



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES Y BRECHA DE GÉNERO EN EDUCACIÓN: EL CASO DE CHILE

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN ECONOMÍA APLICADA

IGNACIA ANTONIA ABUFHELE MILAD

PROFESORA GUÍA:
ALEJANDRA MIZALA SALCES

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
PAOLA BORDÓN TAPIA
PAMELA JERVIS ORTIZ

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por:
Instituto Milenio de Investigación de Imperfecciones de
Mercado y Políticas Públicas (MIPP) IS130002

Agradezco el apoyo brindado por:
CIAE a través del Proyecto ANID/PIA/ FB0003

SANTIAGO DE CHILE
2021

RESUMEN DE LA TESIS PARA OPTAR AL
TÍTULO DE MAGÍSTER EN ECONOMÍA APLICADA
POR: IGNACIA ANTONIA ABUFHELE MILAD
FECHA: 2021
PROF. GUÍA: ALEJANDRA MIZALA

HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES Y BRECHA DE GÉNERO EN EDUCACIÓN: EL CASO DE CHILE

En las últimas décadas, una parte de las investigaciones sobre resultados académicos de los y las estudiantes se ha enfocado en el impacto que tienen las características socioemocionales en el rendimiento educacional y en la relación de estas características con las brechas de género en educación. Este tema ha sido abordado desde la economía de la educación, la psicología social y estudios interdisciplinarios.

Siguiendo esa línea de investigación, este trabajo estudia para Chile, la relación entre características socioemocionales (ansiedad ante las pruebas, motivación y autoeficacia) y el puntaje obtenido en la prueba PISA 2015 en matemática, lectura y ciencias. La evidencia científica plantea que parte de la brecha de género en educación se debe al fenómeno de amenaza de estereotipo. En ese marco, la prueba PISA es relevante porque es menos competitiva, el puntaje obtenido no tiene efectos sobre las opciones futuras de los estudiantes, y tiene menos impacto que otras pruebas estandarizadas para los establecimientos educacionales. Esto permite evaluar la hipótesis de amenaza de estereotipo, en contraste a las teorías enfocadas en la aversión a la competencia y/o al riesgo. Además, la prueba PISA permite la inclusión de variables relevantes de control como el quintil de ingresos, educación de la madre, y variables proxy de aspiraciones e involucramiento parental.

Los resultados muestran que las características socioemocionales se relacionan con el rendimiento de los estudiantes. En particular, la ansiedad ante las pruebas se relaciona negativa y significativamente con los resultados en todas las disciplinas estudiadas, la motivación por logro se relaciona positivamente con el desempeño solo en lectura y la autoeficacia en ciencias se relaciona positivamente con el desempeño en dicha materia. No se observa un efecto diferenciado por género, a pesar de que las estadísticas descriptivas muestran que las mujeres presentan mayores niveles de ansiedad ante las pruebas, menores niveles de motivación por logro y de autoeficacia en ciencias. Adicionalmente, se hace un análisis exploratorio de la relación entre características socioemocionales y tiempo de respuesta de los estudiantes. Los resultados de este análisis no son concluyentes y muestran que se necesita mayor número de observaciones para evaluar correctamente dicha relación.

Este trabajo contribuye a la literatura nacional, mostrando la existencia de una relación entre habilidades socioemocionales y desempeño en educación. Los resultados son relevantes para las políticas públicas, porque evidencian que parte de las diferencias en rendimiento se deben a características socioemocionales de los y las estudiantes, aspiraciones de los padres e involucramiento parental, y no solo a diferencias en habilidades cognitivas.

Palabras Clave: Características sociomocionales; Ansiedad ante las pruebas; Motivación por logro; Autoeficacia; Brecha de género; Educación; PISA; Chile.

Tabla de Contenido

1	Introducción	1
2	Revisión de literatura	2
2.1	Brecha de género	2
2.2	Características socioemocionales, rendimiento y tiempos de respuesta en las pruebas	4
3	Datos y estadística descriptiva	7
4	Estrategia Empírica	9
4.1	Modelos para rendimiento - matemática y lectura	10
4.2	Modelos para rendimiento - ciencias	12
4.3	Modelos para tiempo de respuesta	13
5	Resultados	14
5.1	Rendimiento - matemática y lectura	14
5.2	Rendimiento - ciencias	22
5.3	Tiempo de respuesta - matemática y lectura	26
5.4	Tiempo de respuesta - ciencias	30
6	Conclusiones	32
7	Bibliografía	34
8	Anexos	36
8.1	Anexo I: Construcción de variables socioemocionales	36
8.2	Anexo II: Tablas de rendimiento	37

1. Introducción

La brecha educacional de género en matemática y ciencias ha sido ampliamente documentada tanto en la literatura internacional como nacional (Wilder y Powell, 1989; Haysmann, Tyson y Zahidi, 2008; West, Carrell, Page, 2009; Fryer y Levitt, 2010; Niederle y Vesterlund, 2010; Sohn, 2010; Cheema y Galluzzo, 2013; Bharadwaj, De Giorgi, Hansen y Neilson, 2015; Arias-Rojas, Mizala, 2016). En la evaluación Tendencias en Matemática y Ciencias (TIMSS¹) de matemática, 12 de 18 países presentan brechas estadísticamente significativas a favor de los hombres y, en términos de la distribución de resultados, las mujeres están subrepresentadas en el 20 % más alto de la distribución (Meinck y Brese, 2019). En ciencias, un 65 % de los países que rindieron la prueba TIMSS presentan una brecha de género a favor de los hombres. A pesar de que estas brechas han sido persistentes a lo largo de los años, las diferencias varían considerablemente en magnitud entre países (Nosek et al, 2009). El tema es relevante dado que existe evidencia de que los resultados en pruebas estandarizadas explican parte de la brecha de género en elección de carrera (Zafar, 2010; Bordón, Canals y Mizala, 2020) y son un buen predictor de ingresos futuros (Paglin y Rufolo, 1990; Altonji y Blank, 1999).

La investigación en torno a la existencia de brechas de género en educación ha abordado explicaciones que van desde diferencias biológicas a diferencias psicosociales. Recientemente, parte de la literatura se ha enfocado en explicar esta brecha a partir de diferencias de género existentes en características socioemocionales (Zimmerman, 2000; Hannon 2012, Bharadwaj, De Giorgi, Hansen y Neilson, 2015; Spencer, Logal, Davies, 2016) y el efecto que estas tienen en determinadas áreas del aprendizaje (Nguyen, 2008; Walton y Spencer 2009). Esto, debido a que hay estudios que muestran que existen diferencias entre hombres y mujeres en determinados constructos relacionados a la personalidad, el carácter y a disposiciones emocionales que podrían estar influyendo en el rendimiento de los estudiantes cuando se enfrentan a situaciones de evaluación (Wise y Kong, 2005).

Este trabajo estudia, para el caso de Chile, el efecto que tienen determinadas características socioemocionales de los estudiantes sobre el puntaje obtenido en las pruebas del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) 2015. Adicionalmente, se examina la relación entre los constructos socioemocionales -ansiedad ante las pruebas, motivación por logro y autoeficacia- y el tiempo de respuesta en los ítems de mayor dificultad. Esto, bajo el supuesto de que el tiempo de respuesta es un proxy de cuánto intentan los estudiantes resolver un problema de alta complejidad.

Esta investigación es relevante en el contexto chileno ya que los resultados de la prueba PISA 2015 muestran que Chile es el cuarto país con mayor brecha de género en matemática y, sistemáticamente, más hombres que mujeres alcanzan los niveles más altos de desempeño en ciencias (Agencia de Calidad de la Educación, 2015). En el caso de lectura, las mujeres obtienen mejores resultados que los hombres, sin embargo, Chile se ubica dentro de los cuatro países que muestran una menor brecha en esta área (Agencia de Calidad de la Educación, 2015). Entender qué factores están relacionados con la brecha educacional de género es fundamental para generar mecanismos que permitan abordarla y mitigar sus consecuencias.

¹ Trends in International Mathematics and Science Studies. Estudio realizado por la Asociación para la Evaluación del Logro Educativo (IEA), que evalúa los logros del aprendizaje de estudiantes de enseñanza básica en matemática y ciencias.

Este trabajo contribuye a la literatura que estudia el impacto de características socioemocionales en el desempeño de los estudiantes en pruebas estandarizadas, así como también a la que trata de explicar la brecha educacional de género. Dado que la prueba PISA no afecta opciones futuras de los estudiantes ni tampoco busca evaluar el desempeño de los colegios, se considera una prueba estandarizada menos competitiva y con menor impacto que otras pruebas como la Prueba de Selección Universitaria (PSU). Esta característica permite aislar el efecto competencia -muchas veces asociado a peor desempeño por parte de las mujeres- para evaluar si existe un efecto de amenaza de estereotipo que esté generando parte de la brecha.

El resto de la tesis está organizado de la siguiente manera, en la segunda sección se presenta una revisión de la literatura, en la tercera sección se describen los datos a utilizar y se presenta una descripción general de estos. En la cuarta sección, se describe la estrategia empírica y los modelos a estimar. En la quinta sección, se presentan los resultados de las estimaciones, separados en tres secciones: (i) modelos estimados para rendimiento en matemática y lectura, (ii) modelos estimados para rendimiento en ciencias, (iii) modelos estimados para tiempos de respuesta. Por último, en la sexta sección se resumen los resultados y en la última sección se presentan las conclusiones.

2. Revisión de literatura

2.1. Brecha de género

La brecha de género en educación ha sido un tema relevante de estudio durante las últimas décadas (Wilder y Powell, 1989, Hausmann, Tyson y Zahidi, 2008; Nosek et al, 2009; West, Carrell, Page, 2009; Sohn, 2010; Cheema y Galluzzo, 2013). Tanto la evidencia internacional como la nacional revela que existe una brecha de género importante a favor de los hombres en los resultados de pruebas estandarizadas de matemática y ciencias (Fryer y Levitt, 2010; Niederle y Vesterlund, 2010; Bharadwaj, De Giorgi, Hansen y Neilson, 2015). Las hipótesis que se han estudiado para explicar estas brechas se pueden agrupar en dos teorías. La primera de ellas asocia las diferencias de género a diferencias biológicas. De esta teoría, la hipótesis que presenta mayor evidencia actualmente es aquella que plantea que la brecha se debe a diferencias en la percepción espacial (Wilder y Powell, 1989). La segunda teoría apunta a que estas brechas se deben principalmente a motivos sociales y culturales (Niederle y Vesterlund, 2007; Niederle y Vesterlund, 2010; Arias-Rojas, Mizala, 2016).

Con respecto a la teoría de diferencias biológicas y en particular, a la hipótesis relacionada con la percepción espacial, existen estudios experimentales que muestran que esta habilidad no es fija y que el entrenamiento permite mejorarla. El entrenamiento de esta habilidad cierra -o al menos reduce considerablemente- la brecha de género (Castro-Alonso y Jansen, 2019). El hecho de que estas habilidades puedan mejorarse a través del entrenamiento indica que las diferencias observadas pueden deberse al tipo de juegos y actividades que les ofrecemos a niñas y a niños y por lo tanto, estas diferencias estarían relacionadas a estereotipos sociales vinculados a la crianza. A partir de que la evidencia muestra que estas habilidades no son fijas, y adicionalmente, que diversos estudios han revelado que una característica importante de la brecha de género en educación es que esta aumenta a medida que los estudiantes

avanzan en el ciclo escolar (Fryer, Levitt, 2010; Bharadwaj, De Giorgi, Hansen y Neilson, 2015), se desprende que la hipótesis basada en diferencias biológicas no explica la brecha educacional. Esto implica que es necesario explorar aquellas hipótesis basadas en factores sociales y culturales.

Con respecto a la teoría basada en motivos sociales y culturales, existen al menos dos hipótesis en la literatura. Estas hipótesis no son excluyentes, es decir, pueden darse simultáneamente y ambas estar contribuyendo a la generación de la brecha de género. Por un lado, está la idea de que las diferencias por género reflejan una diferencia en aversión al riesgo y en las actitudes frente a la competencia (Niederle y Vesterlund, 2007). Bajo esta teoría, las mujeres tendrían mayor aversión al riesgo y se desempeñarían peor en ambientes más competitivos, lo que resultaría en peores resultados en pruebas estandarizadas. Por otro lado, está la teoría que explica esta brecha en base al fenómeno de amenaza de estereotipo (Spencer, Logal, Davies, 2016; Castro-Alonso y Jansen, 2019). Este fenómeno se define como una situación ante la cual una persona siente que su rendimiento está condicionado por un juicio social respecto a su pertenencia a determinado grupo. Cuando la persona se enfrenta a esta situación, tiene una presión extra, de ser juzgada o de cumplir este estereotipo, lo que genera una sobrecarga de la memoria de trabajo por estrés y esto termina afectando negativamente el desempeño (Spencer y Walton, 2009). Para esta investigación, el estereotipo relevante es que las mujeres tienen menos habilidades que los hombres en áreas como matemática o ciencias, lo que puede generar que obtengan peores resultados.

Fryer y Levitt (2010) estudian para el caso de Estados Unidos, a niños y niñas desde kínder a quinto básico. Sus resultados indican que en kínder no se ve una brecha de género ni en matemática ni en lectura, mientras que a finales de quinto básico, las niñas obtienen resultados que son 0.2 desviaciones estándar más bajos que los niños en matemática. Esta brecha también se percibe en las colas de la distribución: en kínder, las niñas representan un 45 % del 5 % más alto de la distribución de habilidades en matemáticas, mientras que al final de quinto básico, este porcentaje cae a 28 %. En kínder las niñas están subrepresentadas en la parte más baja de la distribución, mientras que en quinto grado están sobre representadas.

Bharadwaj, De Giorgi, Hansen y Neilson (2015) hicieron un análisis similar para Chile. Usando los datos de la prueba SIMCE (Sistema Nacional de Evaluación de Resultados de Aprendizaje) documentan que la brecha aumenta a lo largo de la trayectoria de los estudiantes. En cuarto básico, la brecha de género es de 0.08 desviaciones estándar a favor de los hombres, mientras que en octavo básico esta diferencia aumenta a 0.2. Al indagar en la composición de la distribución, se ve que el ratio hombre-mujer en el 1 % más alto de la distribución pasa de 1.9 a 2.6 entre cuarto y octavo básico. Todo esto es significativo incluso controlando por características de los padres, del hogar, del curso y del establecimiento educacional. Un estudio reciente del caso chileno (Arias-Rojas, Mizala, 2016) compara la brecha de género entre una prueba no competitiva (SIMCE) y la Prueba de Selección Universitaria (PSU), considerada altamente competitiva y de alto impacto a nivel nacional. En matemática, controlando por efecto fijo a nivel hogar, en el SIMCE de segundo medio a las mujeres y a los hombres de cada pareja de mellizos les va igual, sin embargo en la PSU de matemática, al hombre de la pareja le va mejor que a la mujer. Este resultado va en línea con la hipótesis de que la competencia afecta negativamente el desempeño de las mujeres.

