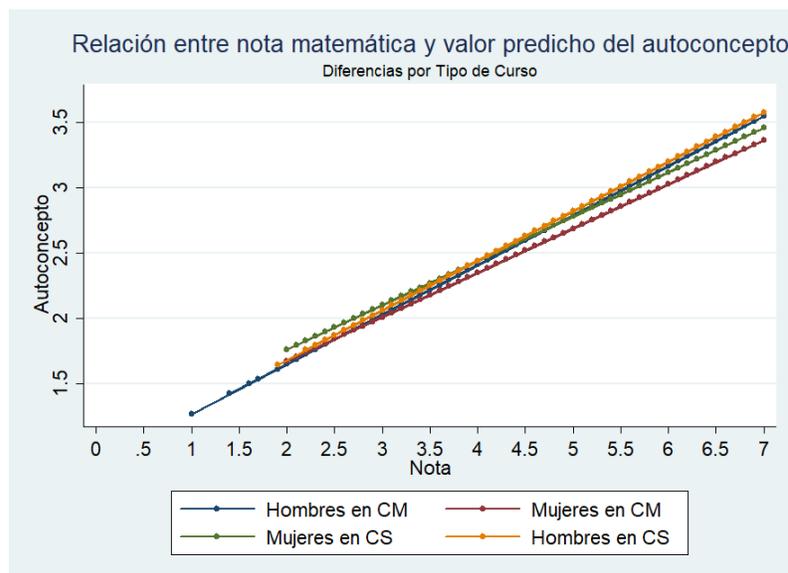


Figura 7: Diferencias en la motivación predicha para hombres y mujeres en función de la nota de matemática por tipo de curso

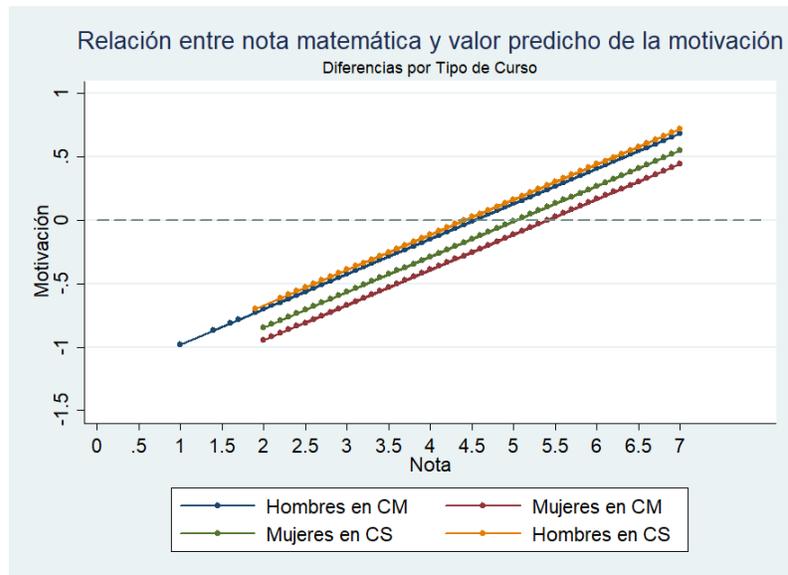
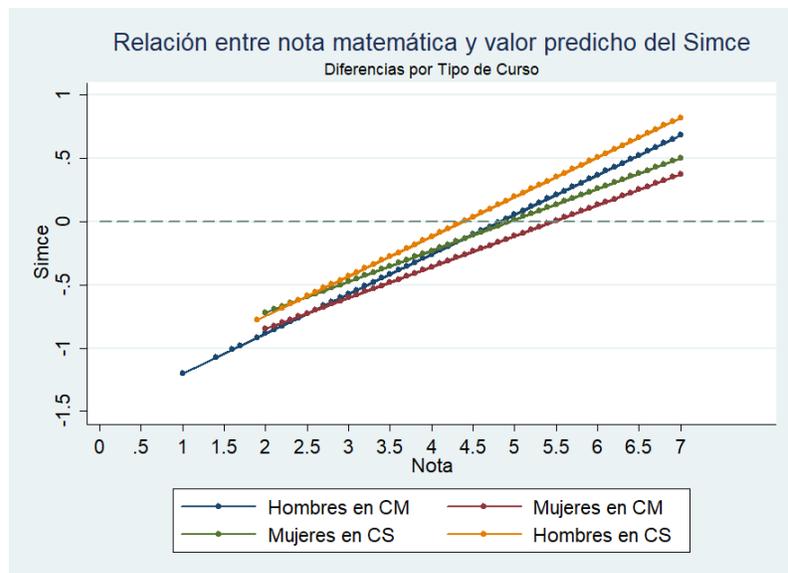


Figura 8: Diferencias en SIMCE predicho para hombres y mujeres en función de la nota de matemática por tipo de curso



En la Figura 8, vemos que la relación entre el SIMCE predicho y nota de matemática es creciente y se mantiene con una diferencia estable a medida que aumenta la nota de matemática entre los hombres en cursos segregados y mixtos, cuya diferencia es a favor de los primeros. Lo mismo ocurre cuando comparamos entre las mujeres por tipo de curso, siendo las mujeres en curso segregado las que superan en

puntaje SIMCE para cualquier nota. Cuando se hace el análisis dentro de cada tipo de curso vemos que, tanto para los cursos segregados como mixtos, desde cierta nota (2,4 y 2,6 respectivamente) los hombres superarían el puntaje SIMCE de las mujeres. Luego de que los hombres superan el puntaje SIMCE de las mujeres la brecha entre ellos, dentro de cada tipo de curso, empieza a aumentar.

Otro enfoque que es interesante de analizar es ver cómo cambian los valores predichos de las variables de interés con respecto al género del profesor de matemática. En la figura 9 podemos ver que la relación entre autoconcepto y nota de matemática es creciente y es positiva para los hombres. Con respecto a las magnitudes, el autoconcepto es mayor para los hombres con docente de matemáticas mujer y con docente de matemáticas hombre (desde una nota 3,5 aproximadamente) y, la diferencia en magnitud entre éstas dos variables, por lo menos gráficamente, es nula (lo cual se podía apreciar en la sección de resultados en el cuadro 17). Sigue en magnitud el valor que toma el autoconcepto cuando las mujeres tienen como docente de matemática a una mujer donde ellas superarían el autoconcepto de los hombres para notas inferiores a 3,5 (aproximadamente). El autoconcepto más bajo lo tendrían las mujeres con docente de matemáticas hombre. La diferencia entre las mujeres se mantiene constante a medida que aumenta la nota. Los resultados anteriores estarían en línea con lo visto por McFarland et al. (2016), donde los autores encuentran que el género del profesor influencia de forma positiva el autoconcepto de las niñas.

En la figura 10 se puede ver que el valor más alto de motivación, para todas las notas de matemática, lo obtienen los hombres con docente de matemáticas hombre, seguido de los hombres con docente de matemáticas mujer. A su vez, el valor más bajo de motivación lo obtienen las mujeres, independiente del género del docente. Gráficamente se puede ver que no hay diferencias en la motivación de las mujeres en relación al género de su profesor de matemática. Ese resultado no es sorprendente pues, en la sección de resultados, en el Cuadro 18, ya habíamos visto que el género del profesor parecía no influenciar en la motivación de las alumnas. Por último, tenemos que el valor predicho de la motivación toma valores positivos cuando la nota es superior a 4,5 para los hombres en curso segregado, a 4,7 para los hombres en cursos mixtos y a 5,4 para las mujeres.

Podemos observar en la figura 11 que los hombres con docente de matemáticas hombre obtienen un puntaje SIMCE más alto que los hombres con docente de matemáticas mujer, aunque la diferencia es pequeña y estable a medida que aumenta la nota de matemática. A su vez, las mujeres con docente de

matemática mujer obtienen un puntaje SIMCE mayor que las mujeres con docente de matemáticas hombre, la diferencia en puntaje entre ellas es pequeña pero estable a medida que aumenta la nota. La brecha en puntaje SIMCE entre hombres y mujeres, según género del profesor de matemática, va aumentando a medida que aumenta la nota de matemática. Es decir, cuando se tiene a una profesor(a) de matemática la brecha en puntaje SIMCE entre hombres y mujeres va aumentando a medida que aumenta la nota. Sin embargo, hay que tener en cuenta que si esa brecha es a favor de los hombres para la mayor parte de las notas excepto en las notas más bajas (menores a 2,6 aproximadamente), en que es más alto el puntaje predicho para las mujeres que para los hombres.

Figura 9: Diferencias en autoconcepto predicho para hombres y mujeres en función de la nota de matemática por género del profesor de matemática

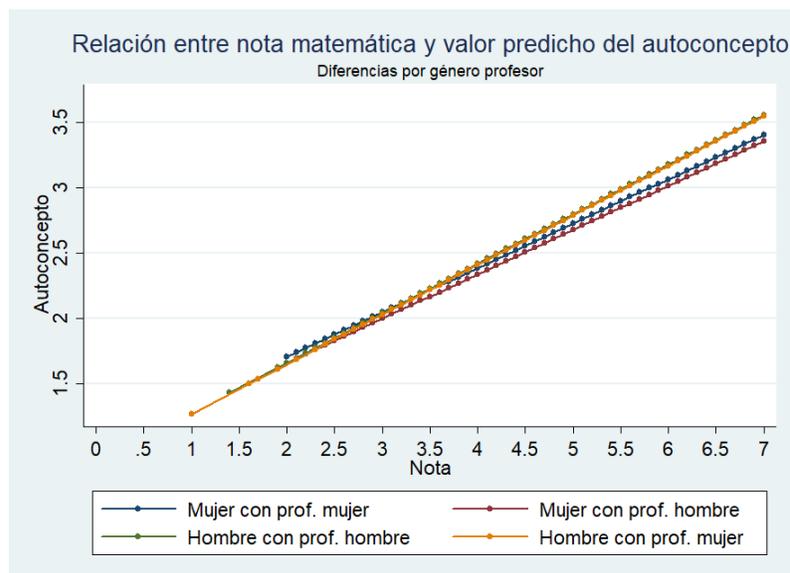


Figura 10: Diferencias en la motivación predicha para hombres y mujeres en función de la nota de matemática por género del profesor de matemática

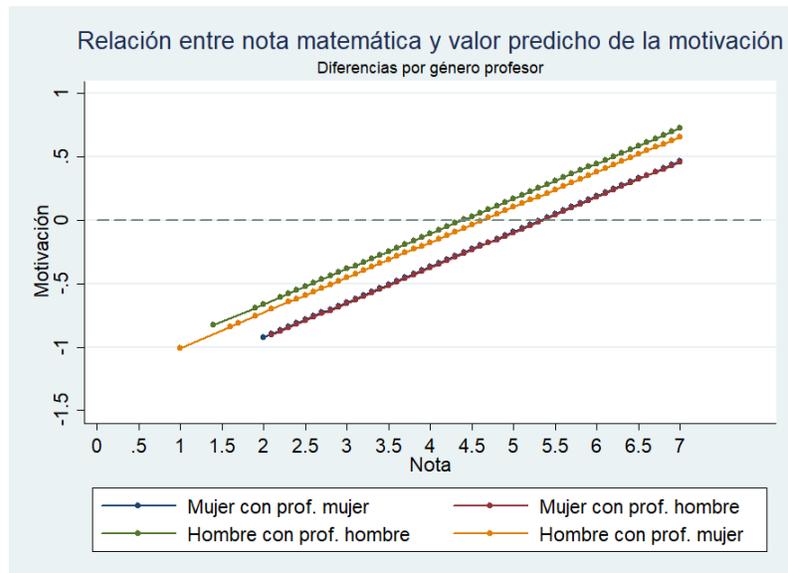
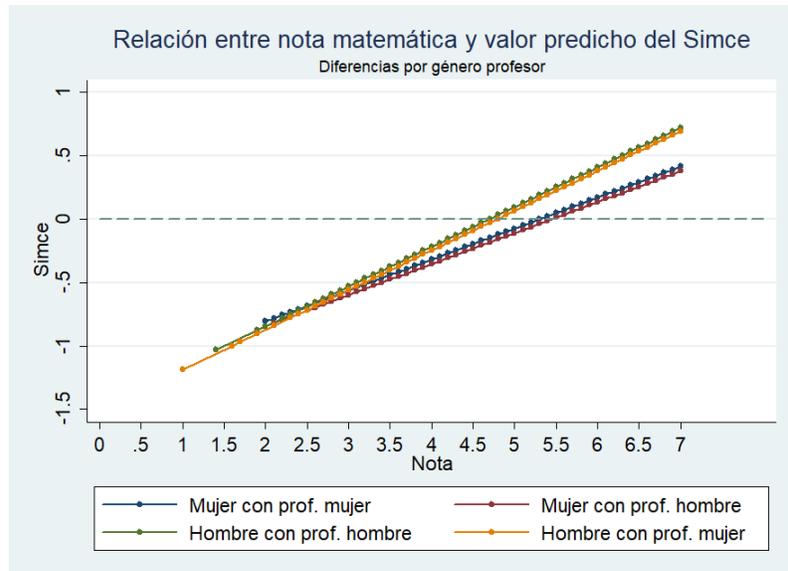


