

ANÁLISIS DE DIFERENCIAS EN PUNTAJES EN LA PRUEBA ENLACE ENTRE NIÑOS Y NIÑAS EN EL SISTEMA ESCOLAR MEXICANO*

Raymundo M. Campos Vázquez
El Colegio de México

Alma S. Santillán Hernández
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Resumen: En la literatura internacional se ha encontrado consistentemente que los niños obtienen mejores resultados que las niñas en pruebas estandarizadas de matemáticas, mientras lo opuesto sucede en comprensión de lectura. Este artículo realiza un análisis sobre la diferencia de género en los puntajes de exámenes estandarizados en México. Los datos provienen de la prueba ENLACE para educación básica y media superior. En primaria y secundaria las niñas obtienen mejores resultados que los niños en español y en matemáticas para toda la distribución de puntajes, con excepción de matemáticas en la parte alta de la distribución, donde no se observa una diferencia significativa. En el nivel medio superior, en toda la distribución de puntajes, se observa que las niñas superan a los niños en español y lo opuesto sucede para matemáticas.

Abstract: This paper analyzes the gender gap in standardized test scores in Mexico. The data used comes from the ENLACE test for primary, junior high and high school. In primary and junior high school, girls perform better than boys in both spanish and math across the test score distribution, but in the top part of the math score distribution. In high school, across the test score distribution, girls perform better than boys in spanish and the opposite occurs in math.

Clasificación JEL/JEL Classification: I21, I24, J16, O54

Palabras clave/keywords: ENLACE, género, educación, pruebas de conocimiento, México, gender gap, education, standardized test scores

Fecha de recepción: 21 VII 2014 *Fecha de aceptación:* 19 V 2015

* Investigación financiada por el fondo sectorial de investigación para la educación del CONACYT y la SEP, proyecto 163459. Agradecemos este apoyo, así como los comentarios de los dictaminadores que ayudaron a mejorar sustancialmente el artículo. rmcampos@colmex.mx, asantillan@colmex.mx.

1. Introducción

Según la teoría del capital humano las personas toman decisiones racionales sobre su nivel de inversión en capital humano al considerar que ese nivel de inversión afectará su nivel de ingresos futuros. En el trabajo empírico, por tanto, se estima una función de producción que determine el conocimiento como función de ciertos insumos (ver Hanushek 1979, 1986). En estas funciones se utiliza el resultado de los exámenes estandarizados como indicador de conocimiento o habilidades. Como insumos se consideran calidad de profesores, infraestructura de la escuela, tamaño de la clase, entre otros, ver Hanushek y Wössmann, 2010 para más detalles. Uno de los resultados que han sido encontrados en esa literatura es que los insumos pueden afectar el conocimiento de forma diferenciada por género (Krueger, 1997; Fuchs y Wössmann, 2008; McEwan, 2004). Por tanto, en el presente artículo nos enfocamos en estimar si existen diferencias de género en el aprovechamiento medido por pruebas estandarizadas para niños y niñas en México.

Una preocupación existente a nivel internacional es la diferencia observada en el puntaje de las pruebas de conocimiento entre mujeres y hombres. Existe evidencia empírica que sugiere que los efectos de la brecha de género en el aprendizaje son directamente transmitidos a los mercados laborales. Por ejemplo, Murnane, Willett y Levy (1995) encuentran que los resultados de las pruebas en matemáticas tienen impacto sobre el nivel de ingresos futuros.¹ De tal forma que, si las mujeres entran al mercado laboral con un menor nivel de habilidades respecto al nivel de los hombres, son penalizadas al recibir un menor nivel de ingresos, lo que llevaría a una ampliación de la brecha de género salarial y podría retrasarse el crecimiento económico del país, Nopo (2012).

En el reporte de la OECD (2015) se presenta evidencia de las niñas en conjunto, con normas sociales y estereotipos que las hacen o se hacen sentir menos competitivas en matemáticas, lo que afecta la carrera que eligen, de tal forma que las mujeres en menor medida eligen carreras en matemáticas, física y ciencias. Esa desigualdad crea una segregación ocupacional de género, en ella las mujeres obtienen empleos donde no tienen oportunidad de mantener o desarrollar sus habilidades, por lo que reciben salarios más bajos que origina una

¹ Específicamente, los autores encuentran que ante una brecha de una desviación estándar en los resultados de las pruebas se pronostica un incremento de 0.54 dólares por hora (precios de 1988) en el salario para los hombres y de 0.74 dólares por hora para las mujeres.

brecha de género salarial persistente. Para el caso de México la brecha salarial entre mujeres y hombres es de 6 por ciento (Arceo y Campos, 2014). Adicionalmente, Campos y Santillán (2015) han encontrado una brecha de género en conocimientos, con ventaja para los niños, de 0.39 desviaciones estándar en matemáticas y por ello estiman que esa brecha de género en conocimiento se traduciría en una brecha salarial de 21 por ciento. Lo que hace relevante el estudio de la diferencia de género en el aprendizaje.

En la literatura internacional un resultado mayormente encontrado es que los niños tienen puntajes más elevados en los exámenes de matemáticas y menores en los de español, respecto a los resultados de las niñas (Hedges y Nowell, 1995; Feingold, 1988; Fryer y Levitt, 2010; Guimaraes y Sampaio, 2008; Cornwell, Mustard y Van Parys, 2013). Para el caso de México existen diversos estudios descriptivos que analizan la brecha de género en aprendizaje² y, en todos ellos, la evidencia es consistente con lo encontrado en el ámbito internacional.

Sin embargo, esos estudios presentan dos desventajas. Primero, no son estudios de todos los grados en un nivel educativo, son estudios por separado, y no se han llegado a cubrir todos los grados del nivel educativo básico. Segundo, y sumamente importante para nuestro caso, los análisis únicamente se han realizado para la diferencia promedio. Dado que hacer el análisis sólo en la media puede esconder patrones diferentes en el resto de la distribución y ante la falta de conocimiento sobre el patrón observado para el caso mexicano, el objetivo de este artículo consiste en hacer el análisis de la diferencia en los puntajes de los exámenes de conocimiento entre las niñas y los niños en toda la distribución, considerando los resultados de primaria de 2008 a 2012, secundaria de 2009 a 2012 y nivel medio superior de 2008 y 2010. El análisis es principalmente descriptivo, pero hasta donde tenemos conocimiento esta es la primera vez que tal cantidad de información es analizada para brindar un diagnóstico y fotografía de la diferencia de género en puntajes en el sistema escolar mexicano.

Para la estimación hacemos uso de la información de los resultados de la *Evaluación Nacional al Logro Académico en Centros Escolares* -ENLACE- que la Secretaría de Educación Pública -SEP- aplica anualmente a los alumnos del tercer grado de primaria al tercer grado de secundaria y del tercer año del nivel medio superior. Para cada

² Por ejemplo, Backhoff *et al.* (2008a) hacen el análisis a nivel preescolar, INEE (2013, 2014) a tercero de primaria, Treviño y Treviño (2003), Backhoff *et al.* (2006), Backhoff *et al.* (2008b), INEE (2012a, 2014) a sexto de primaria y Backhoff *et al.* (2006), Aguilar, Miguel y Vázquez (2009), INEE (2012b, 2014) analizan la brecha en tercero de secundaria.

grado escolar analizamos los resultados de las materias de español y matemáticas. Dada la disponibilidad de la información se realiza el estudio con los resultados de la prueba ENLACE de los años 2008 a 2012 para primaria, 2009 a 2012 para secundaria y de 2008 y 2010 para el nivel medio superior. Es así que, para este estudio, contamos con 41.4 millones de observaciones de estudiantes de primaria, 20.7 millones de secundaria y 1.65 millones del nivel medio superior, dicha información es proveniente de prácticamente todo el territorio nacional.

Para llevar a cabo el análisis sistemáticamente establecemos ciertas relaciones entre la brecha de género observada y el nivel de ingresos per cápita y la tasa de participación laboral femenina en el municipio. Lo que nos permite identificar posibles efectos de dichas variables sobre el aprovechamiento escolar entre niñas y niños, para saber si se ven afectados de manera diferente. Por ejemplo, si observamos que la brecha de género que favorece a las niñas aumenta en los municipios menos pobres, es posible que exista un factor motivacional por el cual los niños no están igual de estimulados que las niñas de esos municipios. Esto nos permitirá hacer recomendaciones de política, una de las cuales puede ser otorgar beneficios monetarios a los niños de esos municipios pobres para que incrementen su motivación a estudiar, ya que es probable que no refuercen los conocimientos adquiridos en la escuela, porque saben que no podrán estudiar en el futuro ya que deben colaborar con los gastos del hogar.

Los resultados encontrados en este estudio indican que en primaria y secundaria, en las pruebas de español, las niñas superan en puntaje a los niños en toda la distribución de puntajes. La brecha en español se vuelve creciente conforme se avanza de grado.³ Mientras que para la materia de matemáticas, en la parte alta de la distribución de puntajes en primaria y secundaria, la brecha de género muestra una ventaja no significativa para los niños, lo que coincide con lo encontrado en la literatura sobre el cierre de brechas en matemáticas: Hyde *et al.* (2008), Guiso *et al.* (2008) y Else-Quest, Hyde y Linn (2010). En el resto de la distribución de puntajes de matemáticas las niñas superan en puntaje a los niños. Sin embargo, en el nivel medio superior se observa lo mismo que en el ámbito internacional, es decir, los niños superan a las niñas en matemáticas en toda la distribución de los puntajes.

Con la finalidad de explicar el comportamiento de la brecha de género en matemáticas en la parte alta de la distribución encontramos

³ Esto es consistente con lo reportado en el INEE (2014).

que el contar con mayor ingreso per cápita en el municipio, asistir a escuela privada y una mayor tasa de participación laboral femenina amplían la ventaja de los niños en los resultados de las pruebas. Esto proporciona evidencia de que es necesaria mayor motivación para estudiar de las niñas de municipios más ricos, de mayor nivel socioeconómico y aquellas que viven en municipios con mayor tasa de participación laboral femenina.

Es difícil saber con certidumbre el por qué ocurre que en el promedio las niñas muestren ventajas, pero en la parte superior de la distribución la pierdan, y que esto se relacione con el grado de desarrollo de un municipio (ingreso y participación laboral femenina). Una posibilidad es que los niños en municipios pobres no estén tan motivados como los niños en municipios ricos y/o bien las niñas en municipios ricos no estén tan motivadas como las niñas en municipios pobres. Campos y Santillán (2015) encuentran resultados similares a los del presente estudio al utilizar una muestra aleatoria de estudiantes que aplicaron la prueba ENLACE. Además, los autores al considerar características individuales del hogar y de la escuela, para descomponer la brecha de género en el puntaje, encuentran que la brecha observada en matemáticas se debe a características no observables.

En este artículo se analiza únicamente si existen diferencias de género en aprovechamiento escolar. Por lo tanto, sólo se analiza el resultado en la función de producción de aprovechamiento escolar. Una tarea pendiente para futuras investigaciones es comparar el impacto de cada insumo con el impacto de género. Dicha comparación permitiría realizar análisis costo-beneficio entre posibles intervenciones y poder definir qué tipo de inversión es más rentable.

El trabajo se divide de la siguiente manera: después de la introducción se hace una revisión sobre la literatura de la diferencia de género en los resultados de las pruebas de conocimiento y se mencionan las explicaciones encontradas al respecto. En la sección tres se describen los datos utilizados. Posteriormente, en la cuarta, se presentan los resultados del análisis de los datos y el de la evolución de la brecha observada. En la última sección se presentan las conclusiones.

2. Revisión de la literatura

Una de las metas establecidas en los Objetivos de Desarrollo del Milenio de Naciones Unidas (ODM) es promover la igualdad de género en educación. La preocupación radica en que la desigualdad de género en educación es transmitida directamente a los mercados laborales,

por lo que la igualdad de género en educación es una fuente de crecimiento económico, empleo e innovación (Unesco, 2011).⁴ Uno de los resultados analizados en la literatura para medir la desigualdad de género en educación es el nivel de aprendizaje, el cual se mide a través de los resultados en las pruebas de conocimientos aplicadas a las personas en alguna etapa de la vida. Esta medida nos ayuda para determinar el nivel de habilidades con el que las personas entran al mercado laboral.⁵

Como ya se mencionó, un resultado que destaca en la literatura es el mayor puntaje de los niños en los exámenes de matemáticas y menor en los de español, en relación con los resultados obtenidos por las niñas (Feingold, 1988; Hedges y Nowell, 1995; Guimaraes y Sampaio, 2008; Fryer y Levitt, 2010; Cornwell, Mustard y Van Parys, 2013).⁶ Este resultado influye en la brecha de salarios observada entre hombres y mujeres en la edad adulta. Por ejemplo, Murnane, Willett y Levy (1995) encuentran que los resultados de las pruebas de matemáticas de las personas en el nivel medio superior tienen impactos sobre los salarios que tendrán al graduarse.

En los diversos estudios se ha analizado la diferencia en los puntajes de las niñas y los niños desde la infancia, con la finalidad de investigar por qué las niñas tienen deficiencias en matemáticas pero se desempeñan mejor en lectura. Para el caso de Estados Unidos, Fryer y Levitt (2010) encuentran que las niñas y los niños en la

⁴ Adicional a los efectos en el mercado laboral, la educación de las mujeres tiene un efecto multiplicador ya que se hereda a las generaciones siguientes con la mejora en la salud, disminución de la mortalidad infantil, de la fecundidad y aumento en los años de escolaridad de las generaciones siguientes (Unicef, 2005).

⁵ Otra medida de la igualdad de género utilizada en la literatura es la tasa de inscripción escolar. Para el caso de México, de acuerdo con Hausmann, Tyson y Zahidi (2012) se ha alcanzado la igualdad de género en educación. No obstante en cuestión laboral aún queda mucho por hacer. México está caracterizado por contar con las más bajas tasas de participación laboral femenina de América Latina y del mundo (Arceo y Campos, 2014), mientras que en igualdad de salarios por trabajo similares entre géneros se encuentra con una amplia brecha, ubicándose en el lugar 104 de 135 países. Es por ello que resulta importante analizar la desigualdad en educación por medio del aprendizaje.

⁶ No obstante, en algunos estudios como los de Guiso *et al.* (2008), Hyde *et al.* (2008) y Else-Quest, Hyde y Linn (2010) han encontrado que la brecha en matemáticas es pequeña. Mientras que Ellison y Swanson (2010) observan que en la parte alta de la distribución la diferencia en las pruebas de matemáticas entre mujeres y hombres es aún alta.

niñez temprana tienen las mismas habilidades, pero en los primeros seis años de educación formal, las niñas pierden el equivalente a 2.5 meses de educación. Mientras que Gibbs (2010) observa que las niñas tienen mejores habilidades que los niños, pero debido al incremento en la complejidad del contenido las niñas se quedan rezagadas en matemáticas.

Los antecedentes familiares y factores culturales disminuyen la brecha de género que favorece a los chicos en los puntajes de las pruebas de matemáticas (Guimaraes y Sampaio, 2008).⁷ La igualdad de género es otra variable que contribuye significativamente para disminuir la diferencia en los puntajes entre los niños y las niñas (Marks, 2008; González y de la Rica, 2012; Hyde y Mertz, 2009; Pope y Sydnor, 2010).⁸ En tanto que Levine *et al.* (2005) observan que el contar con un nivel socioeconómico más alto contribuye a ampliar la ventaja de los hombres en las pruebas. De manera similar, Reilly y Brucki (2012) encuentran que los países con mayor nivel de riqueza tienen mayor brecha de género en los resultados de matemáticas, y esta brecha es más grande en los puntajes más altos.⁹

Adicionalmente, existe amplia evidencia que sugiere una asociación positiva entre la presencia de profesores del mismo género que los estudiantes y el aprendizaje (ver Dee, 2007; Muralidharan y Sheth, 2013; Carrell, Page y West, 2010).¹⁰ Por otro lado, la brecha de género en matemáticas es atribuida a otros factores, tales como las actividades de juego durante la niñez. Los niños son más propensos

⁷ Los autores analizan los resultados en los exámenes de admisión de la Universidad Federal de Pernambuco, Brasil.

⁸ En tres estudios hacen uso de los resultados de la prueba PISA, pero de diferentes años. González y de la Rica (2012) se basa en los de 2009, Hyde y Mertz (2009) usan la prueba del año 2003 y Marks (2008) la del 2000.

⁹ La justificación a este resultado es que los países más ricos tienen mayores gastos en educación, una mayor demanda por las habilidades de matemáticas y una mayor competencia por los hombres.