Otros estudios han intentado evaluar el efecto que tiene la amenaza de estereotipo en el desempeño de los estudiantes (Nguyen, 2008; Walton et al 2013). Shih, Pittinsky y Ambady (1999) muestran que cuando se refuerzan determinados estereotipos antes de una evaluación, el desempeño de los diferentes grupos confirma el estereotipo, sea este positivo o negativo. Walton y Spencer (2009) demuestran que en ambientes en los que la amenaza de estereotipo se reduce, las personas de los grupos afectados por los estereotipos se desempeñan mejor. Por otra parte, Walton et al (2013) estiman que la amenaza de estereotipo explica entre un 50 % y un 82 % de la brecha de género en el SAT de matemática en Estados Unidos.

Bajo la hipótesis de la amenaza de estereotipo, al momento de rendir una evaluación, se hacen más notorias diferencias asociadas a características socioemocionales de los estudiantes. Es por eso que una rama de la literatura se ha enfocado en los aspectos socioemocionales del aprendizaje para explicar desempeño y brechas de género. Soland, Jensen, Keys, Bi, y Wolk (2019) exploran la diferencia de percepciones que tienen los estudiantes con respecto a su habilidad en matemática. Sus resultados muestran que, incluso condicional en los resultados de las pruebas, los hombres son más propensos a decir que son mejores en matemática. También estudian la importancia que le dan los estudiantes a tener buenas notas y encuentran que para los hombres es ligeramente más relevante que para las mujeres. Estas diferencias de percepción podrían estar explicando parte de la brecha, en la medida en que se traducen en diferentes disposiciones frente a situaciones de evaluación. Las diferencias presentadas en estas investigaciones hacen que sea relevante seguir explorando las percepciones, actitudes y características socioemocionales de los estudiantes, para entender si estas están influyendo en la generación de brechas de género.

2.2. Características socioemocionales, rendimiento y tiempos de respuesta en las pruebas

Para efectos de esta investigación, las características socioemocionales se definen como habilidades asociadas a factores de la personalidad, rasgos de carácter, disposiciones emocionales y habilidades sociales. Estas son relevantes dado que existe evidencia de que determinadas características socioemocionales afectan el desempeño de los estudiantes en situaciones de evaluación (Wise y Kong, 2005; Soland, 2019). También, existe evidencia de que estas características socioemocionales presentan diferencias de género (Hannon, 2013; Sartawi et al. 2012). En la literatura, existen dos mecanismos comúnmente utilizados para medir características socioemocionales. Uno es a través de la construcción de índices basado en preguntas del cuestionario aplicado al estudiante. El otro, es a través de datos computarizados obtenidos en torno al proceso de respuesta de los estudiantes. Esto último, permite rescatar información que no está sesgada por el autoreporte, como por ejemplo, el tiempo de respuesta, la tasa de no respuesta, entre otros.

En particular, en esta investigación se explora la relación entre tres constructos socioemocionales y el desempeño de los estudiantes: ansiedad ante las pruebas, motivación por logro y autoeficacia (solo para el caso de ciencias). Hay diferentes estudios que muestran evidencia de que los procesos de respuesta de los estudiantes se relacionan con determinadas competencias socioemocionales, como la ansiedad ante las pruebas, la motivación por logro o la autoeficacia (Wise, Pastor y Kong, 2009; Hitt, Trivitt, y Cheng, 2016; Soland 2019; Soland, Jensen, Keys,

Bi y Wolk, 2019).

Hitt, Trivitt y Cheng (2016) plantean que información sobre el proceso de respuesta de los estudiantes está relacionado con comportamientos y habilidades no cognitivas y que estas pueden predecir logros académicos. En particular, demuestra que la tasa de respuesta predice consistentemente un mayor número de años completos de educación. Una desviación estándar más en la tasa de respuesta, puede significar completar entre 0.1 y 0.3 años adicionales de educación. Además de la tasa de respuesta, usa índices autoreportados de variables no-cognitivas y estos también son predictivos de completar más años de educación, incluso controlando por habilidades cognitivas.

Soland (2019) usa los datos de la prueba PISA y relaciona los constructos socioemocionales motivación y autoeficacia con el tiempo de respuesta en los ítems de mayor dificultad. Sus resultados indican que, a mayor motivación y a mayor autoeficacia, los estudiantes demoran más segundos en contestar preguntas más difíciles. Estudiantes con mayor nivel de autoeficacia se tomarían medio minuto más en ítems complejos, mientras que estudiantes con mayor nivel de motivación se toman 20 segundos más, en promedio, por pregunta.

Toda esta evidencia sugiere que determinadas variables socioemocionales afectan los procesos de respuesta y el desempeño de los estudiantes en pruebas estandarizadas. Esta evidencia, junto con la que sugiere que las mujeres tienen diferentes percepciones respecto a su habilidad en comparación con los hombres, hace que sea relevante estudiar si estas diferencias explican parte de la brecha de género, sobre todo en áreas donde se presenta la amenaza de estereotipo.

Ansiedad

La ansiedad ante las pruebas se define como un estado mental que involucra comportamientos y reacciones cognitivas, emocionales e incluso corporales frente a situaciones de evaluación. (McIlroy, Bunting, y Adamson, 2000). Hembree (1988) hace una revisión de la literatura sobre la ansiedad ante las pruebas (TA por sus siglas en inglés), donde señala que, consistentemente en los estudios, los estudiantes con mayor nivel de TA muestran peor desempeño que sus pares con menores niveles de ansiedad. Esto, dado que personas con altos niveles de ansiedad son más propensas a presentar actitudes guiadas por sentimientos de insuficiencia, impotencia, anticipaciones de castigo o pérdida de estatus y autoestima, e intentos implícitos de abandonar la situación de evaluación. Otro canal que podría explicar este fenómeno es que las preocupaciones, autocríticas y otras reacciones somáticas generadas en las personas con mayores niveles de ansiedad, generan una carga mental extra que termina afectando la memoria de trabajo por estrés, dejando a las personas con menos atención disponible para dirigir sus esfuerzos a la prueba, afectando negativamente su desempeño.

Una evidencia relevante es que la ansiedad ante las pruebas aparece aproximadamente en segundo básico y va aumentando con el pasar de los grados, con niveles consistentemente mayores en mujeres que en hombres (Hill, 1977). La aparición de la ansiedad ante las evaluaciones coincide con la aparición de la brecha de género en educación en resultados de pruebas estandarizadas. Un estudio más reciente hecho por Hannon (2012), muestra que las mujeres exhiben mayores niveles de ansiedad ante la prueba SAT, lo que estaría explicando una parte de las diferencias de género en dicha prueba.

Motivación

La motivación, por otra parte, está relacionada con la idea de tener la energía, inspiración o el ímpetu para hacer o conseguir un objetivo. A pesar de que existen distintos tipos de motivación (Ryan and Deci, 2000; Eccles, J. S., y Wigfield, A. 2002), en este trabajo nos centramos en la motivación por logro. Este tipo de motivación aparece cuando una persona realiza una actividad para conseguir un resultado separado de la actividad misma. En este caso de estudio, los estudiantes estarían más motivados en torno al aprendizaje, en la medida que consideren que este les es útil para conseguir un objetivo.

Wise y Kong (2005) relacionan el nivel de motivación de las personas que contestan una evaluación con el tiempo de respuesta. Los autores encuentran que ante preguntas de mayor dificultad o que requieren mayores niveles de esfuerzo para contestarlas, estudiantes con menores niveles de motivación tienden a exhibir dos tipos de comportamiento: no contestar o dar respuestas rápidas y aleatorias.

Autoeficacia

La última variable de interés es la autoeficacia. Bandura (1993) plantea que la autoeficacia es la base de la motivación humana. Si la persona no cree poder lograr una tarea, no hay incentivos suficientes a asumir el desafío. Personas con alta percepción de autoeficacia se aproximan a tareas difíciles como desafíos a superar, no como amenazas que evitar. Por otro lado, personas que dudan de sus capacidades se alejan de las tareas difíciles que consideran como amenazas. Estas personas suelen tener bajas aspiraciones y poco compromiso con sus metas. En los procesos cognitivos, a mayor percepción de autoeficacia, mayores son los desafíos que las personas se proponen y más se comprometen por cumplirlos.

En la misma línea, Zimmerman (2000) plantea que la autoeficacia predice mayor motivación en procesos del aprendizaje, incluyendo esfuerzo y persistencia. En particular, estudiantes con mayor nivel de autoeficacia tienden a abandonar menos tareas escolares que les resulten desafiantes. De esto se desprende que estudiantes con mayor nivel de autoeficacia podrían ser más persistentes en determinados ítems, sobre todo en los de mayor dificultad. Como mencionamos anteriormente, esto es relevante a la hora de estudiar la brecha de género, porque hay evidencia que señala que los hombres se perciben consistentemente mejores para matemática que las mujeres, incluso controlando por desempeño.

En este trabajo se estudia la relación que existe entre tres variables socioemocionales de los estudiantes -la ansiedad ante las pruebas, la motivación por lograr buenos resultados y la autoeficacia específica en ciencias- y el desempeño general en la prueba PISA. Adicionalmente, se busca entender si existe una relación entre las características socioemocionales estudiadas y el tiempo de respuesta de los estudiantes en las preguntas de mayor dificultad. Soland (2019) plantea que existe un trade-off entre la rapidez en la respuesta y la probabilidad de contestar correctamente una pregunta, es por esto que se pone especial foco en las preguntas de mayor nivel de dificultad, donde los estudiantes necesitan ser más persistentes y esforzarse más para obtener una respuesta correcta. En particular, se busca entender si entre estudiantes con las mismas habilidades, aquel que tiene mayor nivel de ansiedad ante las pruebas, menor moti-

vación y menor autoeficacia, tiene un peor desempeño y dedica menos tiempo en responder una pregunta de mayor complejidad (intentan menos, son menos perseverantes o se rinden más fácil).

3. Datos y estadística descriptiva

Para el análisis se utilizaron los datos de Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) del año 2015 para Chile. Esta evaluación es realizada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) desde el año 2000. Su principal objetivo es medir cuán preparados están los estudiantes para enfrentar los desafíos de la sociedad actual. Esta prueba se realiza cada tres años a estudiantes de 15 años que estén cursando de séptimo grado en adelante. La evaluación 2015 abordó módulos de matemática, lectura, ciencia, resolución de problemas colaborativo y educación financiera, siendo su foco primario en ciencias.

La base de datos de la prueba PISA contiene 54 variables que caracterizan a los estudiantes; variables que corresponden a preguntas del cuestionario de estudiantes. De estas variables, 39 de ellas están construidas basándose en una pregunta del cuestionario cada una, mientras que las 15 restantes se construyen a partir de un modelo de escalamiento IRT (*Item Response Theory*) basado en más de una pregunta por variable. Para este trabajo, se utilizaron tres de estos índices que capturan (i) la ansiedad ante las pruebas (ANXTEST), (ii) la motivación por logro (MOTIVAT) y (iii) la percepción de autoeficacia en ciencias (SCIEEFF). En el anexo I se encuentra el detalle de cómo fueron construidos estos indicadores.

Una característica relevante de esta prueba es que dado que está diseñada con el objetivo de hacer comparaciones internacionales, no se utiliza para tomar decisiones en el país, ni a nivel de los establecimientos educacionales como el SIMCE ni a nivel de los estudiantes como la PSU. Esto permite aislar, en cierta medida, el factor competencia. Los estudiantes se enfrentarían a menor presión y menor nivel de competitividad en esta evaluación, relativa a otras como la PSU, considerada altamente competitiva dado que tiene consecuencias directas en el ingreso a la educación superior.

La prueba PISA está basada en un diseño de muestreo matricial, lo que quiere decir que a cada estudiante se le aplica una sub-muestra del total de preguntas de la prueba, por lo que no es correcto comparar puntajes estimados en base al porcentaje de respuestas correctas. Es por esto que la prueba usa un modelo que combina escalamiento IRT y regresión latente, para obtener una distribución de los niveles de desempeño de los estudiantes e imputa “valores plausibles”. Para cada estudiante se estiman 10 valores plausibles. En este trabajo, utilizamos para cada estudiante un promedio de estos 10 valores plausibles y nos referiremos a este promedio como el puntaje PISA en matemática, lectura y ciencias.

Se utilizó la prueba PISA del año 2015 porque fue la primera vez que en Chile esta prueba se implementó mayoritariamente en computador, lo que nos permite obtener el tiempo de respuesta de los estudiantes para cada pregunta contestada. El tiempo de respuesta se define como la cantidad de segundos transcurridos entre la aparición en pantalla de la pregunta a contestar y el tiempo que demora el estudiante en contestarla.

En Chile, 7053 estudiantes rindieron la prueba PISA 2015, representativos de la población urbana del país. De esta muestra, 6612 estudiantes rindieron la prueba en computador. De este total de casos, se consideran solo aquellos que estaban cursando segundo medio, dado que son los mismos estudiantes quienes contestaron la prueba SIMCE 2015 de segundo de enseñanza media. Esto reduce el número de observaciones total a 3185 estudiantes.

Contar con la información de la base SIMCE 2015 permite obtener dos variables que son fundamentales para las estimaciones. Por un lado, el puntaje SIMCE para matemática y lectura, variable utilizada como proxy de habilidad del estudiante en dichas áreas. Por otro lado, esta base contiene información socioeconómica relevante del estudiante, como lo es la variable de quintil socioeconómico. Tomando como base la literatura chilena existente, es fundamental contar con controles de nivel socioeconómico, debido a que esto resulta ser un factor explicativo significativo del desempeño de los estudiantes en pruebas estandarizadas. Por otro lado, se vinculan los datos con el rendimiento de los estudiantes en los cursos previos a segundo medio, con tal de obtener un promedio de notas por asignatura (matemática, lenguaje y ciencias). Esta variable de control es fundamental para estos modelos, dado que entrega información sobre la habilidad y desempeño académico previo del estudiante en dichas áreas.

En la Tabla 1 se muestra el total de observaciones para las principales variables de interés, su valor promedio general para la muestra y los promedios agrupados por género del estudiante. La última columna presenta el valor de un test t simple para una diferencia de medias entre hombres y mujeres.