Figura 11: Diferencias en SIMCE predicho para hombres y mujeres en función de la nota de matemática por género del profesor de matemática



De los gráficos anteriores podemos concluir lo siguiente:

1. Existen diferencias en autoconcepto para hombres y mujeres que varían según la composición de género del curso.
2. En promedio, hombres y mujeres en cursos segregados tienen autoconcepto más alto que sus pares

- en cursos mixtos.
3. En promedio, para un rango de notas, los hombres en cursos segregados y mixtos tienen un autoconcepto más alto que las mujeres.
 4. En promedio, para un rango de notas, las mujeres en cursos segregados superan en autoconcepto a los hombres en curso mixto y a los hombres en cursos segregados.
 5. Existen diferencias en autoconcepto para mujeres que varían según el género del docente de matemáticas.
 6. No existe diferencia significativa en el autoconcepto de los hombres según género del docente de matemáticas.
 7. En promedio, las mujeres con docente de matemáticas mujer tienen un autoconcepto mayor que las mujeres con docente de matemática hombre.
 8. Existen diferencias en motivación para hombres y mujeres que varían según la composición de género del curso.
 9. En promedio, las(los) mujeres(hombres) en cursos segregados tienen una motivación mayor que las(los) mujeres(hombres) en curso mixto.
 10. Existen diferencias en motivación para hombres que varían según el género del docente de matemáticas.
 11. En promedio, los hombres con docente de matemáticas hombre tienen mayor motivación que los hombres con docente de matemáticas mujer.
 12. Existen diferencias en puntaje SIMCE que varían según la composición de género del curso.
 13. En promedio, las(los) mujeres(hombres) en cursos segregados tienen mayor puntaje SIMCE que las(los) mujeres(hombres) en cursos mixtos.
 14. En promedio, para un rango de notas, los hombres en cursos segregados y mixtos tienen mayor puntaje SIMCE que las mujeres.
 15. En promedio, para un rango de notas, las mujeres en cursos segregados superan en puntaje SIMCE a los hombres en curso mixto pero no superan a los hombres en cursos segregados.

16. Existen diferencias en puntaje SIMCE que varían según el género del docente de matemáticas.
17. Alumnos con docente de matemáticas de su mismo género tienen un puntaje SIMCE mayor.

Como sabemos que existen diferencias en el autoconcepto, motivación y puntaje SIMCE obtenido por los hombres y mujeres, es interesante explorar qué hay detrás de ellas y si son estadísticamente significativas. Para ello, se hizo una descomposición de *Oaxaca-Blinder* cuyos resultados se presentan en el Cuadro 22.

La metodología de *Oaxaca-Blinder*, nos permitirá identificar cómo reducir las diferencias en el autoconcepto académico matemático entre hombres y mujeres, por medio de la identificación de dos componentes: una componente explicada por el modelo y una componente no explicada por el modelo. La componente explicada se calcula en función de las diferentes características propias de los individuos de cada grupo. La componente no explicada, es una componente residual asociada al aprovechamiento de las características grupales, y estaría recogiendo todo lo no explicado por el modelo planteado (incluiría la omisión de características relevantes no incorporadas o de componentes no observables) (Giménez & Aristizábal, 2017). La diferencia (D) en el valor esperado en los resultados entre los hombres (h) y mujeres (m) se puede descomponer de la siguiente forma¹:

$$\begin{aligned}
 D &= E(Y_h) - E(Y_m) \\
 &= \underbrace{[E(X_h) - E(X_m)]' \beta_m}_{\text{Efecto Dotaciones}} + \underbrace{E(X_m)' (\beta_h - \beta_m)}_{\text{Efecto Coeficientes}} + \underbrace{[E(X_h) - E(X_m)]' (\beta_h - \beta_m)}_{\text{Efecto Interacción}} \\
 &= \text{Componente Observada} + \text{Componente No Observada}
 \end{aligned} \tag{12}$$

De la ecuación anterior, tenemos que X_i es el vector de características observables, o dotaciones poseídas, que agrupa a las variables que explican el autoconcepto académico matemático y β_i es el vector de coeficientes que incluye a la constante.

Los efectos de la descomposición pueden desglosarse en tres componentes (Giménez & Aristizábal, 2017):

¹Sección basada en Giménez & Aristizábal (2017)

1. El primer componente es el Efecto Dotaciones que recoge las diferencias debidas a las distintas características que tienen, en promedio, los individuos de cada grupo. Se calcula como la diferencia en resultados que se produciría en el grupo de las mujeres si tuvieran, en promedio, las mismas características que los hombres.
2. El segundo componente es el Efecto de las Diferencias en los Coeficientes. Se calcula como la diferencia en resultados que se produciría en el grupo de las mujeres si ellas obtuvieran los mismos coeficientes que los hombres.
3. El último componente es el Efecto Interacción que recoge el hecho de que las diferencias tanto en dotaciones como en coeficientes se dan simultáneamente entre los dos grupos.

Para calcular la diferencia de la ecuación 12 aproximamos $E(X_i)$ con el promedio muestral \bar{X}_i y β_i con los coeficientes estimados para cada grupo $\hat{\beta}_i$.

La descomposición de *Oaxaca-Blinder* se realiza para las tres variables de interés y los resultados se encuentran en el Cuadro 22. Se simulan seis escenarios² y, para cada escenario simulado se asume que, todo lo demás constante, se dará una señal a los alumnos y se analizará cómo reaccionan a ella, siempre teniendo en mente cómo lograr que la brecha entre los grupos sea la menor posible. Los escenarios simulados son los siguientes:

- El primero escenario corresponde a la descomposición de *Oaxaca-Blinder* asumiendo que todas las mujeres asisten a cursos segregados (columna M1 del Cuadro 22).
- El segundo escenario corresponde a la descomposición de *Oaxaca-Blinder* asumiendo que todas las mujeres tienen como docente de matemáticas a una mujer (columna M2 del Cuadro 22).
- El tercer escenario corresponde a la descomposición de *Oaxaca-Blinder* asumiendo que todas las mujeres asisten a cursos segregados y su docente de matemáticas es mujer (columna M3 del Cuadro 22).
- El cuarto escenario corresponde a la descomposición de *Oaxaca-Blinder* asumiendo que todos los alumnos están en cursos segregados (columna M4 del Cuadro 22).

²En el Apéndice 4 se presentan los resultados de la descomposición de *Oaxaca-Blinder* para otras variables que podrían interpretarse como "señales" que reciben los alumnos que no fueron incluidas en este capítulo porque se consideró que su efecto no era tan relevante como el de las variables que fueron consideradas.

- El quinto escenario corresponde a la descomposición de *Oaxaca-Blinder* asumiendo que todos los alumnos tienen como docente de matemáticas a una mujer (columna M5 del Cuadro 22).
- El sexto escenario corresponde a la descomposición de *Oaxaca-Blinder* asumiendo que todos los alumnos están en cursos segregados y tienen como docente de matemáticas a una mujer (columna M6 del Cuadro 22).
- El séptimo escenario corresponde a la descomposición de *Oaxaca-Blinder* asumiendo que todos los alumnos están en cursos segregados y tienen como docente de matemáticas a un profesor de su mismo género (columna M6 del Cuadro 22).

Para el autoconcepto en los escenarios en los que se acorta más la diferencia entre hombres y mujeres es en los escenarios M1 y M3, que son los que simulan que las mujeres están en cursos segregados, y que además tienen como docente de matemática a una mujer. La diferencia se acorta desde un poco más de $1/3$ de DS a un poco más de $1/4$ y alrededor de $1/4$ de DS, respectivamente. En ambos escenarios se “mejora” la condición de las mujeres otorgándoles una señal artificial que debería mejorar su autoconcepto, esas señales serían la composición de género del curso y el género del docente de matemática. Cuando se otorgan señales a ambos géneros (modelos M4, M5, M6 y M7) vemos que el autoconcepto de ambos grupos aumenta con las señales (con la excepción del escenario M5 donde disminuye el autoconcepto de los hombres) y, además, la diferencia entre ellos disminuye, llegando a ser de alrededor de $1/4$ en el escenario M6 que mezcla las dos señales. Entonces podemos ver que es posible lograr que ambos grupos aumenten su autoconcepto sin que aumente la brecha entre ellos en la variable de interés.

En el caso de la motivación en el escenario en que se acorta más la diferencia entre hombres y mujeres es en el escenario en que se aplican para ambos géneros las dos “señales” mencionadas anteriormente, curso segregado para ambos géneros y género femenino para el docente de matemáticas. Al igual que en autoconcepto, tendremos que para este escenario se empeora la motivación promedio de los hombres con la incorporación de las señales. La razón de lo anterior es que como vimos en el capítulo de resultados, el tener una profesora mujer afecta negativamente en la motivación de los hombres. Para el caso de las mujeres, a pesar de que en el capítulo de resultados se encontró que no había efecto del género del profesor en la motivación de las alumnas como se vio en el escenario M2 (donde se encuentra una mejora pequeña pero significativa al aplicar la señal del género de la profesora a las mujeres) y es reforzado ahora en el escenario M6, en conjunto con el efecto del curso, la motivación de las mujeres aumentó,

dando como resultado una diferencia en motivación que es menor a $1/5$ de DS. O sea, la diferencia en la motivación promedio entre los grupos en ese escenario disminuiría desde un poco menos de $1/4$ de DS (M0) a un poco más de $1/5$ de DS (M6). Ahora bien, es posible reducir la brecha de motivación entre hombres y mujeres sin disminuir la motivación promedio de los hombres. Aquello se puede observar en los escenarios en que se asigna sólo a las mujeres o a ambos géneros la señal de forma tal que cada uno quede en clases de su mismo género (escenario M1 o M4) o aplicando ambas señales pero asignando a los alumnos según el género del profesor de matemática (escenario M7).

Para el caso del puntaje SIMCE en los dos escenarios en los que se acorta más la diferencia entre hombres y mujeres son en aquellos en que se dan las “señales” sólo a las mujeres (M1 y M3). Ahora bien, existe un tercer escenario que tiene la menor diferencia entre hombres y mujeres y es aquel en que tanto hombres como mujeres tienen como docente de matemáticas a una mujer (M5). El problema de ese escenario es que se mejora a un grupo (mujeres) y se empeora al otro (hombres) con el fin de acortar la brecha entre ellos, siendo que existen escenarios que involucran señales para ambos grupos donde ambos se ven favorecidos, como es el escenario en que todos están en cursos segregados y con docente de matemáticas mujer (M6).

Del análisis anterior se desprende que, a través de las señales, se podría reducir la brecha entre hombres y mujeres en las tres variables de interés, favoreciendo a un grupo, sin perjudicar al otro. El desafío es encontrar la combinación de señales que sea más efectiva. Gran parte de la diferencia en las tres variables de interés está guiada por el componente no observado y principalmente por el efecto coeficientes. Lo anterior significa que ante las mismas señales, las mujeres reaccionarán de forma distinta a los hombres, produciéndose una diferencia en resultados que, en promedio, llega a ser de $1/3$, $1/4$ y $1/5$ de DS en autoconcepto, motivación y puntaje SIMCE, respectivamente. Las posibles explicaciones que podrían estar detrás de este fenómeno podrían ser sociales como estereotipos de género o incluso psicológicas, pero encontrar la explicación a por qué las mujeres reaccionan distinto a las señales está fuera del alcance de esta investigación, de forma que solo plantaremos esta interrogante.