¹⁰ Dee (2007) con datos de Estados Unidos encuentra que asignar profesores del mismo género mejora significativamente el logro de niños y niñas, así como la percepción del profesor sobre el desempeño de los estudiantes y el compromiso de estos en la materia del profesor. Muralidharan y Sheth (2013) con datos de India observan que las mujeres incrementan los resultados en sus exámenes en 0.036 desviaciones estándar al año cuando son instruidas por profesores mujeres, sin efectos adversos para los niños cuando son enseñados por las mujeres. Por su parte, Carrell, Page y West (2010), explotando la asignación aleatoria de profesores de la Fuerza Armada de Estados Unidos, obtienen que la brecha de género en las calificaciones de los cursos de matemáticas se reduce 2/3.

a jugar con videojuegos de acción o con juguetes de construcción y a relacionarse tanto con niñas y niños, lo cual se ha encontrado que ayuda a mejorar una parte de las habilidades matemáticas (Miller y Halpern, 2014). Mientras que las niñas juegan con muñecas y prefieren hacerlo sólo entre ellas (Hines, 2011).

Algunos estudios indican que los distintos comportamientos entre las mujeres y los hombres al momento de realizar las pruebas acentúan la brecha en el conocimiento entre géneros. Niederle y Vesterlund (2010) muestran que el ambiente en donde se desarrolla la prueba es un motivo por el cual las chicas tienen desventaja en las de matemáticas, ya que son menos capaces de tratar con un ambiente competitivo. De tal forma que, las diferencias en el puntaje de las pruebas, no son necesariamente un reflejo de las diferencias en las habilidades.

Por otro lado, debido al estereotipo de que las mujeres tienen habilidades matemáticas más débiles, ellas tienden a experimentar ansiedad durante las pruebas, lo que hace que interfiera en su desempeño y tengan peores resultados que los hombres con las mismas habilidades (Steele, 1997; Spencer, Steele y Quinn, 1999). Debido al mismo estereotipo otros autores, como Eccles (2007), Reilly y Brucki (2012) y Miller y Halpern (2014), encuentran que las mujeres relajan el estudio en matemáticas desde edades tempranas, ya que piensan que no les generará utilidad en el futuro dado que su esfuerzo no será valorado en el mercado laboral (por ejemplo, porque observan pocas mujeres en ocupaciones que son intensivas en matemáticas). De esta manera, las mujeres dedican mayor esfuerzo al estudio de otras áreas, tales como el lenguaje.

Respecto a los resultados de lectura, Downey y Vogt Yuan (2005) utilizan datos tipo panel de estudiantes de Estados Unidos que contienen información sobre las calificaciones de los alumnos en los grados 8, 10 y 12. Los autores encuentran que la razón por la que las niñas se desempeñan mejor que los niños en los resultados de los exámenes de lectura es porque son más propensas a realizar actividades que promueven la lectura fuera de la escuela.¹¹ Al controlar por estas actividades la diferencia en las pruebas de lectura con ventaja para las niñas, se reduce más de la mitad.

Otra explicación sobre la ventaja de las niñas en lectura se encuentra en Trzesniewski *et al.* (2006). Los autores observan que el

¹¹ Las preguntas utilizadas por los autores para identificar las actividades que promueven la lectura son: ¿cuántas horas destina a leer fuera del horario de clases? así como ¿qué tan frecuente pide préstamos de libros en la biblioteca? También incluyen información sobre la participación en clases culturales (arte, música y danza) fuera de la escuela.

comportamiento antisocial y las dificultades en lectura están asociadas en ambos sentidos, es decir, comportamientos antisociales llevan a presentar dificultades en lectura y viceversa. Lo anterior, aunado a que los niños son más propensos a tener comportamientos antisociales, Moffitt *et al.* (2001), justifican el bajo rendimiento de los niños en lectura.

Mientras que Entwistle, Alexander y Olson (2007) explican que, parcialmente, la brecha en lectura entre géneros se debe a que los padres tienen expectativas en el rendimiento en lectura más bajas para los niños. Por su parte, Mandara (2006) propone que ciertos estilos de padres, como aquellos que tienen el componente autoritario, que transmiten a sus hijos su patrimonio cultural y el poder personal para superarse, además de estar activamente involucrados en monitorear su tarea, hacen que el éxito de los chicos en la escuela se incremente significativamente.

Igual que en México, en países como China e Inglaterra han sido encontradas direcciones opuestas a las habituales en la diferencia entre géneros en las pruebas de matemáticas, donde la ventaja en los resultados de las pruebas es para las niñas. Lai (2010) examina una cohorte de Beijing y analiza el logro escolar en las escuelas de nivel medio. El autor observa una dominancia femenina en las pruebas en toda la primaria, pero los niños dan alcance gradual durante la educación media, especialmente en ciencias y matemáticas, por lo que la brecha de género disminuye. Adicionalmente, el autor encuentra que los puntajes que los chicos obtuvieron en la primaria parecen ser una significativa fuente de explicación de la brecha de género al final de la educación media, que indica la importancia de una pronta intervención.

Por otro lado, Machin y McNally (2005) muestran que, en años más recientes, las niñas tienen mejores resultados en sus exámenes en todas las etapas de la educación obligatoria en Inglaterra. Los autores analizan tres cohortes en diferentes lapsos, lo que les permite comparar la brecha de género en distintos momentos. Machin y McNally (2005) observan que la brecha de género en los resultados de lectura se ha ampliado aún más con el paso del tiempo. Mientras que anteriormente, en secundaria, los niños tenían ventaja en matemáticas, los autores destacan que ahora esa ventaja es para las niñas y que, al controlar por los resultados de primaria, no encuentran diferencias en la brecha estimada.

Existe escasa literatura para el caso de América Latina y, en su mayoría, la desigualdad entre géneros en educación ha sido medida por el número de años de escolaridad alcanzados. Por tanto, nuestro

estudio podría contribuir no sólo a la literatura aplicada al caso mexicano, sino a la discusión en general sobre el tema en Latinoamérica. Los resultados obtenidos señalan que se ha alcanzado la paridad de género en educación y, en algunos casos, en la región hay una reversa en la brecha de género en educación (Duryea *et al.*, 2007; Nopo, 2012).¹²

Para el caso de México existen diversos estudios descriptivos sobre la brecha de género en aprendizaje en distintas etapas escolares. En preescolar los resultados indican que las niñas superan ligeramente a los niños en español y en matemáticas no se observan diferencias estadísticamente significativas (Backhoff *et al.*, 2008a). Para la materia de español los resultados observados en primaria y secundaria muestran que las niñas son mejores que los niños y la brecha se amplía conforme se avanza de grado (INEE, 2014); lo que se confirma en nuestros resultados. En tanto que en matemáticas, Treviño y Treviño (2003), Backhoff *et al.* (2008b), INEE (2012a) e INEE (2013) no observan diferencias estadísticamente significativas en primaria. Para la secundaria, en general, la brecha de género es pequeña (INEE, 2012b; INEE, 2014) o no significativa (Backhoff *et al.*, 2006; Aguilar, Miguel y Vázquez, 2009). Las características de los estudios que documentan la brecha de género para México son análisis meramente descriptivos, se realizan con una muestra aleatoria de estudiantes, se utilizan datos de uno a dos ciclos escolares y sólo analizan el efecto de la diferencia en la media.

Como aportación a la literatura analizamos de manera descriptiva la diferencia en el sistema educativo mexicano entre niñas y niños en los resultados de las pruebas de conocimiento de español y matemáticas, a través del estudio en toda la distribución de puntuajes. Adicionalmente, utilizamos información de los años 2008-2012 para primaria, lo que representa en promedio 8.9 millones de observaciones por año y en total 41.4 millones de observaciones. Para secundaria consideramos 20.7 millones de observaciones de los años 2009-2012, por año, en promedio, 5.9 millones de datos. En cuanto al nivel medio superior contamos con datos de 2008 y 2010, en total

¹² Para el caso de México, Nopo (2012) analiza las cohortes nacidas entre 1940 y 1984 y encuentra que los hombres en todo el periodo han logrado mayores niveles de educación que las mujeres. En particular, mientras que para la generación que nació en 1940 la brecha de género era de 0.83, para la nacida en 1984 la brecha se redujo a 0.13 y para la generación de 1985 ya se alcanzó la paridad de género, incluso la brecha de género fue de 0.1 años de educación y favorece a las mujeres, es decir, para las generaciones más jóvenes las mujeres están alcanzando los mismos años de escolaridad que los hombres.

1.65 millones de observaciones. De tal forma que, este es el primer artículo en llevar a cabo dicho tipo de estudio. Además, el análisis se realiza de manera sistemática y lo más claro posible.

3. Datos

Para el análisis de la diferencia en los puntajes entre niñas y niños hacemos uso de los resultados de la *Evaluación del logro académico*, ENLACE, que la Secretaría de Educación Pública de México, SEP, aplica a todos los estudiantes desde el tercer grado de primaria al tercer grado de secundaria y del nivel medio superior.¹³ Estas evaluaciones son aplicadas con la finalidad de medir el grado de habilidades y conocimientos de los estudiantes en matemáticas y español.¹⁴ Los resultados de la prueba ENLACE no son directamente comparables entre los años, por lo que realizamos una estandarización de los mismos y con ella es con la que trabajamos.¹⁵

Adicionalmente, debido a que creemos que el nivel de riqueza del municipio puede tener efecto sobre la brecha de género observada, incorporamos al estudio el ingreso *per-cápita* del municipio.¹⁶ Esta información se obtiene de los datos del *índice de desarrollo humano* del año 2000 (Conapo, 2001). También consideramos que la tasa de participación laboral femenina es uno de los factores que puede incidir en la brecha de género en el puntaje, por lo que incorporamos dicha información en el análisis mediante los datos obtenidos del *Censo general de población y vivienda, 2000* (INEGI, 2000).

Dada la disponibilidad de la información usamos los resultados de la prueba ENLACE de primaria de 2008 a 2012, de secundaria de

¹³ Las evaluaciones en el nivel medio superior se realizan a los estudiantes del tercer año.

¹⁴ Una tercera materia es evaluada cada año, no obstante, por ser una materia diferente cada año no analizamos tales resultados.

¹⁵ Para la estandarización de los resultados utilizamos los datos censales de la prueba ENLACE de cada año y estimamos, para cada grado, la media y la desviación estándar. De esta manera a cada resultado de los alumnos le restamos la media y esa diferencia la dividimos por la desviación estándar. Con este reescalamiento de los resultados las interpretaciones pueden darse en desviaciones estándar.

¹⁶ Por ejemplo, Levine *et al.* (2005) encuentran efecto del nivel socioeconómico de las familias sobre la diferencia en los resultados de las pruebas entre mujeres y hombres. Mientras que Reilly y Brucki (2012) proveen evidencia del efecto de la riqueza de una nación en la brecha de género.

2009 a 2012 y del nivel superior los resultados de los años 2008 y 2010. Para el análisis se consideraron los resultados de todos los estudiantes con información válida en el género, por lo que, para el nivel primaria, contamos con poco más de 41.4 millones de observaciones. En el nivel secundaria se consideran 20.7 millones observaciones y para el nivel medio superior se cuenta con 1.65 millones de observaciones. Esto es una ventaja adicional de nuestro estudio, ya que la mayoría de los artículos analizan localidades o escuelas específicas o bien una muestra aleatoria de estudiantes; en nuestro caso, por el contrario, contamos con datos provenientes de prácticamente todo el territorio nacional.

4. Resultados

En la gráfica 1 se muestra la diferencia de género en el puntaje en la media y algunos percentiles de la distribución en función de los años de escolaridad. Se puede observar en ella que el comportamiento en la distribución es diferente en cada percentil. En particular, en el percentil 1 de la distribución la ventaja para las niñas en los resultados de las pruebas de conocimiento ocurre en ambas materias hasta la secundaria. Adicionalmente, en el nivel de primaria la brecha en ambas materias es muy similar, para sexto grado es de 0.09 y 0.07 desviaciones estándar para español y matemáticas, respectivamente.

Para primaria se observa que la brecha de género en español se incrementa rápidamente hasta llegar a ser de 0.22 desviaciones estándar en secundaria. Mientras que la diferencia en matemáticas tiene una ligera tendencia creciente hasta primero de secundaria.¹⁷ No obstante, en el nivel medio superior se observa una ligera ventaja de los niños en los resultados de las pruebas de matemáticas, que es de 0.02 desviaciones estándar.

Respecto a los resultados en español, entre los percentiles 25, 75 y en la media, el puntaje de las niñas supera al puntaje de los niños para todos los grados hasta la secundaria.¹⁸ La brecha es creciente conforme se avanza de grado, pero se reduce en el tercer grado de secundaria. Específicamente, en la mediana de la distribución, en el

¹⁷ La brecha empieza en niveles de 0.033 para tercer grado de primaria y llega hasta 0.07 desviaciones estándar, siempre manteniendo ventaja para las niñas.

¹⁸ Excepto en el percentil 75, para el segundo de secundaria se observa una mínima ventaja en el puntaje de matemáticas para los niños, la cual es de 0.02 desviaciones estándar.

tercer grado de primaria la brecha en español es de 0.26 desviaciones estándar y llega a ser de 0.42 desviaciones estándar para segundo de secundaria, reduciéndose para el tercer grado de secundaria a 0.36 desviaciones estándar.

Mientras que, para la brecha en matemáticas entre los percentiles 25, 50, 75 y la media, la diferencia en los puntajes entre niñas y niños se mantiene sin grandes cambios hasta secundaria. Lo más representativo es que en segundo de secundaria la brecha se mantiene en niveles muy bajos, incluso en el percentil 75 se observa una ventaja en el puntaje de los niños respecto al de las niñas. Para el nivel medio superior, en esos puntos de la distribución, la ventaja de los niños es muy notable.

Para la parte alta de la distribución, es decir, del percentil 90 en adelante, el patrón observado en el resto de la distribución se mantiene para la materia de español. Es decir, se observa una ventaja en el puntaje para las niñas en todos los grados, ampliándose esta brecha en la secundaria y reduciéndose en el nivel medio superior. Incluso, en el percentil 99 de la distribución, en los resultados de español los niños aventajan en puntaje a las niñas, una diferencia de 0.012 desviaciones estándar.

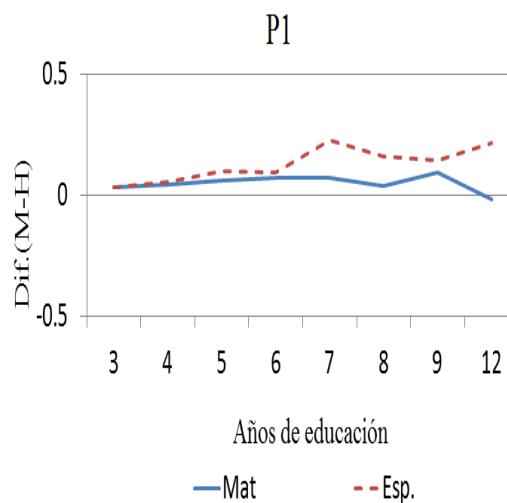
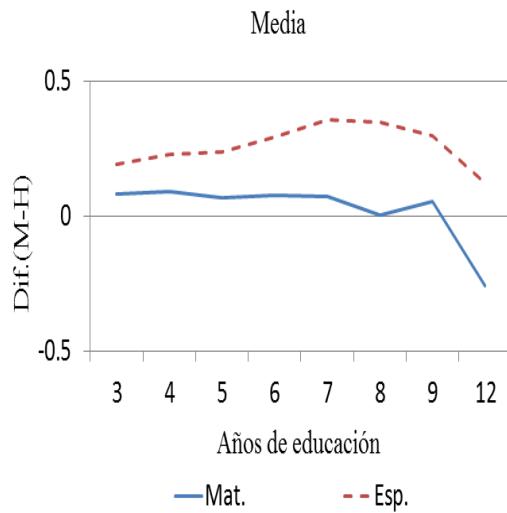
En tanto que para la materia de matemáticas, con excepción del percentil 90, la ventaja es para los niños después del tercer grado de primaria. No obstante, la brecha se mantiene en niveles menores de 0.05 desviaciones estándar hasta la secundaria. Para nivel medio superior la brecha en matemáticas, con ventaja para los niños, se amplía significativamente hasta llegar a ser de casi 0.32 desviaciones estándar.

En resumen, en primaria y secundaria las niñas presentan mayores niveles de puntaje que los niños en las pruebas de español. Esto es consistente con lo encontrado por: Feingold (1988), Hedges y Nowell (1995), Guimaraes y Sampaio (2008), Fryer y Levitt (2010), Cornwell, Mustard y Van Parys (2013), Backhoff *et al.* (2006, 2008a, 2008b), INEE (2012a, 2012b, 2013, 2014), Treviño y Treviño (2003), Aguilar, Miguel y Vázquez (2009). La brecha en español es creciente conforme se avanza de grado.