La muestra tiene un total de 3185 observaciones. Por la forma en la que está construida la prueba PISA, así como también por la pérdida de observaciones derivada de la vinculación entre bases de datos, el número de observaciones varía en algunas variables. La muestra está conformada en un 52.3% por mujeres y 47.7% por hombres. Con respecto a los puntajes estimados de la prueba PISA, las mujeres tienen desventajas estadísticamente significativas en matemática y ciencias. A las mujeres, en promedio les va mejor en lectura, sin embargo, esta diferencia de medias no es estadísticamente significativa. Por otro lado, la diferencia en el promedio de notas en lenguaje si es estadísticamente significativa a favor de las mujeres.

Tabla 1: Estadísticas Descriptivas

	N	Promedio	Hombres	Mujeres	t
Observaciones	3185		1522	1663	
PV Matemática	3185	471.413	484.950	459.020	***10.051
PV Lectura	3185	507.546	505.860	509.093	-1.283
PV Ciencias	3185	495.099	507.568	483.688	***9.070
Notas 7º Mat	3185	5.347	5.350	5.345	0.177
Notas 7º Lenguaje	3185	5.426	5.338	5.507	***-7.109
Notas 7º Ciencias	3185	5.461	5.441	5.479	-1.530
Ansiedad	3185	0.016	-0.177	0.192	***-11.566
Motivación	3185	0.410	0.455	0.368	***2.620
Autoeficacia Ciencias	3185	-0.001	0.058	-0.055	***2.860
Tiempo 4 Mat	1640	117.579	118.023	117.168	0.333
Tiempo 5 Mat	1105	110.1183	115.143	105.684	***2.672
Tiempo 6 Mat	1251	131.843	139.032	125.406	***2.701
Tiempo 4 Leng	1310	90.628	89.424	91.771	-0.946
Tiempo 5 Leng	1151	110.905	108.775	112.916	-0.759
Tiempo 6 Leng	911	71.959	70.383	73.524	-1.265
Tiempo 4 Cien	3182	97.077	95.598	98.432	** -2.414
Tiempo 5 Cien	2979	103.704	102.488	104.819	-1.109
Tiempo 6 Cien	2636	83.389	82.538	84.173	-0.871

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Las variables socioemocionales de interés son la ansiedad ante las pruebas, motivación y autoeficacia en ciencias. Todas estas variables, en promedio, presentan diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres, a favor de los hombres; los hombres presentan menor índice de ansiedad ante las pruebas, mayor nivel de motivación por logro y una mejor percepción de autoeficacia que sus pares mujeres.

Por último, la Tabla 1 muestra los promedios en tiempo de respuesta de los ítems según nivel de dificultad (solo presentado para los tres niveles más altos 4, 5 y 6). En matemática, estas diferencias son estadísticamente significativas para el nivel 5 y 6; los hombres se toman más segundos para responder estos ítems en promedio. Para el caso de lectura, ocurre lo contrario, las mujeres se toman más segundos en responder, sin embargo, estas diferencias no son estadísticamente significativas. En ciencias, la única diferencia significativa se observa en el nivel 4, donde las mujeres se toman, en promedio, más tiempo para responder.

4. Estrategia Empírica

Los objetivos principales de esta investigación son estudiar la relación que existe entre las características socioemocionales de los estudiantes y el rendimiento en la prueba PISA y entender si existen diferencias por género en el desempeño en dicha evaluación. Para esto, se estiman diferentes modelos para las tres áreas evaluadas en la prueba: matemática, lectura y ciencias. En la primera sección de resultados, se presentan las regresiones que asocian el desempeño de los estudiantes en la prueba PISA 2015 con las variables socioemocionales

de interés (ansiedad ante las pruebas, motivación por logro y autoeficacia en ciencias). Adicionalmente, se estudia la relación entre las características socioemocionales y el tiempo de respuesta de los estudiantes en ítems de mayor dificultad.

Para todos los casos se utilizan estimaciones de Mínimos Cuadrados Ordinarios, que varían según el área de evaluación, la variable socioemocional a estudiar y la cantidad de controles incluidos en el modelo. En términos generales, las estimaciones se agrupan en dos modelos, uno para el caso de matemática y lectura y otro para el caso de ciencias. Para matemática y lectura, se utilizan dos variables socioemocionales, la ansiedad ante las pruebas y la motivación. Para el caso de ciencias se cuenta con una variable socioemocional adicional, específica a esta área, que es la autoeficacia. En todos los casos se utiliza también una variable dicotómica de género, que toma valor uno si la estudiante es mujer y cero si es hombre.

Para el caso de matemática y lectura, se agregan como controles el promedio de notas en dichas áreas en séptimo básico y el puntaje obtenido en la prueba SIMCE 2015 de cada área. Esto permite controlar por habilidad del estudiante y por su rendimiento previo. Para el caso de ciencias, también se controla por el promedio de notas en ciencias en séptimo básico, sin embargo, no se cuenta con el puntaje SIMCE, dado que el 2015 la prueba nacional no evaluó ciencias. Adicionalmente, para todos los modelos se incluye un vector de características del estudiante que incluye educación de la madre, educación del padre, quintil de ingreso familiar, cantidad de libros en la casa y una variable dicotómica que toma valor 1 cuando el estudiante contesta que tiene disponible un computador en su hogar para realizar deberes escolares. Por último, se agregan controles asociados al involucramiento de los apoderados respecto al aprendizaje de los estudiantes (expectativa de los padres y participación en actividades de apoyo).

4.1. Modelos para rendimiento - matemática y lectura

En esta sección se presentan los seis modelos estimados para matemática y lectura. El modelo (1) tiene como variable dependiente el puntaje de la prueba PISA 2015 P_{ij} , donde el subíndice i representa al estudiante, mientras que el subíndice j representa la asignatura (matemática y lectura). La variable independiente SE_i corresponde a las variables socioemocionales (primero se estima el modelo con ansiedad ante las pruebas y luego con motivación por logro). La variable $Mujer_i$ es una dummy de género que toma valor 1 si la estudiante es mujer y 0 si es hombre. Como controles de desempeño escolar y habilidad se incluyen las variables $Notas_{ij}$ y $SIMCE_{ij}$, que corresponden al promedio de notas en séptimo básico y al puntaje SIMCE del estudiante i en el área j . Adicionalmente, se agregan una serie de controles asociados a características individuales del estudiante y su hogar: educación de la madre, educación del padre, quintil socioeconómico, libros en el hogar y computador disponible para realizar tareas escolares, contenidos en el vector X_i . Para controlar por las características propias del colegio y el curso del estudiante, se usa un efecto fijo nivel sala de clases que corresponde a la variable λ_k de la ecuación.

$$(1) \quad P_{ij} = \alpha + \beta_1 SE_i + \beta_2 Mujer_i + \beta_3 Notas_{ij} + \beta_4 SIMCE_{ij} + \beta_5 X_i + \lambda_k + \epsilon_i$$

En el modelo (2) se incluyen, adicional a los controles del modelo (1), dos variables relativas a la actitud de los padres o apoderados frente a la educación de los estudiantes. La primera, Exp_i corresponde a las expectativas del nivel educacional que alcanzará su hijo o hija, asociado a la pregunta del cuestionario SIMCE para apoderados *¿Cuál cree usted que es el nivel de educación más alto que el estudiante podrá completar en el futuro?*. La variable $ActApoyo_i$, es un proxy del nivel de involucramiento de estos en el aprendizaje del estudiante, que corresponde a una pregunta del cuestionario de la prueba PISA realizado a los padres donde se pregunta *Durante el último año escolar, participó en alguna de estas actividades: Conversaciones con los profesores de mi hijo o hija sobre como apoyar en el aprendizaje y las tareas de los estudiantes en la casa*².

$$(2) \quad P_{ij} = \alpha + \beta_1 SE_i + \beta_2 Mujer_i + \beta_3 Notas_{ij} + \beta_4 SIMCE_{ij} + \beta_5 X_i + \beta_6 Exp_i \\ + \beta_7 ActApoyo_i + \lambda_k + \epsilon_i$$

En el modelo (3) se incluyen ambos índices de características socioemocionales, la ansiedad ante las pruebas Ans_i y la motivación por logro Mot_i y tiene los mismos controles que el modelo (1). En el modelo (4) se vuelven a usar ambos índices y se agregan las variables asociadas a expectativas e involucramiento parental.

$$(3) \quad P_{ij} = \alpha + \beta_1 Ans_i + \beta_2 Mot_i + \beta_3 Mujer_i + \beta_4 Notas_{ij} + \beta_5 SIMCE_{ij} \\ + \beta_6 X_i + \lambda_k + \epsilon_i$$

$$(4) \quad P_{ij} = \alpha + \beta_1 Ans_i + \beta_2 Mot_i + \beta_3 Mujer_i + \beta_4 Notas_{ij} + \beta_5 SIMCE_{ij} \\ + \beta_6 X_i + \beta_7 Exp_i + \beta_8 ActApoyo_i + \lambda_k + \epsilon_i$$

Para el modelo (5) se construye un nuevo índice $VSEL_i$ basado en los índices utilizados anteriormente de ansiedad ante las pruebas y de motivación por logro a través de un análisis de componentes principales. Este último modelo para matemática y lectura tiene como variable independiente este nuevo índice y cuenta con los mismos controles que el modelo (4). Por último, con tal de ver si existen relaciones diferentes entre las variables socioemocionales y el desempeño entre hombres y mujeres, en el modelo (6) se utilizan interacciones entre la dummy de género y estas características.

² Dado que no se cuenta con información asociada a la inversión parental, se utilizaron diferentes variables de involucramiento como proxy. En la Tabla 2 de la sección II de anexos se presenta la tabla con algunas de estas variables.

$$(5) \quad P_{ij} = \alpha + \beta_1 VSEL_i + \beta_2 Mujer_i + \beta_3 Notas_{ij} + \beta_4 SIMCE_{ij} \\ + \beta_5 X_i + \beta_6 Exp_i + \beta_7 ActApoyo_i + \lambda_k + \epsilon_i$$

$$(6) \quad P_{ij} = \alpha + \beta_1 Ans_i + \beta_2 Mot_i + \beta_3 Mujer_i + \beta_4 Mujer_i x Ans_i \\ + \beta_5 Mujer_i x Mot_i + \beta_6 Notas_{ij} + \beta_7 SIMCE_{ij} \\ + \beta_8 X_i + \beta_9 Exp_i + \beta_{10} ActApoyo_i + \lambda_k + \epsilon_i$$

4.2. Modelos para rendimiento - ciencias

En esta sección se presentan las ecuaciones estimadas para el caso de ciencias (el subíndice j en este caso es siempre ciencias). En estos modelos, además de la ansiedad y la motivación, se incluye el índice de autoeficacia en ciencias como característica socioemocional. Como se mencionó previamente, en los modelos de esta sección no se cuenta con el puntaje SIMCE como control.

El modelo (7) es similar al modelo (1), pero en este caso la variable SE_i toma el valor del índice de ansiedad, motivación y adicionalmente, el de autoeficacia. En el modelo (8) se incorporan los controles de expectativas e involucramiento, así como también un índice adicional que construye la OCDE en base a una pregunta de la prueba PISA, llamado *Actividades de ciencias realizadas en el pasado por el estudiante*³. En todos los casos, se usa el efecto fijo a nivel sala de clases⁴.

$$(7) \quad P_{ij} = \alpha + \beta_1 SE_i + \beta_2 Mujer_i + \beta_3 Notas_{ij} + \beta_4 X_i + \lambda_k + \epsilon_i$$

$$(8) \quad P_{ij} = \alpha + \beta_1 SE_i + \beta_2 Mujer_i + \beta_3 Notas_{ij} + \beta_4 X_i + \beta_5 Exp_i \\ + \beta_6 ActApoyo_i + \beta_7 ActCien_i \lambda_k + \epsilon_i$$

Los modelos (9) y (10) son similares a los modelos (3) y (4), pero en este caso se incorpora el índice de autoeficacia en ciencias AEF_i , el control $ActCien_i$ y no se cuenta con el control por puntaje SIMCE. En el modelo (11) se construye un nuevo índice en base a los tres índices de características socioemocionales: ansiedad ante las pruebas, motivación por logro y autoeficacia en ciencias ($VSELC_i$). Por último, en el modelo (12) se usan las interacciones entre género y variables socioemocionales.

³ La construcción de este índice se describe en el anexo I.

⁴ También se exploraron modelos con efecto fijo nivel colegio. Algunos de estos resultados se presentan en las tablas 3 y 4 de la sección II de anexos.

$$(9) \quad P_{ij} = \alpha + \beta_1 Ans_i + \beta_2 Mot_i + \beta_3 AEF_i + \beta_4 Mujer_i + \beta_5 Notas_{ij} + \beta_6 X_i + \lambda_k + \epsilon_i$$

$$(10) \quad P_{ij} = \alpha + \beta_1 Ans_i + \beta_2 Mot_i + \beta_3 AEF_i + \beta_4 Mujer_i + \beta_5 Notas_{ij} + \beta_6 X_i + \beta_7 Exp_i + \beta_8 ActApoyo_i + \beta_9 ActCien_i + \lambda_k + \epsilon_i$$

$$(11) \quad P_{ij} = \alpha + \beta_1 VSELC_i + \beta_2 Mujer_i + \beta_3 Notas_{ij} + \beta_4 X_i + \beta_5 Exp_i + \beta_6 ActApoyo_i + \beta_7 ActCien_i + \lambda_k + \epsilon_i$$

$$(12) \quad P_{ij} = \alpha + \beta_1 Ans_i + \beta_2 Mot_i + \beta_3 AEF_i + \beta_4 Mujer_i + \beta_5 Ans_i x Mujer_i + \beta_6 Mot_i x Mujer_i + \beta_7 AEF_i x Mujer_i + \beta_8 Notas_{ij} + \beta_9 X_i + \beta_{10} Exp_i + \beta_{11} ActApoyo_i + \beta_{12} ActCien_i + \lambda_k + \epsilon_i$$

4.3. Modelos para tiempo de respuesta

Una ventaja de las pruebas computarizadas es que permiten obtener datos relevantes con respecto al proceso de respuesta de los estudiantes, siendo uno de ellos el tiempo de respuesta en cada ítem. En esta sección se estudia la relación que existe entre las variables socioemocionales, el género y el tiempo de respuesta de los estudiantes en preguntas de alta dificultad. La variable dependiente TR_{ijk} es el tiempo de respuesta del estudiante i , en el área j , para preguntas de nivel de dificultad k .

