

4º congreso internacional sobre Efectos de la Desigualdad Educativa y Empleos Juveniles
Precarios (noviembre 2019)

DIFERENCIAS DE GÉNERO EN EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO EN ESPAÑA. EVIDENCIAS DESDE PISA

Silvia Fuentes de Frutos.

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA.

Víctor Renobell Santarén.

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA.

Resumen: Diferentes estudios muestran que el factor género es una variable que incide en el rendimiento matemático, siendo las alumnas quienes suelen presentar actitudes más negativas y un rendimiento inferior (Rodríguez, Delgado y Bakieva, 2011; Rodríguez-Mantilla, Fernández – Diaz y Jover, 2018). El presente trabajo indaga sobre la existencia y evolución de una brecha de género en el aprendizaje de las matemáticas en España, en base a los resultados de la evaluación PISA en todas sus ediciones. Se ha realizado una revisión bibliográfica de los último 30 años y un análisis multisectorial de los datos en base a los informes PISA. Los resultados del estudio indican una mejor competencia matemática en alumnos respecto a las alumnas. Lejos de disminuir, la brecha de género se muestra estable.

Palabras clave: Educación, Medida del rendimiento, Matemáticas, Diferencias de sexo, Evaluación educativa.

Introducción

El objetivo del presente estudio es valorar 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.

La metodología utilizada en el presente estudio es mixta. Por un lado, se ha utilizado un análisis bibliográfico, basado en varias bases de datos (WOS, SCOPUS, Google Académico y Dialnet). 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.

Son diversas las variables que parecen intervenir en el rendimiento matemático. Estudios e investigaciones 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).

En este trabajo, 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 materia en diferentes estudios. 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 de Miguel, 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 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 peor auto-percepción e imagen social en relación al desempeño matemático que los alumnos (Lee y Sriraman, 2012). Las alumnas también se muestran menos seguras de ellas mismas en esta materia (Campos, 2006; Eudave, 1994; Frenzel et al., 2007; Morales, 1998; Ursini, 2010; Ursini, Ramírez y 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 menos ansiedad y desesperanza ante las tareas matemáticas que ellas. También se sienten más orgullosos y más motivados tanto de forma intrínseca como extrínseca (Else-Quest, Hyde, y Linn, 2010).

Analizando estos datos, se observa que dicho fenómeno obedece a un patrón temporal. Se ha constatado que, entre 3 y 8 años, las niñas 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 que 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).

Se ha subrayado que la diferencia significativa en el rendimiento matemático entre géneros estaría, en parte, relacionada con las políticas y prácticas educativas (Consortio PISA, 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 y Sriraman, 2010; 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, Ramírez- Mercado, 2017).

Tal y 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 nuestra 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, Ramírez 2017).

Los estereotipos de género, en relación a la poca capacidad de las niñas y mujeres para las matemáticas, poseen una fuerte influencia en el proceso de aprendizaje matemático

(Gunderson, Ramírez, Levine y Beilock, 2011; Herbert y Stipek, 2005; Kurtz-Costes, Rowley, Harris-Britt y Woods, 2008; ; Lee y 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, Smyth, Sriram y Lindner, 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 los factores aquí comentados parecen tener una 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).

La decisión de elegir o declinar una carrera de tipo numérico en los estudios superiores, podría verse afectada por estos aspectos, eliminando así 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, Montiel y Reyes, 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 % (Ministerio de la presidencia, relaciones con las cortes e igualdad).

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 (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) que mide los conocimientos y destrezas de alumnos de 15 años en Lectura, Matemáticas y Ciencias, además de en un área de innovación (en la edición de 2015) en la que se evalúa la competencia en resolución de problemas colaborativos.

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 . Si diferenciamos por géneros observamos 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 observarse, 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 (2001, 2004, 2005, 2014, 2016)

PISA 2000

En PISA 2000 participaron 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 (un 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.

PISA 2003

En la edición de 2003 participaron 41 países y en España se analizaron por separado las competencias de Castilla y León, País Vasco y Cataluña. En su conjunto, las alumnas españolas obtienen en matemáticas una puntuación media (481 puntos) menor que la de los alumnos (490). La diferencia de 9 puntos (un 1,84%) a favor de los alumnos es estadísticamente significativa. El sentido de las diferencias entre las alumnas y los alumnos españoles es el mismo que en el promedio de países de la OCDE y que en el de la mayoría de los países, con la excepción de Islandia y Tailandia.