Cuadro 22: Resultados Descomposición de Oaxaca Blinder

Autopercepción								
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Hombres	0.238*** (0.005)	0.238*** (0.005)	0.238*** (0.005)	0.238*** (0.005)	0.265*** (0.017)	0.233*** (0.008)	0.261*** (0.019)	0.270*** (0.017)
Mujeres	-0.111*** (0.005)	-0.036** (0.018)	-0.090*** (0.008)	-0.015 (0.016)	-0.036** (0.018)	-0.090*** (0.008)	-0.015 (0.016)	-0.015 (0.016)
Diferencia	0.349*** (0.006)	0.274*** (0.018)	0.328*** (0.009)	0.253*** (0.016)	0.302*** (0.024)	0.323*** (0.012)	0.276*** (0.025)	0.285*** (0.023)
Dotaciones	0.042*** (0.004)	-0.032* (0.017)	0.021** (0.008)	-0.053*** (0.016)	0.043*** (0.004)	0.045*** (0.004)	0.047*** (0.004)	-0.002 (0.016)
Coefficientes	0.303*** (0.005)	0.256*** (0.024)	0.278*** (0.011)	0.231*** (0.024)	0.256*** (0.024)	0.278*** (0.011)	0.231*** (0.024)	0.231*** (0.024)
Interacción	0.003 (0.002)	0.051** (0.024)	0.028*** (0.010)	0.076*** (0.024)	0.003 (0.002)	-0.000 (0.002)	-0.001 (0.002)	0.057*** (0.021)
Motivación								
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Hombres	0.163*** (0.005)	0.163*** (0.005)	0.163*** (0.005)	0.163*** (0.005)	0.190*** (0.019)	0.130*** (0.009)	0.157*** (0.022)	0.224*** (0.019)
Mujeres	-0.079*** (0.004)	0.005 (0.019)	-0.077*** (0.009)	0.008 (0.017)	0.005 (0.019)	-0.077*** (0.009)	0.008 (0.017)	0.008 (0.017)
Diferencia	0.242*** (0.006)	0.158*** (0.020)	0.239*** (0.010)	0.155*** (0.018)	0.185*** (0.027)	0.206*** (0.013)	0.149*** (0.027)	0.216*** (0.026)
Dotaciones	0.021*** (0.003)	-0.063*** (0.019)	0.018** (0.009)	-0.066*** (0.017)	0.022*** (0.003)	0.021*** (0.003)	0.023*** (0.003)	0.016 (0.017)
Coefficientes	0.215*** (0.006)	0.157*** (0.027)	0.183*** (0.012)	0.126*** (0.028)	0.157*** (0.027)	0.183*** (0.012)	0.126*** (0.028)	0.126*** (0.028)
Interacción	0.006** (0.003)	0.064** (0.027)	0.038*** (0.012)	0.095*** (0.027)	0.005** (0.003)	0.002 (0.002)	0.001 (0.002)	0.074*** (0.023)
SIMCE								
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Hombres	0.118*** (0.005)	0.118*** (0.005)	0.118*** (0.005)	0.118*** (0.005)	0.234*** (0.014)	0.104*** (0.007)	0.220*** (0.016)	0.248*** (0.015)
Mujeres	-0.059*** (0.004)	0.046*** (0.013)	-0.044*** (0.007)	0.061*** (0.011)	0.046*** (0.013)	-0.044*** (0.007)	0.061*** (0.011)	0.061*** (0.011)
Diferencia	0.177*** (0.006)	0.072*** (0.014)	0.162*** (0.008)	0.057*** (0.012)	0.188*** (0.019)	0.147*** (0.010)	0.159*** (0.020)	0.188*** (0.019)
Dotaciones	0.061*** (0.005)	-0.044*** (0.013)	0.045*** (0.008)	-0.059*** (0.012)	0.062*** (0.005)	0.063*** (0.005)	0.064*** (0.005)	0.029** (0.013)
Coefficientes	0.115*** (0.004)	0.125*** (0.019)	0.087*** (0.009)	0.097*** (0.020)	0.125*** (0.019)	0.087*** (0.009)	0.097*** (0.020)	0.097*** (0.020)
Interacción	0.001 (0.002)	-0.008 (0.019)	0.029*** (0.008)	0.019 (0.019)	0.001 (0.002)	-0.003* (0.002)	-0.003* (0.002)	0.062*** (0.017)

Notas: (a) Errores estándar entre paréntesis. (b) * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. (c) Diferencia representa la diferencia entre los valores promedios de hombres y mujeres. (d) Dotaciones refleja el cambio en el valor promedio para las mujeres si tuviesen las mismas características que los hombres. (e) Coeficientes refleja el cambio en el valor promedio para las mujeres si tuviesen los mismos coeficientes que los hombres. (f) Interacción mide el efecto simultáneo de las diferencias en coeficientes y características. (g) M0 es el escenario base calculado en el capítulo de resultados usando la estimación V1.

Capítulo 7

Conclusiones

El objetivo de la investigación era identificar los factores que influyen en el autoconcepto académico matemático con el objetivo de analizar cómo a través de ellos se podría reducir la brecha de rendimiento. Para ello planteamos un modelo teórico donde propusimos que la habilidad, el rendimiento pasado del alumno, la comparación social, la composición de género de su curso y características de los profesores como su género y la relación con su curso influyen en la formación del autoconcepto académico matemático de los alumnos. Adicionalmente, exploramos cómo las variables que influyen en el autoconcepto académico afectan en la motivación por el aprendizaje de matemática y en el puntaje de la prueba SIMCE. Estimamos nuestro modelo a través de una regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios y Variables Instrumentales, siendo ésta última la especificación escogida para analizar nuestros resultados.

Encontramos que la habilidad afecta de forma positiva en el autoconcepto académico de los alumnos, aunque su efecto es pequeño. Además, encontramos que la nota de matemática tiene un efecto positivo y creciente sobre el autoconcepto académico actual, aunque el efecto es más pronunciado para las mujeres. Lo mismo se observa cuando ocupamos como variable de comparación social la diferencia con respecto a la media. Ahora bien, nuestros resultados indican que las mujeres y hombres en cursos mixtos tendrían un autoconcepto menor que sus pares en cursos segregados, la magnitud del efecto sería de $-0,091$ y $-0,033$ DS para mujeres y hombres respectivamente. Lo contrario se obtiene cuando las mujeres tienen como docente de matemática a una profesora mujer, llegando a tener un efecto de $0,049$ DS. No se encuentra efecto de esa última variable para los hombres.

En los resultados de motivación se encuentra que el género del docente no tiene efecto sobre la moti-

vación de las alumnas, pero sí tiene un efecto negativo sobre la motivación de los alumnos (-0,067 DS). Con respecto al efecto de estar en un curso mixto sobre la motivación de los alumnos, sólo se encuentra un efecto para las mujeres, el cual es negativo (-0,103 DS). Similar a autoconcepto, se tienen que el efecto de la nota y de la diferencia con respecto a la media, para los hombres y mujeres será positivo y creciente (aunque casi plano para los hombres).

Por último, para los resultados de puntaje SIMCE, se encuentra que la composición de género afecta negativamente el puntaje SIMCE de hombres y mujeres. Tener una profesora de matemática afecta positivamente el puntaje SIMCE de las mujeres y negativamente el puntaje de los hombres. Con respecto a la nota y la diferencia con respecto a la media, se encuentra para ambos géneros un efecto positivo y creciente de ambas variables (ese efecto es mayor a $1/10$ de DS).

Para las tres variables del estudio se encuentra que a mayores expectativas de los padres respecto del nivel educacional que creen que completará su hijo no sólo hay un efecto positivo sobre autoconcepto, motivación y puntaje SIMCE, sino que además éste es creciente con la expectativa, llegando a ser de un poco más de $1/3$ para los niveles de expectativas más altos (postgrado). Además, vemos que ante una menor percepción que tiene el profesor de matemática respecto de una buena relación con el curso, se tiene un efecto negativo y creciente a medida que empeora la percepción de la relación. El resultado anterior se cumple para las tres variables de interés y llega a ser de $1/3$ de DS. Por último, tal como era esperado, se pudo verificar con nuestros resultados que los factores que afectan al autoconcepto académico matemático también afectan al puntaje SIMCE, comprobando que existe una relación indirecta entre autoconcepto y rendimiento.

Cuando analizamos nuestros resultados desde una perspectiva de brechas de género, encontramos que: (i) existen brechas en autoconcepto, motivación y puntaje SIMCE que varían según la composición de género del curso; (ii) los hombres y mujeres en cursos segregados tienen un autoconcepto, motivación y puntaje SIMCE mayor que sus pares en cursos mixtos; (iii) para un rango de notas (mayor a 2,5 aproximadamente), hombres en cursos segregados y en cursos mixtos superan en autoconcepto y puntaje SIMCE a las mujeres; (iv) para un rango de notas (inferior a 2,5 aproximadamente), mujeres en cursos segregados superan en autoconcepto y puntaje SIMCE a los hombres en cursos mixtos pero no superan a los hombres en cursos segregados; (v) existen diferencias en autoconcepto para las mujeres, según género

del docente de matemáticas; (vi) las mujeres con docente de matemáticas de su mismo género tienen un autoconcepto mayor que sus pares con docentes hombre; (vii) existen diferencias en motivación para los hombres, según género del docente de matemáticas; (viii) los hombres con docente de matemáticas de su mismo género tienen un autoconcepto mayor que sus pares con docentes mujeres; (ix) existen diferencias en puntaje SIMCE que varían según género del docente; (x) alumnos con docente de su mismo género tienen un puntaje SIMCE mayor que sus pares.

En promedio, la diferencia entre hombres y mujeres en autoconcepto, motivación y puntaje SIMCE es de $1/3$, $1/4$ y $1/5$ respectivamente. Ocupando la metodología de *Oaxaca-Blinder* simulamos escenarios en que modificamos variables como composición de género del curso y género del docente que llamamos “señales” y encontramos que es posible reducir las brechas de género en las variables de interés. Lo anterior nos permite inferir que hay espacio para lograr una reducción, vía autoconcepto, de la brecha de rendimiento en matemática, a través de su relación directa con la variable autoconcepto académico matemático.

Ahora bien, es posible lograr una reducción mayor de la brecha de autoconcepto vía expectativas de los padres y docentes, como se apreció en el capítulo de resultados. Lo anterior no es abordado en la discusión por considerarse que las variables eran muy subjetivas como para considerarlas parte de una política pública. Con respecto a estas variables, se recomienda explorar en profundidad el efecto que podrían tener sobre autoconcepto ya que tal como es documentado en esta investigación, su efecto es alto para el nivel de expectativas mayor (casi $1/3$ de DS) y es recomendable entender cómo la formación de expectativas de los padres y profesores podría influir en la formación de expectativas del autoconcepto de los alumnos ya que por ahí podría haber una vía para acortar la brecha entre hombres y mujeres.

Lamentablemente el cuestionario SIMCE no ahonda lo suficiente con respecto a variables de expectativas y autopercepción. Para las variables de expectativas, en las preguntas SIMCE no se indaga en cómo se forman o cuál carrera es la que creen los padres que va a estudiar el alumno. Esa última variable es importante pues, como vimos en el Capítulo de Revisión de Literatura, para Chile se aprecian diferencias en cuanto a las expectativas de los padres según el género del alumno (OECD, 2015). Además, hubiese sido ideal no sólo para esta investigación sino que para futuras investigaciones, poder tener por lo menos una medida de autoconcepto académico en dos momentos del tiempo para los mismos individuos en la

misma asignatura. De esa forma podríamos tener una noción de cómo evoluciona el autoconcepto y sus factores, además, se podría controlar por el autoconcepto previo y no simplemente tener que asumir el sesgo en las variables.

Apéndices

Apéndice 1

Sección A

Se puede observar la distribución porcentual de las respuestas que dieron los alumnos a las preguntas utilizadas para la construcción de los índices Autoconcepto 1 y Motivación 1 en los gráficos 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 y 21. De los gráficos anteriores se puede observar que pareciera ser que los hombres tienden a estar más de acuerdo con afirmaciones positivas de su autoconcepto académico matemático y motivación que las mujeres.

