LA BRECHA DE GÉNERO EN MATEMÁTICAS EN ALUMNOS DE LOS PRIMEROS AÑOS DE PRIMARIA

GENDER GAP AMONG MATH STUDENTS IN EARLY GRADES OF ELEMENTARY SCHOOL

GABRIELA ORDAZ VILLEGAS

Universidad Autónoma Nacional de México, México
gabriela.ordazvillegas@yahoo.com.mx

EDGAR MORALES PALAFOX

Universidad Autónoma Nacional de México, México
edgar_morales_p@yahoo.com.mx

Cómo citar este artículo: Ordaz Villegas, G. y Morales Palafox, E. (2019). La brecha de género en matemáticas en alumnos de los primeros años de primaria. *Educación y ciencia*, 8(51), 8-18.

Recibido: 31 de agosto de 2018; **aceptado para su publicación:** 07 de enero de 2019

RESUMEN

El propósito del presente trabajo fue conocer las diferencias de desempeño entre niños y niñas de primaria respecto a los aprendizajes curriculares básicos en matemáticas. A 444 niños y niñas de primero a tercero de primaria de escuelas públicas del oriente de la Ciudad de México se les aplicó Evaluación del Logro Matemático [ELMA]. De entre los principales hallazgos se destacan las diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en los rubros de: seriación, SDN, cálculo mental y problemas multiplicativos. Los resultados permitieron observar las fortalezas y las áreas de oportunidad, por grado, así como diferenciada por sexo. Al considerar que el desempeño no es estático, las autoridades podrán implementar acciones que ayuden a mejorar los procesos del aprendizaje matemático.

Palabras claves: género, desempeño escolar, enseñanza de las matemáticas, escuela primaria

ABSTRACT

The purpose of the present inquiry was to know the performance differences between boys and girls in elementary school with respect to basic curricular learning in mathematics. The Evaluation of Mathematical Achievement [ELMA] was applied to 444 children from 1st to 3rd grade of public schools in east of Mexico City. Among the main findings stand out the statistically significant differences between men and women in the areas of: seriation, SDN, mental calculation and multiplicative problems. The results allowed to observe the strengths and the areas of opportunity, by grade as well as differentiated by sex. When considering that performance is not static, the authorities will be able assume decisions that help improve the mathematical learning process.

Keywords: gender, school achievement, math education, elementary school

INTRODUCCIÓN

El uso de las matemáticas es necesario para el crecimiento económico no sólo de los países sino también de las personas (Formichella, 2011; Kim y Hodges, 2012); su empleo es considerado como un referente de entrada para los campos de la ciencia y la tecnología (Roberts, 2014). De aquí que su

aprendizaje constituya uno de los ejes rectores en todos los niveles del sistema educativo (Buckley, 2016; Cardoso Espinosa y Cerecedo Mercado, 2008). Sin embargo, existen diversos factores que limitan su desarrollo, se han señalado entre otros, los relacionados a la instrucción, al tipo de tareas, al acompañamiento parental, asimismo diversos investigadores le han dado un mayor peso a la brecha de género (Fryer y Levitt, 2009; Molina Morán, 2017; Vite Ortiz y Durán González, 2018), definida como la diferencia en los puntajes de desempeño matemático encontrada entre hombres y mujeres (Guiso, Monte, Sapienza y Zingales 2008; Postigo, Pérez Echeverría y Sanz, 1999).

La brecha de género en el desempeño de las matemáticas ha sido también reportada por organismos internacionales y nacionales. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2018) y Guiso, *et al.*, (2008) encontraron en 2003, que en la gran mayoría de las naciones los hombres manifestaban un mejor desempeño en esta área en comparación con las mujeres. Asimismo, afirmaron que los puntajes obtenidos en matemáticas correlacionaban negativamente con las medidas de igualdad de género señaladas en el Índice de Brecha de Género del Foro Económico Mundial, asimismo se señaló que, en países con mayor igualdad de género tales como Noruega y Suecia dicha brecha de puntajes en matemáticas no existía.

En este sentido, Cvencer (2011) enfatiza que estos resultados desfavorables para las mujeres se deben principalmente a mensajes culturalmente comunicados desde temprana edad, relacionados sobre todo con la superioridad de los hombres en matemáticas. Lo anterior puede tener repercusiones en los contextos escolares, sus efectos se visualizan en los niveles institucionales no sólo a través del diseño de libros de texto sino también en la manera en que se conduce el profesor dentro del salón de clases. En los libros de textos, en general, se resalta de entre otros aspectos, las contribuciones de los hombres en las ciencias, la literatura y las matemáticas; siendo mínimas las referencias a las mujeres en estos mismos campos, por lo cual se deja sin modelos femeninos a las alumnas (Vite Ortiz y Durán González, 2018). Por otro lado, en referencia a la interacción directa entre profesores y alumnos, Buckley (2016), Gamboa Araya (2012) y Ursini (2014) encontraron que, igual que los padres, los maestros tienen expectativas diferenciadas de acuerdo al sexo del alumno; consideran que los niños son buenos en matemáticas, mientras que las niñas son buenas para el lenguaje.