PISA 2006

En la edición de 2006 participaron 57 países. En España se analizaron 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 (un 1,84%) por encima a los alumnos respecto a las alumnas, se trata de una diferencia similar al promedio de la OCDE (11 puntos).

PISA 2009

En 2009 se analizaron 65 países y en España se analizaron 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 detectada.

PISA 2012

En PISA 2012 participaron 65 países y en España se analizaron 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) que las chicas (476 puntos). Los alumnos obtienen así unas puntuaciones un 3,25% superiores a la de las alumnas.

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.

Conclusiones

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 repite 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.

Si bien a nivel individual, el rendimiento 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.

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).

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. 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).

Referencias bibliográficas

Bethencourt, J. y Torres, E. (1987). La diferencia de sexo en la resolución de problemas aritméticos: un estudio transversal. *Infancia y aprendizaje*, 38, 9-20.

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. DOI: [10.31619/caledu.n31.162](https://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, 495-509. DOI: [10.1080/09540250701805771](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.

Calvo, G. (2018). Las identidades de género según las y los adolescentes. Percepciones, desigualdades y necesidades educativas. *Contextos educativos: Revista de educación*, 21. DOI: [10.18172/con.3311](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. México. Cinvestav-ipn.

Cantoral, R., Montiel, G. y Reyes, D. (2014). Socioepistemología, matemáticas y realidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7 (3), 91-116. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274032530006>

Chamorro-Premuzic, T. y Furnham, A. (2008). Personality, intelligence and approaches to learning as predictors of academic performance. *Personality and individual differences* 44, 1596-1603. DOI: 10.1016/j.paid.2008.01.003

Chamorro-Premuzic, T, Quiroga, M. A. y Colom, R. (2009). Intellectual competence and academic performance : a spanish study. *Learning and individual differences*, 19, 486- 491. DOI: [10.1016/j.lindif.2009.05.002](https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.05.002)

Charles Creel, Mercedes (1999). Comunicación, educación y construcción de género. En *Signo y pensamiento*, 18, (34), 65-76. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2848509>

Consortio PISA. (2004). Aprendizaje para el mañana, Primeros resultados PISA 2003. Recuperado de: <https://www.oecd.org/pisa/39732493.pdf>

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*, 9-10 (70), 416-430. DOI: 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 Kinder, sus familias y educadoras. *Calidad en la educación*, 45, 20-53. Recuperado de : https://www.cned.cl/sites/default/files/cse_articulo1221.pdf.pdf

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, 103-127. DOI:10.1037/a0018053.

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/>

Farfán, R.M. y Simón, G. (2017). Género y matemáticas: una investigación con niñas y niños talento. *Acta Scientiae*, 19 (3), 427- 446.

Frenzel, A. C., Pekrun, R., y 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, 497-514. DOI: [10.1007/bf03173468](https://doi.org/10.1007/bf03173468)

García, M.A. (2004). *Élites discriminadas (sobre el poder de las mujeres)*. Colombia: Editorial Anthopodos.

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://www.redalyc.org/articulo.oa?id=245122736004>

Gunderson, E., Ramírez, G., Levine, S., y Beilock, S. (2011). The role of parents and teachers in the development of gender-related math attitudes. *Sex Roles*, 3-4(66), 153-166. DOI: 10.1007/s11199-011-9996-2

Hanna, G. (2003). Reaching gender equity in mathematics education. *The Educational Forum*. 67(3), 204-214. DOI: [10.1080/00131720309335034](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: An International Lifespan Journal*, 3(26), 276- 295. DOI: [10.1016/j.appdev.2005.02.007](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/~fjjrios/pce/media/4-5-c-PisaGenero.pdf>

Lee, K. Y 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. DOI : [10.1177/0016986211426899](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)*, 8 (2), 245-275. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v18n2/v18n2a5.pdf>

Mingo, A. (2006). *¿Quién Mordió la manzana? Sexo, origen social y desempeño en la universidad*. México. Fondo de Cultura Económica.

