

Influencia del género en el aprendizaje matemático en España. Evidencias desde el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes

Gender influence on mathematical performance in Spain. Evidence from Programme for International Student Assessment

DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.11.1.2020.05>

Recibido: 21/11/2019 Aceptado: 19/02/2020. Publicado: 25/02/2020

Silvia Fuentes de Frutos

Universidad Internacional de la Rioja. Logroño (España)
silvia.fuentes@unir.net

Víctor Renobell Santaren

Universidad Internacional de la Rioja. Logroño (España)
victor.renobell@unir.net

Para citar este artículo:

Fuentes, S. y Renobell, V. (2020). Influencia del género en el aprendizaje matemático en España. Evidencias desde el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes. *Cultura, Educación y Sociedad*, 11(1). 71-86. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.11.1.2020.05>

Resumen

Diferentes estudios muestran como el factor género es una variable que incide en el rendimiento matemático. El presente artículo indaga sobre la existencia y evolución de una brecha de género en el aprendizaje de las matemáticas en España, con base a los resultados de la evaluación del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) en todas sus ediciones. Se valora también la competencia matemática de los alumnos españoles, sin diferencia de género. Se ha realizado una revisión bibliográfica de los últimos 30 años y un análisis multisectorial de los datos suministrados por los informes PISA. En el histórico los resultados destacan un mejor desempeño por competencias en estudiantes del género masculino. Por otra parte, los hallazgos más actuales indican una notable mejoría en el rendimiento matemático por parte de los españoles, en este caso, sin distinción de género. Se concluye en la necesidad de profundizar en la comprensión del autoconcepto interno e ir más allá de las propias construcciones sociales para disminuir las brechas entre los diferentes géneros en las pruebas referidas.

Palabras clave: Educación; medida del rendimiento; matemáticas; diferencias de género

Abstract

Different studies show how the gender factor is a variable that affects mathematical performance. This article investigates the existence and evolution of a gender gap in mathematics learning in Spain, based on the results of the evaluation of the Programme for International Student Assessment (PISA) in all its editions. The mathematical competence of Spanish students is also assessed, without any gender difference. A literature review of the last 30 years and a multisectoral analysis of the data provided by the PISA reports have been carried out. In the historical record the results highlight a better performance by competence in students of the male gender. On the other hand, the most current findings indicate a remarkable improvement in mathematical performance by Spaniards, in this case, without distinction of gender. It is concluded in the need to deepen the understanding of the internal self-concept and to go beyond the own social constructions to diminish the gaps between the different genders in the referred tests.

Keywords: Education; achievement measure; mathematics; gender difference

INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente estudio es indagar si existe una brecha de género en el aprendizaje y rendimiento matemático (ambos conceptos se utilizan de manera indistinta) en España, y de ser así, en qué sentido ha evolucionado durante los últimos años. Se recurre al análisis multisectorial de los resultados de los alumnos españoles, a lo largo de los últimos 15 años en PISA. Se realiza el análisis de los resultados con y sin distinción de género. Se parte de la hipótesis de la existencia de diferencias entre géneros en dicha prueba. La constatación de dicha diferencia es un dato relevante que contribuye al debate educativo sobre la cuestión aquí expuesta. Por último, se aporta una serie de medidas docentes con el objeto de trabajar y mejorar el rendimiento matemático en el aula.

Desde este referente, la enseñanza de las matemáticas suele significar un trabajo complejo para los docentes en los diferentes niveles educativos. En este sentido, cabe destacar que han sido y son múltiples los esfuerzos realizados por la comunidad educativa para tratar de comprender los factores individuales, sociales y pedagógicos que inciden en esta problemática y conseguir acercar el mundo matemático a alumnos de todas las edades (Bishop, 2000; Zuaza y Rodríguez, 2002). Son diversas las variables que parecen intervenir en el rendimiento matemático. Estudios apuntan a que estos factores, tanto biológicos como sociales, actúan de manera interrelacionada (Chamorro-Premuzic, Quiroga y Colom, 2009; Chamorro-Premuzic y Furnham, 2008; Muelas, 2013; Marín-González, Castillo, Torregrosa, y Peña, 2018).

Se ha puesto el acento en el papel de la inteligencia (Almeida, Guisande, Primi y Lemos, 2008; Bull y Scerif, 2001; Celis, 1986; Edel, 2003; Garbanzo, 2007; Markova y Powell, 1997; Muelas y Beltrán, 2011; Pérez, González y Beltrán, 2009; Schillinger, Vogel, Diedrich y Grabner, 2018; Song et al., 2010) y el razonamiento matemático complejo (Desco et al., 2011) como variables que inciden de manera clara y notable en el rendimiento matemático. Desde otra perspectiva, se valoran también el autoconcepto y la autoestima (Marsh y Martin, 2010), la motivación (Blázquez, Álvarez, Bronfman y Espinosa, 2009; Rodríguez y Guzmán, 2018) la actitud hacia las matemáticas (Nasiriyan, Azar, Noruzy y Dalvand, 2011; Schaffer, 2000), y el papel de las emociones ante las matemáticas (Gil, Blanco y Guerrero, 2005; Gómez, 2000; Gómez-Chacón, 2001; Song et al., 2010), como factores que influyen en el proceso de aprendizaje matemático (Dowker, Sarkar & Yen Loi, 2016; Carey, Hill, Devine y Szücs, 2016; Schillinger et al., 2018). Por último, pero sin cerrar con ello la exhaustiva lista de factores analizados por los diferentes autores desde hace décadas, se ha aludido a la importancia de factores familiares como el estilo parental (Pelegriana, García y Casanova, 2002), el nivel educativo de los padres (Rodríguez-Mantilla, Fernández-Díaz y Jover, 2018) o a cuestiones estructurales, como la inversión gubernamental en educación (Bolívar y López, 2009; López, Marco y Palacios, 2016), resultan variables que, en algún modo, también inciden en los resultados de los estudiantes en matemáticas.