Es menester mencionar que las influencias culturales están presentes desde la infancia; sin embargo, Buckley (2016), Gamboa Araya (2012), Guiso, *et al.* (2008) y Postigo, Ursini y Ramírez Mercado (2017) afirman que la brecha de género en matemáticas en favor de los hombres se observa sobre todo a partir de las evaluaciones que se llevan a cabo en la adolescencia. En México se confirma la presencia de esta diferencia en el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA por sus siglas en inglés) del 2003 al 2015 (INEE, 2016); así como en las evaluaciones para alumnos de secundaria alineadas al currículo mediante el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA) (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE], 2018).

En el caso de los alumnos de nivel primaria los resultados en este sentido, no son concluyentes; algunos estudios refieren nulas diferencias entre niños y niñas respecto a su desempeño matemático (Cerdeña, Pérez y Ortega-Ruiz, 2014; Cvencer, 2011; Fryer y Levitt, 2009; González Jiménez, 2003; Vite Ortiz y Durán González, 2018), hallazgos similares se encontraron en el país, a través de los Exámenes para la Calidad y Logro Educativos (EXCALE), la Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) (INEE, 2013), así como PLANEA. Es importante mencionar que las primeras dos evaluaciones tuvieron como objetivo conocer el desempeño de los alumnos a partir de tercer año de primaria; mientras que PLANEA se diseñó para evaluar de sexto grado en adelante. Por lo tanto, la información de grados previos es desconocida.

En otros estudios se encontraron discrepancias en el desempeño entre niños y niñas, pero sólo en áreas específicas de las matemáticas (Barbero García, Holgado Tello, Vila Abad y Chacón Moscoso, 2007; Buckley, 2016; Guiso, *et al.*, 2008). Al respecto, Buckley (2016) reportó que los alumnos de nivel de educación básica presentaban mejor rendimiento en el procesamiento espacial en comparación con las alumnas. Barbero, *et al.* (2007) y Guiso, *et al.* (2008) identificaron con mejores puntajes a los niños en las áreas de geometría y cálculo; en cambio, las niñas destacaban en análisis de datos y álgebra. En los estudios de Gamboa Araya (2012), Postigo, Pérez Echeverría y Sanz (1999) se observó que los niños resolvían mejor los problemas y las niñas sobresalían en procedimientos rutinarios.

Con lo anterior, se observa por una parte que los resultados de las investigaciones no son concluyentes respecto a las diferencias de género en el desempeño matemático a nivel de educación básica. Por otra parte, se visualiza una ausencia de estudios oficiales que abarque a los primeros grados de primaria

(García Robelo, 2007; Guevara Benítez y Macotela Flores, 2006). Al considerar que en los primeros años escolares se sientan las bases para el posterior dominio de hechos numéricos, el conocimiento del sistema decimal, el desarrollo de estrategias inventadas, así como la solución y comprensión de problemas aritméticos en papel y lápiz (SEP, 2017), es importante evaluar el nivel de dominio que van adquiriendo los alumnos y las alumnas; partiendo de la base que la evaluación es un proceso que permite tanto reflexionar y perfeccionar la enseñanza y el aprendizaje (Bordas Alsina y Cabrera Rodríguez, 2001; Martínez Figueira, Tellado González y Raposo Rivas, 2013); como obtener información integral para poder elaborar un juicio y adoptar decisiones para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (Moya Otero y Luengo, 2011) y con ello evitar los problemas de no sólo del desempeño sino también de uno de sus orígenes como lo es la brecha de género.

Al considerar lo antes señalado, el objetivo del presente estudio fue conocer las diferencias entre niños y niñas que cursaban de primero a tercero de primaria respecto al nivel de desempeño matemático en los aprendizajes curriculares básicos de matemáticas que marca el programa de estudios de la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2011).

MÉTODO

Tipo de estudio y diseño

El estudio fue descriptivo, transversal y de campo, la recolección de los datos se llevó a cabo en una sola medición en diferentes escenarios escolares. El diseño fue no experimental dado que se realizaron comparaciones entre grupos ensamblados naturalmente y no se manipuló ninguna variable (Creswell, 2015; Kerlinger y Lee, 2002).

Participantes

La muestra fue no probabilística, conformada por un total de 444 alumnos de cinco diferentes escuelas primarias ubicadas en la zona oriente de la delegación Iztapalapa de la Ciudad de México. La edad de los alumnos fue de 6 a 9 años con una media de 7.39 años ($SD=.951$), siendo el 44.6% niños y 55.4% niñas. Los grupos se distribuyeron de la siguiente manera: 139 alumnos de primero (62 hombres y 77 mujeres), 168 de segundo (82 hombres y 86 mujeres) y 137 de tercero (67 hombres y 70 mujeres).