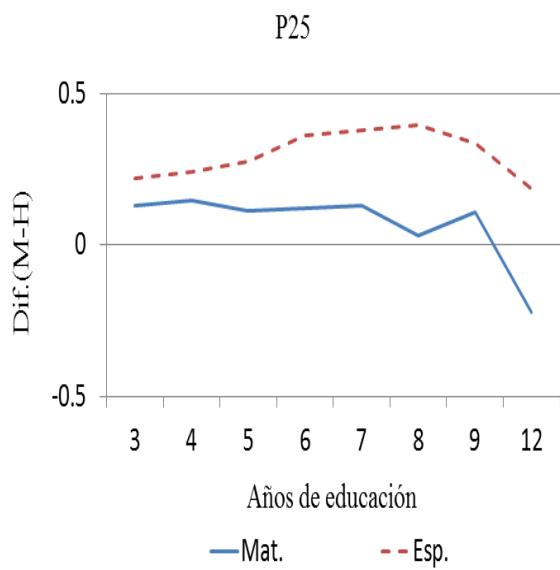
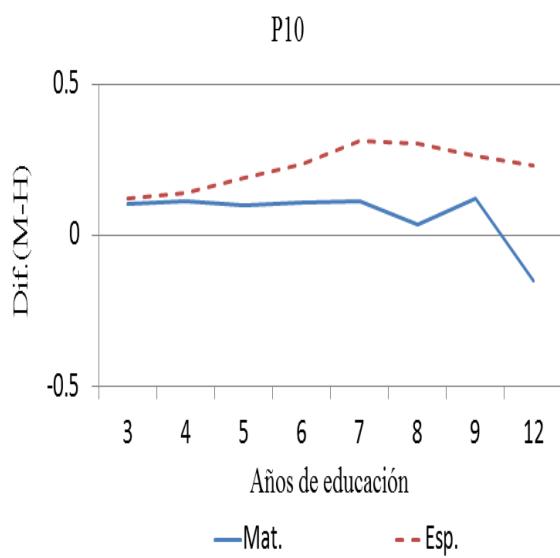
Para la materia de matemáticas entre los percentiles 1, 25, 75 y en la media, la diferencia en el puntaje entre niñas y niños muestra una ventaja para las niñas en todos los grados hasta secundaria. No obstante, para los percentiles altos, la brecha en matemáticas, en general, presenta una ventaja para los niños y esta es muy pequeña hasta secundaria, lo que coincide con lo encontrado en la literatura sobre el cierre de brechas en matemáticas: Hyde *et al.* (2008), Guiso

et al. (2008) y Else-Quest, Hyde y Lin (2010). Mientras que en el nivel medio superior la brecha en matemáticas se amplía de manera sustancial y muestra una ventaja para los niños.

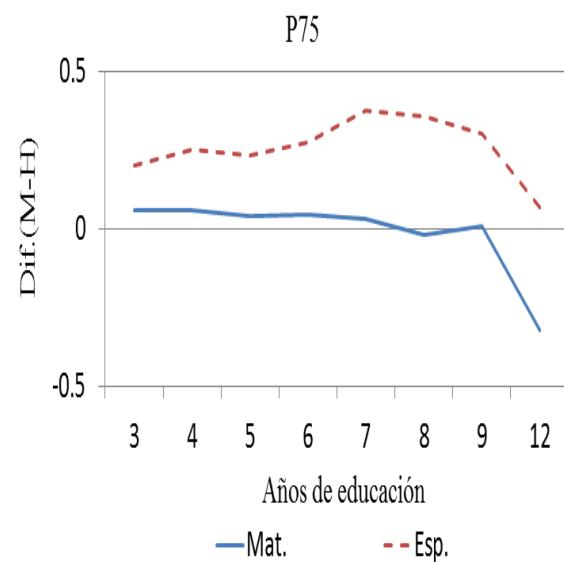
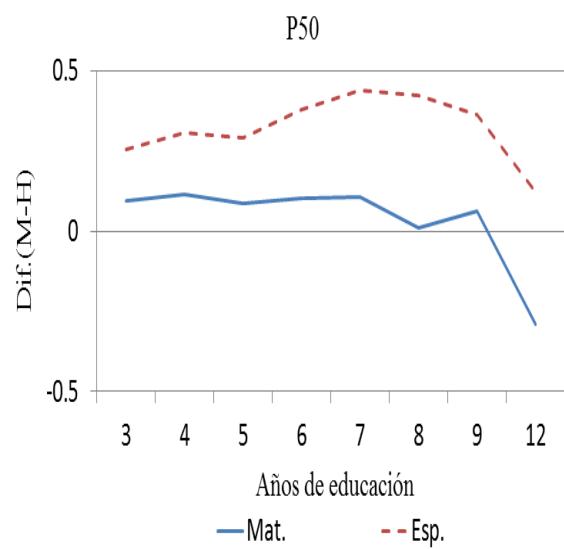
Gráfica 1
Diferencia en los puntajes entre niñas (M) y niños (H), por años de escolaridad



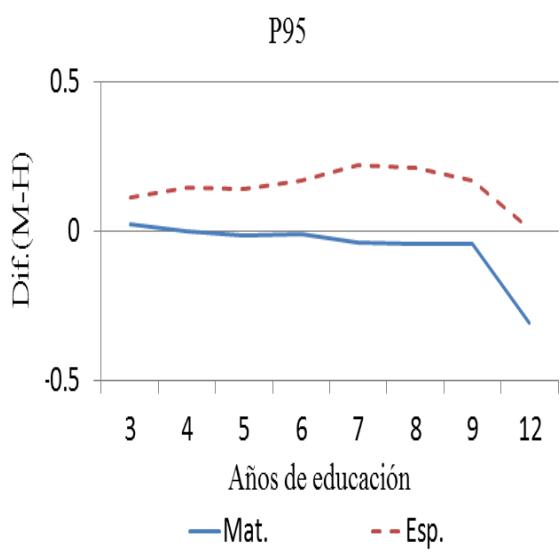
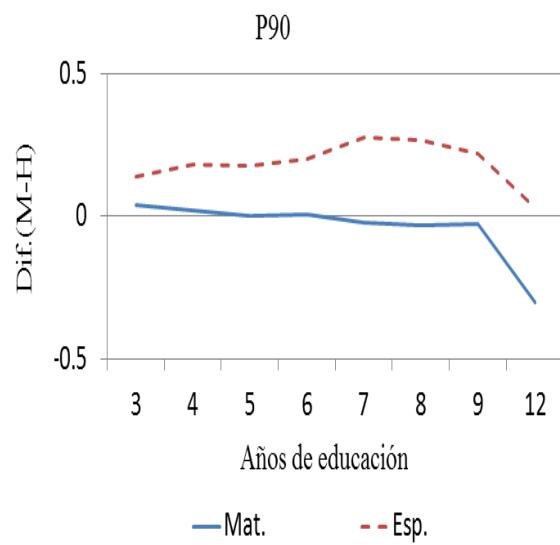
Gráfica 1
(*continuación*)



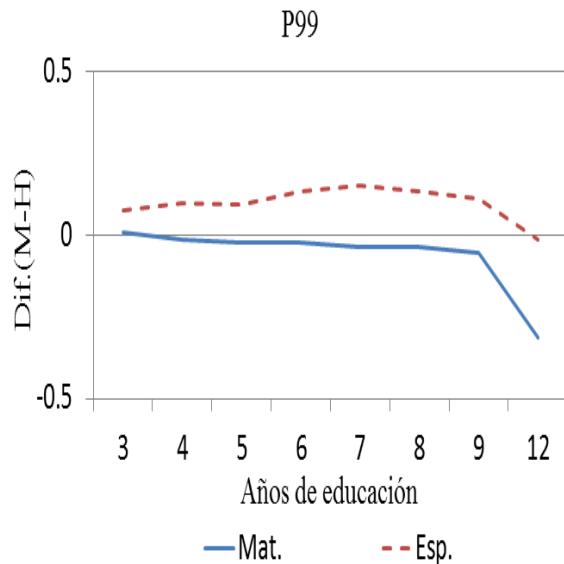
Gráfica 1
(*continuación*)



Gráfica 1
(*continuación*)



Gráfica 1
(*continuación*)

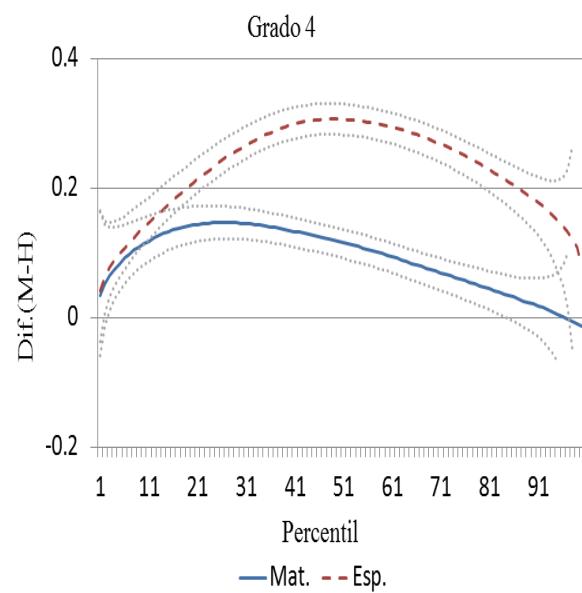
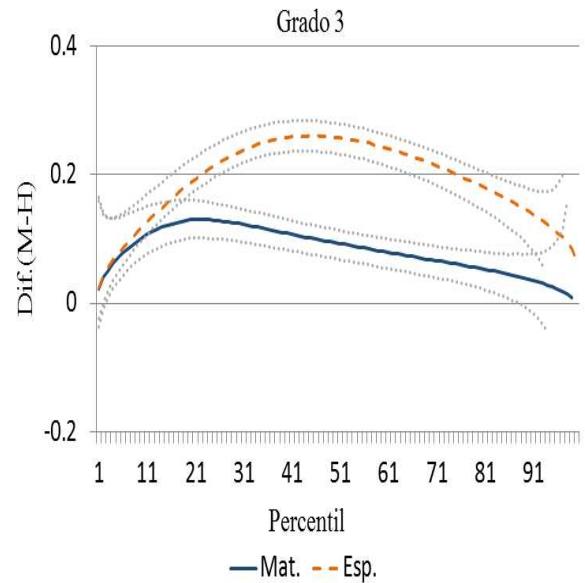


Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se utilizaron los resultados de todos los estudiantes que aplicaron la prueba ENLACE, entre 2008-2012 para primaria, 2009-2012 para secundaria y 2008 y 2010 para nivel medio superior. Del año tres al seis corresponde a primaria, del año siete al nueve a secundaria y el año 12 corresponde al nivel medio superior. El número de observaciones promedio por grado es para primaria de 8,923,445, para secundaria de 5,928,728 y para nivel medio superior de 1,693,009.

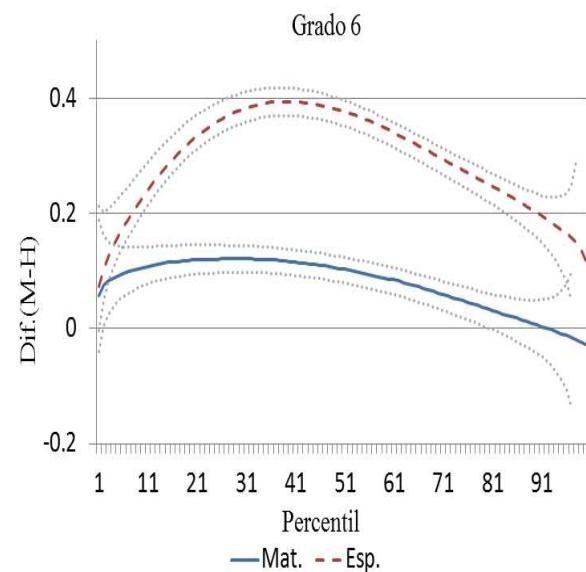
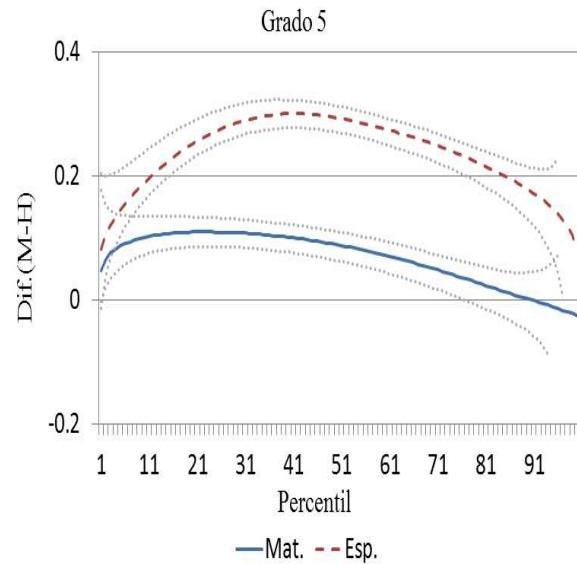
Con la finalidad de observar lo que sucede en la distribución de los puntajes, en la gráfica 2 se presenta, para cada grado en primaria, la brecha de género en toda la distribución del puntaje. Podemos notar que, para la parte central de la distribución, la brecha en el puntaje es mayor que en las colas y, en cada punto, la brecha en español es mucho mayor que la observada en los resultados de matemáticas.

En la gráfica 3 se presenta la distribución de la diferencia en el puntaje para los grados de secundaria. Para el segundo grado la brecha en matemáticas es muy baja en cada punto de la distribución. Del percentil 60 en adelante la brecha empieza a crecer, con ventaja para los niños de cerca de 0.04 desviaciones estándar, pero no es estadísticamente significativa. Para tercer grado la ventaja de las niñas en matemáticas tiene tendencia decreciente conforme se avanza en la distribución hasta llegar a ser cero estadísticamente a partir del percentil 64.

Gráfica 2
Diferencia en los puntajes entre niñas (M) y niños (H). Primaria



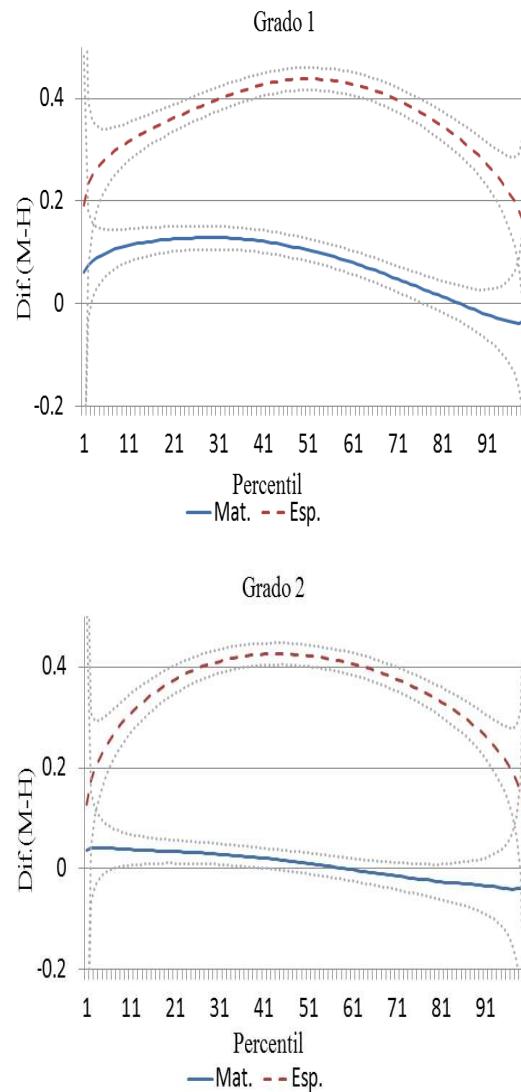
Gráfica 2
(continuación)



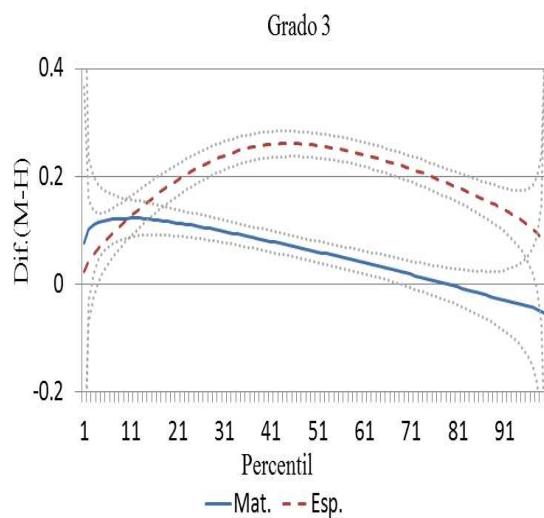
Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se usaron los resultados de todos los estudiantes que aplicaron la prueba ENLACE entre 2008-2012. Esp.

corresponde a los resultados de español y Mat. a los resultados de matemáticas. El número de observaciones promedio por grado es de 8,923,445. Intervalos de confianza a 5% de significancia.