El modelo (1) se aplica para matemática y lectura y utiliza como variables socioemocionales la ansiedad ante las pruebas y la motivación por logro. También se incluye la variable dicotómica de género. Se estima cada regresión para cada uno de los seis niveles de dificultad de los ítems por área. La hipótesis a evaluar se enfoca en los ítems de mayor dificultad (niveles 4, 5 y 6). Entendiendo que la disposición frente a responder una pregunta difícil puede variar entre los estudiantes según la habilidad que estos tengan, se agregan controles de promedio de notas en cada área en séptimo básico y puntaje SIMCE. Adicionalmente, se controla por las mismas variables socioeconómicas usadas en los modelos para desempeño (educación de la madre, educación del padre, quintil socioeconómico, tenencia de libros en el hogar y disponibilidad de computador). En el modelo (2) se incluyen, además de los controles mencionados para el modelo (1), las expectativas de los padres y la participación en actividades de apoyo al aprendizaje.

$$(1) \quad TR_{ij} = \alpha + \beta_1 Ans_i + \beta_2 Mot_i + \beta_3 Mujer_i + \beta_4 Notas_{ij} + \beta_5 X_i + \epsilon_i$$

$$(2) \quad TR_{ij} = \alpha + \beta_1 Ans_i + \beta_2 Mot_i + \beta_3 Mujer_i + \beta_4 Notas_{ij} + \beta_5 X_i \\ + \beta_6 Exp_i + \beta_7 ActApoyo_i + \epsilon_i$$

En los modelos (3) y (4) de esta sección, se presentan los modelos estimados para el tiempo de respuesta en ciencias. Estos modelos son similares a los modelos (1) y (2), pero al igual que en los modelos de rendimiento para ciencias, se agrega la autoeficacia, no se cuenta con el puntaje SIMCE como control y se incluye en el modelo (4) la variable de control por actividades previas en ciencias.

$$(3) \quad TR_{ij} = \alpha + \beta_1 Ans_i + \beta_2 Mot_i + \beta_3 AEF_i + \beta_4 Mujer_i + \beta_5 Notas_{ij} + \beta_5 X_i + \epsilon_i$$

$$(4) \quad TR_{ij} = \alpha + \beta_1 Ans_i + \beta_2 Mot_i + \beta_3 AEF_i + \beta_4 Mujer_i + \beta_5 Notas_{ij} + \beta_6 X_i \\ + \beta_7 Exp_i + \beta_8 ActApoyo_i + \beta_9 ActCien_i + \epsilon_i$$

5. Resultados

En esta sección se describen los resultados de los distintos modelos presentados en la sección anterior. Primero, se presentan los modelos que relacionan el desempeño de los estudiantes con sus habilidades socioemocionales. Luego, se presentan los resultados de los modelos para tiempos de respuesta.

5.1. Rendimiento - matemática y lectura

En la tabla 2 se presentan los resultados de los modelos (1) y (2) para matemática y lectura, usando como característica socioemocional relevante la ansiedad ante las pruebas. Las columnas 1, 2 y 3 corresponden a los modelos para matemática, mientras que las columnas 4, 5 y 6 corresponden a lectura. Las columnas 1 y 4 muestran los modelos estimados sin usar controles, las columnas 2 y 5 muestran los coeficientes asociados al modelo (1) y las columnas 3 y 6 aquellos correspondientes al modelo (2).

Tanto para el caso de matemática como para lectura, la ansiedad ante las pruebas tiene un coeficiente negativo y estadísticamente significativo en todos los modelos. En matemática, aquellos estudiantes con mayor nivel de ansiedad ante las pruebas tienen un rendimiento entre 0.088 y 0.096 desviaciones estándar menores que sus pares con menores niveles de ansiedad. En lectura, los estudiantes con mayor ansiedad obtienen, en promedio, entre 0.064 y 0.068 desviaciones estándar menos en su puntaje. En todos los modelos, ser mujer está asociado a un coeficiente negativo y estadísticamente significativo, sin embargo, la magnitud es mayor para el caso de matemática que de lectura. En matemática, las mujeres obtienen entre 0.255 y 0.240 desviaciones estándar menos, mientras que en lectura estos valores son de 0.072 y 0.064, respectivamente.

En todos los casos, el promedio de notas en séptimo básico en la asignatura correspondiente se relaciona positivamente con el desempeño en la prueba PISA⁵. En promedio, estudiantes con mejor promedio de notas en matemática, obtienen mejores puntajes en la prueba PISA de matemática. Lo mismo ocurre para lectura. En el caso de matemática, el coeficiente asociado es de 0.154 en el modelo (1) y de 0.132 en el modelo (2), mientras que en lectura estos valores son 0.170 y 0.147, respectivamente. De igual forma, el puntaje SIMCE se relaciona positiva y significativamente con el puntaje en la prueba PISA respectiva a su área, y su magnitud está en el orden de 0.3 desviaciones estándar más para aquellos estudiantes con mejores resultados en la prueba nacional.

Con respecto a los controles, la educación de la madre tiene un impacto positivo y significativo en el desempeño en matemática a partir de la educación media completa. En lectura, la educación de la madre no tiene relación significativa con el rendimiento en la prueba PISA. Por otro lado, el quintil socioeconómico más alto está asociado a mejores puntajes en ambas pruebas. Con respecto a los bienes del hogar, los libros se relacionan positivamente con los puntajes en ambas asignaturas, mientras que tener computador disponible solo es relevante en el caso de lectura. Por último, en el modelo (2) tanto las expectativas de los apoderados como el involucramiento en actividades de apoyo tienen una relación positiva y significativa con los puntajes en ambas pruebas⁶⁷.

En la tabla 3 se presentan los resultados de los modelos (1) y (2) que tienen como variable independiente la motivación por logro. En este caso, los resultados entre matemática y lectura presentan diferencias importantes. En el caso de matemática, la motivación por logro no tiene una relación estadísticamente significativa con el puntaje. En lectura, por el contrario, la motivación está asociada positiva y significativamente con el desempeño. Un estudiante con mayor nivel de motivación por logro obtiene, en promedio, entre 0.054 y 0.061 desviaciones estándar más en su puntaje. Tanto en el modelo (1) como en el modelo (2) ser mujer está asociado a un peor desempeño en ambas pruebas, sin embargo, este efecto es considerablemente mayor en el caso de matemática. Las mujeres obtienen entre 0.287 y 0.277 desviaciones estándar menos en matemática que sus pares hombres, mientras que en lectura la diferencia es de entre 0.095 y 0.085 desviaciones estándar.

Los controles por habilidad siguen la misma línea que los presentados en el modelo con ansiedad. El promedio de notas en séptimo básico tiene una relación positiva y significativa con el puntaje en la prueba PISA de matemática y lectura, respectivamente. El puntaje SIMCE por otra parte, también está relacionado positiva y significativamente en ambos modelos y en ambas áreas del aprendizaje y al igual que en el modelo con ansiedad, su magnitud está alrededor de 0.3. A pesar de que los coeficientes asociados a los controles socioeconómicos y de actitudes de los padres varían levemente con respecto al modelo que usa ansiedad, la dirección y relevancia estadística con el puntaje sigue el mismo patrón que los resultados presentados previamente.

⁵ En la tabla 1 de la sección II de anexos se presentan los modelos reemplazando las notas de séptimo básico por aquellas de octavo básico y primero medio.

⁶ La educación del padre es una variable de control en todos los modelos, sin embargo se omiten los coeficientes asociados por tema de espacio. Ninguno de los coeficientes es estadísticamente significativo.

⁷ En la tabla 2 de la sección II de anexos se muestran otros proxies de involucramiento parental utilizados para explorar la relación entre estos y el desempeño del estudiante.

Tabla 2: Rendimiento en matemática y lectura y ansiedad

	1 MAT	2 MAT	3 MAT	4 LEC	5 LEC	6 LEC
Ansiedad	-0.223*** (0.018)	-0.088*** (0.015)	-0.096*** (0.018)	-0.197*** (0.019)	-0.064*** (0.015)	-0.068*** (0.018)
Mujer	-0.290*** (0.033)	-0.255*** (0.030)	-0.240*** (0.035)	0.093*** (0.034)	-0.072** (0.030)	-0.064* (0.036)
Notas 7°		0.154*** (0.018)	0.132*** (0.021)		0.170*** (0.015)	0.147*** (0.017)
SIMCE		0.326*** (0.029)	0.332*** (0.036)		0.364*** (0.019)	0.375*** (0.023)
Ed Madre: Básica Completa		0.212* (0.119)	0.194 (0.119)		0.259 (0.180)	0.348* (0.207)
Ed Madre: Media Completa		0.350*** (0.116)	0.284** (0.115)		0.253 (0.179)	0.301 (0.206)
Ed Madre: No Universitaria		0.330*** (0.121)	0.276** (0.122)		0.164 (0.183)	0.168 (0.211)
Ed Madre: Universitaria		0.461*** (0.120)	0.406*** (0.122)		0.258 (0.182)	0.264 (0.211)
Quintil 2		0.036 (0.044)	0.046 (0.052)		0.028 (0.043)	0.048 (0.051)
Quintil 3		0.072 (0.047)	0.080 (0.057)		0.116** (0.048)	0.102* (0.057)
Quintil 4		0.100* (0.055)	0.084 (0.065)		0.101* (0.053)	0.095 (0.062)
Quintil 5		0.185*** (0.056)	0.202*** (0.067)		0.180*** (0.055)	0.220*** (0.064)
Libros		0.077*** (0.011)	0.064*** (0.013)		0.085*** (0.012)	0.070*** (0.013)
Computador		-0.003 (0.048)	0.029 (0.060)		0.101** (0.048)	0.149*** (0.057)
Expectativa Apoderado			0.097*** (0.023)			0.080*** (0.026)
Actividad Apoyo			0.162*** (0.031)			0.106*** (0.033)
Constante	0.165*** (0.023)	-0.506*** (0.156)	-1.098*** (0.202)	-0.037 (0.024)	-0.701*** (0.196)	-1.285*** (0.260)
EF Sala		X	X		X	X
Observaciones	3,583	3,133	2,442	3,583	3,171	2,428
R ²	0.075	0.743	0.760	0.032	0.720	0.739

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 3: Rendimiento en matemática y lectura y motivación

	1 MAT	2 MAT	3 MAT	4 LEC	5 LEC	6 LEC
Motivación	0.088*** (0.018)	-0.011 (0.015)	-0.023 (0.018)	0.128*** (0.018)	0.054*** (0.015)	0.061*** (0.018)
Mujer	-0.359*** (0.033)	-0.287*** (0.030)	-0.277*** (0.035)	0.038 (0.033)	-0.095*** (0.030)	-0.085** (0.036)
Notas 7°		0.167*** (0.019)	0.147*** (0.022)		0.171*** (0.015)	0.148*** (0.017)
SIMCE		0.340*** (0.030)	0.351*** (0.038)		0.370*** (0.019)	0.383*** (0.023)
Ed Madre: Básica Completa		0.215* (0.123)	0.207* (0.125)		0.188 (0.181)	0.287 (0.210)
Ed Madre: Media Completa		0.353*** (0.121)	0.296** (0.122)		0.182 (0.181)	0.242 (0.209)
Ed Madre: No Universitaria		0.330*** (0.125)	0.274** (0.128)		0.089 (0.184)	0.098 (0.214)
Ed Madre: Universitaria		0.463*** (0.125)	0.410*** (0.128)		0.178 (0.184)	0.193 (0.214)
Quintil 2		0.026 (0.044)	0.033 (0.052)		0.029 (0.043)	0.048 (0.051)
Quintil 3		0.067 (0.048)	0.073 (0.058)		0.128*** (0.048)	0.119** (0.057)
Quintil 4		0.099* (0.056)	0.081 (0.066)		0.108** (0.053)	0.104* (0.062)
Quintil 5		0.185*** (0.056)	0.207*** (0.068)		0.188*** (0.055)	0.235*** (0.064)
Libros		0.079*** (0.011)	0.067*** (0.013)		0.086*** (0.012)	0.072*** (0.013)
Computador		0.009 (0.048)	0.040 (0.060)		0.101** (0.049)	0.148*** (0.057)
Expectativa Apoderado			0.101*** (0.024)			0.070*** (0.026)
Actividad Apoyo			0.158*** (0.032)			0.112*** (0.033)
Constante	0.161*** (0.025)	-0.532*** (0.162)	-1.147*** (0.209)	-0.064** (0.025)	-0.676*** (0.198)	-1.247*** (0.263)
EF Sala		X	X		X	X
Observaciones	3583	3134	2443	3583	3172	2429
R ²	0.041	0.740	0.755	0.015	0.720	0.738

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

En la tabla 4 se presentan los resultados de los modelos (3) y (4) para matemática y lectura. La tabla 4 muestra los coeficientes estimados para la regresión con ansiedad, motivación y género como variables independientes. En las tres primeras columnas se presentan los resultados para matemática, mientras que las columnas 4, 5 y 6 presentan los resultados para lectura. En las columnas 1 y 4 se presentan los modelos sin utilizar controles. Las columnas 2 y 5 corresponden al modelo (3) para matemática y lectura respectivamente, mientras que las columnas 3 y 6 modelo (4).

En todos los modelos de la tabla 4 se observa que el coeficiente asociado al índice de ansiedad ante las pruebas, es negativo y estadísticamente significativo al 1% de confianza. Para el caso de matemática, este efecto tiene una magnitud de 0.087 desviaciones estándar menos en el desempeño en la prueba PISA en el modelo (3) y de 0.094 cuando se controla adicionalmente por expectativas y involucramiento de los apoderados (modelo 4). Esto equivale a entre 6.51 y 7.01 puntos menos en matemática. Para el caso de lectura, los efectos son de 0.069 y 0.072 desviaciones estándar menos, respectivamente. Esto equivale a una caída de entre 4.98 y 5.21 puntos en el puntaje total en matemática. Por otra parte, la motivación tiene efectos positivos y estadísticamente significativos solo para el caso de lectura. Su magnitud es de 0.058 y 0.064 desviaciones estándar más, en los modelos (3) y (4), respectivamente.

Por otro lado, el coeficiente asociado a ser mujer es negativo y estadísticamente significativo al 1% de confianza para todos los modelos en matemática. En lectura, este solo es significativo para el modelo (3) al 5% de confianza. Vemos que las magnitudes de este efecto son considerablemente mayores para el caso de matemática que de lectura. Ser mujer afecta negativamente el rendimiento en la prueba de matemáticas en una magnitud de 0.255 desviaciones estándar en el modelo (3) y de 0.242 en el modelo (4) en matemática. Estas desviaciones equivalen a entre 18.11 y 19.09 puntos menos en la prueba, lo que se traduciría de pasar del percentil 50 al percentil 39 en la distribución. En el caso de la prueba de lectura, en el modelo (4) se puede ver que cuando controlamos por involucramiento de los padres, desaparecen las diferencias de género en el desempeño.