Instrumentos

Para explorar las habilidades matemáticas, preacadémicas y curriculares, se construyó y validó la prueba Evaluación del Logro Matemático [ELMA] (Acle y Ordaz, 2017) integrada por: a) instrucciones para el aplicador; b) ficha de identificación; c) protocolo de aplicación; d) fichas de trabajo; y, por último, e) protocolo de evaluación. Este protocolo de evaluación consta de una rúbrica para cada reactivo de ELMA, cuenta con cuatro rúbricas que van desde Consolidado (3), En proceso (2), Inicial (1) e Insuficiente (0).

ELMA está compuesta por dos áreas generales: habilidades preacadémicas y aprendizajes curriculares básicos. En el presente trabajo sólo se utilizó la última área. La cual está compuesta por: conocimiento del número, Sistema Decimal de Numeración (SDN), sucesiones, cálculo algorítmico, resolución de problemas y cálculo mental. Es importante puntualizar que los aprendizajes curriculares básicos fueron ajustados para cada grado escolar de acuerdo a los aprendizajes esperados que marca el Programa de Estudios de la SEP (2011).

La validación de contenido se realizó a través de un grupo de 10 jueces expertos conformado por 9 mujeres (90%) y un hombre (10%), 6 profesores de los primeros grados de primaria, con estudios variados que iban desde nivel licenciatura para formación de docentes en educación primaria, Doctorado en Psicopedagogía, asimismo dos docentes de la Maestría en Educación Especial de la UNAM y dos candidatas del Doctorado en Educación de la misma institución. Dichos participantes fueron seleccionados con base en su experiencia en educación y el diseño de instrumentos. El índice de concordancia W de Kendall con respecto a 5 criterios: 1) claridad en la elaboración de los reactivos con comprensión; 2) coherencia; 3) relevancia; y, 4) suficiencia de la cantidad de los reactivos para cada dimensión; asimismo se les solicitaron sugerencias respecto a cada actividad y del instrumento en general.

En la Tabla 1 se presentan los niveles de concordancia entre jueces, siendo significativas las correlaciones entre los 8 participantes respecto a los 4 criterios evaluados. Se observa que los reactivos del instrumento presentan adecuada sintaxis y semántica en su redacción, una relación lógica en cada

dimensión estudiada, asimismo los reactivos fueron relevantes y su número fue conveniente para la medición de la dimensión.

Tabla 1.

Valores del coeficiente de concordancia W de Kendall por jueces expertos

Criterio	Jueces	W de Kendall	Significancia
Claridad	8	.934	.0000
Coherencia	8	.910	.0000
Relevancia	8	.843	.0000
Suficiencia	8	.875	.0008

Para obtener el índice de confiabilidad se realizó la prueba *Alpha* de *Cronbach*, en donde para primer grado obtuvo un puntaje de .820, la de segundo .761 y la prueba para tercer grado fue de .722.

Procedimiento

Se solicitó la autorización de los directivos de las escuelas, de los docentes a cargo, así como el consentimiento informado de los padres de familia en el que se les garantizó la confidencialidad de la información y el asentimiento de los niños. La aplicación del instrumento se realizó en el último bimestre del ciclo escolar de forma individual. Se leyeron las instrucciones y se les proporcionó el instrumento con la finalidad de que el alumno pudiera contestar, así como leer los datos las veces que considerara necesario. La duración aproximada de la aplicación fue de 40 minutos. Una vez recabada la información se utilizó el programa SPSS 21 para crear la base datos y proceder al análisis de los mismos.

Análisis de datos

Posterior a la aplicación de la ELMA a los alumnos de primero, segundo y tercer año de educación primaria se realizaron los siguientes análisis estadísticos: 1) análisis descriptivo de los porcentajes de las frecuencias respecto al desempeño de cada uno de los indicadores de los aprendizajes curriculares básicos; y 2) utilización de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para conocer las diferencias estadísticamente significativas entre el desempeño matemático de niños y niñas en los diferentes grados escolares.

RESULTADOS

A continuación, se describirán los datos diferenciados por grado escolar, por dos razones principales, la primera establecida por las características del Plan y Programa de Estudios de la SEP (2011), en este se observa que los conocimientos incrementan en cantidad y complejidad con cada grado escolar; la segunda razón tiene como fundamento una base teórica, se encontró en los estudios revisados anteriormente que al incrementar la edad aumentaba la brecha de género. Los resultados se muestran a partir de los niveles de logro de las rúbricas: Insuficiente, Inicial, En proceso y Consolidado.