Figura 12: Respuesta a la pregunta: En general me va bien en matemática (por género)

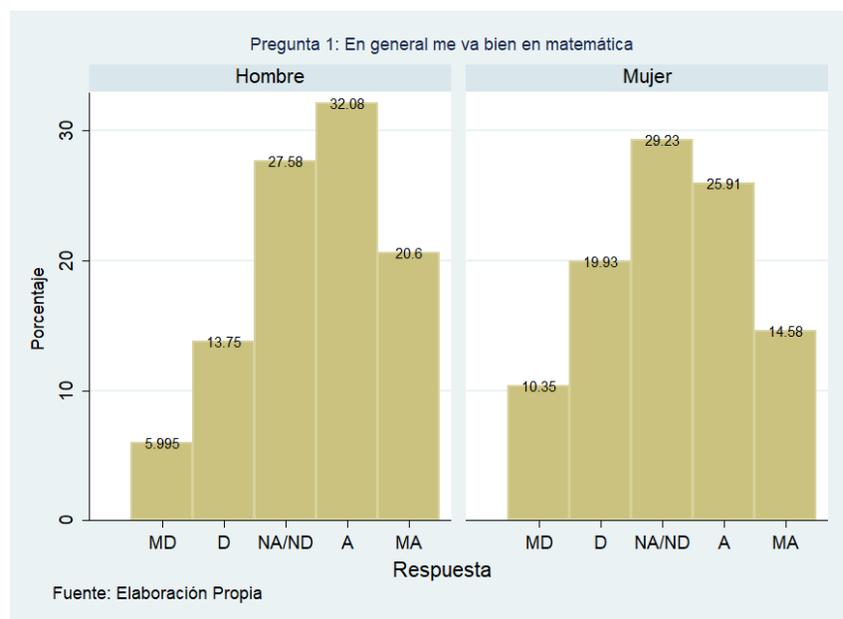


Figura 13: Respuesta a la pregunta: Me gustaría tener más clases de matemática en el establecimiento (por género)

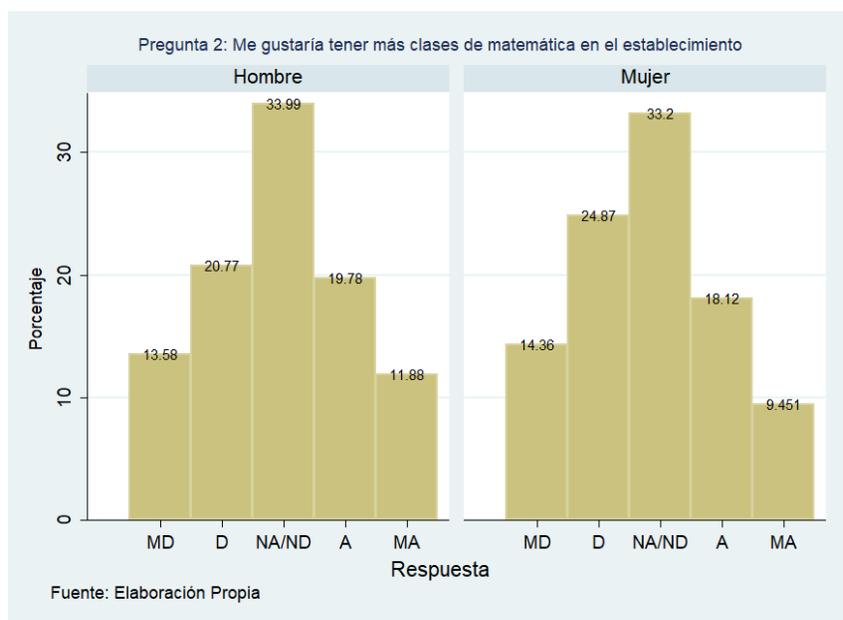


Figura 14: Respuesta a la pregunta: Matemáticas me cuesta más que al resto de mis compañeros y compañeras (por género)

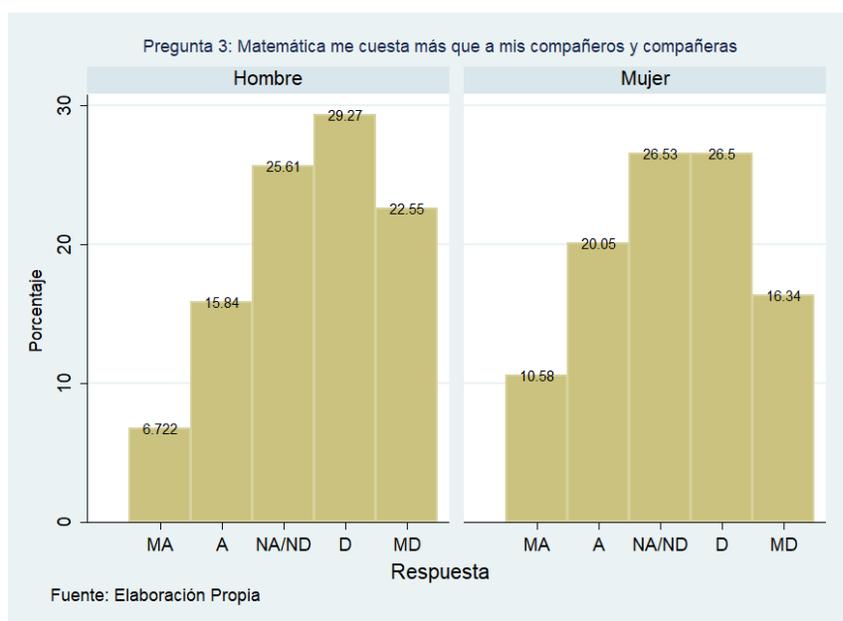


Figura 15: Respuesta a la pregunta: Cuando me va mal en matemática, me doy por vencido rápidamente (por género)

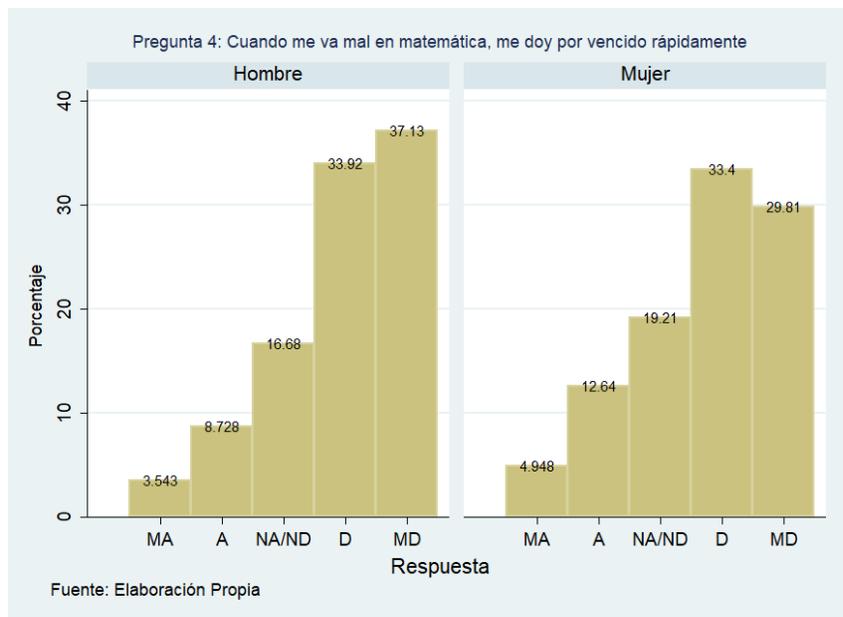


Figura 16: Respuesta a la pregunta: Aprendo con facilidad y rapidez matemática (por género)

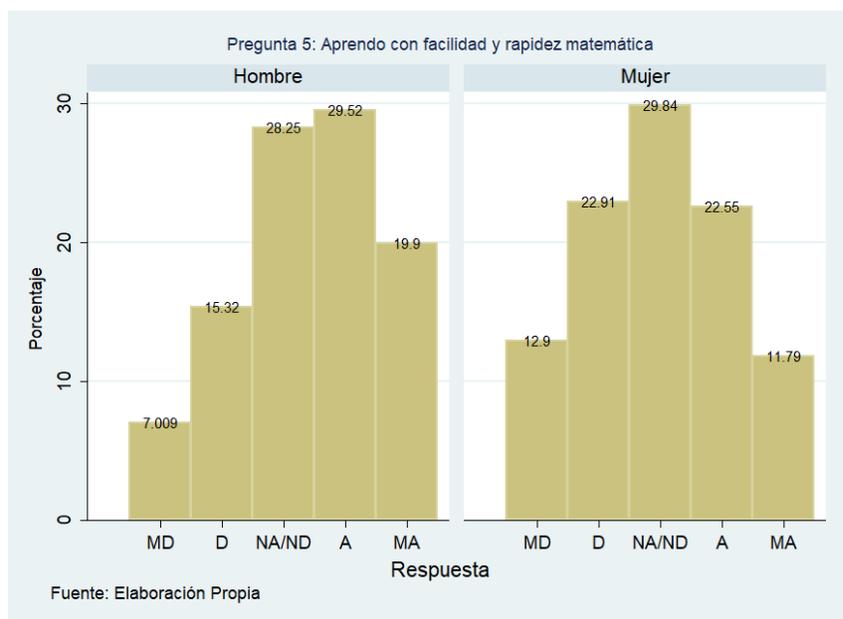


Figura 17: Respuesta a la pregunta: Me cuesta aprender matemática y creo que siempre será difícil para mí (por género)

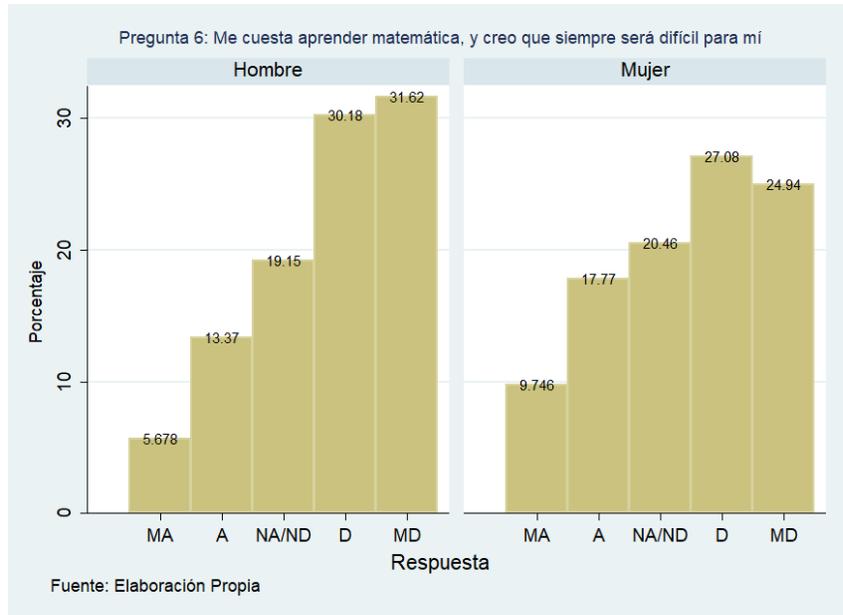


Figura 18: Respuesta a la pregunta: Me entretiene estudiar matemática (por género)