En este artículo el foco de atención se centra en el efecto del género en el aprendizaje y rendimiento matemático. Tal y como se ha descrito, el factor género es una de las variables con mayor capacidad de predicción del éxito en el rendimiento matemático (Farfán y Simon, 2017). Se han observado diferencias entre géneros tanto en las actitudes ante las matemáticas como en el rendimiento en esta asignatura en diferentes programas académicos. Las alumnas suelen presentar actitudes más negativas y un rendimiento inferior (González et al., 2012; Preckel, Götz, Pekrun y Kleine, 2008; Rodríguez-Mantilla et al., 2018; Ruiz,

2009). Las diferencias, en el mismo sentido, se han evidenciado también en evaluaciones internacionales como PISA en sus diferentes ediciones. En más de la mitad de los países que pertenecen a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), los alumnos obtienen mejores resultados que las alumnas en dicha evaluación a lo largo de sus diferentes ediciones. También existen diferencias en la evaluación de intereses y motivaciones relatadas por alumnos y alumnas (OCDE, 2010).

Por otra parte, pero en la misma línea, se ha demostrado que las alumnas muestran una baja auto-percepción e imagen social en relación al desempeño matemático en comparación con estudiantes del género masculino (Lee y Sriraman, 2012). Las alumnas también se muestran menos seguras de ellas mismas en esta materia (Campos, 2006; Eudave, 1994; Frenzel, Pekrun & Goetz, 2007; Morales, 1999; Ursini, 2010; Ursini, Ramírez & Sánchez, 2007; Ursini y Sánchez, 2008; Ursini, Sánchez, Orendain y Butto, 2004) y consideran menos placentero trabajar las matemáticas. En sentido contrario, los alumnos demuestran menor ansiedad y desesperanza ante las tareas matemáticas en relación a las estudiantes. También se sienten más orgullosos y más motivados tanto de forma intrínseca como extrínseca (Else-Quest, Hyde y Linn, 2010).

El análisis de estos datos permite inferir que dicho fenómeno obedece a un patrón temporal. Se ha constatado que las niñas entre 3 y 8 años muestran un mejor rendimiento en matemáticas, pero a medida que van sucediéndose los cursos, los niños establecen su superioridad en esta materia (Bethencourt y Torres, 1987). La adolescencia es el periodo de crecimiento en el cual las diferencias entre géneros toman mayor relevancia (Farfán y Simón, 2017). Cabe añadir que la visualización espacial, el pensamiento numérico y la resolución de problemas son las áreas más afectadas (Bethencourt y Torres, 1987).

Según se desprende de los referentes teóricos identificados, la diferencia en el desempeño matemático entre géneros es un fenómeno que puede ser abordado desde diversas perspectivas (Del Río, Strasser y Susperreguy, 2016; Ursini, 2013). En el presente trabajo, el enfoque se centra en el análisis de los factores sociales que inciden en el rendimiento matemático y en su repercusión en la esfera individual, enfoque que siguen la mayoría de trabajos y sus principales referentes. Se ha subrayado que la diferencia significativa en el rendimiento matemático entre géneros estaría, en parte, relacionada con las políticas y prácticas educativas (OCDE, 2004). En este sentido, aspectos como la interacción establecida entre profesor y alumno, las estrategias elaboradas por el profesor, con el objeto de propiciar la equidad de género, y las expectativas sobre el aprendizaje de las matemáticas, en función del género del alumnado, parecen poseer una gran relevancia en el aprendizaje matemático de alumnos y alumnas (Hanna, 2003; Ramírez 2006).

Tal y como se ha descrito, los profesores tienden a asociar el mejor desempeño en matemáticas con el género masculino (Hanna, 2003; Ursini, 2009 y 2010; Ursini y Sánchez, 2008). Se ha llegado incluso a describir que los alumnos reciben más atención y mayor calidad de instrucción que las mujeres (Bueno, 2006; Lee & Sriraman, 2012; Mingo, 2006). Esta constatación situaría a los centros educativos como, en algún grado, propulsores en la creación de estereotipos de género en relación al desempeño matemático (Ursini y Ramírez-Mercado, 2017). Se hace necesario procesos de cambio y adaptación curricular que permitan generar tratos igualitarios para todos los estudiantes involucrados (Enciso, Córdoba y Romero, 2016). Como ocurre con la escuela, la familia coadyuva, de manera muy notable, a la asunción del conocimiento acerca de los roles y estatus que poseen hombre y mujeres en la sociedad. Otros

dos agentes socializadores muy importantes, los medios de comunicación y el entorno social, inciden también en todo lo que se cree y espera sobre o un hombre o una mujer en la sociedad, ya sea a nivel individual o social (Blázquez et al., 2009; Coyne, Linder, Rasmussen, Nelson y Collier, 2014; Del Río et al., 2016; García, 2004; Ursini y Ramírez-Mercado 2017).

Los estereotipos de género, en relación a la percepción de la poca capacidad de las niñas y mujeres para las matemáticas, poseen una fuerte influencia en el proceso de aprendizaje matemático (Gunderson, Ramírez, Levine & Beilock, 2011; Herbert & Stipek, 2005; Kurtz-Costes, Rowley, Harris-Britt & Woods, 2008; ; Lee & Srirman, 2012; Mizala, Martínez & Martínez, 2015; Ursini 2009; Ursini y Sánchez, 2008). Se trata de un estereotipo que goza de gran reputación en el mundo (Nosek et al., 2009). Los mismos alumnos parecen influir en su rendimiento matemático a través de sus propios estereotipos. Son diversas las investigaciones que apuntan hacia el hecho de que niños y niñas sostienen desde una temprana edad estereotipos sobre diferencias en el rendimiento escolar en función del género, adjudicando una mejor competencia matemática a niños que a niñas (Del Río et al., 2016). Se ha señalado también que los propios alumnos recurren de manera más frecuentes a los padres y a los familiares de género masculino que a madres y a familiares de género femenino cuando requieren ayuda a la hora de realizar las tareas matemáticas (Ursini, 2009).