El primer desempeño curricular básico evaluado se refiere a la construcción del número; en la Tabla 2 se observó que la mayoría de los niños adquirió el aprendizaje esperado por el Programa de Estudios (SEP, 2011), más del 50% se ubicó en el nivel Consolidado, es decir, ellos realizaron representaciones no convencionales y convencionales de los objetos, asimismo identificaron cantidades de acuerdo a su grado escolar. Por otra parte, en todos los grados el porcentaje de mujeres que obtuvo el nivel de Consolidado fue mayor que el de hombres; sin embargo, es menester mencionar que las diferencias por sexo no fueron estadísticamente significativas para primero ($z=-1.42$, $p > .05$), segundo ($z=-.91$, $p > .05$), ni tercer grado ($z=-.142$, $p > .05$). En un análisis vertical a lo largo de los grados escolares se observó que el porcentaje de Consolidado es menor para segundo y tercer grado que en primero, lo mismo para hombres que para mujeres, probablemente sea debido al énfasis que se le da a su enseñanza en el primer grado, así como al incremento de la complejidad en los años posteriores.

El cálculo algorítmico, al igual que las otras áreas de aprendizaje del Programa de Estudios de la SEP (2011) mantienen diferencias de acuerdo al grado educativo en el que se encuentra su aprendizaje. El algoritmo de la suma y la resta se enseña en los tres grados escolares, la multiplicación a partir de segundo año y el algoritmo de la división en tercero.

En el caso específico de la suma se observaron en la Tabla 5 nuevamente bajos porcentajes de Consolidación en la resolución del algoritmo de la operación, pocos niños realizaron correctamente el algoritmo con cifras en las que utilizan acarreo y que se resuelven con conocimientos del SDN, más del 48% se ubicó en el nivel de Inicial. Asimismo, se encontró que las diferencias observadas entre hombres y mujeres no fueron estadísticamente significativas para primero ($z=-.029$, $p>.05$), segundo ($z=-.97$, $p>.05$) ni tercer grado ($z=-1.67$, $p>.05$). Se resalta que, a pesar del incremento de la dificultad en los grados superiores, el porcentaje de los hombres de primer grado que obtiene nivel Consolidado fue sólo del 6.5%, ya para tercer grado se ubicó al 17.9%. En el caso de las mujeres pasó algo similar, en primer grado sólo consolidaron este aprendizaje el 5.2% y en tercer grado aumentó al 20%.

Tabla 5.
Porcentaje de alumnos por nivel de desempeño en algoritmo de suma

Nivel de Desempeño	Grado escolar					
	Primero		Segundo		Tercero	
	H (n= 62)	M (n=77)	H (n=82)	M (n=86)	H (n=67)	M (n=70)
Consolidado	6.5	5.2	18.3	14.0	17.9	20.0
En proceso	35.5	35.1	24.4	23.3	16.4	31.4
Inicial	51.5	57.1	57.3	60.4	65.7	48.6
Insuficiente	6.5	2.6	0.0	2.3	0.0	0.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

En la resta, igual que en la suma, se observó que un bajo porcentaje de alumnos Consolidan el aprendizaje de la operación (Tabla 6). La revisión por grado escolar muestra que las diferencias no fueron estadísticamente significativas en primero ($z=-1.54$, $p>.05$), segundo ($z=-.72$, $p>.05$), ni en tercer grado ($z=-.62$, $p>.05$). De la misma forma, se observó una directriz favorable, pues si bien en primer año los porcentajes de Consolidación fueron bajos, 4.8% hombres y 0% mujeres, en los años posteriores hubo un porcentaje mayor, llegó en tercer grado a 19.4% hombres y 17.1% mujeres, porcentajes lejanos a lo esperado.

Tabla 6.
Porcentaje de alumnos por nivel de desempeño en algoritmo de resta

Nivel de Desempeño	Grado escolar					
	1°		2°		3°	
	H (n= 62)	M (n=77)	H (n=82)	M (n=86)	H (n=67)	M (n=70)
Consolidado	4.8	0.0	12.2	17.4	19.4	17.1
En proceso	48.4	40.3	29.3	30.2	43.3	54.3
Inicial	38.7	51.9	50.0	41.9	37.3	28.6
Insuficiente	8.1	7.8	8.5	10.5	0.0	0.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

La enseñanza de la multiplicación se inicia en segundo grado. Es relevante hacer notar tres elementos respecto a los resultados observados. En primer lugar, para ambos sexos el mayor porcentaje de logro se encontró En Proceso, tanto para los niños y niñas de segundo como de tercero. En segundo lugar, los porcentajes de desempeño son muy parecidos entre hombres y mujeres, no se identificaron diferencias estadísticamente significativas para segundo ($z=-.363$, $p>.05$) ni tercero ($z=-.875$, $p>.05$) (Tabla 7). Por último, la multiplicación es el algoritmo que mayor porcentaje de alumnos consolidó, en comparación de la suma y la resta. Probablemente debido al énfasis que padres y maestros ejercen en este aprendizaje.