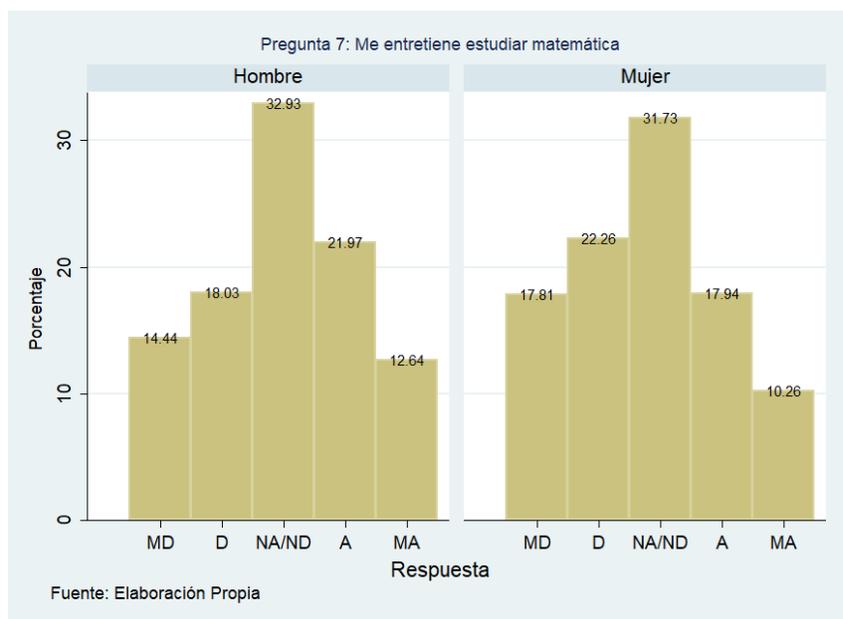


Figura 19: Respuesta a la pregunta: Me sacó buenas notas en matemática sin necesidad de estudiar (por género)

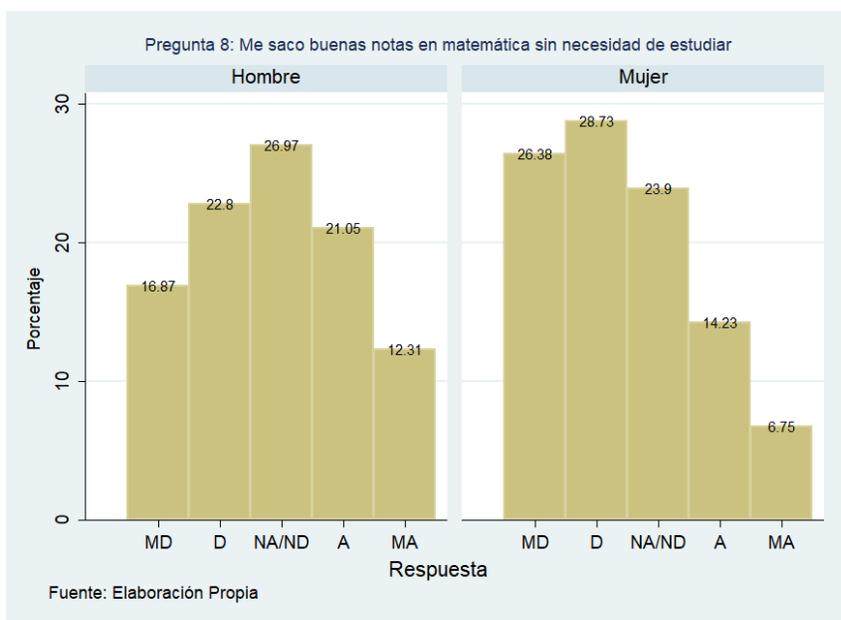


Figura 20: Respuesta a la pregunta: Las clases de matemática son fáciles y con poco esfuerzo me va bien (por género)

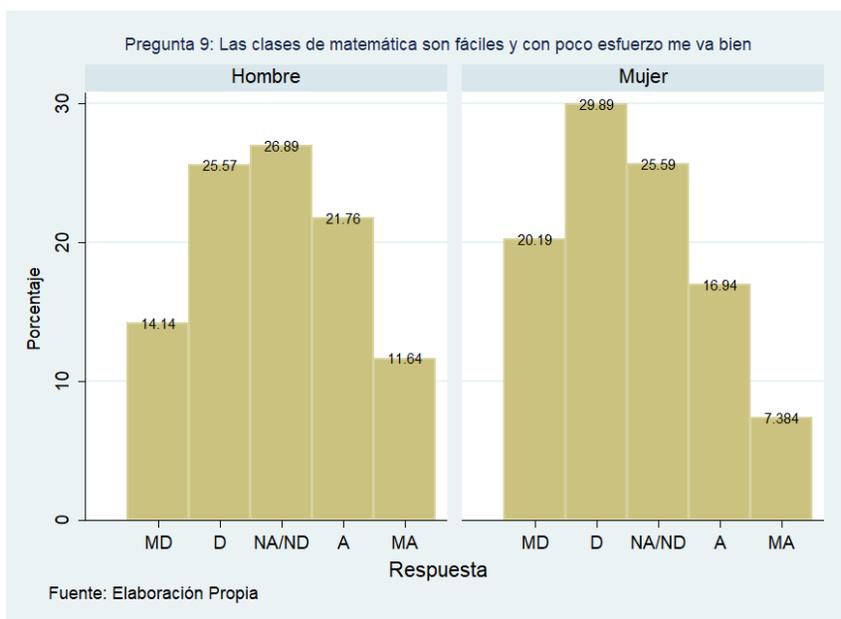
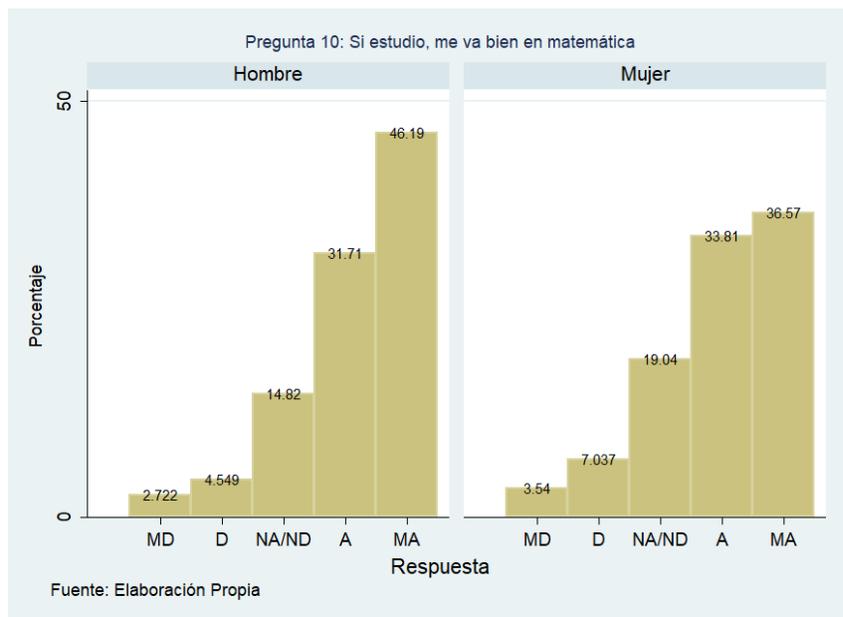


Figura 21: Respuesta a la pregunta: Si estudio, me va bien en matemática (por género)



Sección B

En los gráficos 22 y 23 se presentan las distribuciones de los índices de autoconcepto académico matemático (Autoconcepto 1) y motivación por el aprendizaje de matemática (Motivación 1), respectivamente.

Figura 22: Distribución del índice de autoconcepto académico Matemático (por género)

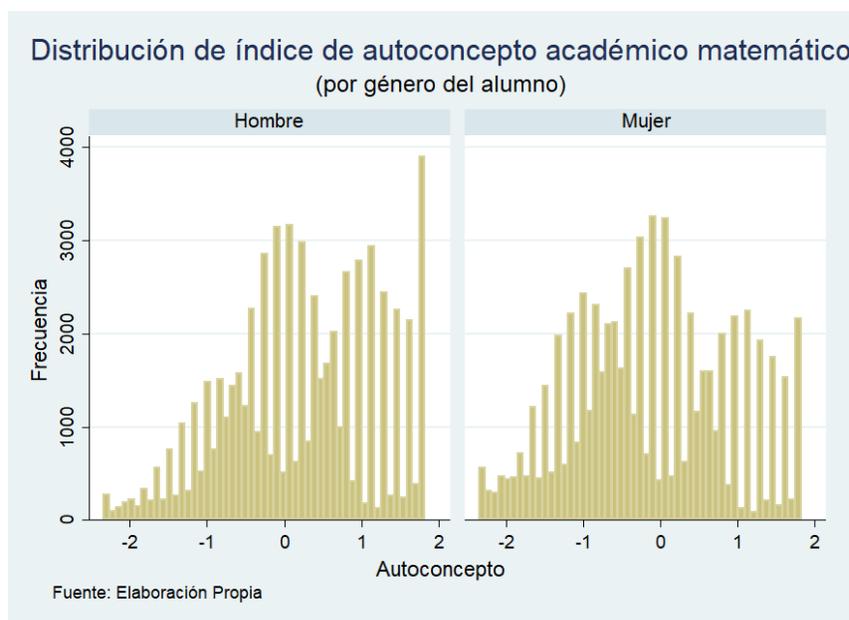
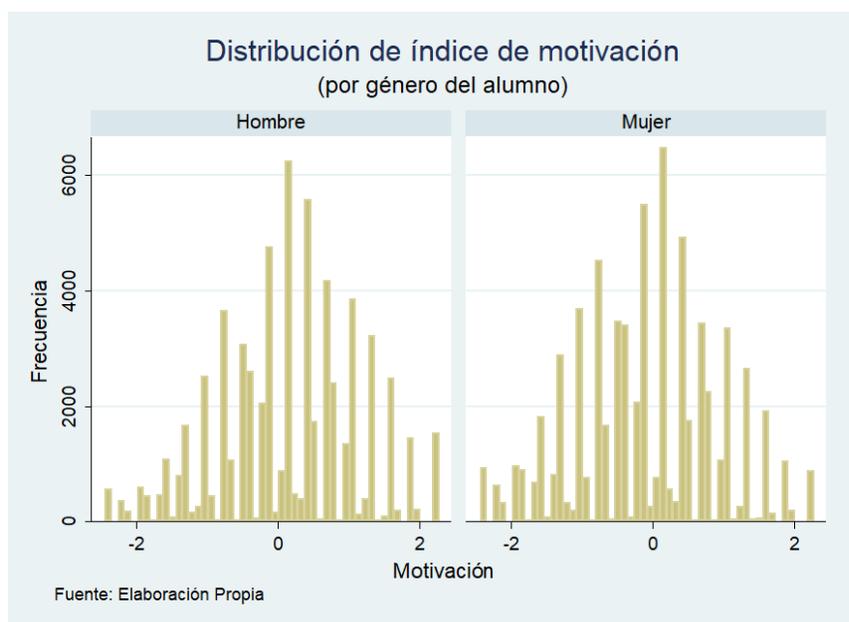


Figura 23: Distribución del índice de motivación (por género)