Con respecto a las variables de control, el promedio de notas en séptimo básico afecta positivamente el desempeño tanto en matemática como en lectura. En matemática, el coeficiente asociado al promedio de notas en dicha área va entre 0.135 y 0.155. En lectura, el coeficiente asociado al promedio de notas en séptimo en lenguaje va entre 0.138 y 0.161. Estos resultados son estadísticamente significativos al 1% de confianza para todos los modelos. En la misma línea, el puntaje SIMCE 2015 afecta positiva y significativamente en todos los modelos. En matemática este efecto va desde 0.327 desviaciones estándar a 0.334, mientras que en lectura el efecto varía entre 0.363 y 0.376.

Las variables de control socioeconómico educación de la madre y quintil socioeconómico, van en línea con lo esperado. A mayor nivel de ingresos y a mayor educación de la madre, mejor es el desempeño del estudiante. Con respecto a la educación de la madre, el modelo (3) muestra que estos efectos van desde 0.216 para madres con educación básica completa hasta 0.471 para madres con educación universitaria en el caso de matemática y entre 0.196 y 0.198 respectivamente para el caso de lectura. Para el modelo (4) estos valores van desde 0.193 desviaciones estándar a 0.408 y desde 0.286 a 0.205 para lectura. Estos efectos son significativos solo para el caso de matemática a partir de la educación media completa. Como se

puede ver, la educación del padre no es significativa como variable explicativa del desempeño de los estudiantes.

En relación al quintil socioeconómico los estudiantes que pertenecen al segundo quintil mejoran su desempeño, relativo a aquellos del primer quintil en 0.035 y 0.045 desviaciones estándar para los modelos (3) y (4) en matemática, y entre 0.039 y 0.058 desviaciones estándar en lectura. Los estudiantes del quintil más alto mejoran su desempeño entre 0.186 y 0.203 desviaciones estándar en matemática y en 0.188 y 0.226 en lectura. Los efectos para el último quintil son positivos y significativos al 1% de confianza en todos los modelos. En relación a los bienes en el hogar, la tenencia de libros está relacionada positiva y significativamente con el desempeño en todos los modelos, mientras que la tenencia de un computador disponible para hacer tareas no parece influir significativamente en el desempeño.

Tabla 4: Rendimiento en matemática y lectura y variables socioemocionales

	1	2	3	4	5	6
	MAT	MAT	MAT	LEC	LEC	LEC
Ansiedad	-0.229*** (0.018)	-0.087*** (0.015)	-0.094*** (0.018)	-0.206*** (0.018)	-0.069*** (0.015)	-0.072*** (0.018)
Motivación	0.101*** (0.018)	-0.005 (0.015)	-0.017 (0.018)	0.140*** (0.018)	0.058*** (0.015)	0.064*** (0.018)
Mujer	-0.275*** (0.032)	-0.255*** (0.030)	-0.242*** (0.035)	0.114*** (0.033)	-0.062** (0.031)	-0.051 (0.036)
Notas 7°		0.155*** (0.018)	0.135*** (0.021)		0.161*** (0.015)	0.138*** (0.017)
SIMCE		0.327*** (0.029)	0.334*** (0.037)		0.363*** (0.019)	0.376*** (0.023)
Ed Madre: Básica completa		0.216* (0.120)	0.193 (0.122)		0.196 (0.178)	0.286 (0.206)
Ed Madre: Media completa		0.361*** (0.118)	0.286** (0.119)		0.209 (0.178)	0.250 (0.206)
Ed Madre: No Universitaria		0.328*** (0.122)	0.268** (0.126)		0.111 (0.182)	0.113 (0.210)
Ed Madre: Universitaria		0.471*** (0.122)	0.408*** (0.125)		0.198 (0.181)	0.205 (0.210)
Quintil 2		0.035 (0.044)	0.045 (0.052)		0.039 (0.043)	0.058 (0.050)
Quintil 3		0.071 (0.048)	0.078 (0.058)		0.134*** (0.048)	0.121** (0.057)
Quintil 4		0.093* (0.055)	0.078 (0.065)		0.111** (0.053)	0.104* (0.062)
Quintil 5		0.186*** (0.056)	0.203*** (0.067)		0.188*** (0.055)	0.226*** (0.064)
Libros		0.078*** (0.011)	0.064*** (0.013)		0.083*** (0.012)	0.069*** (0.013)
Computador		-0.002 (0.048)	0.031 (0.060)		0.092* (0.048)	0.139** (0.057)
Expectativa Apoderado			0.101*** (0.024)			0.070*** (0.026)
Actividad Apoyo			0.161*** (0.032)			0.113*** (0.033)
Constante	0.119*** (0.024)	-0.564*** (0.132)	-1.234*** (0.176)	-0.101*** (0.025)	-0.576*** (0.190)	-1.144*** (0.249)
EF Sala		X	X		X	X
Observaciones	3581	3132	2441	3581	3170	2427
R ²	0.084	0.743	0.759	0.050	0.722	0.741

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Por último, el modelo (4) presenta variables asociadas a las actitudes de los apoderados frente al aprendizaje. Por un lado, las expectativas con respecto al logro educacional de sus hijos influye positiva y significativamente tanto para matemática como para lectura, sin embargo el coeficiente asociado es mayor en matemática. Por otro lado, el proxy de involucramiento, medido como la participación en actividades de apoyo al aprendizaje del estudiante, también influye positiva y significativamente tanto para matemática como para lectura.

En la tabla 5 se presentan los resultados del modelo (5) para matemática y lectura. El índice construido con análisis de componentes principales tiene una relación negativa y estadísticamente significativa con los resultados en matemática, mientras que en lectura el efecto no es estadísticamente significativo cuando se incorporan los controles. En este modelo, ser mujer afecta negativamente el desempeño en matemática. En lectura, por otro lado, una vez incorporados los controles, el coeficiente asociado a ser mujer es negativo y estadísticamente significativo tanto en matemática como en lectura, sin embargo, en matemática el efecto equivale a 0.261 desviaciones estándar menos, mientras que en lectura es de 0.094 desviaciones estándar menos. Los controles corroboran los resultados encontrados anteriormente.

Tabla 5: Rendimiento en matemática y lectura e índice de variables socio-emocionales

	1 MAT	2 MAT	3 LEC	4 LEC
VSEL	-0.078*** (0.016)	-0.071*** (0.016)	-0.037** (0.017)	-0.002 (0.017)
Mujer	-0.354*** (0.033)	-0.261*** (0.035)	0.031 (0.034)	-0.094*** (0.036)
Notas 7º		0.143*** (0.022)		0.152*** (0.017)
SIMCE		0.344*** (0.037)		0.381*** (0.023)
Ed Madre: Básica Completa		0.193 (0.122)		0.295 (0.208)
Ed Madre: Media Completa		0.284** (0.118)		0.257 (0.208)
Ed Madre: No Universitaria		0.265** (0.125)		0.113 (0.212)
Ed Madre: Universitaria		0.406*** (0.124)		0.209 (0.212)
Quintil 2		0.036 (0.052)		0.042 (0.050)
Quintil 3		0.070 (0.058)		0.106* (0.057)
Quintil 4		0.074 (0.065)		0.095 (0.062)
Quintil 5		0.201*** (0.067)		0.227*** (0.064)
Libros		0.065*** (0.013)		0.072*** (0.013)
Computador		0.036 (0.060)		0.151*** (0.058)
Expectativa Apoderado		0.107*** (0.023)		0.082*** (0.026)
Actividad Apoyo		0.157*** (0.032)		0.107*** (0.034)
Constante	0.193*** (0.023)	-1.271*** (0.176)	-0.009 (0.024)	-1.180*** (0.252)
Observaciones	3581	2441	3581	2427
R^2	0.041	0.757	0.002	0.736

Errores estándares robustos en paréntesis.

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

5.2. Rendimiento - ciencias

En la tabla 6, se presentan los modelos (7) y (8) estimados para el caso de ciencias. Estos modelos asocian los puntajes en la prueba PISA de ciencias con las características socio-emocionales por separado. Las columnas 1, 2 y 3 presentan los modelos estimados usando la ansiedad ante las pruebas como variable independiente, las columnas 4, 5 y 6 presentan los coeficientes asociados al modelo para motivación por logro y las columnas 7, 8 y 9 aquellos modelos estimados para la autoeficacia en ciencias.

La ansiedad se relaciona con el puntaje en forma negativa y es estadísticamente significativa. Su magnitud va entre 0.129 y 0.135 desviaciones estándar menos para aquellos estudiantes que presentan mayores niveles de ansiedad. Esto equivale a obtener entre 9.8 y 10.1 puntos menos en el puntaje total. La motivación, tiene asociado un coeficiente positivo, pero este solamente es significativo en el modelo que no incluye controles. Por último, la autoeficacia en ciencias se relaciona positiva y significativamente con el puntaje. En todos los modelos con la variable autoeficacia, los coeficientes asociados son significativos al 1% de confianza y su magnitud es de 0.055 en el modelo (7) y de 0.043 en el modelo (8). Estos valores, asociados a desviaciones estándar, equivalen a obtener 4.18 y 3.27 puntos menos, en promedio. Ser mujer se relaciona negativamente con el desempeño en ciencias en todos los modelos. Su magnitud varía levemente entre modelos, pero se mantiene entre 0.205 y 0.3 desviaciones estándar menos en promedio para las mujeres. Esto equivale a entre 15.6 y 22.84 puntos menos en la prueba. Estos coeficientes son estadísticamente significativos al 1% de confianza para todos los modelos.

Al igual que en los modelos presentados para las otras áreas del aprendizaje, el promedio en ciencias en séptimo se relaciona positiva y significativamente con el puntaje obtenido en la prueba PISA. En el caso de ciencias, la educación de la madre solo tiene relevancia estadística en el caso de las madres universitarias y solo el coeficiente asociado al quintil más alto de ingreso es estadísticamente significativo⁸.

Con respecto a la tenencia de libros y computador en el hogar, los libros se relacionan positiva y significativamente con los puntajes en ciencias, mientras que la tenencia de computador no tiene una relación relevante estadísticamente con el desempeño de los estudiantes. Por último, las actitudes de los apoderados tienen una relación positiva y significativa en el desempeño en la prueba PISA. Esto quiere decir que una mayor expectativa de los padres y un mayor involucramiento en actividades de apoyo al aprendizaje, están asociados con mejores puntajes en la evaluación.

⁸ En la tabla solo se dejaron los coeficientes asociados al quintil 5 (único estadísticamente significativo), pero en el modelo se incluyeron controles para todos los demás quintiles.

Tabla 6: Rendimiento en ciencias - ansiedad, motivación y autoeficacia

	1 CIE	2 CIE	3 CIE	4 CIE	5 CIE	6 CIE	7 CIE	8 CIE	9 CIE
Ansiedad	-0.243*** (0.018)	-0.129*** (0.016)	-0.135*** (0.019)						
Motivación				0.096*** (0.018)	0.018 (0.015)	0.016 (0.018)			
Autoeficacia							0.158*** (0.017)	0.055*** (0.014)	0.043** (0.018)
Mujer	-0.243*** (0.033)	-0.250*** (0.031)	-0.205*** (0.038)	-0.319*** (0.033)	-0.300*** (0.031)	-0.257*** (0.038)	-0.294*** (0.034)	-0.281*** (0.032)	-0.251*** (0.040)
Notas 7°		0.265*** (0.015)	0.239*** (0.018)		0.285*** (0.015)	0.261*** (0.018)		0.288*** (0.016)	0.268*** (0.019)
Ed Madre: Básica Completa		0.254 (0.176)	0.335* (0.200)		0.251 (0.184)	0.342 (0.217)		0.185 (0.172)	0.359* (0.203)
Ed Madre: Media Completa		0.356** (0.176)	0.357* (0.196)		0.352* (0.184)	0.362* (0.214)		0.280 (0.171)	0.383* (0.200)
Ed Madre: No Universitaria		0.308* (0.179)	0.316 (0.202)		0.296 (0.187)	0.299 (0.219)		0.246 (0.175)	0.336 (0.206)
Ed Madre: Universitaria		0.416** (0.179)	0.430** (0.201)		0.408** (0.187)	0.421* (0.218)		0.338* (0.174)	0.447** (0.205)
Quintil 5		0.175*** (0.057)	0.175*** (0.068)		0.180*** (0.059)	0.194*** (0.069)		0.177*** (0.061)	0.197*** (0.073)
Libros		0.092*** (0.012)	0.075*** (0.014)		0.096*** (0.013)	0.081*** (0.015)		0.087*** (0.013)	0.077*** (0.015)
Computador		0.005 (0.050)	0.055 (0.061)		0.018 (0.051)	0.065 (0.062)		0.016 (0.052)	0.037 (0.065)
Expectativa Apoderado			0.138*** (0.027)			0.139*** (0.027)			0.138*** (0.027)
Actividad Apoyo			0.149*** (0.035)			0.150*** (0.036)			0.141*** (0.037)
Actividades Ciencias			0.056*** (0.018)			0.055*** (0.018)			0.042** (0.019)
Constante	0.140*** (0.023)	-0.647*** (0.202)	-1.502*** (0.277)	0.134*** (0.025)	-0.684*** (0.211)	-1.569*** (0.292)	0.194*** (0.024)	-0.513** (0.213)	-1.466*** (0.294)
Observaciones	3583	3308	2485	3583	3309	2486	3299	3066	2314
R ²	0.076	0.680	0.706	0.035	0.670	0.695	0.056	0.674	0.696

Errores estándar robustos en paréntesis.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

En la tabla 7 se presentan los resultados de los modelos del (9), (10) y (11) para ciencias. En estos modelos se incorporan las tres características socioemocionales juntas y el índice agregado. La tabla 7 corrobora los resultados encontrados en los modelos que utilizan los índices socioemocionales por separado. Esto es, la ansiedad ante las pruebas tiene un efecto negativo y significativo en el desempeño en ciencias, la motivación no tiene una asociación significativa con el puntaje y la autoeficacia en ciencias se relaciona positivamente con el desempeño en esta área. A pesar de que los coeficientes tienen una magnitud menor que los modelos (7) y (8), las diferencias son muy pequeñas. Ser mujer está asociado negativamente al desempeño en ciencias, pero en los modelos (9) y (10), el coeficiente asociado a la variable género es menor que en los modelos presentados en la tabla 6.