Tabla 7.
Porcentaje de alumnos por nivel de desempeño en algoritmo de multiplicación

Nivel de desempeño	2°		3°	
	H (n=82)	M (n=86)	H (n=67)	M (n=70)
Consolidado	28.0	27.9	20.9	25.7
En proceso	35.4	32.6	47.8	48.6
Inicial	19.5	18.6	17.9	15.7
Insuficiente	17.1	20.9	13.4	10.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

A partir de tercer grado se inicia la enseñanza del algoritmo de la división, por lo tanto, los resultados que se presentan a continuación sólo fueron obtenidos de ese grado escolar. Los porcentajes de alumnos ubicados en el nivel de Consolidado fueron 23.9% de hombres y 37.1% de mujeres, asimismo se observó En Proceso al 25.4% de hombres y 21.4% de mujeres, en Inicial al 22.4% de hombres y al 20% de mujeres, y en Insuficiente al 28.4% de hombres y al 21.4% de mujeres. Al igual que en el algoritmo de multiplicación, en la división se observó que los porcentajes en cada uno de los niveles de desempeño entre los grados fueron homogéneos, probablemente sea debido a la complementariedad entre ambos aprendizajes. En los resultados se advirtió mejor desempeño en las mujeres, su porcentaje en el nivel de Consolidado fue mayor, esto es, en la muestra hubo más niñas en comparación que niños que pudieron realizar correctamente el algoritmo de la división con un dígito en el divisor y dos dígitos en el dividendo. Sin embargo, las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($z=1.52$, $p>.05$).

Por otra parte, un aprendizaje que es referido a lo largo del Programa de Estudios de la SEP (2011) de los tres grados se refiere a la utilización de cálculo mental. En Tabla 8 se ilustra que el porcentaje mayoritario de los alumnos se ubicó en el nivel Insuficiente, es decir, no supieron realizar el cálculo mental o bien no lo utilizaron en su método de resolución de problemas. La revisión por grado escolar muestra que las diferencias entre ambos sexos no fueron estadísticamente significativas para primero ($z=-.499$, $p>.05$) y tercero ($z=-1.11$, $p>.05$), sino que lo fueron para los alumnos de segundo grado ($z=-1.20$, $p<.05$), donde los hombres ($M_{\text{Hombres}} = 8.63$, $DE = 4.87$) mostraron mejor desempeño en comparación con las mujeres ($M_{\text{Mujeres}} = 7.20$, $DE = 4.75$). Los resultados por grados muestran una tendencia negativa para ambos sexos, pues si bien en primer año los porcentajes de Consolidación fueron bajos, en los años posteriores el porcentaje fue aún menor, lo anterior probablemente sea debido a la adquisición de nuevas estrategias para la resolución de problemas matemáticos y la menor utilización de cálculo mental.

Tabla 8.
Porcentaje de alumnos por nivel de desempeño en cálculo mental

Nivel de Desempeño	Grado escolar					
	1°		2°		3°	
	H (n= 62)	M (n=77)	H (n=82)	M (n=86)	H (n=67)	M (n=70)
Consolidado	23.0	26.5	20.1	16.6	18.4	16.0
En proceso	3.8	4.5	11.9	8.3	9.5	6.6
Inicial	28.6	26.0	23.8	23.6	15.1	16.0
Insuficiente	44.6	43.0	44.2	51.5	57.0	61.4
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

El último aprendizaje curricular básico evaluado en el presente trabajo se refiere a la resolución de problemas; en este rubro se conjugan diversos requisitos previos que deben ser solventados, como son la capacidad de comprensión de lectura, el cálculo mental y el cálculo algorítmico, sin dejar de lado la creatividad. La resolución de problemas está dividida en aditivos y multiplicativos, es decir, aquellos que se pueden resolver con suma, resta, multiplicación y división. En el presente trabajo se utilizaron los problemas de multiplicación y división de manera separada, de la misma manera que están establecidos en los programas de la SEP (2011) en los grados escolares estudiados.

Respecto a los problemas aditivos (Tabla 9) se observó que la mayoría de los alumnos se ubicó en el nivel Insuficiente, y sólo una mínima proporción consolidó este aprendizaje, es decir, una minoría comprendió el problema, eligió el algoritmo correcto y realizó la comprobación de su solución. Las

diferencias por grado escolar no fueron estadísticamente significativas entre hombres y mujeres para primero ($z=-.086$, $P>.05$), segundo ($z=-1.55$, $P>.05$) ni tercer grado ($z=-.898$, $p>.05$). Es importante mencionar que a pesar de que en primer grado el porcentaje más alto se ubicó en el nivel de Insuficiente con 59.3% de niños y 56.3% de niñas, en tercer grado los porcentajes se modificaron, la gran mayoría se ubicó En Proceso, con el 45.3% de niños y el 47.9% de niñas, por lo tanto, se observó una tendencia favorable, aunque no suficiente para los tres grados, pues la consolidación no la logró el 100% de los alumnos.