Todos estos aspectos parecen tener repercusión negativa sobre el propio autoconcepto y autoestima de las alumnas y en sus emociones hacia las matemáticas, que incluyen niveles más elevados de ansiedad en comparación con sus compañeros. En contraposición, los alumnos muestran un mayor nivel de autoeficacia y más confianza en ellos mismos para solucionar las tareas matemáticas. Cabe subrayar que las competencias desarrolladas por las alumnas durante los años previos a la escolarización podrían influir en las diferencias constatadas (Brandell y Staberg, 2008; Inda-Caro, Rodríguez-Menéndez y Peña-Calvo, 2010; Rodríguez-Mantilla et al., 2018). Sin embargo, no todos los estudios existentes hasta la fecha apuntan hacia la dirección aquí citada (González-Pienda et al., 2012; Kloosterman, Tassell, Ponniah y Essex, 2001). Forgasz (2000) realizó una revisión extensa en estudiantes australianos y sus datos revelaron que los alumnos consideran las matemáticas más difíciles que las alumnas, precisando más ayuda adicional. Además, en este caso, las alumnas se interesaban y valoraban más positivamente las matemáticas que los alumnos.

Recientemente, se ha descrito que las alumnas tienen tendencia a ordenar y a gestionar mejor los conocimientos matemáticos y que tienden a pedir ayuda, en caso de duda, con más facilidad que los alumnos. También que ambos géneros utilizan de manera similar la repetición, elaboración, planificación y el seguimiento-regulación como estrategias de aprendizaje para las matemáticas, así como el entorno de estudio (Gasco-Taxabarri, 2017). Por otra parte, actualmente, el rendimiento a gran escala, en el área matemática, se evalúa a través de diversas encuestas internacionales. PISA (Programme for International Student Assessment) es un estudio de la OCDE que mide los conocimientos y destrezas de alumnos de 15 años en Lectura, Matemáticas y Ciencias, además un área de innovación (en la edición de 2015) en la que se evalúa la competencia en resolución de problemas colaborativos.

La evaluación PISA incluye a los países de la OCDE y a un número variable de países no miembros, llamados «asociados», se lleva a cabo cada 3 años. El indicador que suele recibir más atención es el lugar ocupado por cada país según la puntuación media en las pruebas de rendimiento académico. De hecho, se puede afirmar que la puntuación de los países en estas clasificaciones afecta a las medidas educativas tomadas desde las diferentes instituciones

(Takayama, 2008). PISA se ha constituido en un medio, de prestigio internacional, para conocer las diferencias académicas existentes entre países y, en ocasiones, también dentro de un mismo país. Cabe destacar, sin embargo, que es necesario tratar los resultados con cautela y precaución, debido a que son muchas las variables y los factores ajenos al ámbito de la política educativa los que influyen en los resultados (Cadenas y Huertas, 2013; Takayama, 2008).

METODOLOGÍA

La metodología utilizada es de naturaleza cualicuantitativa (mixta). Por un lado, se aplica un análisis bibliográfico fundamentado en varias bases de datos (WOS, SCOPUS, Google Académico y Dialnet), para identificar los artículos que tratan los factores explicativos de las diferencias en los resultados académicos en matemáticas. Se han seleccionado 84 fuentes bibliográficas, que datan desde 1986 hasta 2019, los cuales explican las diferencias de género en relación al aprendizaje de las matemáticas. Se descartan los artículos que no inciden en estas variables o que se tornan reiterativos o redundantes con relación al tratamiento teórico que hacen otros documentos. Se ordenan las propuestas y se extrapolan las principales conclusiones del tratamiento teórico que hacen los autores de las categorías estudiadas. Por otro lado, se han utilizado los datos facilitados por PISA y la OCDE desde el año 2000 para poder analizar las calificaciones y resultados obtenidos en España.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Situación actual de las matemáticas en España. Datos de PISA

En este apartado se revisan los resultados españoles en PISA desde el año 2000 hasta la edición del año 2015, la última publicada. En la **Tabla 1** se exponen las medias de las puntuaciones obtenidas por los alumnos, sin y con distinción de género, en las seis ediciones. En global, sin distinción de género, se observa que los alumnos españoles han mejorado su rendimiento matemático en un 2.06% a lo largo de los últimos 15 años. Al discriminar por géneros se observa que, en el caso de las niñas, la diferencia en estos 15 años es de un 2.30%. La diferencia en el caso de los niños es de un 1.82%. Tal como puede evidenciarse, la tasa de mejora de las niñas es mayor (casi medio punto más) que la de los niños.

TABLA 1.
Media de resultados de PISA en España y por género.

PISA	2000	2003	2006	2009	2012	2015
España (media)	476	485	480	483	484	486
Alumnas	467	481	476	473	476	478
Alumnos	485	490	485	492	492	494

La diferencia observada en las diferentes ediciones resulta significativa ($p = 0.005$)

Fuente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España (MECD, 2001; 2004; 2005; 2014; 2016)

PISA 2000

En PISA 2000 participan 32 países, entre ellos España. En esta edición de PISA, se observa un claro efecto del factor género en el rendimiento matemático, al presentar las alumnas españolas una diferencia de 18 puntos en sentido negativo (3,71 %) respecto a los alumnos. En la mayoría de los países participantes, las diferencias de género se producen en la misma dirección que las observadas en España, pero en diferente proporción. Los resultados de los alumnos españoles (aquí sin distinción de género) muestran una diferencia importante (24 puntos por debajo) en matemáticas (476 puntos) respecto a la media (500 puntos). Eso es un 4,8% de diferencia negativa respecto a la media. Un apunte positivo sería que España mejorara la desviación típica del conjunto de países de la OCDE (100) en 9 puntos, lo que permite inferir equidad e igualdad en las oportunidades ofrecidas a los alumnos españoles.

PISA 2003

En la edición de 2003 participan 41 países analizando por separado las competencias de Castilla y León, País Vasco y Cataluña en España. En su conjunto, las alumnas españolas obtienen en matemáticas una puntuación media (481 puntos) menor al de los alumnos (490). La diferencia de 9 puntos (1,84%) a favor de los alumnos es estadísticamente significativa. El sentido de las diferencias entre alumnas y alumnos españoles es el mismo que en el promedio de países de la OCDE y al de la mayoría de los países, con excepción de Islandia y Tailandia. Sin contemplar la distinción por género, los resultados de los alumnos españoles en matemáticas siguen por debajo de la media (485 frente a 500). De nuevo, España se posiciona bien respecto a la equidad de los resultados, tal y como muestra su escasa dispersión.