En este caso, vemos que la ansiedad ante las pruebas tiene una relación negativa y estadísticamente significativa con el rendimiento en la prueba PISA de ciencias, cuya magnitud va entre 0.117 y 0.130 desviaciones estándar menos. La motivación, por otra parte, solo tiene un efecto estadísticamente significativo y positivo cuando no se controla por otras características del estudiante. La autoeficacia en ciencias tiene un efecto positivo y significativo en ambos casos, aunque en el caso que se controla por la actitud de los apoderados frente a la enseñanza y por haber realizado actividades en ciencias en el pasado, este efecto es solo significativo al 5 % de confianza. El tamaño de la asociación va entre 0.047 y 0.036 desviaciones estándar más para aquellos estudiantes con mayor percepción de autoeficacia en ciencias. Por otra parte, cuando se agregan las variables en un solo índice, la relación entre este índice *VSELC* y el rendimiento en ciencias corresponde a alrededor de 0.08 desviaciones estándar más para aquellos con mayor valor en el índice.

Ser mujer tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo en todos los modelos, y su efecto tiene magnitudes similares a los presentados previamente en esta sección de resultados. Los controles por desempeño previo en el área, características individuales del hogar y de las actitudes de los padres también van en línea con lo presentado anteriormente. Para efectos de la tabla, solo se presentan los coeficientes de la categoría más alta de quintil de ingresos y de educación de la madre, dado que el resto de categorías no tiene relación estadísticamente significativa con el desempeño (al igual que en modelos anteriores), pero estas categorías si fueron consideradas en la regresión.

Con respecto a los controles socioeconómicos, la educación de la madre, la educación del padre, el quintil de ingresos y la tenencia de libros y computador se comportan de forma similar a lo presentado previamente. En la misma línea, las expectativas de los padres y la participación en actividades de apoyo se relaciona positiva y significativamente con el desempeño. Por último, en el modelo (11) vemos que la variable incorporada de actividades previas en ciencias, se asocia positiva y significativamente con el puntaje en la prueba PISA de ciencias.

Tabla 7: Rendimiento en ciencias y características socioemocionales

	1	2	3	4	5	6
	CIE	CIE	CIE	CIE	CIE	CIE
Ansiedad	-0.229*** (0.018)	-0.117*** (0.017)	-0.130*** (0.020)			
Motivación	0.084*** (0.018)	0.020 (0.016)	0.017 (0.019)			
Autoeficacia	0.128*** (0.017)	0.047*** (0.015)	0.036** (0.018)			
VSELC				0.217*** (0.016)	0.080*** (0.015)	0.072*** (0.018)
Mujer	-0.205*** (0.033)	-0.233*** (0.032)	-0.194*** (0.040)	-0.253*** (0.033)	-0.266*** (0.032)	-0.233*** (0.040)
Notas 7°		0.265*** (0.016)	0.243*** (0.019)		0.276*** (0.016)	0.255*** (0.019)
Ed Madre: Universitaria		0.320* (0.179)	0.417** (0.211)		0.324* (0.180)	0.428** (0.216)
Quintil 5		0.181*** (0.060)	0.193*** (0.072)		0.183*** (0.061)	0.200*** (0.072)
Libros		0.085*** (0.013)	0.072*** (0.015)		0.087*** (0.013)	0.076*** (0.015)
Computador		0.004 (0.052)	0.031 (0.065)		0.012 (0.052)	0.034 (0.065)
Expectativa Apoderado			0.134*** (0.028)			0.134*** (0.027)
Actividad Apoyo			0.147*** (0.036)			0.145*** (0.037)
Actividades Ciencias			0.041** (0.019)			0.037* (0.019)
Constante	0.120*** (0.025)	-0.468** (0.191)	-1.427*** (0.258)	0.173*** (0.024)	-0.478** (0.193)	-1.446*** (0.262)
EF Sala		X	X		X	X
Observaciones	3295	3063	2312	3295	3063	2312
R^2	0.103	0.681	0.705	0.080	0.676	0.698

Errores estándar robustos en paréntesis.

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

En la tabla 8 de esta sección se presentan los modelos (6) y (12) con todos los controles y efecto fijo sala para matemática, lectura y ciencias. En este modelo además se generan variables de interacción entre las diferentes características socioemocionales y el género. Como se aprecia en la tabla, la única interacción significativa se da para motivación y género, pero esta es solo significativa al 10 % de confianza⁹. De esta tabla de resultados se desprende que, a pesar de que en las estadísticas descriptivas se veía que las mujeres presentan mayores niveles de ansiedad ante las pruebas, menores niveles de motivación y menores niveles de autoeficacia en ciencias, la relación entre estas características y el desempeño no muestra diferencias significativas entre hombres y mujeres.

⁹ En esta tabla se omiten los controles de características del hogar e involucramiento parental.

Tabla 8: Desempeño e interacciones características socioemocionales y género

	1	2	3
	Mat	Lec	Cien
Ansiedad	-0.125*** (0.027)	-0.103*** (0.029)	-0.155*** (0.030)
AnsiedadxMujer	0.055 (0.035)	0.053 (0.036)	0.044 (0.038)
Motivación	-0.025 (0.025)	0.031 (0.026)	0.002 (0.027)
MotivaciónxMujer	0.015 (0.033)	0.065* (0.033)	0.030 (0.037)
Autoeficacia			0.029 (0.026)
AutoeficaciaxMujer			0.013 (0.034)
Mujer	-0.247*** (0.038)	-0.078** (0.039)	-0.206*** (0.043)
Notas 7 ^o	0.133*** (0.021)	0.135*** (0.017)	0.242*** (0.019)
SIMCE	0.335*** (0.037)	0.377*** (0.023)	
Constante	-1.223*** (0.177)	-1.111*** (0.253)	-1.405*** (0.259)
Observaciones	2441	2427	2312
R^2	0.759	0.742	0.705

Errores estándares robustos en paréntesis

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

5.3. Tiempo de respuesta - matemática y lectura

Una de las ventajas de las pruebas computarizadas es que permiten obtener datos asociados a los procesos de respuesta de los estudiantes. En particular, este tipo de evaluación permite obtener los tiempos de respuesta de los estudiantes en cada ítem de la prueba. Dado que la hipótesis planteada depende del nivel de dificultad de los ítems, se estima un promedio del tiempo de respuesta en los ítems de la prueba para cada nivel de dificultad.

La Tabla 9¹⁰ muestra los resultados estimados de los modelos (1) y (2) para el tiempo de respuesta en matemática, usando ambas características socioemocionales (ansiedad y motivación). Las columnas 1, 2 y 3 tienen como variable dependiente el tiempo de respuesta en los niveles de dificultad 4, 5 y 6, respectivamente, sin controles. Las columnas 4, 5 y 6

¹⁰ En esta sección se omiten controles de características del hogar y actitudes de los padres. Los coeficientes no son estadísticamente significativos.

tienen los resultados del modelo (1) que tiene controles individuales y del hogar. Por último, las columnas 7, 8 y 9 muestran los resultados del modelo (2) de esta sección, que controla adicionalmente por las actitudes de los padres frente al aprendizaje del estudiante.

La ansiedad ante las pruebas tiene relación negativa y estadísticamente significativa solo para el tiempo de respuesta promedio en las preguntas del nivel más alto de dificultad en matemática. La motivación no parece tener relación significativa con los tiempos de respuesta en matemática, con una excepción en el modelo (2) para el nivel 5 de dificultad. Sin embargo, esta relación es significativa solo al 10 % de confianza y su efecto se pierde en el nivel 6 de dificultad. Ser mujer está asociado con un coeficiente negativo y significativo solo para el caso en que no se usan controles, no así en los modelos (1) y (2), donde ningún coeficiente tiene significancia estadística. Por último, cabe señalar con respecto al rendimiento previo en el área, que para matemática, solo el SIMCE tiene una relación positiva y significativa con los tiempos de respuesta en preguntas de alta dificultad. Estos efectos son considerables en ambos modelos y en todos los niveles más altos de dificultad.

La tabla 10 se organiza de la misma manera que la tabla 9, pero en este caso, la variable dependiente son los tiempos de respuesta en lectura. Como se aprecia en la tabla, en este caso, ni la ansiedad ante las pruebas, ni la motivación por logro tienen una asociación estadísticamente significativa con los tiempos de respuesta en lectura en preguntas de alta dificultad (vuelve a ser significativo al 10 % el coeficiente asociado a la motivación para el nivel 5 de dificultad, pero su significancia se pierde en el nivel 6 de dificultad). En este caso, el género tampoco tiene una relación significativa con el desempeño. Con respecto a los controles por rendimiento previo en el área, estos siguen un patrón similar al presentado en la tabla 9, es decir, el promedio de notas en lenguaje en séptimo básico no logra explicar los tiempos de respuesta, mientras que el puntaje SIMCE de lenguaje sí tiene una relación positiva y significativa con los tiempos de respuesta en preguntas de alta dificultad.

Tabla 9: Tiempo de respuesta en matemática y características socioemocionales

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Mat N4	Mat N5	Mat N6	Mat N4	Mat N5	Mat N6	Mat N4	Mat N5	Mat N6
Ansiedad	-0.546 (1.863)	-3.142 (2.074)	-9.643*** (2.284)	0.572 (1.533)	-0.689 (2.204)	-6.939*** (2.458)	-0.192 (1.709)	0.847 (2.842)	-8.952*** (3.127)
Motivación	-1.401 (1.602)	-0.854 (1.978)	1.507 (2.397)	-0.366 (1.373)	-3.142 (2.086)	-1.498 (2.401)	0.372 (1.643)	-3.673* (2.189)	-2.992 (3.325)
Mujer	0.840 (3.235)	-8.275** (3.692)	-11.510** (4.999)	1.697 (2.561)	-5.800 (3.677)	-6.737 (5.073)	0.201 (2.963)	-3.070 (4.182)	-2.113 (6.188)
Notas 7°				0.227 (1.417)	-0.541 (2.972)	-2.135 (2.329)	0.415 (1.596)	1.125 (2.513)	1.455 (2.619)
SIMCE				9.097*** (1.445)	12.849*** (1.881)	18.290*** (2.690)	8.358*** (1.985)	13.387*** (2.481)	13.908*** (3.618)
Constante	104.360*** (2.373)	115.532*** (2.798)	137.973*** (3.340)	117.289*** (1.956)	114.978*** (2.775)	136.554*** (3.407)	113.095*** (12.775)	94.441*** (15.525)	125.455*** (20.486)
Observaciones	1,396	1,242	1,410	1,716	1,158	1,312	1,255	840	956
R ²	0.001	0.008	0.016	0.029	0.049	0.052	0.027	0.062	0.053

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 10: Tiempo de respuesta en lectura y características socioemocionales

	1 Lec4	2 Lec5	3 Lec6	4 Lec N4	5 Lec N5	6 Lec N6	7 Lec N4	8 Lec N5	9 Lec N6
Ansiedad	0.015 (1.394)	2.271 (4.063)	-0.566 (1.247)	-0.082 (1.443)	4.582 (5.279)	0.390 (1.311)	0.760 (1.504)	4.768 (5.629)	0.467 (1.257)
Motivación	1.751 (1.372)	3.069 (2.048)	0.052 (1.334)	1.170 (1.315)	1.816 (1.811)	-0.310 (1.430)	0.911 (1.380)	3.273* (1.900)	0.135 (1.506)
Mujer	3.214 (2.682)	4.661 (4.056)	4.263* (2.397)	1.900 (2.819)	-1.620 (3.236)	1.956 (2.569)	0.446 (2.928)	-4.433 (3.269)	1.260 (2.564)
Notas 7°				-1.511 (1.437)	4.181 (4.361)	1.721 (1.185)	-1.428 (1.520)	3.086 (4.292)	1.149 (1.229)
SIMCE				1.544 (1.474)	10.266*** (3.067)	3.299** (1.320)	0.927 (1.580)	12.218*** (3.858)	3.557*** (1.357)
Constante	89.736*** (2.022)	107.579*** (2.369)	69.636*** (1.827)	90.521*** (2.071)	111.439*** (2.744)	71.335*** (1.926)	89.365*** (5.841)	126.443*** (8.605)	80.009*** (5.939)
Observaciones	1459	1282	1011	1388	1222	956	1308	1146	898
R^2	0.002	0.002	0.003	0.002	0.018	0.013	0.007	0.026	0.019

Errores estándares robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

5.4. Tiempo de respuesta - ciencias

En esta sección se presenta la tabla 11¹¹, con los resultados de los modelos (3) y (4) para ciencias. En las columnas 1, 2 y 3 se presentan las estimaciones con las características socioemocionales y el género, sin controles. Las columnas 4, 5 y 6 presentan los resultados del modelo (3) de tiempo de respuesta y las últimas tres columnas presentan los resultados del modelo (4).

Los coeficientes asociados a las características socioemocionales de los estudiantes muestran que la ansiedad ante las pruebas se relaciona negativamente con los tiempos de respuesta en el nivel 5 de dificultad, con significancia al 1% de confianza. Estos resultados no se sostienen al nivel 6 de dificultad. La motivación por logro, por otro lado, no tiene relaciones estadísticamente significativas con ningún nivel de dificultad presentado en la tabla ni en el modelo (3) ni en el modelo (4). Por último, la autoeficacia en ciencias tiene relación negativa con el tiempo de respuesta promedio en el nivel 6 de dificultad en ciencias, siendo estos coeficientes significativos solo al 10% de confianza en el modelo sin controles y en el modelo (3).

Ser mujer está asociado positivamente con los tiempos de respuesta, pero estos resultados son significativos al 5% de confianza para el nivel 4 de dificultad en ambos modelos (3 y 4) y solo al 10% de confianza para el nivel 5 de dificultad en el modelo (3). Como se puede ver en la tabla 11, los controles de notas, libros en el hogar, computador disponible y expectativas del apoderado presentan cierta significancia estadística en algunos modelos para algunos niveles de dificultad, pero estos resultados no son consistentes entre niveles de dificultad ni tampoco entre modelos, por lo tanto no se pueden obtener conclusiones claras de que las relaciones entre estas variables y los tiempos de respuesta sean relevantes.

¹¹ En esta tabla se omiten los controles de educación de los padres, quintil de ingresos, participación en actividades de apoyo y actividades previas en ciencias. Ninguno de los coeficientes es estadísticamente significativo.