Tabla 9.
Porcentaje de alumnos en resolución de problemas de adición

Nivel de Desempeño	Grado escolar					
	1°		2°		3°	
	H (n= 62)	M (n=77)	H (n=82)	M (n=86)	H (n=67)	M (n=70)
Consolidado	0.2	0.0	4.6	6.3	10.2	11.0
En proceso	19.8	14.0	28.2	35.5	45.3	47.9
Inicial	20.8	29.7	7.9	6.4	1.7	2.4
Insuficiente	59.2	56.3	59.3	51.8	42.8	38.7
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

La enseñanza de los problemas de multiplicación se inicia en segundo grado, a través de arreglos rectangulares y problemas de combinación. En la Tabla 10 se ilustra que, de manera general, el desempeño de los alumnos se ubicó en el nivel Inicial. En segundo grado se observó mejor desempeño en los hombres sin ser las diferencias estadísticamente significativas ($z=-1.25$, $p>.05$), en tercer grado las diferencias fueron en favor de las mujeres ($z=-2.03$, $p<.05$), el puntaje de las niñas ($M_{\text{Mujeres}} = 2.40$, $DE = 1.55$) fue superior que el de los niños ($M_{\text{Hombres}} = 1.88$, $DE = 1.35$). De manera vertical se puede observar, que la gran mayoría de los alumnos de segundo grado se ubicó en el nivel Inicial, con el 62.2% de los hombres y el 63.4% de las mujeres. Sin embargo, al observar los resultados de tercer grado se visualizó un desempeño más uniforme, pues si bien el incremento de la dificultad ubicó a un mayor porcentaje de alumnos en el nivel Insuficiente, con el 41.8% de hombres y el 36.4% de las mujeres, el resto de los alumnos se distribuyó en los demás niveles de desempeño.

Tabla 10.
Porcentaje de alumnos en resolución de problemas de multiplicación

Nivel de Desempeño	Grado escolar			
	2°		3°	
	H (n=82)	M (n=86)	H (n=67)	M (n=70)
Consolidado	8.5	5.8	11.2	22.1
En proceso	12.8	10.5	13.4	12.1
Inicial	62.2	63.4	33.6	29.4
Insuficiente	16.5	20.3	41.8	36.4
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Por último, los problemas de división se enseñan a partir de segundo grado a través del reparto. En la Tabla 11 se identifica que la mayoría se ubicó en Insuficiente. Lo anterior, ilustra la pobre adquisición del conocimiento que en ese momento tenían los alumnos sobre el tema, pues la mayoría utilizaba otra operación que no era la adecuada, independientemente de que más del 20% de los alumnos consolidaron el aprendizaje del algoritmo, se puede apreciar que la mayoría de los niños aún no identificaban en qué momento utilizar la división. Respecto a los resultados por grado académico, se observaron que en segundo grado las diferencias fueron estadísticamente significativas ($z=-2.183$, $p<.05$), ya que los hombres ($M_{\text{Hombres}} = .88$, $ED = .99$) mostraron mejor desempeño que las mujeres ($M_{\text{Mujeres}} = .58$, $ED = .87$). En tercer grado las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($z=-.39$, $p>.05$).

Tabla 11.
Porcentaje de alumnos en resolución de problemas de división

Nivel de Desempeño	Grado escolar			
	2°		3°	
	H (n=82)	M (n=86)	H (n=67)	M (n=70)
Consolidado	11.0	4.7	9.0	12.9
En proceso	11.0	11.6	16.4	21.4
Inicial	32.9	20.9	10.4	1.4
Insuficiente	45.1	62.8	64.2	64.3
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como propósito establecer la brecha de género en el aprendizaje de las matemáticas respecto a los tres primeros grados de educación primaria a través de un sistema de rúbricas. Para este objetivo se analizaron los resultados para conocer las diferencias por sexo y grado escolar en relación al desempeño en los aprendizajes curriculares básicos.

Los datos encontrados son relevantes dado que confirman que en los primeros años de educación primaria, de manera general, no existen diferencias estadísticamente significativas en el aprendizaje de las matemáticas entre niños y niñas, lo que coincide con lo reportado por Cerda, Pérez y Ortega-Ruiz (2014), Martínez Ocejo (2002), Vite Ortiz y Durán González (2018) y por el estudio realizado por el INEE (2013), asimismo se observaron porcentajes similares y tendencias en la misma dirección entre hombres y mujeres en cada uno de los niveles de desempeño, es decir, las áreas evaluadas presentaban la misma complejidad de solución para ambos sexos.

Si bien, se observaron incrementos en el porcentaje de alumnos y alumnas que al pasar de primero a tercero de primaria se ubicaban en el desempeño del nivel Consolidado, es importante remarcar que dichos porcentajes no eran aún suficientes, pues la consolidación no se logró al 100% en los alumnos y alumnas de cada uno de los grados. Dato relevante que muestra la necesidad de implementar acciones que se orienten a sentar las bases del pensamiento matemático al inicio de la escolarización y evitar así los porcentajes de bajo desempeño en matemáticas señalados por el programa PISA en la adolescencia (INEE, 2016), PLANEA (INEE, 2018), la OCDE (2018) y EXCALE (INEE, 2013).