PISA 2006

En la edición de 2006 participan 57 países. En España se analizan por separado las competencias de Castilla y León, País Vasco, Cataluña, Galicia, Asturias, Cantabria, La Rioja, Aragón, Andalucía y Navarra. En competencia matemática, la media española vuelve a situar 9 puntos (1,84%) por encima a los alumnos respecto a las alumnas, se trata de una diferencia similar al promedio de la OCDE (11 puntos). La media de los alumnos y alumnas de España, en matemáticas, desciende 5 puntos respecto a la media de 2003 y se sitúa en 480 puntos, las diferencias entre las 3 ediciones se revelan, sin embargo, ligeras. La media de los países restantes se sitúa en 498 puntos. En esta ocasión los resultados peores de los alumnos españoles (sin distinción de género) demuestran que el repunte positivo de los años pasados no es una tendencia firme. La equidad en los resultados vuelve a mostrarse como un punto fuerte del sistema educativo español, se trata de un nivel próximo al de los países nórdicos.

PISA 2009

En 2009 se analizan 65 países y en España se estudian las competencias, por separado, de Castilla y León, País Vasco, Cataluña, Galicia, Asturias, Cantabria, La Rioja, Aragón, Andalucía, Navarra Baleares, Canarias, Madrid, Murcia y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla. El promedio de los alumnos en matemáticas vuelve a ser más elevado que el de las

alumnas, en esta edición la diferencia se sitúa en 19 puntos (un 3,86%), cifra superior a la de la OCDE (11 puntos). Se trata de la mayor diferencia entre alumnos y alumnas detectadas. El promedio de España en matemáticas (sin distinción de género) se sitúa en 483 puntos. Los resultados españoles en competencia matemática en 2009 son muy similares a los de ejercicios anteriores y se sitúan por debajo de la media de la OCDE (496). Los resultados obtenidos en esta edición vuelven a corroborar que el sistema educativo español presenta un nivel de equidad y homogeneidad notable.

PISA 2012

En PISA 2012 participan 65 países y en España se analizan por separado los resultados de Andalucía, Aragón, Principado de Asturias, Illes Balears, Cantabria, Castilla y León, Cataluña, Extremadura, Galicia, La Rioja, Madrid, Región de Murcia, C. Foral de Navarra y País Vasco. En matemáticas, a nivel estatal, los alumnos obtienen puntuaciones más altas (492 puntos) con respecto a las chicas (476 puntos). Los alumnos obtienen así unas puntuaciones un 3,25% superior a la de las alumnas. España, sin distinción de género, consigue una puntuación de 484 puntos en matemáticas, 10 puntos inferior al promedio de la OCDE (494) y 5 puntos más baja del promedio de la UE (489). No se producen cambios estadísticos significativos en relación a las ediciones pasadas. Respecto a la equidad, cabe destacar que la mayor parte de la variabilidad de los resultados se asocia a las características individuales de los alumnos y no a las características de los diferentes centros, lo que apunta a que el sistema educativo español sigue siendo equitativo, a niveles comparables a los de los países nórdicos, tal y como se había constatado anteriormente.

PISA 2015

En la edición de 2015, edición con los últimos datos publicados en el momento de realización del presente trabajo, participaron 72 países. En España se analizaron por separado las competencias de todas las comunidades autónomas. En matemáticas, sigue observándose un promedio más elevado en el caso de los alumnos respecto a las alumnas, tal y como viene siendo la tendencia desde la edición del año 2000. En esta ocasión, la diferencia se sitúa en 16 puntos (3,24%). La diferencia entre los resultados de alumnos y alumnas llega a 8 puntos, en el promedio de los países de la OCDE, y a 11 puntos en el total UE, siendo los alumnos quienes obtienen mejores resultados. Únicamente en Finlandia las chicas consiguen resultados significativamente superiores a los de sus compañeros.

España obtiene una puntuación en matemáticas (aquí sin distinción de género) de 486 puntos, 4 menos que el promedio de la OCDE (490) y 7 puntos por debajo del total de la UE (493). Los resultados de España son similares a los de Portugal (492), Italia (490), Islandia (488), Luxemburgo (486) y Letonia (482). España sigue situándose entre los países más equitativos. El impacto del índice social, económico y cultural se cifra netamente por debajo del impacto en el conjunto de países OCDE.

Un análisis de todos los datos aquí expuestos permite señalar la existencia de una brecha de género en el rendimiento matemático, a favor de los alumnos, tanto en España como en la gran mayoría de los países participantes. Tal y como se puede observar, este fenómeno se re-

pite en las diferentes ediciones del estudio. En el caso concreto de España, lejos de reducirse, la diferencia en el rendimiento matemático por género se muestra estable e incluso superior respecto ediciones pasadas (2003 y 2006). Se trata de una cuestión relevante y preocupante que debería suscitar la implementación de medidas por parte de las instituciones educativas y un mayor esfuerzo de investigación para esclarecer los condicionantes de dicho desfase.

Respecto a los datos globales, puede constatarse una clara mejoría en las competencias matemáticas de los alumnos españoles en la última edición respecto a las ediciones previas. Se trata de una mejora que acerca la media española a la de la OCDE. En este contexto, supone el mejor dato desde el comienzo de la evaluación PISA. Queda por comprobar si se trata de una tendencia al alza, y por valorar el conjunto de variables y factores, tanto sociales como individuales, que han ayudado a que se haya producido dicha mejora en el rendimiento matemático. Resultan muy interesantes y motivadores los datos en relación a la homogeneidad de los resultados obtenidos en el caso español, índice que demuestra igualdad de oportunidades para los alumnos, independientemente de la posición económica y social. El hecho de que nuestro país esté bien posicionado en base a este indicador invita a seguir trabajando en la misma línea seguida hasta ahora a nivel socioeconómico y cultural.

La mejora de la motivación hacia las matemáticas

Las matemáticas suelen considerarse, tanto en la escuela como en la sociedad en su conjunto, como una disciplina difícil y abstracta, que requiere comprender muchos procesos y fórmulas que aparecen, a menudo, con poca conexión con el mundo real. El papel de los centros educativos y los profesores resulta muy relevante a la hora de mejorar la motivación y la implicación del alumnado en la materia. Tal y como se ha comentado, la motivación y la actitud son dos procesos clave para la mejora del rendimiento general y de las matemáticas en particular.