Apéndice 2

(A) Autoconcepto

Figura 24: Efecto marginal de la nota de matemática sobre el autoconcepto

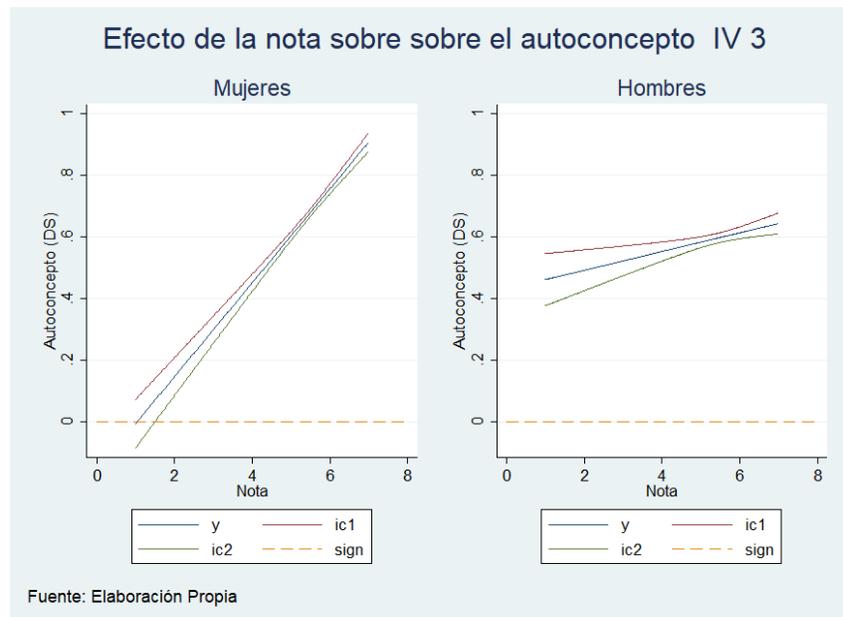
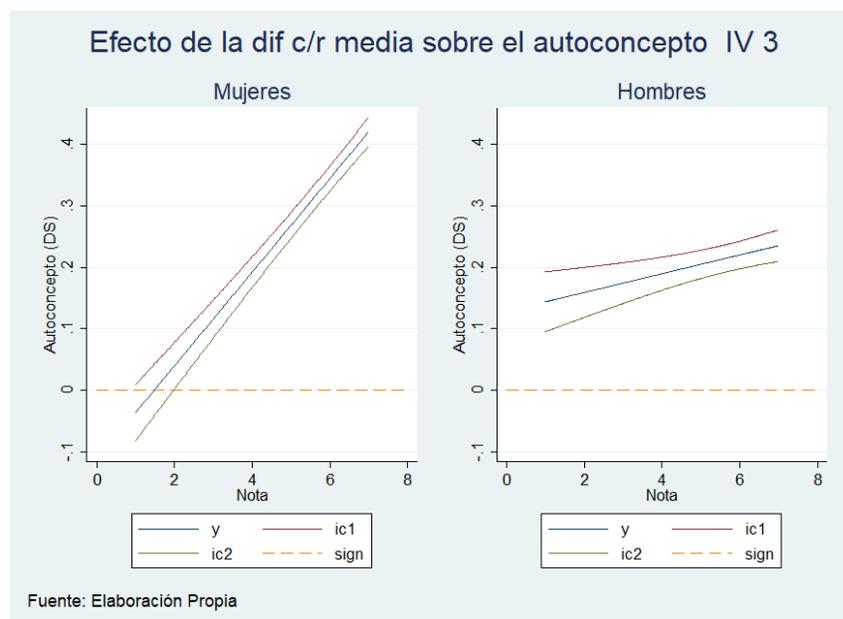


Figura 25: Efecto marginal de la diferencia de la nota con respecto al promedio de matemática sobre el autoconcepto



(B) Motivación

Figura 26: Efecto marginal de la nota de matemática sobre la motivación

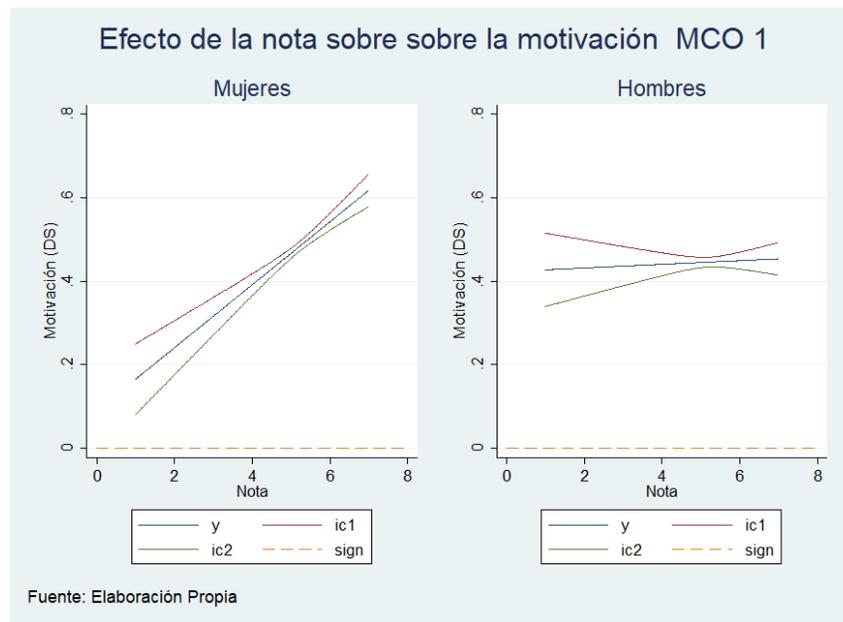


Figura 27: Efecto marginal de la diferencia de la nota con respecto al promedio de matemática sobre la motivación

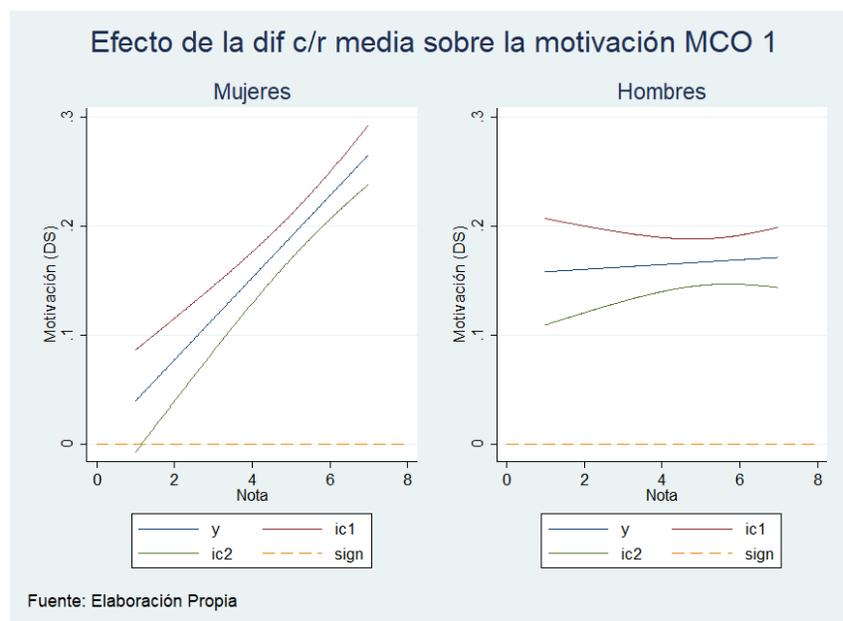


Figura 28: Efecto marginal de la nota de matemática sobre la motivación

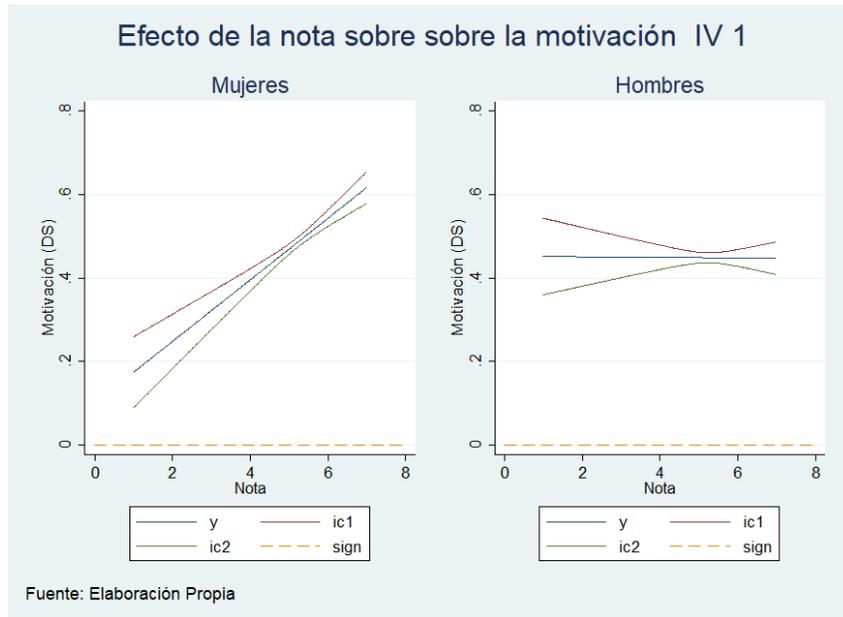
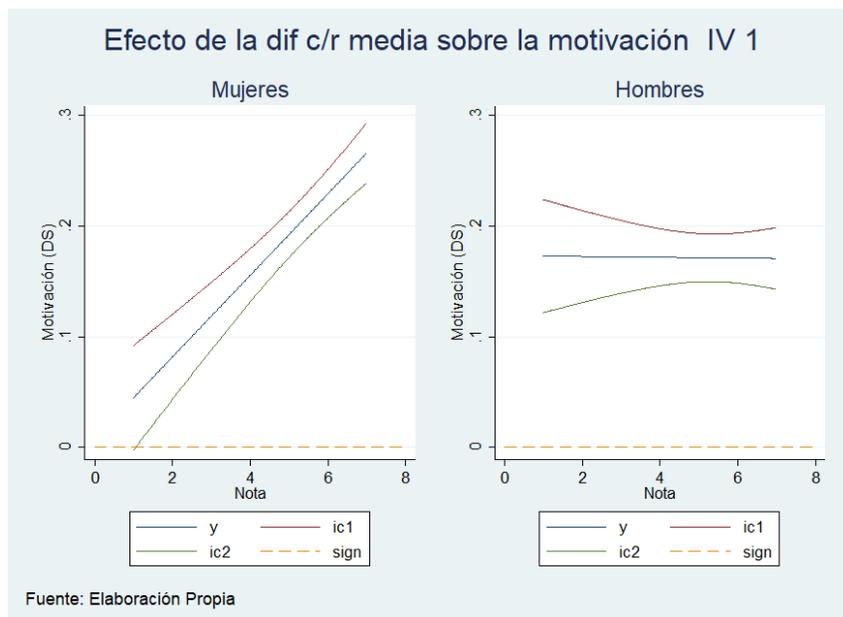


Figura 29: Efecto marginal de la diferencia de la nota con respecto al promedio de matemática sobre la motivación



(C) SIMCE

Figura 30: Efecto marginal de la nota de matemática sobre puntaje Simce (estandarizado)

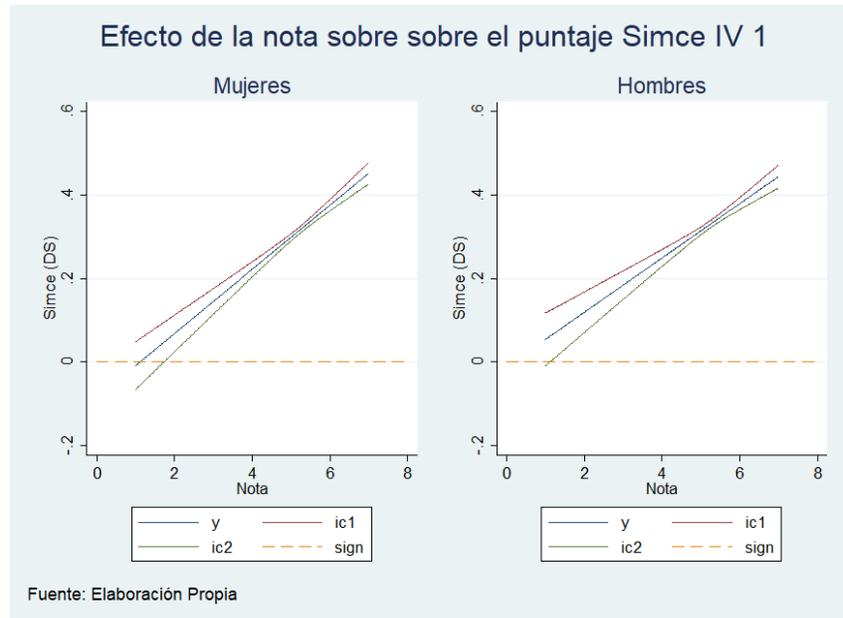
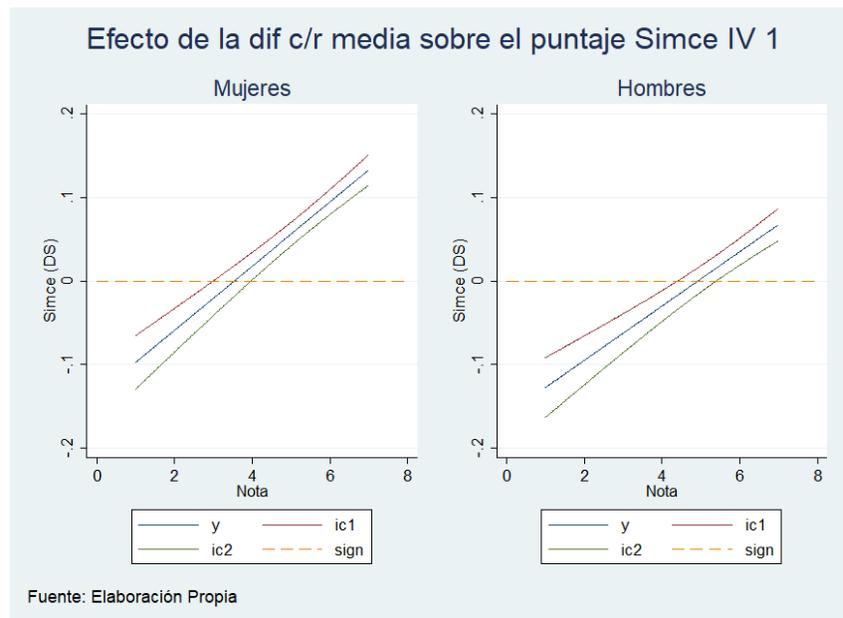


Figura 31: Efecto marginal de la diferencia de la nota con respecto al promedio de matemática sobre puntaje Simce (estandarizado)



Apéndice 3

Test de Variables Instrumentales

Para que una regresión de variables instrumentales sea válida, los instrumentos utilizados deben cumplir dos condiciones: i) deben ser relevantes y, ii) deben ser exógenos.