Al analizar por grado escolar y sexo el desempeño logrado en cada una de las áreas básicas de enseñanza de las matemáticas: construcción del número, SDN, sucesiones, algoritmo de suma, resta, multiplicación, división, cálculo mental y problemas aditivos, multiplicativos y de división, se pudo observar que, en primer año, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres para ninguna de las 11 áreas revisadas.

En segundo año, las diferencias encontradas fueron en favor de los hombres en las habilidades de desempeño del SDN, cálculo mental y problemas de multiplicación. Esta ventaja en los niños coincide con lo reportado por Barbero, *et al.* (2007), Gamboa (2012) y Guiso, *et al.* (2008). Una posible explicación podría ser lo referido por Tobías (1993) respecto que los niños realizan juegos que fomentan las habilidades matemáticas relacionadas con el espacio, la aceleración, la fuerza, entre otras, por lo tanto, se requiere que se fomenten dichos aprendizajes en las niñas. Especial interés se observa en el aprendizaje del SDN debido a que se observaron marcadas diferencias en el nivel de adquisición; en las niñas se aprecia una tendencia negativa en la adquisición de este aprendizaje; mientras que en los niños la tendencia del porcentaje fue positiva.

Por último, en tercer grado, la única diferencia estadísticamente significativa encontrada fue en el desempeño al realizar problemas de división, en favor de las mujeres. Es necesario mencionar que a pesar de que las niñas mostraron un mejor dominio en la resolución de este tipo de problemas, tanto hombres como mujeres requieren estimular su desempeño, pues la gran mayoría de ellos se ubicó en el nivel de desempeño Insuficiente.

De los resultados anteriormente presentados se desprenden diversos elementos; por una parte, se observa que en primer año la brecha de género no existe; aparece en segundo grado con predominio

masculino; así como en tercero, en favor de las niñas; es decir, las diferencias en matemáticas no son fijas, lo señalado coincide con los estudios de Buckley (2016), lo que permite asegurar que las acciones que se generen para fomentar mejores desempeños en esta área serán de utilidad, tanto para hombres como para mujeres.

Por otro lado, fue interesante observar que a mayor nivel académico la brecha de género florece, en concordancia con Buckley (2016), Gamboa Araya (2012), Guiso, *et al.* (2008) y Postigo, Pérez Echeverría y Sanz (1999). Asimismo, se puede deducir que el potencial de los alumnos no fue afectado por elementos biológicos, sino por el contexto social (Fryer y Levitt, 2009; Ursini, 2014; Vite Ortiz y Durán González, 2018). De aquí que, realizar una evaluación de los desempeños a través de rúbricas será importante para conocer, por un lado, las características de los alumnos y, por otro lado, el nivel de desempeño en el que se ubican, con el objetivo de perfeccionar las estrategias de aprendizaje (Moya Otero y Luengo, 2011) y solventar los problemas en matemáticas.

Con los resultados del presente trabajo se resalta la importancia de hacer notar a la sociedad en general y a las autoridades educativas en particular, que el desempeño en matemáticas no depende del sexo del alumno, que no tiene fundamento biológico y que las diferencias en el rendimiento matemático pueden disminuir e incluso desaparecer; como sucede en países con igualdad de género (OCDE, 2018). A través de programas de intervención dedicados a alumnos, padres y escuelas se podrán propiciar las mismas oportunidades de aprendizaje para toda la población (Ursini y Ramírez Mercado, 2017); puesto que las alumnas además de mostrar el mismo potencial que los niños, manifiestan mayor dedicación, organización y responsabilidad (Gómes y Soares, 2013), así como una alta tasa de asistencia a clases (Ibáñez Martín y Formichella, 2017), menor reprobación y mayor eficiencia terminal (González Jiménez, 2003).

Adicionalmente, Gamboa Araya (2012) afirma que se requiere de ambientes escolares donde exista un clima de cooperación y no se aliente la competitividad; adicionalmente, Chavarría (1994) recomienda que los textos matemáticos deben generar mayor interés para las mujeres con el tema, a través de la identificación con modelos femeninos, lo anterior con el objetivo de proveer igualdad de oportunidades educativas (Gamboa Araya, 2012) y garantizar el máximo desarrollo educativo en todas las personas.