Algunas de las medidas y estrategias que se han demostrado eficaces para mejorar el rendimiento del alumnado en competencia matemática son: acercar las matemáticas, en su faceta teórica y práctica, al mundo del alumno, potenciando así el aprendizaje significativo; basar la metodología en la cooperación entre alumnos, con base a problemas variados e innovadores, que se puedan dar en la realidad; potenciar un clima de aprendizaje adecuado, centrado en la escucha activa y en la atención a las necesidades de los alumnos; utilizar las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), ya que ellas permiten adaptarse a diferentes ritmos de aprendizaje, entre otras ventajas.

También es importante, propiciar un tipo de aprendizaje activo y crítico; proponer actividades extracurriculares relacionadas con las matemáticas y con su valor en la vida cotidiana del individuo; potenciar el aprendizaje basado en la resolución de problemas en grupos reducidos y bajo la supervisión de un profesor; seguir un modelo de evaluación innovador; atender a las diferentes necesidades del alumnado con base a una correcta adecuación de los ritmos y metodologías; intervenir de manera temprana en la educación primaria e implicación de la familia en el proceso de aprendizaje de las matemáticas por parte del estudiante. El trabajo en el aula tomando como ejemplos referentes femeninos contribuirá a la mejora del autoconcepto, autoestima y por ende actitud de las alumnas hacia las matemáticas (Eurydice, 2011). Se ha propuesto el trabajo del autoconcepto como medida

para incidir en el desarrollo de una autoestima más ajustada que estimule a las alumnas de manera positiva (Timmerman, Toll y Van Luit, 2017) y como medida que, más allá del plano individual, pudiese acelerar los cambios sociales (Charles, 1999). En la misma línea, son diversos autores que opinan que el camino a seguir para mejorar e integrar las matemáticas en el quehacer del alumnado femenino está en la nueva construcción del género y en el cambio social de los modelos e ideales a seguir (Calvo, 2018).

Lo antes descrito se relaciona en gran medida, con la decisión de elegir o declinar una carrera de tipo numérico en los estudios superiores. Se minimiza la posibilidad para ciertas mujeres de acceder a trabajos competitivos (OECD, 2007; 2010). De hecho, las matemáticas se han constituido socialmente como una herramienta de selección y segregación intelectual en el ámbito académico y profesional (Cantoral, Reyes-Gasperini y Montiel, 2014; Llanos y Otero, 2015; Valero et al., 2013). Concretamente, en el caso español, se ha constatado que el porcentaje de mujeres en las carreras tecnológicas lleva estancado desde los años 90. El porcentaje de alumnas en las carreras de Ingenierías, Ciencias Experimentales y Arquitectura es de un 30 %, en Informática la cifra cae por debajo del 15 % (Reino de España. Ministerio de Igualdad, 2019).

CONCLUSIONES

El análisis de las diferentes ediciones PISA demuestra la existencia de una brecha de género en el rendimiento matemático en España. Tal y como se ha constatado, esta parece estable e incluso acrecentado durante las últimas ediciones respecto a otras previas. Si bien a nivel individual, el desempeño matemático parece estar influido por factores en parte biológicos, como la inteligencia y determinados rasgos de la personalidad, los elementos expuestos en el presente trabajo permiten poner el acento en los factores contextuales para explicar las diferencias de género en el rendimiento matemático. Destacan la importancia de los estereotipos y la temprana asunción de ellos por parte de las niñas, así como la existencia de limitaciones socioculturales.

Deconstruir el género socialmente para poder dar más opciones igualitarias y disminuir así la brecha discriminatoria entre el alumnado resulta también una medida a tener en cuenta. Para ello será necesario profundizar en la comprensión del autoconcepto interno e ir más allá de las propias construcciones sociales.

La equidad de género se muestra como un valor muy deseable en todo sistema educativo, para alcanzar esa equidad serán necesarios cambios sociales importantes y hacer efectivas políticas adecuadas. En los últimos años las campañas para favorecer los estudios científicos y matemáticos para el público femenino han aumentado y se están destinando recursos públicos suficientes. Pese a ello las campañas tienen un débil efecto inmediato. Las condiciones sociales y la propia construcción del género en la sociedad actual frena la dinámica ante el nuevo reto educativo.

Por otra parte, los datos revelan una mejora en el rendimiento matemático sin distinción de género en España respecto a ediciones previas. Se trata de una mejora que acerca la media española a la de la OCDE. En este contexto, este supone el mejor dato desde el comienzo de la evaluación PISA. Queda por comprobar si se trata de una tendencia al alza, así como valorar el conjunto de variables y factores, tanto sociales como individuales, que han ayudado a que se haya producido dicha mejora en el rendimiento matemático.