Tabla 11: Tiempo de respuesta en ciencias y características socioemocionales

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Cien N4	Cien N5	Cien N6	Cien N4	Cien N5	Cien N6	Cien N4	Cien N5	Cien N6
Ansiedad	-0.772 (0.809)	-3.856*** (0.969)	0.405 (1.039)	-0.900 (0.846)	-2.619** (1.051)	0.277 (1.074)	-1.007 (1.036)	-2.867** (1.225)	0.671 (1.308)
Motivación	0.040 (0.695)	2.094** (1.005)	0.512 (0.899)	-0.148 (0.712)	1.613 (1.037)	0.651 (0.946)	-0.246 (0.926)	0.107 (1.197)	0.325 (1.098)
Autoeficacia	0.697 (0.713)	0.265 (1.105)	-1.609* (0.825)	0.710 (0.782)	-1.153 (1.149)	-1.589* (0.870)	0.996 (0.980)	-0.821 (1.359)	-1.104 (1.032)
Mujer	3.574*** (1.120)	3.452* (2.094)	1.523 (1.967)	2.901** (1.166)	3.835* (2.136)	1.766 (2.031)	3.537** (1.397)	3.841 (2.533)	0.974 (2.479)
Notas 7°				0.179 (0.597)	2.917*** (0.969)	-0.474 (0.946)	-0.107 (0.679)	2.063* (1.108)	-0.305 (1.222)
Libros				0.184 (0.500)	3.692*** (0.866)	-0.623 (0.695)	-0.486 (0.563)	3.100*** (0.988)	-1.104 (0.790)
Computador				1.405 (3.046)	3.454 (4.243)	6.477** (3.190)	1.441 (4.097)	1.778 (5.529)	5.648 (3.941)
Expectativa Apoderado							1.773* (1.006)	4.976*** (1.450)	1.949 (1.476)
Constante	95.137*** (0.931)	100.772*** (1.485)	82.445*** (1.524)	94.973*** (3.712)	81.167*** (5.223)	79.824*** (3.965)	89.242*** (5.132)	65.034*** (9.543)	64.257*** (11.206)
Observaciones	3292	3083	2725	3060	2859	2535	2311	2165	1908
R^2	0.003	0.005	0.002	0.004	0.019	0.004	0.008	0.021	0.008

Errores estándares robustos en paréntesis.

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

6. Conclusiones

Esta investigación presenta evidencia de que las características socioemocionales afectan el desempeño de los estudiantes en la prueba PISA. Estos resultados son relevantes para el estudio de las brechas educacionales de género en Chile, ya que las estadísticas descriptivas muestran que las mujeres presentan mayor ansiedad ante las pruebas, menor motivación por logro y menor percepción de autoeficacia (esta última solo para ciencias) que los hombres. Sin embargo, en los modelos estimados no se observa un efecto diferenciado entre hombres y mujeres de estas variables socioemocionales sobre los resultados en la prueba PISA. Por otra parte, al indagar en la asociación entre tiempos de respuesta y características de los estudiantes, los resultados señalan que las variables cognitivas explican en mayor medida los tiempos de respuesta que las variables no cognitivas. Por último, la relación entre tiempo de respuesta y variables socioemocionales, no arrojó resultados estadísticamente significativos.

Usando los datos de la prueba PISA que administra la OCDE y vinculándolos con resultados de la prueba SIMCE y el promedio de notas por asignatura en 7° básico, se encuentra que la ansiedad ante las pruebas tiene un efecto negativo y significativo en todas las áreas de estudio, siendo sus efectos mayores en matemática y ciencias. Controlando por características individuales y usando efecto fijo a nivel sala, un mayor nivel de ansiedad reduce el desempeño en 0.096 desviaciones estándar en matemática, en 0.068 desviaciones estándar en lectura y en 0.135 en ciencias. Por otro lado, un mayor nivel de motivación impacta positiva y significativamente en 0.061 desviaciones estándar el desempeño en lectura, pero no tiene efectos significativos en matemática ni en ciencias. Por último, la autoeficacia en ciencias aumenta en 0.043 desviaciones estándar el puntaje en esa prueba. Estos resultados están alineados con la literatura que estudia el efecto que tienen las características no cognitivas en el desempeño (Zimmerman, 2000; Hitt, Trivitt y Cheng, 2016)).

Por su parte, las mujeres tienen menores puntajes en las prueba PISA que los hombres, fundamentalmente en matemática y ciencias. En el caso de lectura, las mujeres no tienen diferencias significativas o, en algunos modelos, tienen un desempeño menor equivalente a entre 0.069 y 0.072 desviaciones estándar menos. Por otro lado, en matemática y ciencias estas diferencias son consistentes entre los modelos y de una magnitud mayor que las encontradas en lectura. En matemática, las mujeres obtienen puntajes menores equivalentes a entre 0.242 y 0.255 desviaciones estándar y en ciencias la brecha en contra de las mujeres fluctúa entre 0.194 y 0.233 desviaciones estándar.

Dado que la prueba PISA no se considera competitiva a nivel nacional, puesto que no determina ninguna decisión a nivel de individuos o establecimientos, los resultados obtenidos permiten sugerir que, al menos una parte considerable de la brecha se produce por la amenaza de estereotipo y no por el efecto negativo de enfrentarse a situaciones competitivas con alto impacto. El estereotipo social que asocia a las mujeres con peor desempeño en matemática y ciencias, estaría detrás de los resultados más bajos en estas áreas.

En relación a las variables de control incluidas en las ecuaciones estimadas es relevante mencionar que para todas las pruebas y todos los modelos estimados, variables como las expectativas y el involucramiento de los padres e la educación, madres con educación postsecundaria y la cantidad de libros en la casa - un proxy de capital cultural de la familia - son muy relevantes a la hora de explicar los resultados de las y los estudiantes en la prueba PISA 2015.

Con respecto al análisis exploratorio en torno a los tiempos de respuesta, los resultados no son conclusivos. En general, las variables socioemocionales y el género no tienen una relación estadísticamente significativa con los tiempos de respuesta. Aquellas relaciones que son estadísticamente significativas no son consistentes entre modelos ni en los niveles de dificultad. Por otro lado, la inclusión de los puntajes SIMCE como proxy de habilidad, tienen asociación positiva y significativa con el tiempo de respuesta en preguntas de mayor dificultad para todas las áreas. Estos resultados indican que las habilidades cognitivas tienen mayor correlación con los tiempos de respuesta que las variables socioemocionales.

Es relevante mencionar que una limitación de esta investigación es que debido a los problemas de endogeneidad no se puede afirmar que los efectos encontrados sean relaciones causales; para ello es necesario contar con otro tipo de datos que no están disponibles. En relación a los modelos de tiempo de respuesta, su principal limitación es que existe una variación importante en el número de observaciones para cada nivel de dificultad.

7. Bibliografía

Agenda de Calidad de la Educación (2017). Informe resultados PISA 2015. Santiago, Diciembre.

Altonji, J. G., y Blank, R. M. (1999). Race and gender in the labor market. *Handbook of labor economics*, 3, 3143-3259.

Bharadwaj, P., De Giorgi, G., Hansen, D. R., y Neilson, C. (2015). The Gender Gap in Mathematics: Evidence from a Middle-Income Country. *SSRN Electronic Journal*

Castro-Alonso, J. C. (Ed.). (2019). *Visuospatial Processing for Education in Health and Natural Sciences*. Springer.

Cheema, J. R., y Galluzzo, G. (2013). Analyzing the gender gap in math achievement: Evidence from a large-scale US sample. *Research in Education*, 90(1), 98-112.

Eccles, J. S., y Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual review of psychology*, 53(1), 109-132.

Fryer, R., y Levitt, S. (2010). “An Empirical Analysis of the Gender Gap in Mathematics,” *American Economic Journal: Applied Economics*, 2, 210–240.

Han, S., Liou-Mark, J., Yu, K. T., y Zeng, S. (2015). Self-efficacy and attitudes towards mathematics of undergraduates: A US and Taiwan comparison. *Journal of Mathematics Education*, 8(1), 1-15.

Hausmann, Ricardo, Laura D. Tyson, and Saadia Zahidi (2008). *The Global Gender Gap report 2008*. World Economic Forum. Geneva, November.

Hill, K., y Eaton, W. (1977). The interaction of test anxiety and success-failure experiences in determining children’s arithmetic performance. *Developmental Psychology*, 13(3), 205.

Hitt, C., Trivitt, J., y Cheng, A. (2016). When you say nothing at all: The predictive power of student effort on surveys. *Economics of Education Review*, 52, 105-119.

McIlroy, D. (2000). An evaluation of the factor structure and predictive utility of a test anxiety scale with reference to students’ past performance and personality indices. *British Journal of Educational Psychology*, 70(1), 17-32.

Nguyen, H. H. D., y Ryan, A. M. (2008). Does stereotype threat affect test performance of minorities and women? A meta-analysis of experimental evidence. *Journal of applied psychology*, 93(6), 1314.

Nosek, B. A., Smyth, F. L., Sriram, N., Lindner, N. M., Devos, T., Ayala, A., ... y Kesebir, S. (2009). National differences in gender–science stereotypes predict national sex differences in science and math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26),

Paglin, M., y Rufolo, A. M. (1990). Heterogeneous human capital, occupational choice, and male-female earnings differences. *Journal of Labor Economics*, 8(1, Part 1), 123-144.

Shih, M., Pittinsky, T. L., y Ambady, N. (1999). Stereotype susceptibility: Identity salience and shifts in quantitative performance. *Psychological science*, 10(1), 80-83.

Scott E. Carrell, Marianne E. Page y James E. West. Sex and Science: How Professor Gender Perpetuates the Gender Gap, *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 125, Issue 3, August 2010, Pages 1101–1144, <https://doi.org/10.1162/qjec.2010.125.3.1101>

Soland, J. (2019). Can Item Response Times Provide Insight Into Students' Motivation and Self-Efficacy in Math? An Initial Application of Test Metadata to Understand Students' Social-Emotional Needs. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 38(3), 86-96

Soland, J., Jensen, N., Keys, T. D., Bi, S. Z., y Wolk, E. (2019). Are test and academic disengagement related? Implications for measurement and practice. *Educational Assessment*, 24(2), 119-134.

Sohn, K. (2012), A NEW INSIGHT INTO THE GENDER GAP IN MATH. *Bulletin of Economic Research*, 64: 135-155. doi:10.1111/j.1467-8586.2010.00358.x

Spencer, S. J., Steele, C. M., y Quinn, D. M. (1999). Stereotype threat and women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 35(1), 4–28. <https://doi.org/10.1006/jesp.1998.1373>.

Spencer, S. J., Logel, C., y Davies, P. G. (2016). Stereotype threat. *Annual Review of Psychology*, 67, 415–437. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-073115-103235>.

Walton, G. M., y Spencer, S. J. (2009). Latent ability: Grades and test scores systematically underestimate the intellectual ability of negatively stereotyped students. *Psychological Science*, 20(9), 1132-1139.

West, J., Carrell, S., Page, M. (2009). Sex and Science: How Professor Gender Perpetuates the Gender Gap. *The Quarterly Journal of Economics*. 125. 1101-1144. [10.1162/qjec.2010.125.3.1101](https://doi.org/10.1162/qjec.2010.125.3.1101).

Wise, S. L., y Kong, X. J. (2005). Response time effort: A new measure of examinee motivation in computer-based tests. *Applied Measurement in Education*, 18(2), 163-183.

Wise, S. L., Pastor, D. A., y Kong, X. J. (2009). Correlates of rapid-guessing behavior in low-stakes testing: Implications for test development and measurement practice. *Applied Measurement in Education*, 22(2), 185-205.

Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 82–91.

8. Anexos

8.1. Anexo I: Construcción de variables socioemocionales

La ansiedad ante las pruebas está construida en torno a cinco preguntas del cuestionario del estudiante. Los estudiantes deben responder en una escala de cuatro opciones: “Muy de acuerdo”, “De acuerdo”, “En desacuerdo”, “Muy en desacuerdo”. A continuación se presenta la tabla de parámetros utilizados para la estimación del índice:

Table 16.40: Item parameters for Test Anxiety (ANXTEST)

Item	To what extent do you disagree or agree with the following statements about yourself?	Parameter estimates				
		beta	d_1	d_2	d_3	alpha
ST118Q01NA	I often worry that it will be difficult for me taking a test.	-0.05038	1.16536	0.18421	-1.34957	1.16699
ST118Q02NA	I worry that I will get poor <grades>at school.	-0.30152	1.01826	0.22357	-1.24184	1.00140
ST118Q03NA	Even if I am well prepared for a test I feel very anxious.	-0.01720	1.00922	0.13716	-1.14639	1.15496
ST118Q04NA	I get very tense when I study for a test.	0.36492	1.19985	-0.05589	-1.14396	0.96393
ST118Q05NA	I get nervous when I don't know how to solve a task at school.	0.04046	1.16225	0.08846	-1.25071	0.71272

La motivación por logro está construida en torno a cinco preguntas del cuestionario del estudiante. Los estudiantes deben responder en una escala de cuatro opciones: “Muy de acuerdo”, “De acuerdo”, “En desacuerdo”, “Muy en desacuerdo”. A continuación se presenta la tabla de parámetros utilizados para la estimación del índice:

Table 16.41: Item parameters for Achievement Motivation (MOTIVAT)

Item	To what extent do you disagree or agree with the following statements about yourself?	Parameter estimates				
		beta	d_1	d_2	d_3	alpha
ST119Q01NA	I want top <grades>in most or all of my courses.	-0.15045	1.04968	0.19424	-1.24392	1.25562
ST119Q02NA	I want to be able to select from among the best opportunities available when I graduate.	-0.59253	0.73268	0.61224	-1.34492	1.0325
ST119Q03NA	I want to be the best, whatever I do.	0.18966	1.25665	-0.03152	-1.22513	1.07198
ST119Q04NA	I see myself as an ambitious person.	0.14552	1.75488	0.37566	-2.13054	0.43402
ST119Q05NA	I want to be one of the best students in my class.	0.44301	1.18145	0.03728	-1.21872	1.20588

La autoeficacia en ciencias está construida en torno a ocho preguntas del cuestionario. Los estudiantes deben contestar en una escala de cuatro valores: “Lo podría hacer fácilmente”, “Lo podría hacer con un poco de esfuerzo”, “Tendría que luchar para lograrlo por mi mismo” y “No podría hacerlo”. A continuación se presentan los parámetros utilizados para la estimación del índice:

Table 16.47: Item parameters for Science Self-efficacy (SCIEEFF)