REFERENCIAS

- Acle, T. y Ordaz, V. (2017). *Construcción de la Evaluación del Logro Matemático [ELMA]*. Manuscrito Inédito.
- Barbero García, I., Holgado Tello, F. P., Vila Abad, E. y Chacón Moscoso, S. (2007). Actitudes, hábitos de estudio y rendimiento en Matemáticas: diferencias por género. *Psicothema*, 19(3), 413-421.
- Bordas Alsina, M. I. y Cabrera Rodríguez, F. A. (2001). Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso. *Revista Española de Pedagogía*, 218, 25-48.
- Buckley, S. (2016). Gender and sex differences in student participation, achievement and engagement in mathematics. *Changing Minds: Discussions in neuroscience, psychology and education*. Australia: Australian Council for Educational Research. Recuperado de http://research.acer.edu.au/learning_processes/18
- Cardoso Espinosa, E. O. y Cerecedo Mercado, M. T. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia en México. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47(5), 5-25.
- Cerda, G., Pérez, C. y Ortega-Ruiz, R. (2014). Relationship between Early Mathematical Competence, Gender and Social Background in Chilean Elementary School Population. *Anales de Psicología*, 30(3), 1006-1013. doi: <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.3.152891>
- Chavarría, S. (1994). Ocupaciones y sesgo de género en los libros de texto de matemática de secundaria. *Revista Casa de la Mujer*, 4(5), 24-32.
- Creswell, J. (2015). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. USA: Pearson.
- Formichella, M. M. (2011). Análisis del concepto de equidad educativa a la luz del enfoque de las capacidades de Amartya Sen. *Revista Educación* 35(1), 1-36. doi: <https://doi.org/10.15517/revedu.v35i1.463>
- Fryer, R. y Levitt, S. (2009). An empirical analysis of the gender gap in mathematics. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2(2), 210-40.
- Gamboa Araya, R. (2012). ¿Equidad de género en la enseñanza de las matemáticas? *Revista Electrónica Educare*, 16(1), 63-78.
- García Robelo, O. (2007). *Análisis del proceso de enseñanza y aprendizaje de la suma, la resta y la solución de problemas aditivos en escolares de primer y segundo grado de primaria*. Tesis de Doctorado. México: UNAM.
- Gomes, G. y Soares, A. (2013). Diferencias de género con relación al desempeño académico en estudiantes de nivel básico. *Alternativas en Psicología*, 28, 106-118.
- González Jiménez, R. M. (2003). Diferencias de Género en el desempeño matemático de estudiantes de secundaria. *Educación Matemática*, 15(2), 129-161.
- Guevara Benítez, Y. y Macotela Flores, S. (2006). Evaluación del avance académico en alumnos de primer grado. *Revista Mexicana de Análisis de la conducta*, 32(2), 129-153.
- Guiso, L., Monte, F., Sapienza, P. y Zingales, L. (2008). Cultura, Gender, and Math. *Science* 320, 1164-1165. Recuperado de http://science.sciencemag.org/content/320/5880/1164?ijkey=47cf0c349ceeab399683a5a9513a7f29d4a11231&keytype=tf_ipsecsha

- Ibáñez Martín, M. M. y Formichella, M. M. (2017). Logros Educativo: ¿Es relevante el género de los estudiantes? *Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, (25), 1-32.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2013). *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: INEE.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2016). *México en PISA 2015*. México: INEE.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2018). *Planea. Resultados Nacionales 2017*. México: INEE.
- Kerlinger, F., y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento*. México: McGraw Hill.
- Kim, C. y Hodges, C. B. (2012). Effects of an emotion control treatment on academic emotions, motivation and achievement in an online mathematics course. *Instructional Science*, 40(1), 173-192.
- Martínez Ocejo, R. (2002). *Análisis del desempeño en la lecto-escritura y las matemáticas en una muestra de niños de primaria*. Tesis de Licenciatura. México: UNAM.
- Martínez Figueira, E., Tellado González, F. y Raposo Rivas, M. (2013). La rúbrica como instrumento para la autoevaluación: un estudio piloto. *Revista de Docencia Universitaria*, 11(2), 373-390.
- Molina Morán, E. (2017). Creencias y actitudes sobre género y educación matemática en la formación del profesorado de preescolar. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, (50), 133-152.
- Moya Otero, J. y Luengo, F. (coords.) (2011). *Teoría y práctica de las competencias básicas*. Barcelona: Graó.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE (2018). *El programa PISA de la OCDE: Qué es y para qué sirve*. Paris: OCDE. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- Postigo, Y., Pérez Echeverría, M. del P. y Sanz, A. (1999). Un estudio acerca de las diferencias de género en la resolución de problemas científicos. *Investigación didáctica*, 17(2), 247-258.
- Roberts, K. (2014). *Engaging more women and girls in mathematics and STEM fields: The international evidence*. Recuperado de <http://amsi.org.au/publications/gender-report-20104/>
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Plan de estudios 2011. Educación Básica*. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio*. México: SEP.
- Tobías, S. (1993). *Overcoming math anxiety*. New York: W. W. Norton & Company.
- Ursini, S. (2014). Afectos y diferencias de género en estudiantes de secundaria de bajo desempeño en matemáticas. *Educación Matemática*, 245-269.
- Ursini, S. y Ramírez Mercado, M. P. (2017). Equidad, género y matemáticas en la escuela mexicana. *Revista Colombiana de Educación*, 73, 213-234.
- Vite Ortiz, B. y Durán González, R. E. (2018). *Género y rendimiento académico en matemáticas: el caso de la educación superior*. Recuperado de <http://ru.iiec.unam.mx/3939/1/171-Vite-Durán.pdf>