REFERENCIAS

- Almeida, L. S., Guisande, M. A., Primi, R. y Lemos, G. (2008). Contribuciones del factor general y de los factores específicos en la relación entre inteligencia y rendimiento escolar. *European Journal of Education and Psychology*, 1(3), 5–16. <https://doi.org/10.30552/ejep.v1i3.13>
- Bethencourt, J. y Torres, E. (1987). La diferencia de sexo en la resolución de problemas aritméticos: un estudio transversal. *Infancia y aprendizaje*, 10(38), 9–20. <https://doi.org/10.1080/02103702.1987.10822158>
- Bishop, A. (2000). Enseñanza de las matemáticas: ¿Cómo beneficiar a todos los alumnos? En, N. Gorgorió, J. Deulofeu y A. Bishop (Coords.). *Matemáticas y educación*, (pp. 35–56). Barcelona: Graó.
- Bolívar, A. y López, L. (2009). Las grandes cifras del fracaso y los riesgos de exclusión educativa. Profesorado. *Revista de currículum y formación de profesorado*, 13(3), 52–78. Disponible en <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/42269>
- Blázquez, C., Álvarez, P., Bronfman, N. y Espinosa, J. (2009). Factores que influyen la motivación de escolares por las áreas tecnológicas e ingeniería. *Calidad en la Educación*, (31), 46–64. <http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n31.162>
- Brandell, G. y Staberg, E.-M. (2008). Mathematics: A female, male or gender-neutral domain? A study of attitudes among students at secondary level. *Gender and Education*, 20(5), 495–509. <https://doi.org/10.1080/09540250701805771>
- Bueno, A. (2006). Actitudes del profesorado ante la educación de alumnos de altas capacidades. *Faisca. Revista de altas capacidades*, 11(13), 76–100.
- Bull, R. y Y. Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19(3), 273–293. https://doi.org/10.1207/S15326942DN1903_3
- Cadenas, C. y Huertas, J. (2013). Informe PISA en España. Un análisis al detalle. Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 17(2), 243–262. Disponible en <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/42716/24611>
- Calvo, G. (2018). Las identidades de género según las y los adolescentes. Percepciones, desigualdades y necesidades educativas. *Contextos educativos: Revista de educación*, (21), 169–184. <https://doi.org/10.18172/con.3311>
- Campos, C. (2006). Actitud hacia las matemáticas: diferencias de género entre estudiantes de sexto de primaria y tercer grado de secundaria. [Tesis inédita de Maestría]. Cinvestav-ipn, México, D.F.
- Cantoral, R., Reyes-Gasperini, D. y Montiel, G. (2014). Socioepistemología, matemáticas y realidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(3), 91–116. Recuperado de <http://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/149>
- Carey, E., Hill, F., Devine, A. y Szücs, D. (2016). The chicken or the egg? The direction of the relationship between mathematics anxiety and mathematics performance. *Frontiers in Psychology*, 6, 23–42. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01987>
- Celis, G. A. (1986). Los subtests de razonamiento abstracto, razonamiento verbal y relaciones espaciales del D.A.T., como elementos predictivos de rendimiento académico en la U.I.A. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Iberoamericana, México.

- Chamorro-Premuzic, T., Quiroga, M. A. y Colom, R. (2009). Intellectual competence and academic performance: a spanish study. *Learning and individual differences*, 19(4), 486–491. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.05.002>
- Chamorro-Premuzic, T. y Furnham, A. (2008). Personality, intelligence and approaches to learning as predictors of academic performance. *Personality and individual differences* 44(7), 1596–1603. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2008.01.003>
- Charles, M. (1999). Comunicación, educación y construcción de género. *Signo y pensamiento*, 18(34), 65–76. Recuperado de <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/signoypensamiento/article/view/3003>
- Coyne, S., Linder, R., Rasmussen, E., Nelson, D. y Collier, K. (2014). It's a bird! It's a plane ! It's a gender stereotype!: Longitudinal associations between superhero viewing and gender stereotyped play. *Sex Roles*, 70(9-10), 416–430. <https://doi.org/10.1007/s11199-014-0374-8>
- Del Río, M. F., Strasser, K. y Susperreguy, M. I. (2016). ¿Son las habilidades matemáticas un asunto de Género? Los estereotipos de género acerca de las matemáticas en niños y niñas de Kínder, sus familias y educadoras. *Calidad en la educación*, (45), 20–53. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652016000200002>
- Desco, M., Navas-Sánchez, F., Sánchez-González, J., Reig, S., Robles, O., Franco, C., Guzmán-De-Villoria, Gracia-Barreano, P. y Arango, C. (2011). Mathematically gifted adolescents use more extensive and more bilateral areas of the fronto-parietal network than controls during executive functioning and fluid reasoning tasks. *NeuroImage*, 57(1), 281–292. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2001.03.063>
- Dowker, A. y Sarkar, C. Y. & Yen Looi, Ch. (2016). Mathematics anxiety: ¿What have we learned in 60 years? *Frontiers in Psychology*, (7), 508. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>
- Edel, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2). Disponible en <https://revistas.uam.es/index.php/reice/article/view/5354>
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S. y Linn, M. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136(1), 103–127. <https://doi.org/10.1037/a0018053>
- Enciso, J. E., Córdoba, L. y Romero, L. C. (2016). Adaptaciones curriculares para el ingreso, permanencia y graduación de estudiantes con discapacidad: una experiencia desde la educación superior. *Cultura Educación y Sociedad*, 7(2), 72–93. Recuperado de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/culturaeducacionysociedad/article/view/1103>
- Eudave, M. (1994). Las actitudes hacia las matemáticas de los maestros y alumnos de bachillerato. *Educación Matemática*, 6(1), 46–58. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/9693/>
- Eurydice (2011). *La enseñanza de las matemáticas: Retos comunes y políticas nacionales*. Madrid: Ministerio de educación, cultura y deporte. Recuperado de https://sede.educacion.gob.es/publiventa/descarga.action?f_codigo_agc=15530_19
- Farfán, R. M. y Simón, G. (2017). Género y matemáticas: una investigación con niñas y niños talento. *Acta Scientiae*, 19(3), 427–446. Disponible en <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3092>