Gráfica 3
Diferencia en los puntajes entre niñas (M) y niños (H). Secundaria



Gráfica 3
(*continuación*)



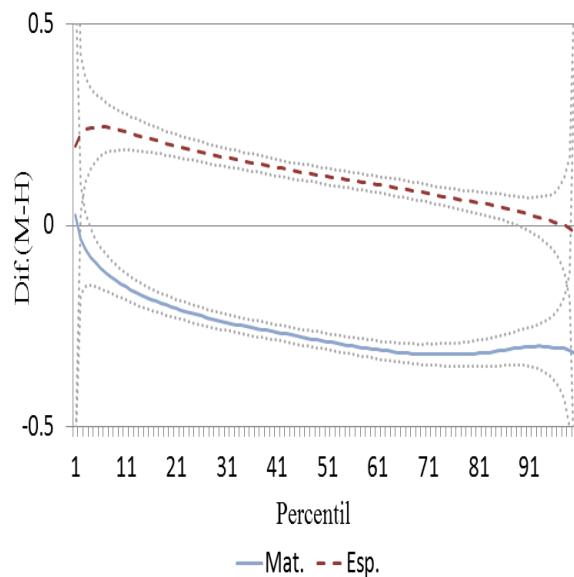
Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se utilizaron los resultados de todos los estudiantes que aplicaron la prueba ENLACE entre 2009-2012. Esp. corresponde a los resultados de español y Mat. a los de matemáticas. El número de observaciones promedio por grado es de 5,928,728. Intervalos de confianza a 5% de significancia.

En la gráfica 4 se presentan los respectivos resultados para el nivel medio superior. En los percentiles bajos las niñas superan en puntaje a los niños sólo en español, mientras que en matemáticas la brecha es estadísticamente cero. No obstante, conforme se avanza en la distribución de los puntajes las niñas van perdiendo terreno en ambas materias hasta el punto de que en español, después del percentil 87, la brecha de género en el puntaje es estadísticamente cero; en tanto que en matemáticas la ventaja de los niños se amplía hasta llegar a ser de 0.32 desviaciones estándar.

Con la intención de explicar la diferencia observada en el puntaje en las gráficas 5-7 se presenta la brecha de género observada en toda la distribución de puntajes, al separar por tipo de escuela de asistencia según el financiamiento del centro escolar. Las escuelas con financiamiento privado son caracterizadas por obtener mayores puntajes en la prueba ENLACE, por lo que, de entrada, se puede pensar que los alumnos de escuelas privadas tienen diferente comportamiento en la

brecha de género respecto a los alumnos de escuelas públicas. De esta forma podemos observar el comportamiento de la brecha de género entre alumnos con características más parecidas.

Gráfica 4
Diferencia en los puntajes entre niñas (M) y niños (H). Nivel medio superior



Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se utilizaron los resultados de todos los estudiantes que aplicaron la prueba ENLACE en 2008 y 2010. Esp. corresponde a los resultados de español, Mat. a los de matemáticas. El número de observaciones promedio es de 1,693,009. Intervalos de confianza a 5% de significancia.

En primaria y secundaria, la diferencia más grande en el puntaje entre niñas y niños ocurre en las escuelas particulares, manteniéndose el hecho de que en español las niñas tienen la ventaja en el puntaje en relación con los niños. Adicionalmente, los alumnos de escuelas privadas tienen mayores brechas en la parte baja de la distribución y después esta va decreciendo. Al final de la distribución, incluso, la brecha de género es estadísticamente la misma entre los tipos de escuela.

Adicionalmente, se puede observar que en matemáticas la brecha entre géneros con ventaja para las niñas, para los alumnos de escuelas

particulares decrece más rápido que la brecha para español. De tal forma que, a partir del tercer grado de primaria, después del percentil 73 de la distribución, los niños superan a las niñas en los puntajes de las pruebas. Mientras que para las escuelas públicas, cuando esto llega a suceder en secundaria, es después del percentil 88. Además, las escuelas privadas mantienen brechas con ventaja para los niños a lo sumo de 0.13 desviaciones estándar. En tanto que en las escuelas públicas, la brecha, como máximo, es de 0.03 desviaciones estándar, con ventaja para los niños.

Es de esperarse que los alumnos de escuelas privadas tengan, en promedio, un nivel socioeconómico más elevado respecto al promedio de los niños de escuelas públicas. Por lo que la mayor brecha observada en matemáticas, con ventaja para los niños en las escuelas privadas, es consistente con lo encontrado por Levine *et al.* (2005). Los autores observan que el contar con un nivel socioeconómico más alto contribuye a ampliar la ventaja de los niños en las pruebas.¹⁹

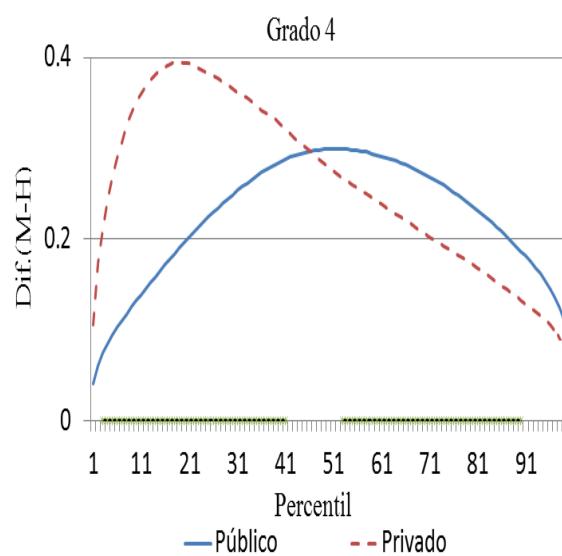
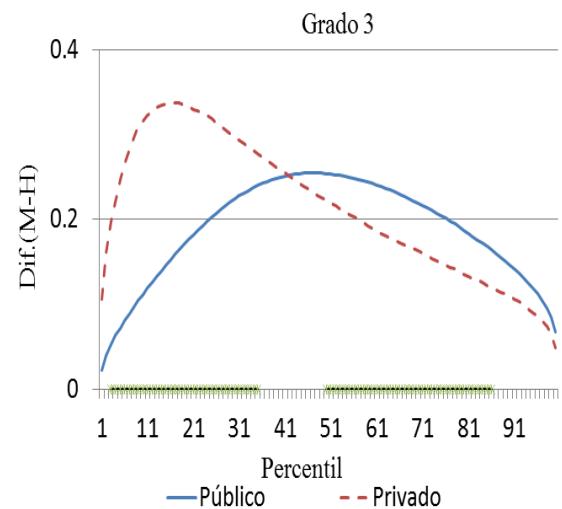
Esto también puede explicarse porque los hogares con mayor nivel socioeconómico tienden a comprometerse, en mayor medida, con las actividades típicas de género, donde los niños juegan con videojuegos o juguetes de construcción que ayudan a desarrollar las habilidades matemáticas (Miller y Halpern, 2014). Otra explicación es que, las mejores niñas de escuelas particulares, cargan, en mayor medida, con el estereotipo de que las mujeres no tienen buenas habilidades en matemáticas y, por tanto, relajan el estudio de la materia desde edades tempranas (para escuelas privadas se observa desde tercer grado de primaria); de tal manera que los mejores niños las superan en el puntaje (Else-Quest, Hyde y Linn, 2010; Reilly y Brucki, 2012; Miller y Halpern, 2014).

En el nivel medio superior la brecha de género entre los tipos de escuela es muy similar. Respecto a los resultados de español, solo se encontró que la diferencia en la brecha de género entre los tipos de escuela es significativa entre el percentil 53 y 82, donde las escuelas privadas presentan mayores brechas de género respecto a las observadas en las escuelas públicas. Para la materia de matemáticas, por su parte, la brecha de género observada en las escuelas públicas y privadas es estadísticamente la misma.

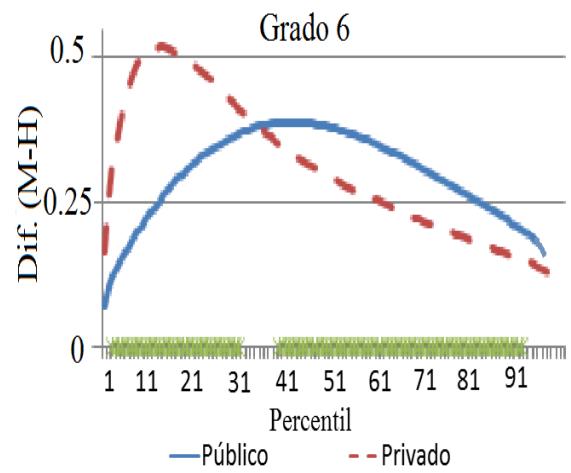
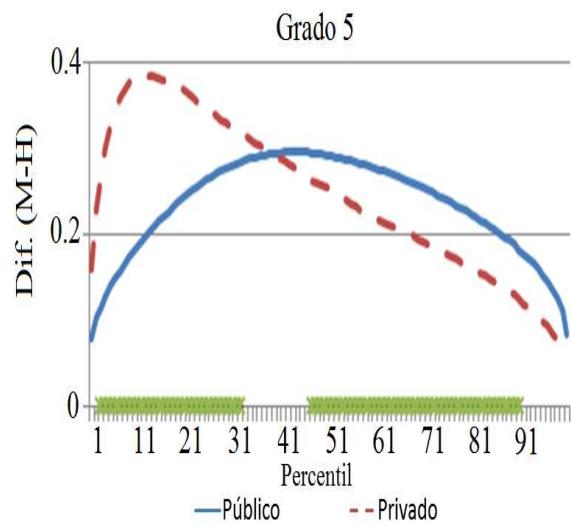
¹⁹ Levine *et al.* (2005) obtienen sus resultados a partir de un análisis de varianza aplicado a una muestra de 547 estudiantes de 15 escuelas. Los autores asignaron un nivel socioeconómico a nivel escuela con base en información sobre los vecindarios en los cuales las escuelas estaban localizadas. A los estudiantes se les evaluó en dos años seguidos con la utilización de cuatro sesiones de pruebas.

Gráfica 5
Diferencia en los puntajes entre niñas (M) y niños (H). Por financiamiento de la escuela. Primaria

(A) Español

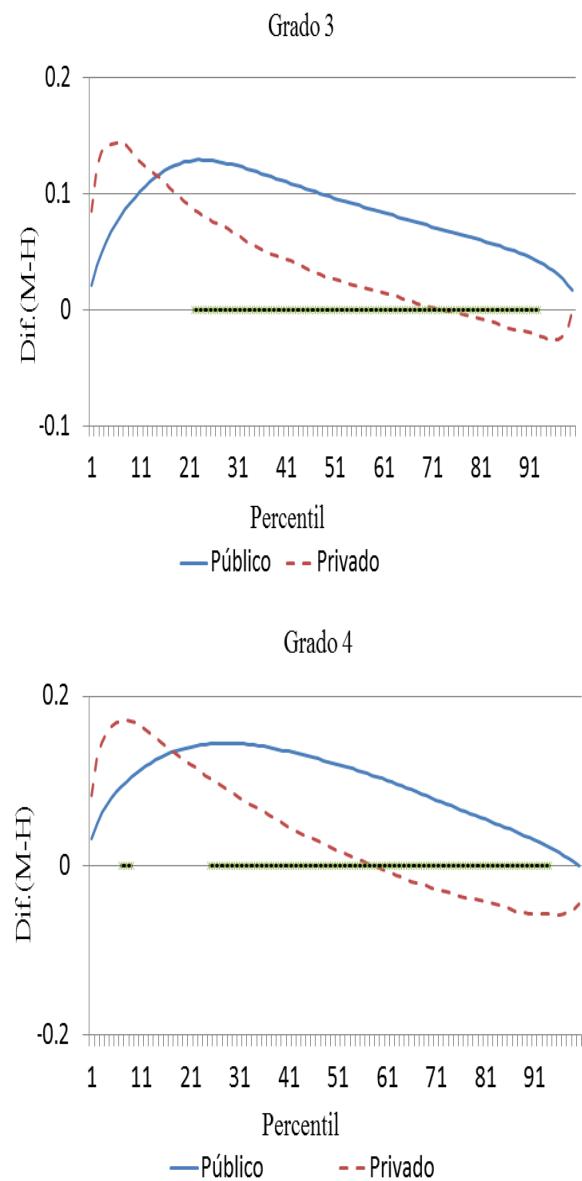


Gráfica 5
(*continuación*)

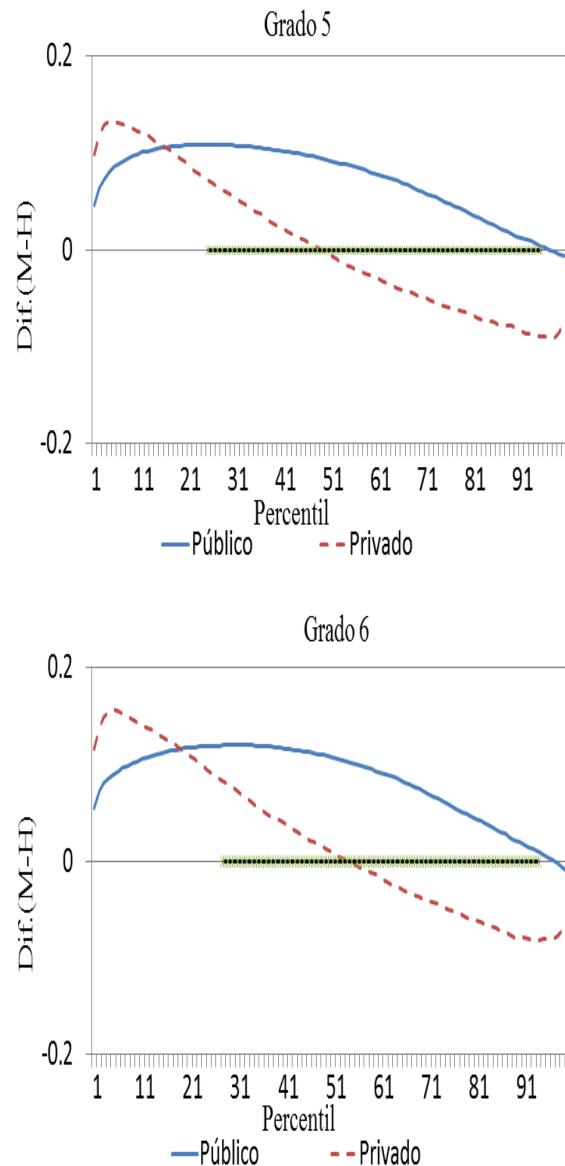


Gráfica 5
(*continuación*)

(B) Matemáticas



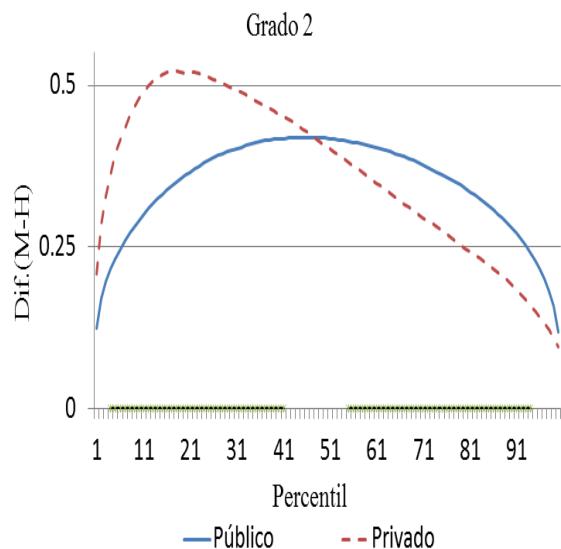
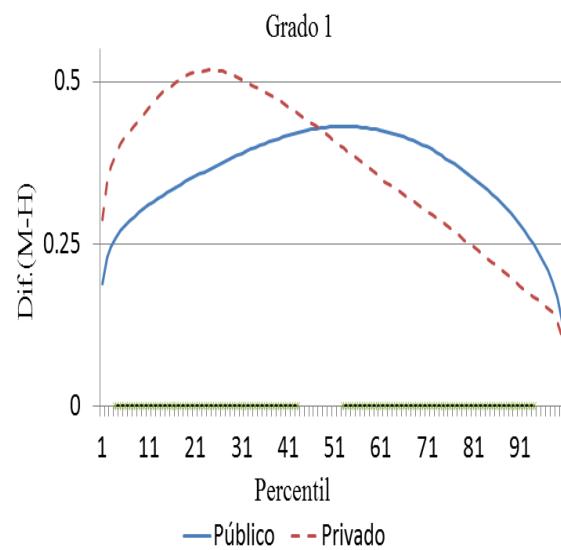
Gráfica 5
(*continuación*)



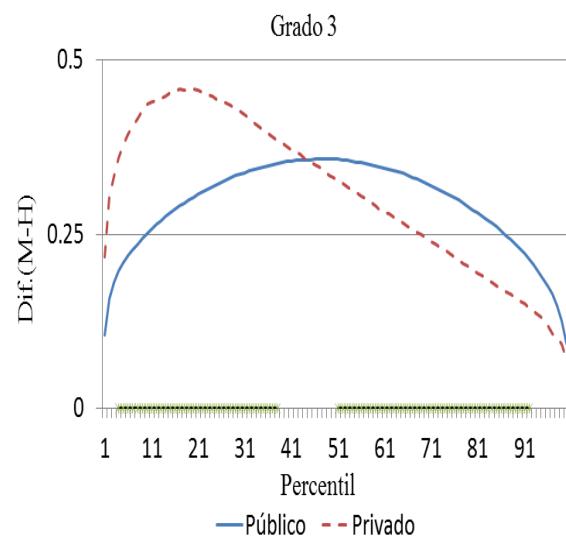
Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se usaron los resultados de todos los estudiantes que aplicaron la prueba ENLACE entre 2008-2012; x diferencia significativa a 5% entre los tipos de escuela.