En nuestro caso, tenemos un modelo exactamente identificado, por lo tanto, no podremos testear que los instrumentos sean exógenos, pero sí podremos testear la condición de relevancia a través de un test de subidentificación, y, además, testaremos la relevancia de nuestros instrumentos a través de un test de identificación débil. Por último, testaremos si los regresores potencialmente endógenos son exógenos. Los test realizados y sus hipótesis nulas se presentan a continuación (Baum et al., 2007):

1. Test de Subidentificación

H_0 : Matriz de forma reducida de los coeficientes tiene rango = $K - 1$ (subidentificada)

2. Test de Identificación Débil

H_0 : Ecuación está débilmente identificada

3. Test de Endogeneidad

H_0 : Regresores son exógenos

Para la regresión de autoconcepto, podemos ver en el Cuadro 23 que con los instrumentos utilizados se rechaza la hipótesis nula de identificación débil, por lo que los instrumentos estarían bien identificados. Por otro lado, para las regresiones de mujeres y hombres, se rechaza para todos los modelos VI la hipótesis nula de que los regresores sean exógenos por lo que una estimación por VI sería adecuada. Por último, tanto para hombres como mujeres se tiene que se rechaza la hipótesis nula al 99% que el modelo esté subidentificado, en favor de la alternativa de que el modelo está identificado.

Para las regresiones de motivación, cuyos test se encuentran en el cuadro 24, vemos que con los

instrumentos utilizados se rechaza la hipótesis nula de identificación débil para hombres y mujeres. En cuando a la exogeneidad de los regresores, para las tres especificaciones de hombres se rechaza la hipótesis nula de exogeneidad en favor de la alternativa de endogeneidad de los regresores, no ocurre lo mismo con las regresiones de mujeres, donde no se puede rechazar la hipótesis nula de exogeneidad para las 3 especificaciones VI. Por último, tanto para hombres como mujeres se tiene que se rechaza la hipótesis nula al 99 % que el modelo esté subidentificado.

En el Cuadro 25 se presentan los resultados de los test para las regresiones VI Simce. Con los instrumentos utilizados se rechaza la hipótesis nula de identificación débil (para ambos géneros) y, para todos los modelos VI se rechaza la hipótesis nula de que los regresores sean exógenos tanto para hombres como para mujeres. Por último, se rechaza la hipótesis nula al 99 % que el modelo esté subidentificado.

Cuadro 23: Test de Variables instrumentales Autoconcepto

	F Kleibergen	Hansen	Hansen p-value	Underidentification	Underid. p-value
Mujeres					
VI 1	5274	10	0,0056	6913	0
VI 2	5248	18	0,0001	6891	0
VI 3	5274	10	0,0062	6913	0
Hombres					
VI 1	5156	11	0,0033	6159	0
VI 2	5154	15	0,0004	6157	0
VI 3	5154	11	0,0037	6156	0

Notas: (a) F Kleibergen corresponde al resultado del estadístico F de Kleibergen-Paap para el Test de Identificación Débil de los instrumentos. (b) Hansen y Hansen p-value corresponden al valor del estadístico χ^2 y su correspondiente p-value para el test de Endogeneidad (c) Underidentification y Underid. p-value corresponden al valor del estadístico χ^2 y su correspondiente p-value para el Test de Subidentificación.

Cuadro 24: Test de Variables instrumentales Motivación

	F Kleibergen	Hansen	Hansen p-value	Underidentification	Underid. p-value
Mujeres					
VI 1	5362	1	0,4192	7012	0
VI 2	5334	3	0,1588	6989	0
VI 3	5362	1	0,4239	7012	0
Hombres					
VI 1	5173	18	0,0001	6205	0
VI 2	5169	21	0	6202	0
VI 3	5170	18	0,0001	6202	0

Notas: (a) F Kleibergen corresponde al resultado del estadístico F de Kleibergen-Paap para el Test de Identificación Débil de los instrumentos. (b) Hansen y Hansen p-value corresponden al valor del estadístico χ^2 y su correspondiente p-value para el test de Endogeneidad (c) Underidentification y Underid. p-value corresponden al valor del estadístico χ^2 y su correspondiente p-value para el Test de Subidentificación.

Cuadro 25: Test de variables instrumentales Simce

	F Kleibergen	Hansen	Hansen p-value	Underidentification	Underid. p-value
Mujeres					
VI 1	5450	11	0,0034	7114	0
VI 2	5422	13	0,0011	7092	0
VI 3	5450	11	0,0034	7113	0
Hombres					
VI 1	5255	13	0,0011	6287	0
VI 2	5252	13	0,0013	6285	0
VI 3	5253	13	0,0011	6284	0

Notas: (a) F Kleibergen corresponde al resultado del estadístico F de Kleibergen-Paap para el Test de Identificación Débil de los instrumentos. (b) Hansen y Hansen p-value corresponden al valor del estadístico χ^2 y su correspondiente p-value para el test de Endogeneidad (c) Underidentification y Underid. p-value corresponden al valor del estadístico χ^2 y su correspondiente p-value para el Test de Subidentificación.

Criterios de Información

En el cuadro 26 se presentan los criterios de información de los modelos MCO y VI para las tres variables de interés.

Cuadro 26: Criterios de Información

Autopercepción		
	Hombres	Mujeres
MCO1	109341.6	121560.3
MCO2	109691.8	122559.4
MCO3	109321.1	121551.1
VI1	106842.8	119070.9
VI2	107200.8	120052.9
VI3	106822.2	119062.3
Motivación		
	Hombres	Mujeres
MCO1	123578.5	133346.0
MCO2	123739.6	133667.2
MCO3	123588.6	133355.4
VI1	120773.5	130696.0
VI2	120949.9	131012.8
VI3	120783.9	130705.4
Simce		
	Hombres	Mujeres
MCO1	94788.7	95715.1
MCO2	94858.3	95905.3
MCO3	94796.4	95724.9
VI1	92430.3	93712.4
VI2	92491.0	93890.2
VI3	92439.4	93722.3

Apéndice 4

Descomposición de *Oaxaca Blinder*

En este apéndice se incluyen los escenarios adicionales simulados en la descomposición de *Oaxaca-Blinder* que son los siguientes:

- M1 (M10) corresponde a la descomposición de *Oaxaca-Blinder* asumiendo que todos los padres de las(os) alumnas(os) creen que sus hijas(os) sólo completarán 4 de Enseñanza Media (columna M1(M10) del Cuadro 27).
- M2 (M11) corresponde a la descomposición de *Oaxaca-Blinder* asumiendo que todos los padres de las(os) alumnas(os) creen que sus hijas(os) asistirán a un Centro de Formación Técnica o Instituto Profesional (columna M2(M11) del Cuadro 27).
- M3 (M12) corresponde a la descomposición de *Oaxaca-Blinder* asumiendo que todos los padres de las(os) alumnas(os) creen que sus hijas(os) asistirán a la universidad (columna M3(M12) del Cuadro 27).
- M4 (M13) corresponde a la descomposición de *Oaxaca-Blinder* asumiendo que todos los padres de las(os) alumnas(os) creen que sus hijas(os) asistirán a un Postgrado (columna M4(M13) del Cuadro 27).
- M5 (M14) corresponde a la descomposición de *Oaxaca-Blinder* asumiendo que todas(os) las(os) mujeres(hombres) tienen una muy buena relación con el docente de matemáticas (columna M5(M14) del Cuadro 27).
- M6 corresponde a la descomposición de *Oaxaca-Blinder* asumiendo que todos los hombres asisten a cursos segregados (columna M6 del Cuadro 27).
- M7 corresponde a la descomposición de *Oaxaca-Blinder* asumiendo que todos los hombres tienen como docente de matemáticas a una mujer (columna M7 del Cuadro 27).
- M8 corresponde a la descomposición de *Oaxaca-Blinder* asumiendo que todos los hombres tienen como docente de matemáticas a una mujer (columna M8 del Cuadro 27).
- M9 corresponde a la descomposición de *Oaxaca-Blinder* asumiendo que todos los hombres asisten a cursos segregados y su docente de matemáticas es mujer (columna M9 del Cuadro 27).