Ministerio de educación, cultura y deporte (2001). Proyecto para la evaluación internacional de los alumnos. Proyecto PISA. Recuperado de: <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/dam/jcr:39ae75ee-8fa0-4af9-b24ad8b435d806d4/pisa2000-int.pdf>

Ministerio de educación, cultura y deporte (2004). El aprendizaje para el Mundo del mañana. Primeros resultados del Programa PISA 2003. Recuperado de:

<https://www.oei.es › historico › quipu › pisa2003resumen>

Ministerio de educación, cultura y deporte (2005). Resultados en España del estudio PISA 2000. Recuperado de: <https://www.oei.es › historico › quipu › espana › pisa2000>

Ministerio de educación, cultura y deporte (2014). PISA 2012. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe español

Ministerio de educación, cultura y deporte (2016). PISA 2015. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe español. Recuperado de: https://transparencia.gob.es/transparencia/dam/jcr:9f68965d-0fa7-4354-b6cd74657159c6a0/PISA_2015.pdf

Ministerio de la presidencia, relaciones con las cortes e igualdad (2019). Instituto de la mujer y para la igualdad de oportunidades. España. <http://www.inmujer.gob.es/actualidad/noticias/2019/ingenieraunivers.htm>

Mizala, A., Martínez, F. y 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. DOI: [10.1016/j. tate.2015.04.006](https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.04.006)

Morales, C. (1998). Actitudes de los escolares hacia la computadora y los medios para el aprendizaje. *Tecnología y Comunicación Educativa*, 28, 51-65.

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, 115-126. DOI: [10.5209/rev_HICS.2013.v18.44230](https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.44230)

Nosek, B. A., Smyth, F. L., Sriram, N., Lindner, N. M., Devos, T., Ayala, A., . . . 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. DOI: [10.1073/pnas.0809921106](https://doi.org/10.1073/pnas.0809921106)

OECD (2007) PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World Executive. Recuperado de: <https://www.oei.es › evaluacioneducativa › InformePISA2006-FINALingles>

OECD (2010). PISA 2009 Results: Executive Summary. Recuperado de: <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46619703.pdf>

Preckel, F., Götz, T., Pekrun, R. y 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, 146-159. DOI: [10.1177/0016986208315834](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. México. Cinvestav-ipn

Rodríguez, C., Delgado, P. S. y Bakieva, M. (2011). Actividades extraescolares y rendimiento académico: diferencias en autoconcepto y género. *Revista de Investigación Educativa*, 29(2), 447-465. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3673766>

Rodríguez, D. y Guzman Rosquete, R. (2018). Relación entre perfil motivacional y rendimiento académico en Educación Secundaria Obligatoria. *Estudios sobre educación*, 34, 199-217. DOI: [10.15581/004.34.199-217](https://doi.org/10.15581/004.34.199-217)

Rodríguez - Mantilla, J.M., Fernández-Díaz, M.J. y Jover Olmeda, G. (2018). PISA 2015: Predictores del rendimiento en Ciencias en España. *Revista de Educación*, 38, 75-102. DOI: [10.4438/1988-592X-RE-2017-380-373](https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2017-380-373)

Ruiz de Miguel, 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>

Timmerman, H.L., Toll, S.W.M., van Luit, J.E.M. (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. DOI: [10.25115/psye.v9i1.465](https://doi.org/10.25115/psye.v9i1.465)

Ursini, S. (2009). Aspectos educativos y género en el aprendizaje de las matemáticas en escuelas secundarias del Distrito Federal. Cuaderno de Trabajo 15. México: Instituto Nacional de las Mujeres

Ursini, S. (2010). Diferencias de género en la representación social de las matemáticas: un estudio con alumnos de secundaria. *Investigación feminista, epistemología, metodología y representaciones sociales*, 379-398. Recuperado de: http://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/ceiich-unam/20170428032751/pdf_1307.pdf

Ursini, S. (2013). Las diferencias de género en matemáticas: una realidad poco atendida desde las representaciones sociales. En Flores-Palacios (ed.). *Representaciones sociales y contextos de investigación con perspectiva de género* (pp. 123-142). México: crim-unam-Conacyt

Ursini S., Ramirez, M. P., & Sanchez, G. (2007). Using technology in the mathematics class: how this affects students' achievement and attitudes. Proceedings of the 8th ICTMT, (Integration of ICT into Learning Processes) (CD-ROM). República checa: University of Hradec Králové,

Ursini, S., y Ramírez - Mercado, M. (2017). Equidad, género y matemáticas en la escuela mexicana. *Revista Colombiana de Educación*, (73), 213-234.

Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n73/0120-3916-rcde-73-00213.pdf>

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. DOI: 10.1007/s11858-008-0120-1

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

Valero, P., García, G., Salazar, C., Mancera, G., Camelo, F. Y Romero, J. (2013). *Procesos de inclusión/exclusión: Subjetividades en educación matemática elemental*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional; Universidad de Aalborg; Universidad Distrital Francisco José de Caldas; Colciencias.