Gráfica 6
Diferencia en los puntajes entre niñas (M) y niños (H). Por financiamiento de la escuela. Secundaria

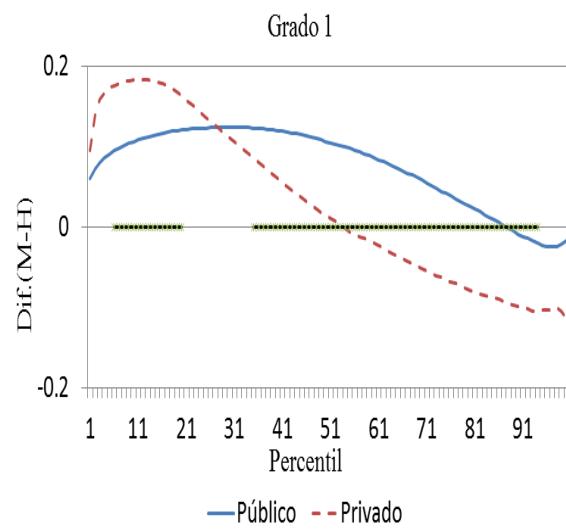
(A) Español



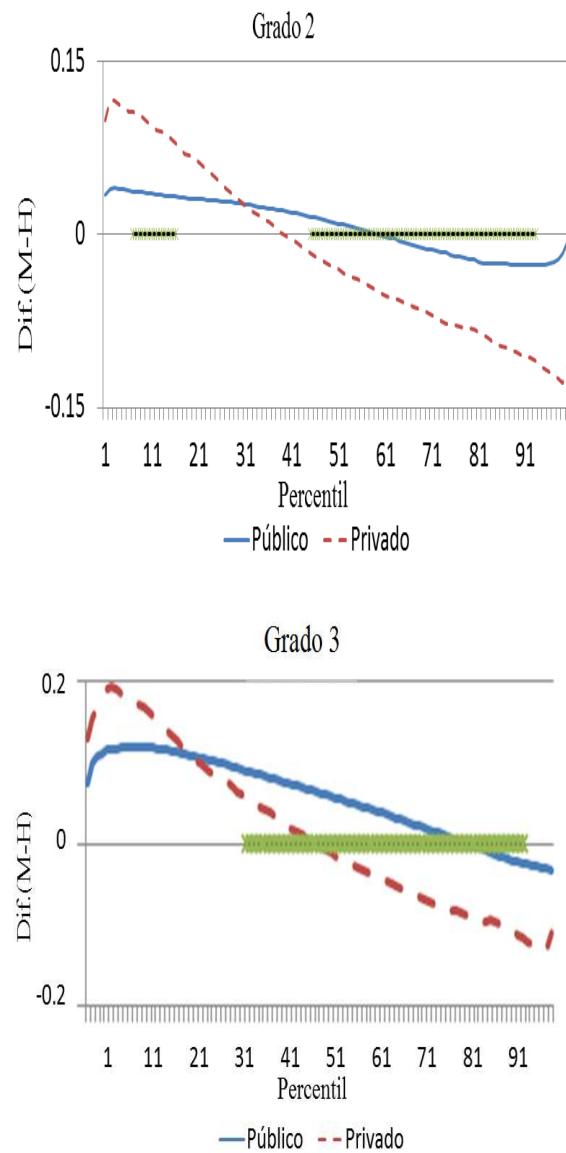
Gráfica 6
(*continuación*)



(B) Matemáticas

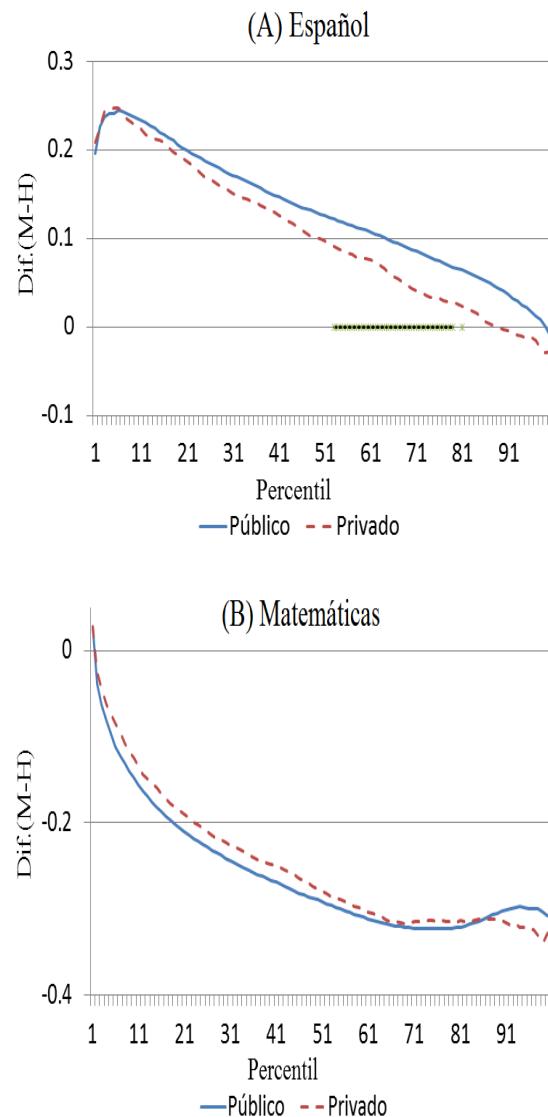


Gráfica 6
(*continuación*)



Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se usaron los resultados de todos los estudiantes que aplicaron la prueba ENLACE entre 2009-2012; x diferencia significativa a 5% entre los tipos de escuela.

Gráfica 7
*Diferencia en los puntajes entre niñas (M) y niños (H)
 Por financiamiento de la escuela. Nivel medio superior*



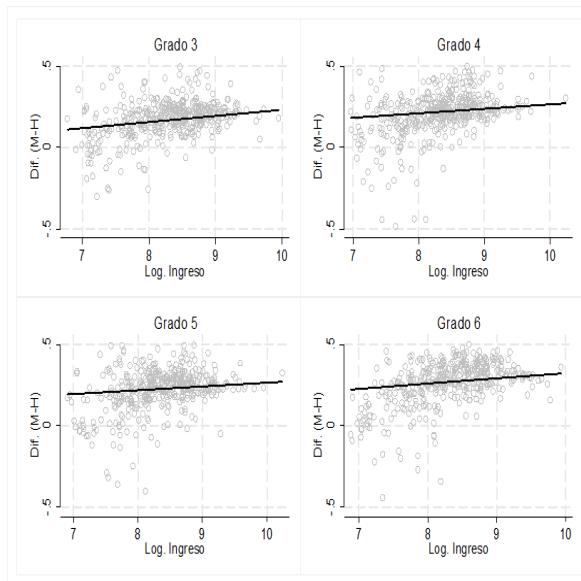
Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se utilizaron los resultados de todos los estudiantes que aplicaron la prueba ENLACE en 2008 y 2010; x diferencia significativa a 5% entre los tipos de escuela.

Ante el hecho de que la igualdad de género en educación es una fuente de crecimiento económico, se espera que el ingreso per cápita de los municipios tenga efectos sobre la brecha de género en aprendizaje. En las gráficas 8, 9 y 11 se presenta la relación entre el ingreso per cápita del municipio y la diferencia en el puntaje promedio entre géneros en el municipio, por nivel educativo. Adicionalmente, en las gráficas se muestra la predicción lineal entre las dos variables, con la finalidad de clarificar la relación.

Para los resultados de español, en primaria se encuentra una relación positiva entre las variables, es decir, a mayor ingreso del municipio se espera que la brecha promedio en el aprendizaje entre niñas y niños, con ventaja para las niñas, se incremente.²⁰

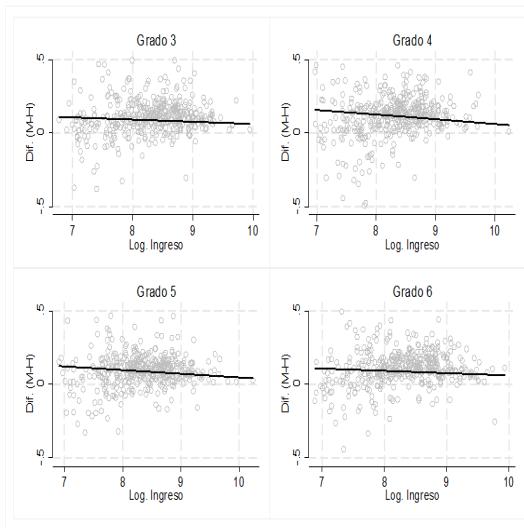
Gráfica 8
Relación entre el ingreso per cápita del municipio y la diferencia en el puntaje medio entre niñas (M) y niños (H). Primaria

(A) Español



²⁰ Para cada grado el efecto encontrado representa un incremento de aproximadamente 0.03 desviaciones estándar en la diferencia en el puntaje entre niñas y niños, con ventaja para las niñas, ante un aumento de 1% en el ingreso per cápita del municipio, y es en cada caso estadísticamente significativo a 1%.

Gráfica 8
(continuación)
(B) Matemáticas



Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se usaron los resultados de todos los estudiantes que aplicaron la prueba ENLACE entre 2008-2012. La línea corresponde a una predicción lineal de la relación entre las variables considerando como pesos el número de estudiantes en el municipio. Ingreso per cápita anual de 2000 del municipio, ajustado a cuentas nacionales (dólares estadounidenses PPC de 2005).

Para el caso de secundaria se observa también una relación positiva entre la brecha de género en el puntaje y el ingreso del municipio.²¹ Mientras que para el nivel medio superior hay una relación positiva, pero no es estadísticamente significativa.

Los resultados de las pruebas de matemáticas en primaria presentan una relación negativa entre el ingreso del municipio y la ventaja de las niñas en las pruebas. Los efectos estimados entre las variables están entre -0.026 y -0.01 desviaciones estándar y son estadísticamente significativos a 1%. Específicamente, se espera que el incremento de 1% en el ingreso per cápita del municipio disminuya en promedio 0.019 desviaciones estándar, la ventaja en el puntaje de las niñas en

²¹ La relación entre las variables es estadísticamente significativa a 1% para primer y segundo grado, el efecto es de 0.02 y 0.01 desviaciones estándar, respectivamente.

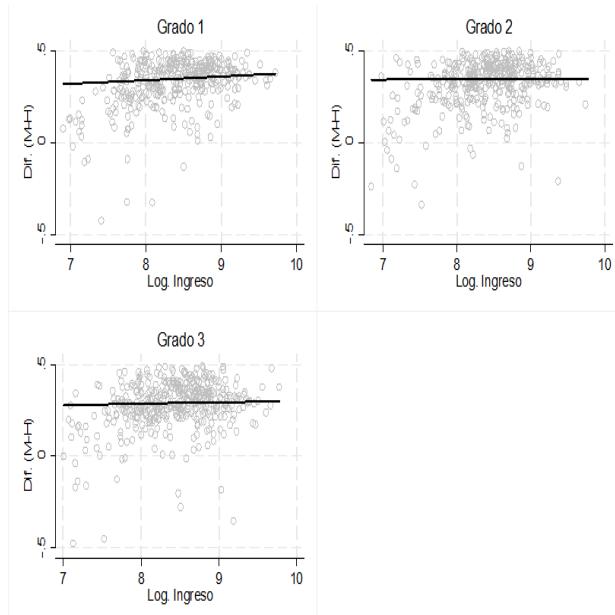
el sexto grado de primaria. Esto significa que, en el promedio, la ventaja de las niñas en matemáticas se ve disminuida conforme se incrementa el ingreso per cápita en el municipio.

En secundaria se mantiene la misma relación negativa entre las variables, sólo que el efecto del ingreso per cápita en el municipio es mayor. En todos los grados el efecto en la brecha de género es estadísticamente significativo a 1%, específicamente, se espera que se reduzca la ventaja de las niñas en 0.039 desviaciones estándar para el tercer grado al aumentar 1% el ingreso per cápita en el municipio. Mientras que para el nivel medio superior encontramos que al aumentar 1% el ingreso per cápita del municipio se espera que, en promedio, disminuya en 0.021 desviaciones estándar la ventaja de las niñas. Esto nos proporciona evidencia de que, en el promedio, el ingreso del municipio tiene sus mayores efectos en la brecha de género, en cuanto a los resultados de matemáticas en el nivel secundaria.

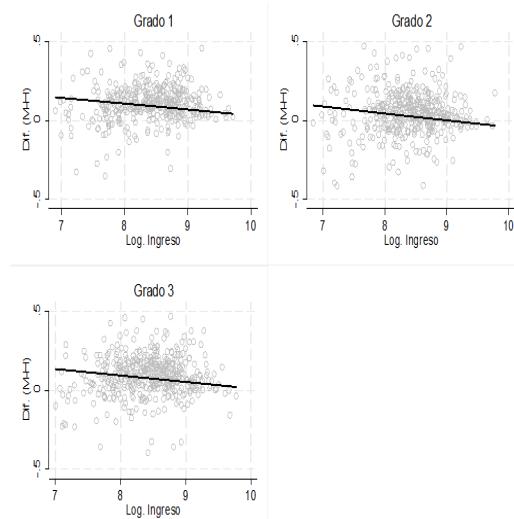
Gráfica 9

Relación entre el ingreso per cápita del municipio y la diferencia en el puntaje medio entre niñas (M) y niños (H). Secundaria

(A) Español



Gráfica 9
(continuación)
(B) Matemáticas



Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se usaron los resultados de todos los estudiantes que aplicaron la prueba ENLACE entre 2008-2012. La línea corresponde a una predicción lineal de la relación entre las variables considerando como pesos el número de estudiantes en el municipio. Ingreso per cápita anual de 2000 del municipio, ajustado a cuentas nacionales (dólares estadounidenses PPC de 2005).

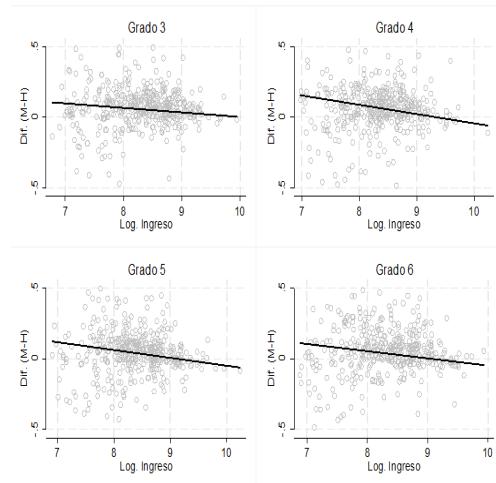
Dado que encontramos que los niños superan a las niñas en las pruebas de matemáticas en la parte alta de la distribución, en la gráfica 10 trazamos la brecha entre niñas y niños para los percentiles 90 y 99, como función del ingreso per cápita de los municipios, para analizar si la riqueza tiene algún efecto en la diferencia observada. Se puede notar que existe una relación negativa entre la brecha del puntaje y el ingreso, lo que indica que para los niveles de ingresos altos se pronostica que los niños superan a las niñas en matemáticas. Los efectos son más grandes que los encontrados en la media.²² Para el nivel medio superior, la relación negativa estadísticamente se

²² Se observan efectos significativos a 1% en esta relación para todos los grados de primaria y secundaria. El efecto es de -0.058 y -0.03 desviaciones estándar para el percentiles 90 y entre -0.048 y -0.02 para el percentil 99. Para secundaria el efecto para el percentil 90 está entre -0.094 y -0.075, mientras que para el percentil 99 está entre -0.088 y -0.068 desviaciones estándar.