- Forgasz, H. J. (December, 2000). The gender-stereotyping of mathematics: Pre-service teachers' views. Paper presented at the *Annual Conference of the Australian Association for Research in Education*. Sydney: AARE. Available from <https://www.aare.edu.au/data/publications/2000/for00168.pdf>
- Frenzel, A. C., Pekrun, R. & Goetz, T. (2007). Girls and mathematics- A “hopeless” issue? A control–value approach to gender differences in emotions towards mathematics. *European Journal of Psychology of Education*, 22(4), 497–514. <https://doi.org/10.1007/bf03173468>
- Garbanzo, G. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación*, 31(1), 43–63. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/1252>
- García, M. A. (2004). *Élites discriminadas (sobre el poder de las mujeres)*. Bogotá, D.C.: Anthopodos.
- Gasco-Txabarri, J. (2017). Diferencias en el uso de estrategias en el aprendizaje de las matemáticas en enseñanza secundaria según el sexo. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 8(1), 47–59. <https://doi.org/10.18861/cied.2017.8.1.2638>.
- Gil, N., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista iberoamericana de educación matemática*, 2(1), 15–33. Recuperado de http://www.fisem.org/www/union/revistas/2005/2/Union_002_004.pdf
- Gómez-Chacón, I. (2001). The emotional dimesion in mathematics education: a Bibliography. *Statistical Education Research Newsletter*, 2(2), 22–31. Recuperado de <https://iase-web.org/documents/SERJ/NewsMay01.pdf>
- Gómez, I. M. (2000). *Matemática emocional*. Madrid: Narcea.
- González-Pienda, J. A., Fernández, M., García, T., Suárez, N., Fernández, E., Tuero, E. y da Silva, E. H. (2012). Diferencias de género en actitudes hacia las matemáticas en la enseñanza obligatoria. *Revista iberoamericana de psicología y salud*, 3(1), 55–73. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10651/18428>
- Gunderson, E., Ramírez, G., Levine, S. & Beilock, S. (2011). The role of parents and teachers in the development of gender-related math attitudes. *Sex Roles*, 66(3), 153–166. <https://doi.org/10.1007/s11199-011-9996-2>
- Hanna, G. (2003). Reaching gender equity in mathematics education. *The Educational Forum*, 67(3), 204–214. <https://doi.org/10.1080/00131720309335034>
- Herbert, J. & Stipek, D. (2005). The emergence of gender differences in children's perceptions of their academic competence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 26(3), 276–295. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2005.02.007>
- Inda-Caro, M., Rodríguez-Menéndez, M. D. C. y Peña-Calvo, J. V. (2010). PISA 2006: la influencia del género en los conocimientos y competencias científicas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 51(2), 1–12. Recuperado de <https://www.ugr.es/~fjrrios/pce/media/4-5-c-PisaGenero.pdf>
- Kloosterman, P., Tassell, J. H., Ponniah, A. G. & Essex, N. K. (april, 2001). Mathematics as a Gendered Domain in the United States. In, The American Educational Research Association, *Mathematics: Still a Male Domain?* Seattle (pp. 1–15). Available from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.22.5640&rep=rep1&type=pdf>

- Kurtz-Costes, B., Rowley, S. J., Harris-Britt, A. & Woods, T. A. (2008). Gender stereotypes about mathematics and science and self-perceptions of ability in late childhood and early adolescence. *Merrill Palmer Quarterly*, 3(54), 386–409. <https://doi.org/10.1353/mpq.0.0001>
- Lee, K. & Sriraman, B. (2012). Gifted girls and non-mathematical aspirations: A longitudinal case study of two gifted Korean girls. *Gifted Child Quarterly*, 56(1), 3–14. <https://doi.org/10.1177/0016986211426899>
- Llanos, V. y Otero, M. R. (2015). La incidencia de las funciones didácticas topogénesis, mesogénesis y cronogénesis en un recorrido de estudio y de investigación: el caso de las funciones polinómicas de segundo grado. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (Relime)*, 18(2), 245–275. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v18n2/v18n2a5.pdf>
- López, M., Marco, G. y Palacios, M. M. (2016). El fracaso escolar en España y sus regiones: Disparidades territoriales. *Revista de estudios regionales*, (107), 121–155. Recuperado de <http://www.revistaestudiosregionales.com/documentos/articulos/pdf-articulo-2506.pdf>
- Marín-González, F. Castillo, J. Torregrosa, Y. y Peña, C. (2018). Competencia argumentativa matemática en sexto grado. Una propuesta centrada en los recursos educativos digitales abiertos. *Revista de Pedagogía*, 39(104), 61–85. Recuperado de http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ped/article/view/15704
- Markova, D. y Powell, A. (1997). *Cómo desarrollar la inteligencia de sus hijos*. México, D.F.: Selector.
- Marsh, H. W. y Martin, A. J. (2010). Academic self-concept and academic achievement: Relations and causal ordering. *British Journal of Educational Psychology*, 81(1), 59–77. <https://doi.org/10.1348/000709910X503501>
- Mingo, A. (2006). *¿Quién Mordió la manzana? Sexo, origen social y desempeño en la universidad*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Mizala, A., Martínez, F. & Martínez, S. (2015). Pre-service elementary school teachers' expectations about student performance: How their beliefs are affected by their mathematics anxiety and student's gender. *Teaching and Teacher Education*, 50, 70–78. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.04.006>
- Morales, C. (1999). Actitudes de los escolares hacia la computadora y los medios para el aprendizaje. *Tecnología y Comunicación Educativa*, 18(28), 51–65. Disponible en <https://biblat.unam.mx/es/revista/tecnologia-y-comunicacion-educativas/articulo/actitudes-de-los-escolares-hacia-la-computadora-y-los-medios-de-aprendizaje>
- Muelas, A. (2013). Influencia de la variable de personalidad en el rendimiento académico de los estudiantes cuando finalizan la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y comienzan Bachillerato. *Historia y Comunicación Social*, 18(1), 115–126. https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.44230
- Muelas, A. y Beltrán, J. A. (2011). Variables influyentes en el rendimiento académico de los estudiantes. *Revista de Psicología y Educación*, (6), 173–196. Recuperado de <http://www.revistadepsicologiayeducacion.es/pdf/65.pdf>
- Nasiriyani, A., Azar, H. K., Noruzy, A. y Dalvand, M. R. (2011). A model of self-efficacy, task value, achievement goals, effort and mathematics achievement. *International Journal of Academic Research*, 3(2), 612–618.