Item	How easy do you think it would be for you to perform the following tasks on your own?	Parameter estimates				
		beta	d_1	d_2	d_3	alpha
ST129Q01NA	Recognise the science question that underlies a newspaper report on a health issue.	-0.16940	0.98685	0.30908	-1.29594	0.93845
ST129Q02NA	Explain why earthquakes occur more frequently in some areas than in others.	-0.27092	0.83348	0.16974	-1.00323	0.92431
ST129Q03NA	Describe the role of antibiotics in the treatment of disease.	0.06516	0.88992	0.10362	-0.99354	1.00384
ST129Q04NA	Identify the science question associated with the disposal of garbage.	0.00601	0.93480	0.13846	-1.07326	1.04883
ST129Q05NA	Predict how changes to an environment will affect the survival of certain species.	-0.03415	0.82526	0.13232	-0.95758	1.13443
ST129Q06NA	Interpret the scientific information provided on the labelling of food items.	-0.04337	0.91786	0.12501	-1.04287	0.98109
ST129Q07NA	Discuss how new evidence can lead you to change your understanding about the possibility of life on Mars.	0.28023	0.80702	0.13201	-0.93903	0.97553
ST129Q08NA	Identify the better of two explanations for the formation of acid rain.	0.14654	0.78166	0.13256	-0.91422	0.99352

La participación previa en actividades científicas está construida en base a 10 preguntas

del cuestionario de los padres. Los padres deben contestar en una escala de cuatro valores: "Muy frecuentemente", Regularmente", "Algunas veces", "Nunca". A continuación se presentan los parámetros utilizados para la estimación del índice:

Table 16.76: Item parameters for Child's past science activities (PRESUPP)

Item	Thinking back to when your child was about 10 years old, how often would your child have done this things?	Parameter estimates				
		beta	d_1	d_2	d_3	alpha
PA002Q01TA	Watched TV programmes about science.	-0.33940	1.07762	-0.53619	-0.54143	1.30842
PA002Q02TA	Read books on scientific discoveries.	-0.2541	0.84575	-0.44699	-0.39876	1.23082
PA002Q03TA	Watched, read or listened to science fiction.	-0.29498	1.04045	-0.51632	-0.52412	0.83692
PA002Q04TA	Visited web sites about science topics.	0.06720	0.66895	-0.32492	-0.34403	1.49265
PA002Q05TA	Attended a science club.	0.80339	0.05692	-0.14065	0.08372	0.87210
PA002Q06TA	Construction play, e.g. <lego bricks.>	-0.76810	0.98068	-0.79201	-0.18867	0.43817
PA002Q07TA	Took apart technical devices.	0.05260	0.29790	-0.44784	0.14993	0.86777
PA002Q08TA	Fixed broken object or items, e.g. broken electronic toys	0.117708	0.37036	-0.53145	0.16109	0.82646
PA002Q09TA	Experimented with a science kit, electronics kit, or chemistry set, used a microscope or telescope	0.18758	0.64835	-0.41434	-0.23401	0.99861
PA002Q10TA	Played computer games with a science content	-0.06372	0.66390	-0.41505	-0.24885	1.12808

8.2. Anexo II: Tablas de rendimiento

En la tabla 1 se presentan los modelos con todos los controles y efecto fijo sala, para matemática, lectura y ciencias. En estos casos, se reemplaza el promedio de notas en el área respectiva de séptimo básico por el promedio de notas en dicha área en octavo básico y en primero medio. En ambos casos estos tienen asociación positiva y significativa con el desempeño en la prueba PISA, lo que corrobora que el rendimiento previo tiene relación con los puntajes.

Tabla 1: Rendimiento en la prueba PISA y notas previas

	1 MAT	2 MAT	3 LEC	4 LEC	5 CIEN	6 CIEN
Ansiedad	-0.086*** (0.018)	-0.095*** (0.018)	-0.070*** (0.019)	-0.061*** (0.018)	-0.124*** (0.020)	-0.104*** (0.019)
Motivación	-0.019 (0.018)	-0.014 (0.018)	0.066*** (0.018)	0.059*** (0.018)	0.013 (0.019)	-0.007 (0.019)
Autoeficacia					0.031* (0.018)	0.030* (0.017)
Mujer	-0.251*** (0.035)	-0.242*** (0.035)	-0.046 (0.036)	-0.067* (0.036)	-0.207*** (0.040)	-0.223*** (0.039)
Notas 8º	0.163*** (0.023)		0.125*** (0.019)		0.256*** (0.019)	
Notas 9º		0.129*** (0.022)		0.160*** (0.019)		0.299*** (0.018)
SIMCE	0.300*** (0.038)	0.336*** (0.038)	0.382*** (0.023)	0.365*** (0.023)		
Ed Madre: Universitaria	0.493*** (0.132)	0.474*** (0.133)	0.224 (0.204)	0.242 (0.211)	0.400** (0.203)	0.322 (0.212)
Quintil 5	0.189*** (0.066)	0.199*** (0.067)	0.212*** (0.064)	0.198*** (0.064)	0.202*** (0.071)	0.148** (0.070)
Libros	0.064*** (0.013)	0.066*** (0.013)	0.069*** (0.013)	0.064*** (0.013)	0.073*** (0.015)	0.067*** (0.015)
Computador	0.033 (0.058)	0.053 (0.059)	0.135** (0.056)	0.139** (0.056)	0.068 (0.062)	0.022 (0.060)
Expectativa Apoderado	0.093*** (0.024)	0.100*** (0.024)	0.068*** (0.026)	0.063** (0.026)	0.135*** (0.027)	0.121*** (0.026)
Actividad Apoyo	0.147*** (0.032)	0.159*** (0.032)	0.120*** (0.033)	0.107*** (0.033)	0.152*** (0.036)	0.135*** (0.036)
Actividad Ciencias					0.040** (0.019)	0.043** (0.018)
Constante	-1.238*** (0.180)	-1.317*** (0.181)	-1.157*** (0.243)	-1.100*** (0.250)	-1.466*** (0.252)	-1.179*** (0.253)
Observaciones	2457	2454	2440	2444	2322	2325
R^2	0.760	0.758	0.738	0.739	0.708	0.718

Errores estándares robustos en paréntesis.

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

En la tabla 2 se presentan los modelos para desempeño en matemática, con todos los controles, el efecto fijo sala y diferentes aproximaciones al involucramiento parental. Además de la variable utilizada en los modelos principales presentados en esta investigación, se utilizan las diferentes preguntas del cuestionario SIMCE para apoderados, donde se pregunta por la participación en determinadas actividades escolares. Como se aprecia en la tabla, los coeficientes asociados no son significativos.

Tabla 2: Rendimiento en matemática y proxys de involucramiento parental

	1 MAT	2 MAT	3 MAT	4 MAT	5 MAT	6 MAT
Ansiedad	-0.085*** (0.017)	-0.088*** (0.017)	-0.088*** (0.017)	-0.087*** (0.017)	-0.088*** (0.017)	-0.088*** (0.017)
Motivación	-0.020 (0.017)	-0.019 (0.017)	-0.020 (0.017)	-0.022 (0.017)	-0.026 (0.017)	-0.021 (0.017)
Mujer	-0.253*** (0.034)	-0.247*** (0.034)	-0.252*** (0.035)	-0.250*** (0.034)	-0.247*** (0.034)	-0.252*** (0.034)
Notas 7º	0.148*** (0.021)	0.149*** (0.021)	0.146*** (0.021)	0.147*** (0.021)	0.149*** (0.021)	0.147*** (0.021)
SIMCE	0.328*** (0.034)	0.324*** (0.034)	0.334*** (0.035)	0.328*** (0.034)	0.331*** (0.035)	0.329*** (0.035)
Ed Madre: Universitaria	0.402*** (0.127)	0.373*** (0.131)	0.403*** (0.128)	0.383*** (0.124)	0.388*** (0.127)	0.398*** (0.127)
Quintil 5	0.221*** (0.065)	0.226*** (0.065)	0.217*** (0.065)	0.234*** (0.065)	0.230*** (0.065)	0.224*** (0.065)
Libros	0.068*** (0.012)	0.070*** (0.012)	0.066*** (0.012)	0.068*** (0.012)	0.067*** (0.013)	0.067*** (0.012)
Computador	0.042 (0.058)	0.040 (0.058)	0.044 (0.058)	0.044 (0.059)	0.037 (0.058)	0.043 (0.058)
Expectativa Apoderado	0.097*** (0.023)	0.093*** (0.023)	0.096*** (0.022)	0.098*** (0.022)	0.097*** (0.022)	0.097*** (0.023)
Actividad Apoyo						
Act: Academicas	0.013 (0.014)					
Act: Conmemorativas		-0.005 (0.014)				
Act: Recreativas			0.005 (0.013)			
Act: Deportivas				-0.005 (0.012)		
Act: Académicas y Culturales					0.011 (0.013)	
Act: Campañas Solidarias						0.010 (0.014)
Constante	-1.078*** (0.177)	-0.995*** (0.179)	-1.036*** (0.176)	-1.025*** (0.170)	-1.055*** (0.172)	-1.073*** (0.174)
EF Sala	X	X	X	X	X	X
Observaciones	2,539	2,534	2,530	2,538	2,531	2,539
R ²	0.757	0.758	0.758	0.757	0.757	0.756

Errores estándares robustos en paréntesis.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 3: Rendimiento en matemática y lectura - Efecto fijo nivel colegio

	1 MAT	2 MAT	3 MAT	4 LEC	5 LEC	6 LEC
Ansiedad	-0.083*** (0.015)		-0.082*** (0.015)	-0.055*** (0.016)		-0.059*** (0.016)
Motivación		-0.015 (0.014)	-0.009 (0.015)		0.061*** (0.015)	0.065*** (0.015)
Mujer	-0.242*** (0.028)	-0.272*** (0.028)	-0.244*** (0.028)	-0.086*** (0.029)	-0.098*** (0.029)	-0.072** (0.029)
Notas 7º	0.120*** (0.017)	0.132*** (0.018)	0.121*** (0.017)	0.139*** (0.015)	0.139*** (0.015)	0.132*** (0.015)
SIMCE	0.369*** (0.030)	0.382*** (0.031)	0.370*** (0.030)	0.388*** (0.018)	0.392*** (0.018)	0.387*** (0.018)
Ed Madre: Básica Completa	0.174* (0.092)	0.178* (0.096)	0.173* (0.094)	0.176 (0.142)	0.153 (0.144)	0.148 (0.142)
Ed Madre: Media completa	0.260*** (0.090)	0.267*** (0.094)	0.259*** (0.092)	0.187 (0.142)	0.168 (0.144)	0.161 (0.142)
Ed Madre: No Universitaria	0.220** (0.097)	0.220** (0.100)	0.219** (0.099)	0.053 (0.146)	0.027 (0.148)	0.027 (0.146)
Ed Madre: Universitaria	0.371*** (0.097)	0.370*** (0.101)	0.370*** (0.099)	0.158 (0.146)	0.129 (0.148)	0.129 (0.147)
Quintil 2	0.061 (0.039)	0.055 (0.039)	0.061 (0.039)	0.050 (0.040)	0.047 (0.040)	0.051 (0.040)
Quintil 3	0.105** (0.045)	0.103** (0.045)	0.104** (0.045)	0.091** (0.046)	0.102** (0.046)	0.102** (0.046)
Quintil 4	0.110** (0.052)	0.113** (0.052)	0.110** (0.052)	0.125** (0.052)	0.128** (0.052)	0.126** (0.052)
Quintil 5	0.236*** (0.053)	0.241*** (0.053)	0.235*** (0.053)	0.255*** (0.052)	0.267*** (0.052)	0.260*** (0.052)
Libros	0.060*** (0.011)	0.062*** (0.011)	0.060*** (0.011)	0.071*** (0.011)	0.072*** (0.011)	0.070*** (0.011)
Computador	0.018 (0.046)	0.029 (0.046)	0.019 (0.046)	0.125*** (0.047)	0.125*** (0.048)	0.116** (0.047)
Expectativa Apoderado	0.084*** (0.019)	0.088*** (0.019)	0.085*** (0.019)	0.076*** (0.021)	0.064*** (0.022)	0.063*** (0.021)
Actividad Apoyo	0.164*** (0.025)	0.162*** (0.026)	0.163*** (0.025)	0.110*** (0.028)	0.116*** (0.028)	0.116*** (0.028)
Constante	-1.095*** (0.137)	-1.128*** (0.140)	-1.099*** (0.139)	-1.014*** (0.182)	-0.971*** (0.183)	-0.954*** (0.182)
Observaciones	2442	2443	2441	2428	2429	2427
R^2	0.686	0.682	0.686	0.645	0.646	0.648

Errores estándar robustos en paréntesis.

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Tabla 4: Rendimiento en ciencias - Efecto fijo nivel colegio

	1 CIE	2 CIE	3 CIE	4 CIE
Ansiedad	-0.123*** (0.016)			-0.119*** (0.017)
Motivación		0.018 (0.016)		0.022 (0.017)
Autoeficacia			0.028* (0.015)	0.020 (0.015)
Mujer	-0.226*** (0.032)	-0.270*** (0.032)	-0.264*** (0.033)	-0.216*** (0.033)
Notas 7º	0.236*** (0.015)	0.254*** (0.015)	0.259*** (0.016)	0.237*** (0.016)
Ed Madre: Básica Completa	0.221 (0.150)	0.225 (0.158)	0.247 (0.157)	0.227 (0.159)
Ed Madre: Media completa	0.302** (0.149)	0.315** (0.156)	0.352** (0.155)	0.324** (0.157)
Ed Madre: No Universitaria	0.249 (0.153)	0.247 (0.161)	0.303* (0.160)	0.283* (0.162)
Ed Madre: Universitaria	0.379** (0.153)	0.377** (0.161)	0.412** (0.160)	0.394** (0.162)
Quintil 2	0.062 (0.044)	0.053 (0.045)	0.059 (0.047)	0.065 (0.046)
Quintil 3	0.068 (0.050)	0.068 (0.051)	0.069 (0.053)	0.075 (0.053)
Quintil 4	0.049 (0.056)	0.056 (0.057)	0.076 (0.058)	0.072 (0.058)
Quintil 5	0.199*** (0.056)	0.214*** (0.057)	0.226*** (0.060)	0.217*** (0.059)
Libros	0.074*** (0.013)	0.078*** (0.013)	0.079*** (0.013)	0.076*** (0.013)
Computador	0.027 (0.050)	0.038 (0.051)	0.020 (0.055)	0.007 (0.054)
Expectativa Apoderado	0.115*** (0.022)	0.115*** (0.022)	0.118*** (0.023)	0.110*** (0.023)
Actividad Apoyo	0.165*** (0.030)	0.167*** (0.030)	0.157*** (0.031)	0.160*** (0.031)
Actividad Ciencias	0.058*** (0.015)	0.058*** (0.015)	0.052*** (0.016)	0.052*** (0.015)
Constante	-1.281*** (0.194)	-1.316*** (0.201)	-1.325*** (0.204)	-1.259*** (0.205)
Observaciones	2485	2486	2314	2312
R^2	0.596	0.585	0.583	0.592

Errores estándar robustos en paréntesis

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$