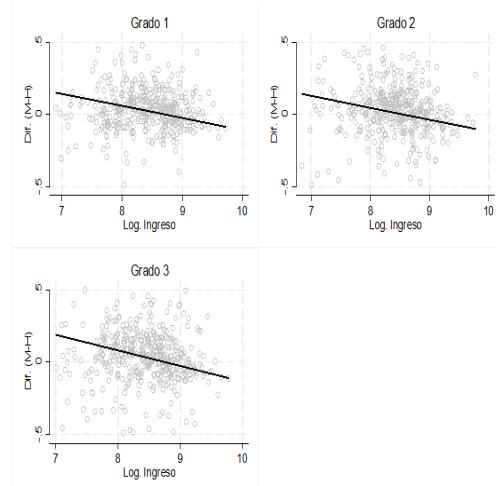
mantiene, con efectos de -0.057 en el percentil 99 y de -0.032 desviaciones estándar para el percentil 90.

Gráfica 10
*Relación entre el ingreso per cápita del municipio
 y la diferencia en el puntaje en los percentiles
 90 y 99 entre niñas (M) y niños (H). Matemáticas*

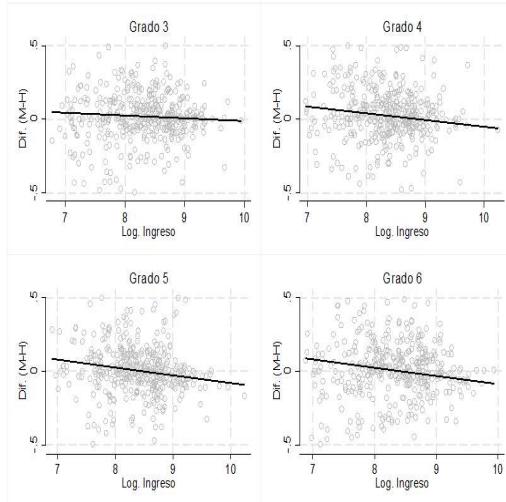
(A) Primaria, P90



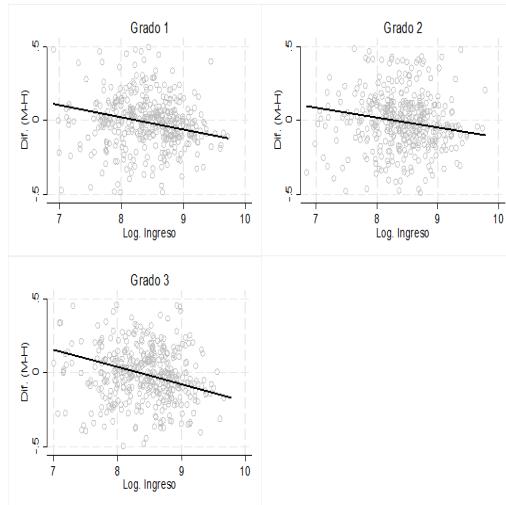
(B) Secundaria, P90



Gráfica 10
(continuación)
(C) Primaria, P99



(D) Secundaria, P99



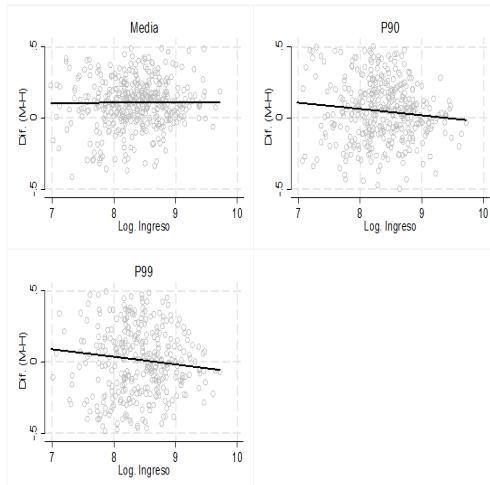
Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se usaron los resultados de todos los estudiantes que aplicaron la prueba ENLACE en primaria entre 2008-2012 y entre 2009-2012 en secundaria. La línea corresponde a una predicción lineal de la relación entre las variables considerando como pesos el número de

estudiantes en el municipio. Ingreso per cápita anual de 2 000, del municipio, ajustado a cuentas nacionales (dólares estadounidenses PPC de 2005).

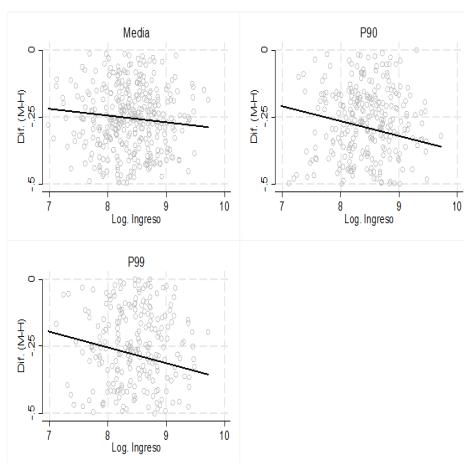
Gráfica 11

Relación entre el ingreso per cápita del municipio y la diferencia en el puntaje entre niñas (M) y niños (H). Nivel medio superior

(A) Español



(B) Matemáticas



Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se usaron los resultados de todos los estudiantes que aplicaron la prueba ENLACE en 2008 y

2010. La línea corresponde a una predicción lineal de la relación entre las variables considerando como pesos el número de estudiantes en el municipio. Ingreso per cápita anual de 2 000, del municipio, ajustado a cuentas nacionales (dólares estadounidenses PPC de 2005).

El hallazgo sobre un incremento para la ventaja de los niños en los puntajes altos, cuando la riqueza aumenta, coincide con lo hallado por Reilly y Brucki (2012). Los autores explican que una mayor riqueza de las naciones lleva a una mayor demanda de habilidades matemáticas y una mayor competencia por los hombres, por lo que estos superan en mayor medida a las mujeres en las pruebas de matemáticas. Acorde a lo mencionado por Else-Quest, Hyde y Linn (2010), Reilly y Brucki (2012) y Miller y Halpern (2014), al observar este panorama las mujeres determinan que estudiar matemáticas nos les proporcionará utilidad futura, pues debido al estereotipo de que no son buenas en matemáticas visualizan una escasa demanda de mujeres y relajan su estudio en dicha materia.

Otra variable que consideramos que puede influir en la explicación de la brecha observada es la tasa de participación laboral femenina. Específicamente, esta variable puede actuar de tres maneras diferentes. Una opción es debido al posible rol de las madres, esto es, como se observa que las mujeres trabajan, las niñas valoran el trabajo de tal forma que desean trabajar en el futuro y desarrollan en mayor medida sus habilidades. Con la misma idea que la anterior, pero en dirección opuesta, como el trabajo desempeñado por las mujeres no requiere de habilidades matemáticas, ellas no valoran el desarrollo de esas habilidades. La otra posibilidad es que dado que las mujeres de sus municipios trabajan, las niñas deben destinar más tiempo al cuidado de sus hermanos o al desempeño de labores domésticas, por lo que descuidan sus estudios.

Dados nuestros hallazgos, diferentes en los resultados de las pruebas de matemáticas en la parte alta de la distribución, en la gráfica 12 se presenta la relación en los percentiles 90 y 99 de la distribución de la brecha de género para los resultados de matemáticas y la tasa de participación laboral femenina en el municipio. Se puede observar que en los puntajes altos existe una relación negativa entre las variables significativa a 1% en todos los años de escolaridad, la cual es más pronunciada respecto a la relación observada con la diferencia en el puntaje medio. El efecto más grande indica que la brecha de género en el puntaje, con ventaja para las mujeres, en el percentil 90 para el tercer grado de secundaria disminuye en 0.058 desviaciones

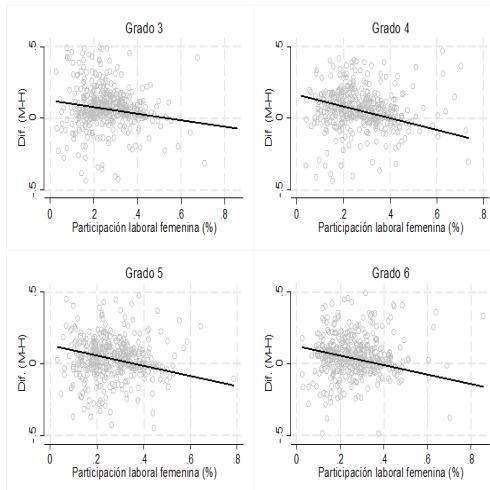
estándar ante un incremento de diez puntos porcentuales en la tasa de participación laboral femenina.²³

Para el nivel de primaria la hipótesis de que a mayor tasa de participación laboral femenina las niñas deben destinar más tiempo al desempeño de otras actividades, y por ello descuidan sus estudios, se desecha, ya que se encontró una relación positiva entre la tasa de participación laboral femenina y la brecha de género, en el promedio en los resultados de español.²⁴ En el resto de los niveles educativos la relación entre los resultados de español y la tasa de participación laboral femenina es negativa. Por lo que los resultados proporcionan evidencia de que la mayor tasa de participación laboral de las mujeres en el municipio parece estar perjudicando los resultados académicos de las niñas.

Gráfica 12

Relación entre la tasa de participación femenina del municipio y la diferencia en el puntaje entre niñas (M) y niños (H). Matemáticas

(A) Primaria, P90

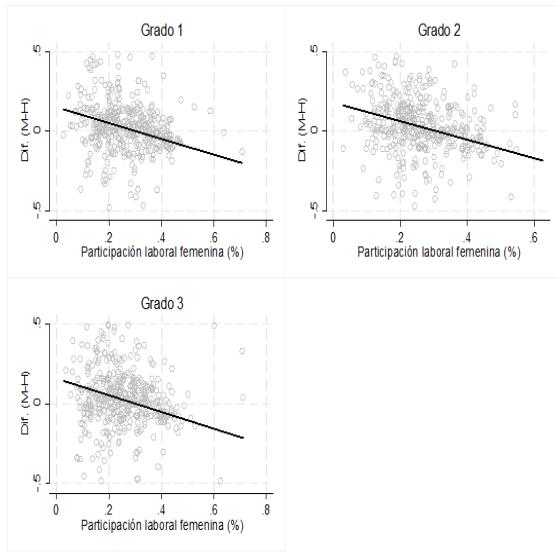


²³ En ambos percentiles los efectos sobre la brecha de género ante incrementos de diez puntos porcentuales en la tasa de participación laboral femenina van de -0.035 a -0.016 desviaciones estándar en primaria. En secundaria los efectos van de -0.058 a -0.039 desviaciones estándar. En tanto que para el nivel medio superior el efecto va de -0.034 a -0.030 desviaciones estándar.

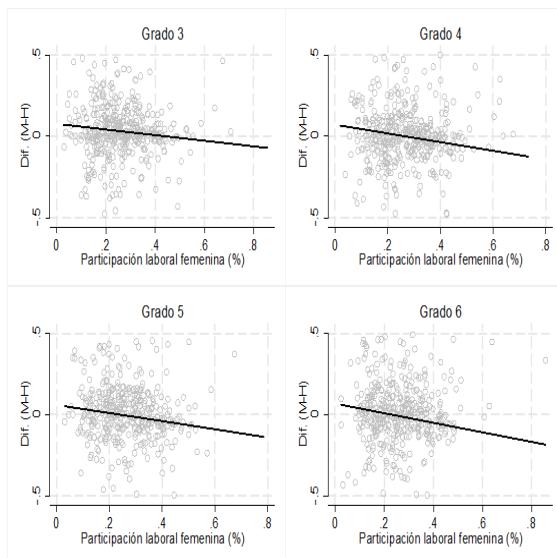
²⁴ La relación indica que ante un aumento de diez puntos porcentuales en la tasa de participación laboral femenina, las niñas aumentan entre 0.002 y 0.005 su ventaja en los resultados de las pruebas de español.

Gráfica 12
(*continuación*)

(B) Secundaria, P90

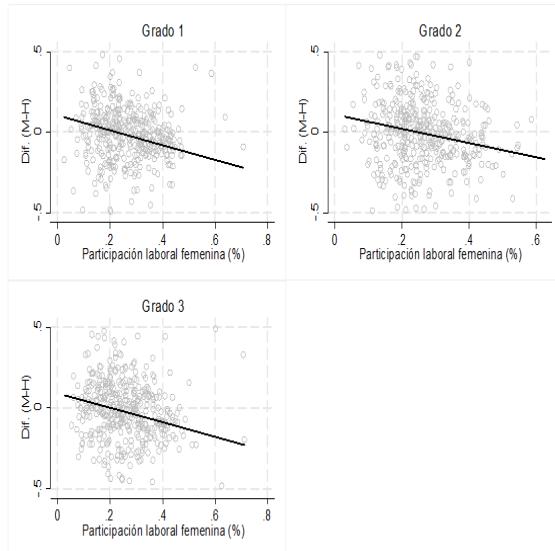


(C) Primaria, P99

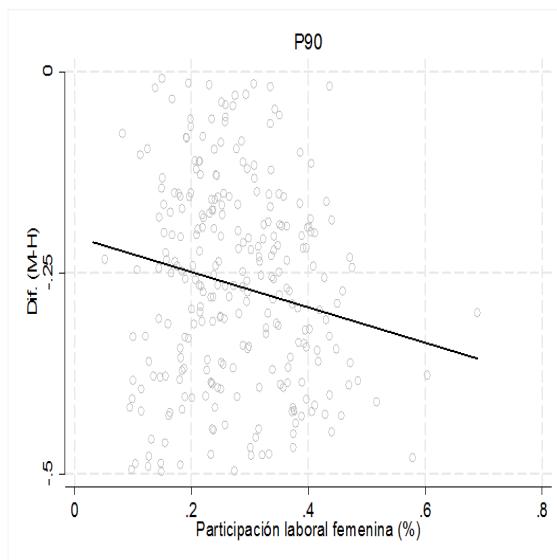


Gráfica 12
(*continuación*)

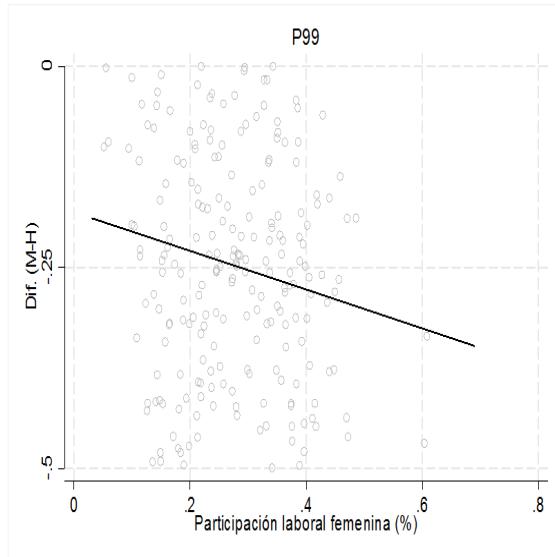
(D) Secundaria, P99



(E) Nivel medio superior, P90



Gráfica 12
(continuación)
(F) Nivel medio superior, P99



Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se usaron los resultados de todos los estudiantes que aplicaron la prueba ENLACE entre 2008-2012 en primaria, entre 2009-2012 en secundaria y en nivel medio superior en 2008 y 2010. La línea corresponde a una predicción lineal de la relación entre las variables considerando como pesos el número de estudiantes en el municipio. Tasa de participación laboral femenina el año 2000.

Es posible que las niñas no estén obteniendo mejores resultados cuando las mujeres del municipio trabajan, dado que observan que los trabajos desempeñados por las mujeres no requieren del desarrollo de habilidades matemáticas. Para probar la hipótesis de un posible rol de las mujeres que estudiaron carreras con altos requerimientos matemáticos se estimó la relación entre la brecha de género en matemáticas y el número de mujeres con carrera de ingeniería, matemáticas, física o economía, dentro del municipio, y el resultado fue una relación negativa entre las variables, es decir, a mayor número de mujeres con carreras de ingeniería se espera que la ventaja de las mujeres en las pruebas disminuya. Con lo anterior, contamos con mayor evidencia de que las niñas que habitan en zonas donde las mujeres son más propensas a trabajar requieren de mayor apoyo para que

estudien, la razón puede ser que quizá estén llevando a cabo obligaciones que directamente no les pertenecen, como puede ser el cuidado de los hermanos menores o labores domésticas.

5. Evolución de la brecha

Con el objetivo de analizar la evolución de la diferencia en el puntaje durante el periodo estudiado, en las gráficas 13-15 se muestra la diferencia observada en la media y los percentiles 90 y 99 de la distribución de los resultados de la prueba ENLACE de primaria, secundaria y nivel medio superior. De las gráficas se puede notar que, en el promedio, las niñas durante el periodo, con excepción de los resultados del nivel medio superior en matemáticas, obtienen siempre puntajes más elevados que los niños.

En primaria la brecha en el promedio entre cada grado se ha mantenido relativamente estable a lo largo del tiempo. La excepción ocurre para matemáticas en el sexto grado. Específicamente, entre los años 2008 y 2011 la brecha de género en la media se redujo cerca de 0.09 desviaciones estándar. No obstante, en 2012 aumentó nuevamente 0.06 desviaciones estándar respecto a la diferencia observada en el año 2011.