- Nosek, B. A., Smyth, F. L., Sriram, N., Lindner, N. M., Devos, T., Ayala, A., Bar-Anan, Y., Bergh, R., Cai, H., Gonsalkorale, K., Kesebir, S., Maliszewski, N., Neto, F., Olli, E., Park, J., Schnabel, K., Shiomura, K., Tudor, B., Wiers, R., Somogyi, M., Akrami, N., Ekehammar, B., Vianello, M., Banaji, M. & Greenwald, A. G. (2009). National differences in gender–science stereotypes predict national sex differences in science and math achievement. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(26), 10593–10597. <https://doi.org/10.1073/pnas.0809921106>
- OCDE. (2010). PISA 2009 Results: Executive Summary. [Online]. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46619703.pdf>
- OCDE. (2007). PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World Executive. [Online]. Recuperado de <https://www.oecd.org/unitedstates/39722597.pdf>
- OCDE. (2004). Aprendizaje para el mañana. Primeros resultados PISA 2003. [Online]. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/39732493.pdf>
- Pelegriana, S., García, M. C. y Casanova, P. F. (2002). Parenting styles and adolescents' academic performance. *Infancia y Aprendizaje*, 25(2), 147–168. <https://doi.org/10.1174/021037002317417796>
- Pérez, L., González, C., Jesús A. y Beltrán, J. A. (2009). Atención, inteligencia y rendimiento académico. *Revista de Psicología y Educación*, 1(4), 57–72. Disponible en <http://www.revistadepsicologiayeducacion.es/pdf/20090104.pdf#page=59>
- Preckel, F., Götz, T., Pekrun, R. & Kleine, M. (2008). Gender differences in gifted and average ability students: Comparing girls and boys achievement, self-concept, interest and motivation in mathematics. *Gifted Child Quarterly*, 52(2), 146–159. <https://doi.org/10.1177/0016986208315834>
- Ramírez, M. (2006). Influencia de la visión de género de las docentes en las interacciones que establecen con el alumnado en las clases de matemáticas. [Tesis inédita de Maestría]. Cinvestav-IPN, México.
- Reino de España. MECD. (2016). PISA 2015. *Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos*. Madrid: Proyecto PISA. Recuperado de https://transparencia.gob.es/transparencia/dam/jcr:9f68965d-0fa7-4354-b6cd-74657159c6a0/PISA_2015.pdf
- Reino de España. MECD. (2014). PISA 2012. *Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos*. Madrid: Proyecto PISA.
- Reino de España. MECD. (2005). Resultados en España del estudio PISA 2000. [Online]. Madrid: Proyecto PISA. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/quipu/evaluacion.htm>
- Reino de España. MECD. (2004). El aprendizaje para el Mundo del mañana. Primeros resultados del Programa PISA 2003. [Online]. Madrid: Proyecto PISA. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/quipu/evaluacion.htm>
- Reino de España. MECD. (2001). Proyecto para la evaluación internacional de los alumnos. [Online]. Madrid: Proyecto PISA. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/quipu/evaluacion.htm>
- Reino de España. Ministerio de Igualdad. (2019). Estudio sobre el alumnado de la Universidad de Alicante en carreras técnicas y tecnológicas. [Online]. Recuperado de <http://www.inmujer.gob.es/actualidad/noticias/2019/ingenieraunivers.htm>

- Rodríguez, D. y Guzman Rosquete, R. (2018). Relación entre perfil motivacional y rendimiento académico en Educación Secundaria Obligatoria. *Estudios sobre educación*, 34(1), 199–217. <https://doi.org/10.15581/004.34.199-217>
- Rodríguez-Mantilla, J. M., Fernández-Díaz, M. J. y Jover, G. (2018). PISA 2015: Predictores del rendimiento en Ciencias en España. *Revista de Educación*, (380), 75–102. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2017-380-373>
- Ruiz, C. (2009). Las escuelas eficaces: un estudio multinivel de factores explicativos del rendimiento escolar en el área de matemáticas. *Revista de educación*, (348), 355–376. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2801304>
- Schaffer, R. (2000). *Desarrollo social*. México, D.F.: Siglo XXI.
- Schillinger, F. L., Vogel, S. E., Diedrich, J. & Grabner, R. H. (2018). Math anxiety, intelligence, and performance in mathematics: Insights from the German adaptation of the Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS-G). *Learning and Individual Differences*, 61(1), 109–119. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.11.014>
- Song, L. J., Huang, G., Peng, K. Z., Law, K. S., Wong, C. & Chen, Z. (2010). The differential effects of general mental ability and emotional intelligence on academic performance and social interactions. *Intelligence*, 38(1), 137–143. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2009.09.003>
- Takayama, K. (2008). The politics of international league tables: PISA in Japan's achievement crisis debate. *Comparative Education*, 44(4), 387–407. <https://doi.org/10.1080/03050060802481413>
- Timmerman, H. L., Toll, S. W. M. & Van Luit, J. E. H. (2017). The relation between math self-concept, test and math anxiety, achievement motivation and math achievement in 12 to 14-year-old typically developing adolescents. *Psychology, Society, & Education*, 9(1), 89–103. <https://doi.org/10.25115/psyse.v9i1.465>
- Ursini, S. (2013). Las diferencias de género en matemáticas: una realidad poco atendida desde las representaciones sociales. En, F. Flores (ed.), *Representaciones sociales y contextos de investigación con perspectiva de género* (pp. 123–142). México, D.F.: UNAM.
- Ursini, S. (2010). Diferencias de género en la representación social de las matemáticas: un estudio con alumnos de secundaria. En, N. Blazquez, F. Flores y M. Ríos (Coord.), *Investigación feminista, epistemología, metodología y representaciones sociales* (pp. 379–398). Recuperado de http://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/ceiich-unam/20170428032751/pdf_1307.pdf
- Ursini, S. (2009). Aspectos educativos y género en el aprendizaje de las matemáticas en escuelas secundarias del Distrito Federal. [*Cuaderno de Trabajo 15*]. México, D.F.: Instituto Nacional de las Mujeres.
- Ursini, S., Ramírez, M. P. & Sánchez, G. (2007). Using technology in the mathematics class: how this affects students' achievement and attitudes. In E. Milková, *Proceedings of the 8th ICTMT, (Integration of ICT into Learning Processes)* [CD-ROM]. República Checa: University of Hradec Králové.
- Ursini, S., Sánchez, G., Orendain, M. y Butto, C. (2004). El uso de la tecnología en el aula de matemáticas: diferencias de género desde la perspectiva de los docentes. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(3), 409–424.

- Ursini, S. y Ramírez-Mercado, M. (2017). Equidad, género y matemáticas en la escuela mexicana. *Revista Colombiana de Educación*, (73), 213–234. Recuperado de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/view/6364/5302>
- Ursini, S. y Sánchez, G. (2008). Gender, technology and attitude towards mathematics: a comparative longitudinal study with Mexican students. *ZDM Mathematics Education*, 40(4), 559–577. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0120-1>
- Valero, P., García, G., Salazar, C., Mancera, G., Camelo, F. y Romero, J. (2013). *Procesos de inclusión/exclusión: Subjetividades en educación matemática elemental*. Bogotá, D.C.: Universidad Pedagógica Nacional, Universidad de Aalborg, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colciencias.
- Zuaza, E. y Rodríguez, R. (2002). Enseñar y aprender Matemáticas. *Revista de Educación*, 329, 239–256. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/39208058_Ensenar_y_aprender_matematicas