Cuadro 27: Resultados Descomposición de Oaxaca Blinder

Autopercepción														
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
Hombres	0.238*** (0.005)	0.238*** (0.005)	0.238*** (0.005)	0.238*** (0.005)	0.238*** (0.005)	0.265*** (0.017)	0.233*** (0.008)	0.243*** (0.008)	0.261*** (0.019)	0.111*** (0.012)	0.160*** (0.009)	0.261*** (0.006)	0.322*** (0.009)	0.259*** (0.006)
Mujeres	-0.202*** (0.014)	-0.192*** (0.010)	-0.101*** (0.006)	-0.041*** (0.009)	-0.089*** (0.006)	-0.111*** (0.005)								
Diferencia	0.440*** (0.015)	0.430*** (0.011)	0.339*** (0.007)	0.279*** (0.010)	0.327*** (0.008)	0.376*** (0.017)	0.344*** (0.009)	0.353*** (0.010)	0.371*** (0.020)	0.222*** (0.013)	0.271*** (0.010)	0.372*** (0.008)	0.433*** (0.010)	0.369*** (0.008)
Dotaciones	0.134*** (0.013)	0.124*** (0.009)	0.032*** (0.006)	-0.028*** (0.009)	0.020*** (0.006)	0.118*** (0.018)	0.066*** (0.008)	0.017* (0.003)	0.142*** (0.015)	-0.042*** (0.014)	-0.033*** (0.010)	0.059*** (0.006)	0.119*** (0.009)	0.065*** (0.006)
Coefficientes	0.259*** (0.018)	0.299*** (0.013)	0.308*** (0.008)	0.309*** (0.013)	0.302*** (0.008)	0.303*** (0.005)								
Interacción	0.047*** (0.017)	0.008 (0.011)	-0.002 (0.006)	-0.002 (0.012)	0.005 (0.007)	-0.045* (0.023)	-0.025*** (0.009)	0.033*** (0.012)	-0.074*** (0.023)	-0.039** (0.018)	0.000 (0.012)	0.010 (0.006)	0.011 (0.011)	0.002 (0.006)
Motivación														
Simce														
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
Hombres	0.163*** (0.005)	0.163*** (0.005)	0.163*** (0.005)	0.163*** (0.005)	0.163*** (0.005)	0.190*** (0.019)	0.130*** (0.009)	0.196*** (0.009)	0.157*** (0.022)	0.069*** (0.014)	0.093*** (0.010)	0.187*** (0.006)	0.221*** (0.011)	0.204*** (0.007)
Mujeres	-0.145*** (0.016)	-0.171*** (0.011)	-0.061*** (0.006)	-0.030*** (0.006)	-0.036*** (0.007)	-0.079*** (0.004)								
Diferencia	0.308*** (0.017)	0.334*** (0.011)	0.224*** (0.008)	0.193*** (0.011)	0.199*** (0.008)	0.269*** (0.020)	0.209*** (0.010)	0.276*** (0.010)	0.236*** (0.022)	0.149*** (0.015)	0.173*** (0.011)	0.266*** (0.008)	0.301*** (0.012)	0.283*** (0.008)
Dotaciones	0.087*** (0.015)	0.113*** (0.010)	0.003 (0.005)	-0.028*** (0.010)	-0.022*** (0.006)	0.107*** (0.019)	0.024*** (0.008)	0.018* (0.010)	0.110*** (0.016)	-0.038** (0.016)	-0.064*** (0.010)	0.046*** (0.005)	0.077*** (0.009)	0.066*** (0.006)
Coefficientes	0.181*** (0.021)	0.230*** (0.014)	0.214*** (0.009)	0.217*** (0.014)	0.212*** (0.009)	0.215*** (0.006)								
Interacción	0.041*** (0.020)	-0.009 (0.013)	0.007 (0.007)	0.004 (0.014)	0.009 (0.008)	-0.052*** (0.026)	-0.030*** (0.010)	0.044*** (0.013)	-0.088*** (0.026)	-0.028 (0.021)	0.022 (0.014)	0.005 (0.006)	0.009 (0.013)	0.003 (0.007)
Autopercepción														
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14
Hombres	0.118*** (0.005)	0.118*** (0.005)	0.118*** (0.005)	0.118*** (0.005)	0.118*** (0.005)	0.234*** (0.014)	0.104*** (0.007)	0.132*** (0.008)	0.220*** (0.016)	-0.077*** (0.011)	0.005 (0.008)	0.138*** (0.006)	0.275*** (0.008)	0.158*** (0.006)
Mujeres	-0.248*** (0.012)	-0.164*** (0.008)	-0.052*** (0.005)	0.069*** (0.007)	-0.022*** (0.005)	-0.059*** (0.004)								
Diferencia	0.365*** (0.013)	0.282*** (0.009)	0.170*** (0.007)	0.049*** (0.008)	0.140*** (0.007)	0.293*** (0.015)	0.163*** (0.009)	0.191*** (0.009)	0.279*** (0.017)	-0.018 (0.012)	0.064*** (0.009)	0.197*** (0.007)	0.334*** (0.009)	0.217*** (0.007)
Dotaciones	0.249*** (0.011)	0.166*** (0.008)	0.054*** (0.006)	-0.068*** (0.006)	0.024*** (0.006)	0.167*** (0.014)	0.078*** (0.007)	0.042*** (0.008)	0.184*** (0.012)	-0.117*** (0.012)	-0.034*** (0.008)	0.078*** (0.006)	0.199*** (0.007)	0.099*** (0.006)
Coefficientes	0.096*** (0.015)	0.095*** (0.011)	0.116*** (0.006)	0.132*** (0.010)	0.117*** (0.007)	0.115*** (0.004)								
Interacción	0.020 (0.015)	0.021** (0.009)	0.000 (0.005)	-0.016* (0.007)	-0.001 (0.018)	0.011 (0.018)	-0.030*** (0.007)	0.034*** (0.007)	-0.021 (0.010)	-0.016 (0.015)	-0.017* (0.010)	0.004 (0.004)	0.020** (0.009)	0.003 (0.005)

Notas: (a) Errores estándar entre paréntesis. (b) * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. (c) Diferencia representa la diferencia entre los valores promediados de hombres y mujeres. (d) Dotaciones refleja el cambio en el valor promedio para las mujeres si tuviesen las mismas características que los hombres. (e) Coeficientes refleja el cambio en el valor promedio para las mujeres si tuviesen los mismos coeficientes que los hombres. (f) Interacción mide el efecto simultáneo de las diferencias en coeficientes y características. (g) M0 es el escenario base calculado en el capítulo de resultados usando la estimación VI.1.

Bibliografía

- Arancibia, V. & Álvarez, M. (1994). Características de los profesores efectivos en Chile y su impacto en el rendimiento escolar y autoconcepto académico. Chile. *Revista Educación Hoy*, 3(2).
- Baum, C. F., Schaffer, M. E., Stillman, S., et al. (2007). Enhanced routines for instrumental variables/GMM estimation and testing. *Stata Journal*, 7(4):465–506.
- Bharadwaj, P., De Giorgi, G., Hansen, D. R., & Neilson, C. (2015). The gender gap in mathematics: evidence from a middle-income country.
- Bofah, E. A.-t. & Hannula, M. S. (2016). Students' views on mathematics in single-sex and coed classrooms in Ghana. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2):229–250.
- Bravo, D., Flores, B., Medrano, P., & Santiago, D. d. (2010). ¿ se premia la habilidad en el mercado laboral docente? ¿ cuánto impacta en el desempeño de los estudiantes? *Serie Documentos de Trabajo*.
- Brunner, M., Lüdtke, O., & Trautwein, U. (2008). The internal/external frame of reference model revisited: Incorporating general cognitive ability and general academic self-concept. *Multivariate Behavioral Research*, 43(1):137–172.
- Chen, S.-K., Hwang, F.-M., Yeh, Y.-C., & Lin, S. S. (2012). Cognitive ability, academic achievement and academic self-concept: Extending the internal/external frame of reference model. *British journal of educational psychology*, 82(2):308–326.
- Chen, S.-K., Yeh, Y.-C., Hwang, F.-M., & Lin, S. S. (2013). The relationship between academic self-concept and achievement: A multicohort–multioccasion study. *Learning and Individual Differences*, 23:172–178.
- Contreras, D., Gallegos, S., & Meneses, F. (2009). Determinantes del desempeño universitario: ¿ importa la habilidad relativa?

- Dahlbom, L., Jakobsson, A., Jakobsson, N., & Kotsadam, A. (2011). Gender and overconfidence: are girls really overconfident? *Applied Economics Letters*, 18(4):325–327.
- de Calidad de la Educación, A. (2010). Base de datos de la agencia de calidad de la educación año 2009 y 2010. Santiago, Chile.
- de Calidad de la Educación, A. (2013a). Diferencias actitudinales entre hombre y mujeres en matemática. análisis de resultados de la prueba pisa 2012. Technical report. Apuntes sobre Calidad de la Educación. Año 1, Número 12.
- de Calidad de la Educación, A. (2013b). Factores asociados con el rendimiento escolar: Matemática ii medio 2012. Technical report. Departamento de Estudios de la Calidad de la Educación. División de Estudios. Documento de Trabajo Número 4.
- de Calidad de la Educación, A. (2017). Resultados educativos 2016. Technical report.
- De Iruarrizaga, F. (2009). Dos miradas a la educación media en Chile. *Santiago: Instituto de Economía de la Pontificia Universidad Católica de Chile*.
- Fin, L. S. & Ishak, Z. (2014). Non-academic self concept and academic achievement: The indirect effect mediated by academic self concept. *Research Journal in Organizational Psychology & Educational Studies*, 3(3):184–188.
- Ghazvini, S. D. (2011). Relationships between academic self-concept and academic performance in high school students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15:1034–1039.
- Giménez, G. & Aristizábal, G. C. (2017). ¿ por qué los estudiantes de colegios públicos y privados de costa rica obtienen distintos resultados académicos? *Revista Perfiles Latinoamericanos*, 25(49):195–222.
- Green, J., Nelson, G., Martin, A. J., & Marsh, H. (2006). The causal ordering of self-concept and academic motivation and its effect on academic achievement. *International Education Journal*, 7(4):534–546.
- Huguet, P., Dumas, F., Marsh, H., Régner, I., Wheeler, L., Suls, J., Seaton, M., & Nezlek, J. (2009). Clarifying the role of social comparison in the big-fish–little-pond effect (bflpe): An integrative study. *Journal of personality and social psychology*, 97(1):156.

- Kröner, S. & Biermann, A. (2007). The relationship between confidence and self-concept—towards a model of response confidence. *Intelligence*, 35(6):580–590.
- Lee, K. & Anderson, J. (2015). Gender differences in mathematics attitudes in coeducational and single sex secondary education. *Mathematics Education Research Group of Australasia*.
- Marsh, H. W. (1986). Verbal and math self-concepts: An internal/external frame of reference model. *American Educational Research Journal*, 23(1):129–149.
- Marsh, H. W. (1990a). Causal ordering of academic self-concept and academic achievement: A multiwave, longitudinal panel analysis. *Journal of educational psychology*, 82(4):646.
- Marsh, H. W. (1990b). Influences of internal and external frames of reference on the formation of math and english self-concepts. *Journal of Educational Psychology*, 82(1):107.
- Marsh, H. W. (2004). Negative effects of school-average achievement on academic self-concept: A comparison of the big-fish-little-pond effect across australian states and territories. *Australian Journal of Education*, 48(1):5–26.
- Marsh, H. W. & Craven, R. (1997). Academic self-concept: Beyond the dustbowl. *Handbook of classroom assessment: Learning, achievement, and adjustment*, pages 131–198.
- Marsh, H. W. & Martin, A. J. (2011). Academic self-concept and academic achievement: Relations and causal ordering. *British Journal of Educational Psychology*, 81(1):59–77.
- Marsh, H. W., Trautwein, U., Lüdtke, O., Köller, O., & Baumert, J. (2005). Academic self-concept, interest, grades, and standardized test scores: Reciprocal effects models of causal ordering. *Child development*, 76(2):397–416.
- Marsh, H. W. & Yeung, A. S. (1997). Causal effects of academic self-concept on academic achievement: Structural equation models of longitudinal data. *Journal of educational psychology*, 89(1):41.
- McFarland, L., Murray, E., & Phillipson, S. (2016). Student–teacher relationships and student self-concept: Relations with teacher and student gender. *Australian Journal of Education*, 60(1):5–25.
- Morony, S., Kleitman, S., Lee, Y. P., & Stankov, L. (2013). Predicting achievement: Confidence vs self-efficacy, anxiety, and self-concept in confucian and european countries. *International Journal of Educational Research*, 58:79–96.

- Niepel, C., Brunner, M., & Preckel, F. (2014). Achievement goals, academic self-concept, and school grades in mathematics: Longitudinal reciprocal relations in above average ability secondary school students. *Contemporary Educational Psychology*, 39(4):301–313.
- OECD (2013). Pisa 2012 results: Ready to learn (volume iii).chapter 4: Mathematics self-beliefs and participation in mathematics-related activities. Technical report.
- OECD (2015). The abc of gender equality in education. aptitude, behaviour, confidence. Technical report.
- Prendergast, M. & O'Donoghue, J. (2014). Influence of gender, single-sex and co-educational schooling on students' enjoyment and achievement in mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(8):1115–1130.
- Rytkönen, K., Aunola, K., & Nurmi, J.-E. (2007). Do parents' causal attributions predict the accuracy and bias in their children's self-concept of maths ability? a longitudinal study. *Educational Psychology*, 27(6):771–788.
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J., & Stanton, G. C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of educational research*, 46(3):407–441.
- Sheldrake, R. (2016). Differential predictors of under-confidence and over-confidence for mathematics and science students in england. *Learning and Individual Differences*, 49:305–313.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2002). Internal and external frames of reference for academic self-concept. *Educational Psychologist*, 37(4):233–244.
- Sullivan, A. (2009). Academic self-concept, gender and single-sex schooling. *British educational research journal*, 35(2):259–288.
- Tiedemann, J. (2000). Parents' gender stereotypes and teachers' beliefs as predictors of children's concept of their mathematical ability in elementary school. *Journal of Educational psychology*, 92(1):144.
- Trautwein, U., Lüdtke, O., Marsh, H. W., & Nagy, G. (2009). Within-school social comparison: How students perceive the standing of their class predicts academic self-concept. *Journal of Educational Psychology*, 101(4):853.

Upadaya, K. & Eccles, J. (2015). Do teachers' perceptions of children's math and reading related ability and effort predict children's self-concept of ability in math and reading? *Educational Psychology*, 35(1):110–127.

Vicent, M., Lagos-San Martín, N., González, C., Inglés, C. J., García-Fernández, J. M., & Gomis, N. (2015). Diferencias de género y edad en autoconcepto en estudiantes adolescentes chilenos. *Revista de Psicología*, 24(1).

Villarroel, V. A. (2001). Relación entre autoconcepto y rendimiento académico. *Psyche*, 10(1).

Wilson, H. E. (2009). *A model of academic self-concept: Perceived difficulty, social comparison, and achievement among academically accelerated secondary school students*. University of Connecticut.