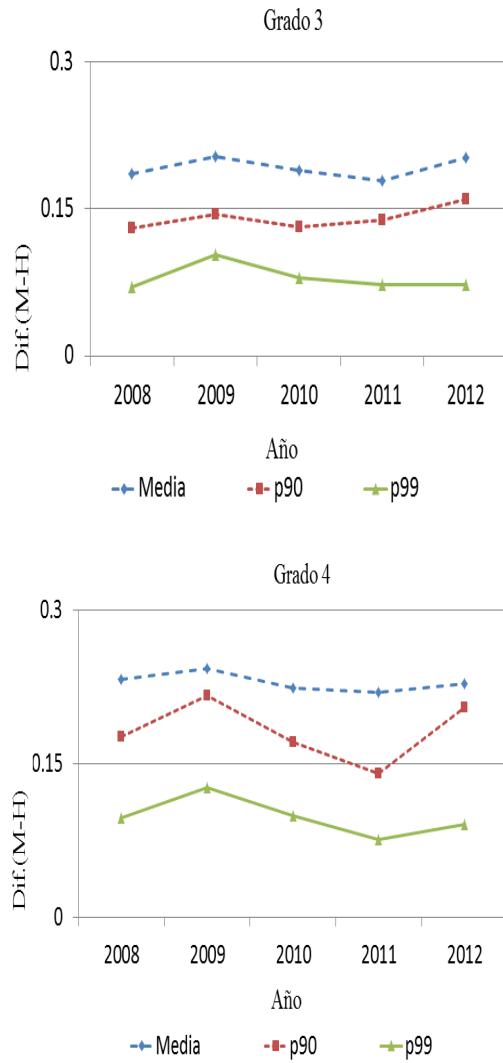
En los resultados de español en secundaria, la brecha promedio de género en primer y segundo grado presentó tendencia decreciente, reduciéndose 0.12 y 0.08 desviaciones estándar, respectivamente, entre los años 2009 y 2012. Respecto a los resultados de matemáticas, la brecha promedio también se ha reducido en el periodo analizado, la reducción más alta fue en tercero de secundaria, con una disminución de 0.082 desviaciones estándar entre los años 2010 y 2012.

En el nivel medio superior, entre los años 2008 y 2010, la brecha de género en el promedio se redujo en matemáticas. Lo que concuerda con lo hallado por Hyde *et al.* (2008), Guiso *et al.* (2008) y Else-Quest, Hyde y Linn (2010), sobre un cierre de brechas en matemáticas. Lo mismo sucedió con la brecha en español. En general, lo encontrado es que las brechas de género en matemáticas al final de los niveles educativos se ha reducido en los años recientes.

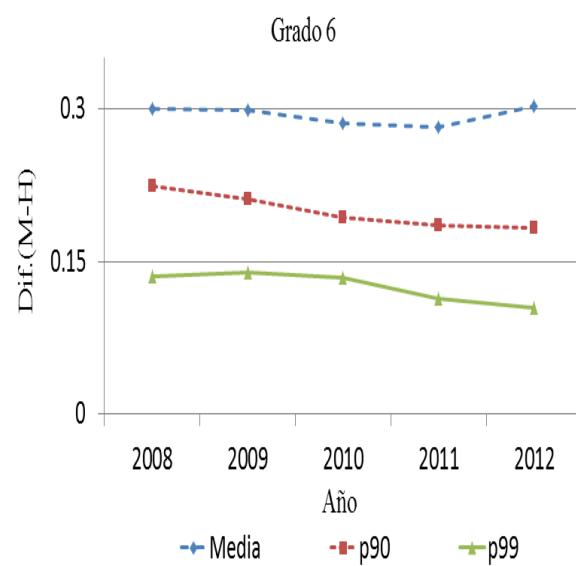
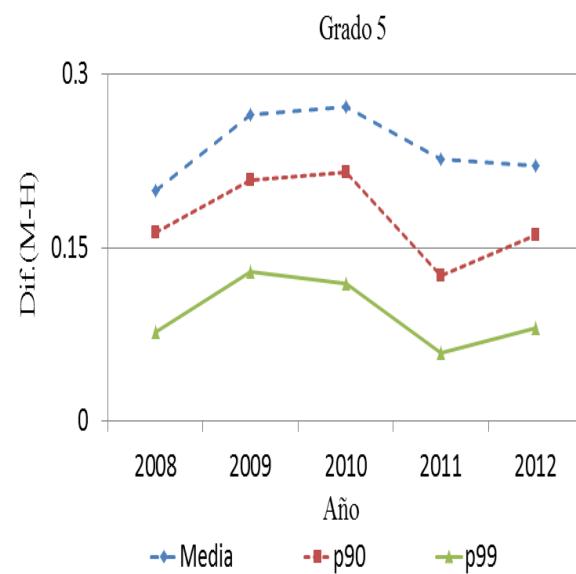
Respecto a la parte alta de la distribución, en los resultados de matemáticas encontramos que la brecha de género se ha incrementado desde cuarto de primaria hasta el sexto grado de secundaria durante el periodo analizado. En secundaria, se ha visto disminuida la ventaja de los niños a través del tiempo. Lo mismo sucede en el nivel medio superior. Mientras que para los resultados de español en primaria y

secundaria, el comportamiento en la parte alta de la distribución es el mismo que en la media.

Gráfica 13
Evolución de la diferencia en los puntajes entre niñas (M) y niños (H). Primaria. Por grado.
 (A) Español

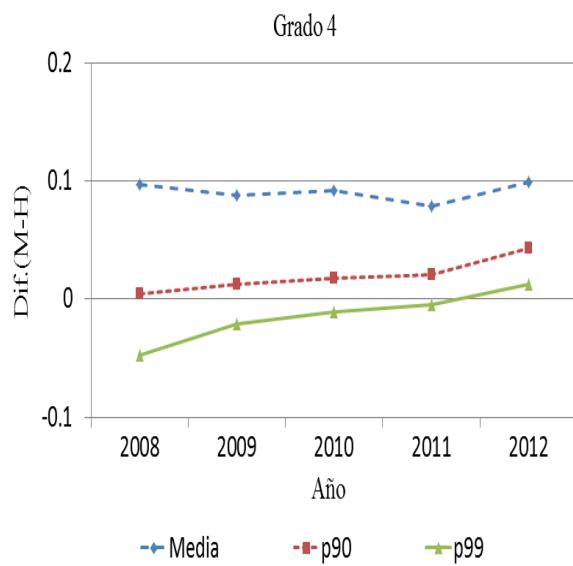
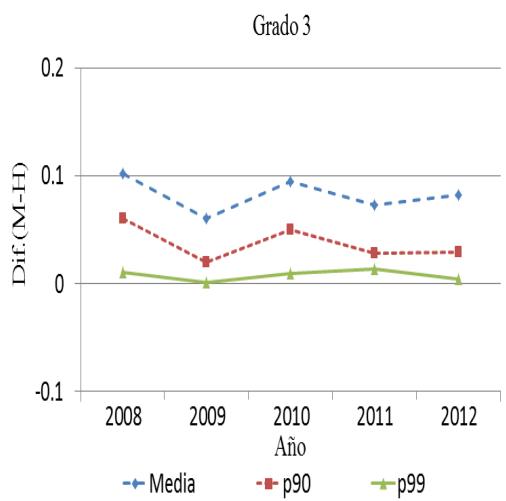


Gráfica 13
(*continuación*)

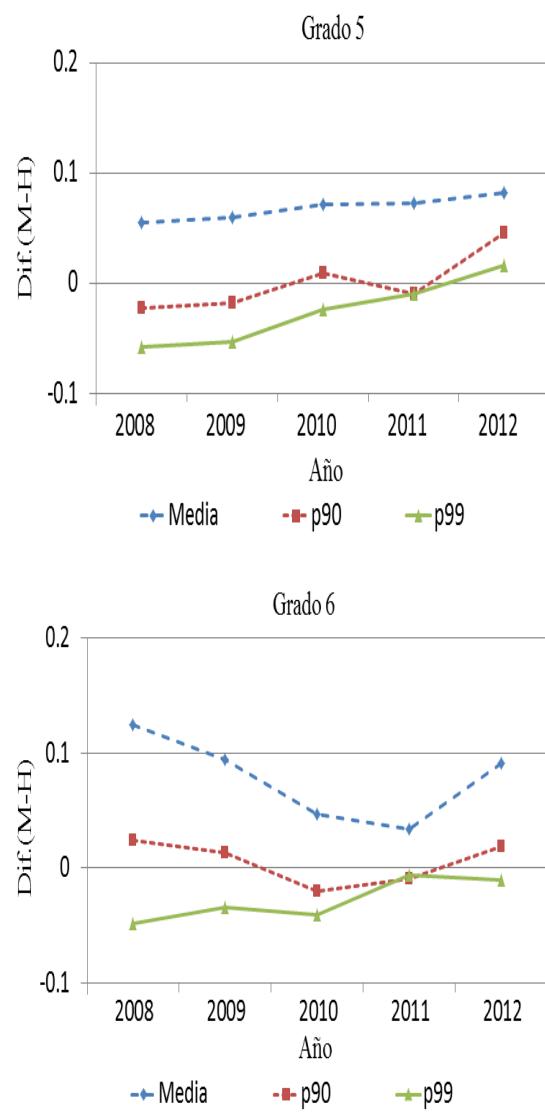


Gráfica 13
(*continuación*)

(B) Matemáticas



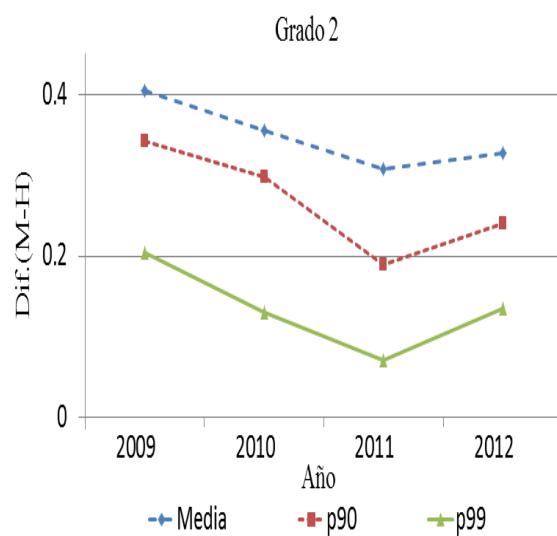
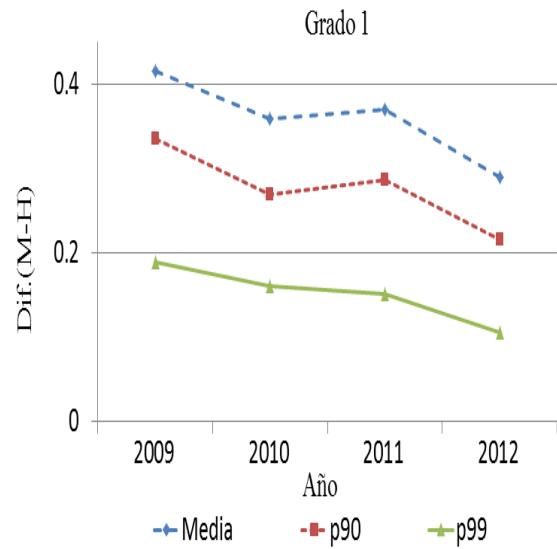
Gráfica 13
(*continuación*)



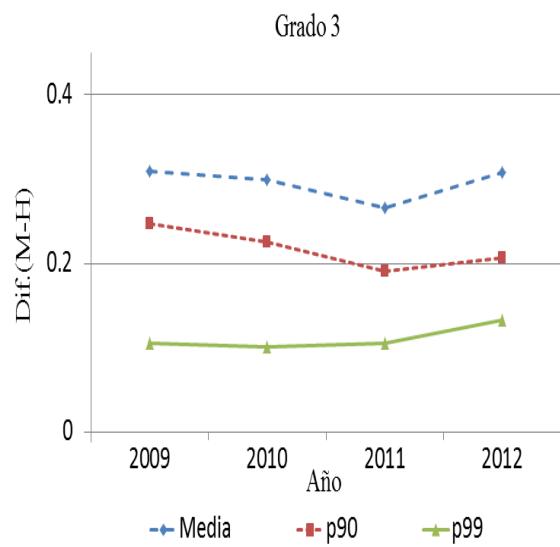
Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se usaron los resultados de todos los estudiantes de primaria que aplicaron la prueba ENLACE entre 2008-2012.

Gráfica 14
Evolución de la diferencia en los puntajes entre niñas (M) y niños (H). Secundaria. Por grado

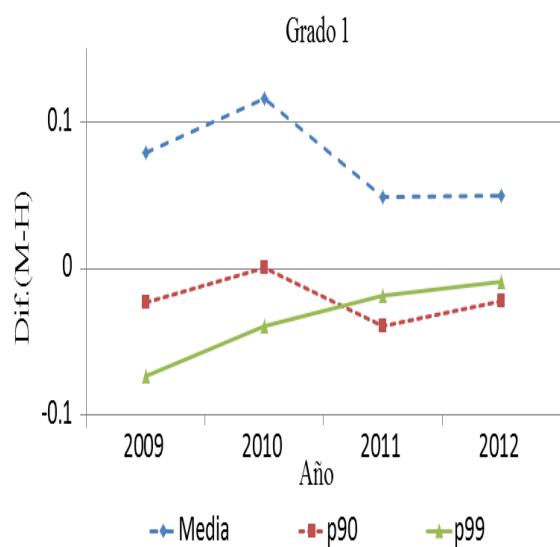
(A) Español



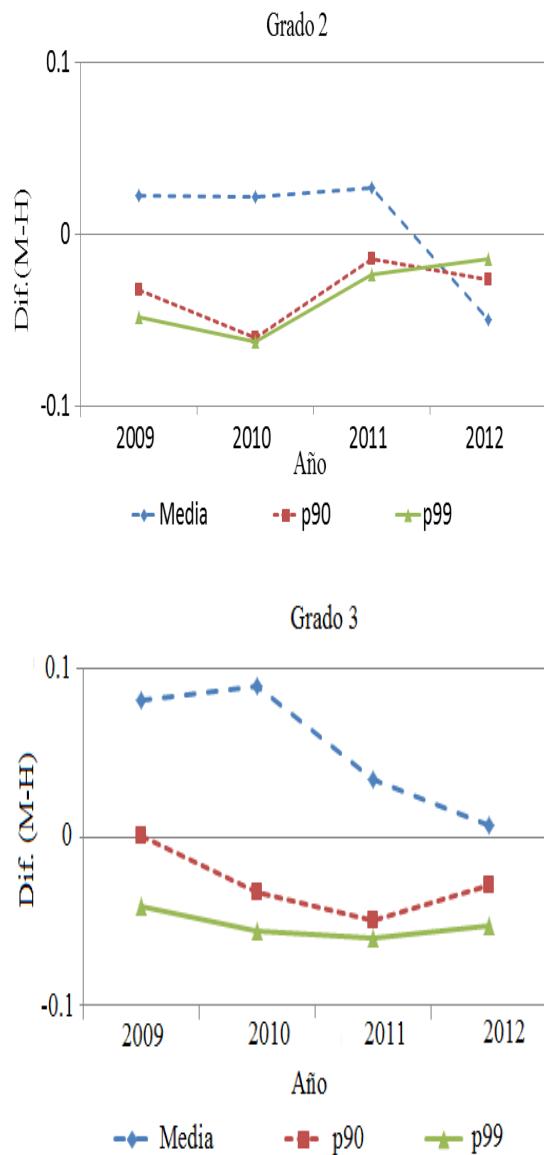
Gráfica 14
(*continuación*)



(B) Matemáticas



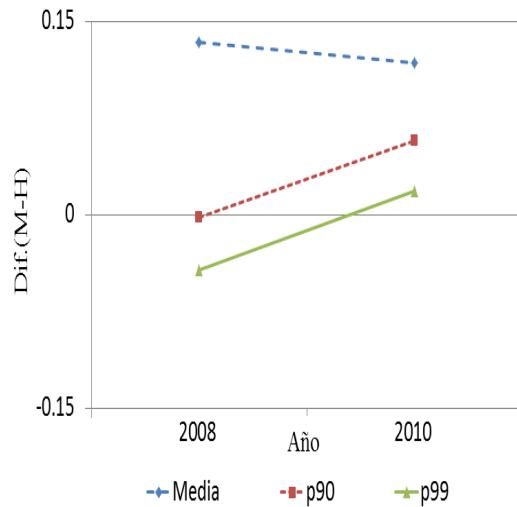
Gráfica 14
(continuación)



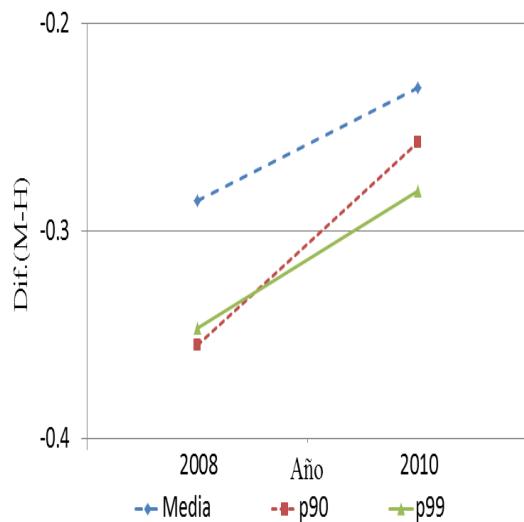
Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se usaron los resultados de todos los estudiantes que aplicaron la prueba ENLACE entre 2009-2012.

Gráfica 15
Evolución de la diferencia en los puntajes entre niñas (M) y niños (H). Nivel medio superior

(A) Español



(B) Matemáticas



Nota: Cálculo de los autores. Para la estimación se usaron los resultados de todos los estudiantes que aplicaron la prueba ENLACE entre 2008-2010.

6. Conclusiones

En este artículo analizamos la diferencia entre niñas y niños en los resultados de la prueba ENLACE aplicada a estudiantes de primaria, secundaria y nivel medio superior. Los estudios previos sobre el tema presentan dos desventajas. Primero, no son análisis de todos los grados en un nivel educativo, son estudios por separado y no se han llegado a cubrir todos los grados de la educación básica. Segundo, y sumamente importante para nuestro caso, los análisis únicamente se han realizado en la diferencia promedio. Dado que hacer el análisis solo en la media puede esconder patrones diferentes en la distribución, y ante la falta de conocimiento sobre el patrón observado para el caso mexicano, el objetivo de este artículo consistió en hacer el análisis de la diferencia en los puntajes de los exámenes de conocimiento entre las niñas y los niños en toda la distribución, considerando los resultados de primaria de 2008 a 2012, secundaria de 2009 a 2012 y nivel medio superior de 2008 y 2010. El estudio fue principalmente descriptivo pero, hasta donde tenemos conocimiento, esta es la primera vez que tal cantidad de información es analizada para brindar un diagnóstico y fotografía de la diferencia de género en puntajes en el sistema escolar mexicano.

Los resultados indican que del tercer grado de primaria al nivel medio superior, las niñas presentan mayores niveles de puntaje que los niños en las pruebas de español. Esto es consistente con lo encontrado por Feingold (1988), Hedges y Nowell (1995), Guimaraes y Sampaio (2008), Fryer y Levitt (2010), Cornwell, Mustard y Van Parys (2013), INEE (2012a), INEE (2012b), INEE (2013), INEE (2014), Treviño y Treviño (2003), Backhoff *et al.* (2006), Backhoff *et al.* (2008a), Backhoff *et al.* (2008b), Aguilar, Miguel y Vázquez (2009). La brecha en español hasta secundaria es creciente conforme se avanza de grado.

Para la materia de matemáticas hasta secundaria, entre los percentiles 1, 25, 75 y en la media, la diferencia en el puntaje entre niñas y niños muestra una ventaja para las niñas en todos los grados. No obstante, para los percentiles altos la brecha en matemáticas, en general, presenta una ventaja para los niños muy pequeña y estadísticamente no significativa hasta secundaria, lo que coincide con lo encontrado en la literatura sobre el cierre de brechas en matemáticas, Hyde *et al.* (2008), Guiso *et al.* (2008) y Else-Quest, Hyde y Linn (2010). Mientras que en el nivel medio superior la brecha en matemáticas se amplia de manera sustancial con ventaja para los niños.

Un estudio detallado sobre los determinantes de la ampliación de la ventaja de los niños en los resultados en matemáticas en el nivel

medio superior proporcionaría evidencia necesaria para la política pública a instrumentar para evitar los efectos adversos en el salario de estas niñas cuando entren al mercado laboral y poder potencializar el efecto multiplicador de una mayor educación de las mujeres. Puede suceder que la brecha se amplíe, no por el hecho de que las habilidades de las niñas empeoren, sino que las niñas con mayores habilidades (o los niños con peores habilidades) no llegan al nivel medio superior, y por ello empeora la brecha en el puntaje entre niñas y niños. De tal forma que un programa de incentivos para esas niñas puede ayudar a mejorar la situación. Esto puede ser factible ya que en los resultados de español las niñas en el nivel medio superior también pierden la ventaja observada en primaria y secundaria.

Para realizar el análisis hicimos sistemáticamente ciertas relaciones entre la brecha de género observada y el nivel de ingresos per cápita del municipio y la tasa de participación laboral femenina en el municipio. Los resultados encontrados indican que el contar con mayor ingreso per cápita del municipio, asistir a escuela privada y una mayor tasa de participación laboral femenina amplían la ventaja de los niños en los resultados de las pruebas. Esto nos proporciona evidencia de que es necesaria mayor motivación para estudiar de las niñas de municipios más ricos, de mayor nivel socioeconómico y de aquellas que viven en municipios con mayor tasa de participación laboral femenina. En este sentido, los padres deberían principalmente alentar a las niñas a que estudien, en tanto que en las escuelas se debe recalcar la importancia que tiene en la vida laboral el desarrollo de las habilidades matemáticas.

Es difícil saber con certidumbre el por qué ocurre que en el promedio las niñas muestren ventajas, pero en la parte superior de la distribución la pierdan; y que esto se relacione con el grado de desarrollo de un municipio (ingreso y participación laboral femenina). Una posibilidad es que los niños en municipios pobres no estén tan motivados como los niños en municipios ricos y/o las niñas en municipios ricos no estén tan motivadas como las niñas en municipios pobres. Campos y Santillán (2015) encuentran resultados similares a los aquí expuestos al usar una muestra aleatoria de estudiantes que aplicaron la prueba ENLACE. Además, dichos autores, al considerar características individuales del hogar y de la escuela para descomponer la brecha de género en el puntaje encuentran que la brecha observada en matemáticas se debe a características no observables.

Por otro lado, en el reciente reporte de la OCDE (2015) también se ha encontrado evidencia de que en la parte alta de la distribución de puntajes en matemáticas, los niños superan a las niñas por 19

puntos. Adicionalmente, las niñas reportan en mayor medida menores niveles de autoconfianza y son más propensas a expresar un fuerte sentimiento de ansiedad hacia las matemáticas. Este comportamiento parece estar afectando la brecha de género observada, ya que cuando se comparan niños y niñas con similares niveles de autoconfianza y ansiedad en matemáticas, la brecha de género en esta área desaparece.

En el presente artículo analizamos únicamente si existen diferencias de género en el aprendizaje. Por tanto, sólo se analiza el resultado en la función de producción de aprovechamiento escolar, pero no estimamos una función de producción. Una tarea pendiente para futuras investigaciones es estimar esa función de producción y comparar el impacto de cada insumo con el impacto de género. Esta comparación permitiría realizar análisis costo-beneficio entre posibles intervenciones y poder definir qué tipo de inversión es más rentable.

Referencias

Aguilar, R., A. Miguel y D.F. Vázquez. 2009. *El aprendizaje en tercero de secundaria en México: informe sobre los resultados del Excale 09, aplicación 2008, español, matemáticas, biología y formación cívica y ética*, México, Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

Arceo Gómez, E.O. y R.M. Campos Vázquez. 2014. Evolución de la brecha salarial de género en México, *El Trimestre Económico*, 81(323): 619-653.

Backhoff, E., E. Andrade, A. Sánchez, M. Peón y A. Bouzas. 2006. *El aprendizaje del español y las matemáticas en la educación básica en México: sexto de primaria y tercero de secundaria*, México, Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

Backhoff, E., E. Andrade, A. Sánchez, y M. Peón. 2008a. *El aprendizaje en tercero de preescolar en México: lenguaje y comunicación y pensamiento matemático*, México, Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

—. 2008b. *Estudio comparativo del aprendizaje en sexto de primaria en México 20052007: español y matemáticas*, México, Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

Campos Vázquez R.M. y A.S. Santillán. 2015. Descomposición de las diferencias en puntajes en la prueba ENLACE entre niños y niñas. Evidencia sobre el sistema educativo mexicano, *Sobre México*, 1(1), revista electrónica de la Universidad Iberoamericana, por aparecer.

Carrell, S.E., M.E. Page y J.E. West. 2010. Sex and science: How professor gender perpetuates the gender gap, *The Quarterly Journal of Economics*, 125(3): 1101-1144.

Consejo Nacional de Población (Conapo). 2001. *Índices de desarrollo humano 2000*, México.

Cornwell, C., D.B. Mustard y J. Van Parys. 2013. Noncognitive skills and the gender disparities in test scores and teacher assessments: Evidence from primary school, *Journal of Human Resources*, 48(1): 236-264.

Dee, T.S. 2007. Teachers and the gender gaps in student achievement, *Journal of Human Resources*, 42(3): 528-554.

Downey, D.B. y A.S. Vogt Yuan. 2005. Sex differences in school performance during high school: Puzzling patterns and possible explanations, *The Sociological Quarterly*, 46(2): 299-321.

Duryea, S., S. Galliani, H. Nopo y C. Piras. 2007. The educational gender gap in Latin America and the Caribbean, Working Paper, núm. 600, Banco Interamericano de Desarrollo.

Eccles, J.S. 2007. Where are all the women? Gender differences in participation in physical science and engineering, en S.J. Ceci y W.M. Williams (comps.), *Why Aren't More Women in Science?* Washington, D.C., American Psychological Association, pp. 199-210.

Ellison, G. y A. Swanson. 2010. The gender gap in secondary school mathematics at high achievement levels: Evidence from the American mathematics competitions, *Journal of Economic Perspectives*, 24(2): 109-128.

Else-Quest, N.M., J.S. Hyde y M.C. Linn. 2010. Cross-national patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis, *Psychological bulletin*, 136(1): 103-127.

Entwistle, D.R., K.L. Alexander y L.S. Olson. 2007. Early schooling: The handicap of being poor and male, *Sociology of Education*, 80(2): 114-138.

Feingold, A. 1988. Cognitive gender differences are disappearing. *American Psychologist*, 43(2): 95-103.

Fryer, R.G. y S.D. Levitt. 2010. An empirical analysis of the gender gap in mathematics, *American Economic Journal: Applied Economics*, 2(2): 210-240.

Fuchs, T. y L. Wössmann. 2008. *What accounts for international differences in student performance? A re-examination using PISA data*, Springer.

Gibbs, B.G. 2010. Reversing fortunes or content change? Gender gaps in math-related skill throughout childhood, *Social Science Research*, 39(4): 540-569.

González de San Román, A. y S. de la Rica. 2012. Gender gaps in PISA test scores: The impact of social norms and the mother's transmission of role attitudes, documento de trabajo, núm. 6338, Institute for the Study of Labor.

Guimaraes, J. y B. Sampaio. 2008. Mind the gap: Evidences from gender differences in scores in Brazil, en *Anais do XXXVI Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 36th Brazilian Economics Meeting]*, núm. 200807211527140. ANPEC-Associacao Nacional dos Centros de Posgraduacao em Economia [Brazilian Association of Graduate Programs in Economics].

Guiso, L., F. Monte, P. Sapienza y L. Zingales. 2008. Culture, gender, and math, *Science*, 320(5880): 1164-1165.

Hanushek, E.A. 1979. Conceptual and empirical issues in the estimation of educational production functions, *Journal of human resources*, pp. 351-388.

—. 1986. The economics of schooling: Production and efficiency in public schools, *Journal of Economic Literature*, pp. 1141-1177.

— y L. Wössmann. 2010. The economics of international differences in educational achievement, NBER Working Paper Series, núm. 15949.

Hausmann, R., L.D. Tyson y S. Zahidi. 2012. The global gender gap index 2012, *The Global Gender Gap Report, 2012*, World Economic Forum, pp. 327.

Hedges, L. y A. Nowell. 1995. Sex differences in mental test scores, variability, and numbers of high-scoring individuals, *Science*, 269(5220): 41-45.

Hines, M. 2011. Gender development and the human brain, *Annual Review of Neuroscience*, 34: 69-88.

Hyde, J.S., S.M. Lindberg, M.C. Linn, A.B. Ellis y C.C. Williams. 2008. Gender similarities characterize math performance, *Science*, 321(5888): 494-495.

Hyde, J.S. y J. E. Mertz. 2009. Gender, culture, and mathematics performance, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(22): 8801-8807.

Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Información (INEGI). 2000. *Censo general de población y vivienda 2000*, México.

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, INEE. 2012a. *El aprendizaje en sexto de primaria en México. Informe sobre los resultados del Excale 06, aplicación 2009. Español, matemáticas, ciencias naturales y educación cívica*, México.

—. 2012b. *Estudio comparativo del aprendizaje en tercero de secundaria en México, 2005-2008. Español y matemáticas*, México.

—. 2013. *El aprendizaje de 3º de primaria en México. Español, matemáticas, ciencias naturales, formación cívica y ética. Excale 03, aplicación 2010*, México.

—. 2014. *El derecho a una educación de calidad. Informe 2014*, México.

Krueger, A.B. 1997. Experimental estimates of education production functions, NBER Working Paper Series, núm. 6051.

Lai, F. 2010, Are boys left behind? The evolution of the gender achievement gap in Beijing's middle schools, *Economics of Education Review*, 29(3): 383-399.

Levine, S.C., M. Vasilyeva, S.F. Lourenco, N.S. Newcombe y J. Huttenlocher. 2005. Socioeconomic status modi?es the sex difference in spatial skill, *Psychological Science*, 16(11): 841-845.

Machin, S. y S. McNally. 2005. Gender and student achievement in English schools, *Oxford Review of Economic Policy*, 21(3): 357-372.

Mandara, J. 2006. The impact of family functioning on African American males' academic achievement: A review and clarification of the empirical literature, *The Teachers College Record*, 108(2): 206-223.

Marks, G.N. 2008. Accounting for the gender gaps in student performance in reading and mathematics: Evidence from 31 countries, *Oxford Review of Education*, 34(1): 89-109.

McEwan, P.J. 2004. The indigenous test score gap in Bolivia and Chile, *Economic Development and Cultural Change*, 53(1): 157-190.

Miller, D.I. y D.F. Halpern. 2014. The new science of cognitive sex differences, *Trends in Cognitive Sciences*, 18(1): 37-45.

Moffit, T.E., A. Caspi, M. Rutter y P.A. Silva. 2001. *Sex differences in Antisocial Behaviour: Conduct Disorder, Delinquency, and Violence in the Dunedin Longitudinal Study*, Cambridge University Press.

Muralidharan, K. y K. Sheth. 2013. Bridging education gender gaps in developing countries: The role of female teachers, NBER Working Paper Series, núm. w19341.

Murnane, R.J., J.B. Willett y F. Levy. 1995. The growing importance of cognitive skills in wage determination, *Review of Economics & Statistics*, 77(2): 251-266.

Niederle, M. y L. Vesterlund. 2010. Explaining the gender gap in math test scores: The role of competition, *The Journal of Economic Perspectives*, 24(2): 129-144.

Ñopo, H. 2012. *New Century, Old Disparities: Gender and Ethnic Earnings Gaps in Latin America and the Caribbean*, Banco Interamericano de Desarrollo.

OECD. 2015. The ABC of gender equality in education: Aptitude, behaviour, confidence, PISA, <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-gender-eng.pdf>

Pope, D.G. y J.R. Sydnor. 2010. Geographic variation in the gender differences in test scores, *The Journal of Economic Perspectives*, 24(2): 95-108.

Reilly, D. y S. Brucki. 2012. Gender, culture, and sex-typed cognitive abilities, *PLoS ONE*, 7(7): e39904, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3393715/>.

Spencer, S.J., C.M. Steele y D.M. Quinn. 1999. Stereotype threat and women's math performance, *Journal of Experimental Social Psychology*, 35(1): 4-28.

Steele, C.M. 1997. A threat in the air: How stereotypes shape intellectual identity and performance, *American Psychologist*, 52(6): 613-629.

Treviño, E. y G. Treviño. 2003. Factores socioculturales asociados al rendimiento de los alumnos al término de la educación primaria: un estudio de las desigualdades educativas en México. Análisis descriptivo, México, INEE.

Trzesniewski, K.H., T.E. Moffitt, A. Caspi, A. Taylor y B. Maughan. 2006. Revisiting the association between reading achievement and antisocial behavior: New evidence of an environmental explanation from a twin study, *Child Development*, 77(1): 72-88.

UNESCO. 2011. *The Hidden Crisis: Armed Conflict and Education*, EFA Global Monitoring Report.

UNICEF. 2005. *Logros y perspectivas de género en la educación. El informe GAP, primera parte*.