

¿Puede la educación científica reducir la brecha de género en materia de STEM?



Por [Francisco López Rupérez](#)^{*i}, [Eva Expósito Casas](#)^{**ii} e [Isabel García García](#)^{*iii}

*Universidad Camilo José Cela, **Universidad Nacional de Educación a Distancia

Publicado el 15 de enero de 2021

Palabras clave: RCED, PISA, Género, STEM, Ciencias; Expectativas profesionales, Enseñanza Secundaria

La brecha de género se manifiesta en multitud de países en el sentido de que, a menudo, las mujeres están infrarrepresentadas en diferentes áreas de la ciencia, la tecnología, la ingeniería o las matemáticas (STEM) y, sin embargo, están sobrerrepresentadas en otros campos profesionales y del saber, tales como el de la salud, la psicología o la educación (Baptista de Oliveira et al., 2019; Breda y Ly, 2012; OECD, 2017; The Economist, 2017). España presenta, en materia de estudios superiores, una situación similar.

Una abundante literatura ha profundizado sobre las bases científicas de este hecho empírico (Herman y Kopasz, 2019; Sainz Ibañez y Müller, 2017; Stoet y Geary, 2018; Suarez Valenzuela y Suarez Riveiro, 2019; UNESCO, 2017). Así, por ejemplo, el modelo empírico elaborado por Cheryan et al. (2017) explica la brecha de género en materia de STEM sobre la base de tres factores capitales: (a) una cultura masculina que apunta a un sentimiento de pertenencia para esas opciones y que es inferior en el caso de las mujeres; (b) una experiencia previa insuficiente con la informática, la ingeniería y la física; y (c) una brecha en lo concerniente al sentimiento de autoeficacia.

Investigaciones precedentes han destacado algunos hechos, suficientemente probados, que podrían servir de base para diseñar e implementar actuaciones tendentes a reducir la brecha de género en Ciencias desde la propia Educación científica. Así, se ha comprobado que la autoeficacia tiene una mayor influencia sobre el rendimiento en mujeres que en hombres (Fernández García et al., 2019;

Stage y Kloosterman, 1995); o que las alumnas, a igualdad de nota en matemáticas, tienen una probabilidad significativamente inferior a la de los alumnos de reconocer que son “buenas en matemáticas” (Bharadwaj et al., 2016); o que una enseñanza más centrada en el alumno beneficia más a las chicas que a los chicos (Hermann y Kopasz, 2019).



Por otra parte, se ha evidenciado que las chicas que logran altos niveles de rendimiento y actitudes positivas hacia el estudio tienen amigos o amigas que, muy probablemente, están también interesados en el estudio. Es un hecho establecido, a partir de estudios meta-analíticos, que la influencia de los iguales (*peer effect*) se sitúa entre los cinco factores con mayor impacto sobre el rendimiento escolar (Hattie, 2003). Pero análisis efectuados desde la perspectiva de género han establecido que el apoyo de los iguales en materia de aprendizaje escolar tiene un efecto mayor en las chicas que en los chicos (Hanson, 1996).

Si, de conformidad con las evidencias disponibles (Oakes, 1990; Penner, 2015), la educación secundaria constituye una etapa crucial en la que se inicia el distanciamiento de las chicas con respecto a las Ciencias y a las Matemáticas, el tratamiento educativo asociado a la enseñanza de las Ciencias en dicha etapa podría desempeñar un papel relevante a la hora de contribuir a la reducción de la brecha de género en etapas formativas posteriores.

El trabajo que aquí se resume -y que ha sido publicado por la *Revista Complutense de Educación*- ha aportado para España y sus comunidades autónomas tres elementos principales de diagnóstico empírico:

- a) La existencia de una brecha de género menor, en cuanto al rendimiento en Ciencias -medido por PISA 2015-, una vez controlado el efecto del índice

socioeconómico y cultural (ISEC), que resulta sin embargo francamente relevante en materia de expectativas profesionales sobre ocupaciones STEM.

- b) La vinculación, particularmente en las chicas, entre expectativas STEM y elevados rendimientos en Ciencias.
- c) La diferente intensidad de la relación entre sexo y rendimiento por comunidad autónoma.

Cuando se consideran nuestros resultados, enriquecidos por las evidencias descritas para otros países en la literatura, es posible articular un conjunto de recomendaciones que, cuando menos, sean compatibles con toda esa base empírica. Tales recomendaciones, especialmente aplicables a la educación secundaria en España, se presentan a continuación:

- a) Enfocar la enseñanza de las Ciencias de modo que se faciliten los “aprendizajes profundos” -caracterizados por un elevado nivel de comprensión de los fenómenos, de su base conceptual y teórica, de sus mecanismos causa-efecto, de su significado y, consiguientemente, de la transferibilidad (López Rupérez, 2020; National Research Council, 2012)- cuyo impacto sobre la eficacia de los aprendizajes ha sido establecido (Sawyer, 2008); lo que podría elevar las expectativas STEM particularmente en las chicas.
- b) Promover situaciones de aprendizaje científico de carácter cooperativo que faciliten la interacción entre iguales (*peer effect*) y sus efectos positivos diferenciales sobre las chicas (Hanson, 1996).
- c) Promover situaciones de aprendizaje científico personalizado, las cuales se han revelado particularmente eficaces (López López, 2006), y de las que las chicas parecen sacar más partido que los chicos (Hermann y Kopasz, 2019).

Uno de los retos que plantea la educación del futuro, desde el punto de vista de las políticas y de las prácticas educativas, consiste, pues, en lograr que el área de las STEM se sitúe entre las fortalezas académicas de las chicas –cuando menos al mismo nivel que el de los chicos–, lo cual es posible si se ordenan correctamente las actuaciones hacia el logro de dicho objetivo, en especial las relativas a la Educación científica y a su orientación metodológica.

Referencias bibliográficas:

- Baptista de Oliveira, E.R., Unbehau, S. y Gava, T. (2019). STEM Education and Gender: A Contribution to Discussion in Bazil. *Cad. Pesqui*, 49(171), 130-159. DOI: <https://doi.org/10.1590/198053145644>
- Bharadwaj, P., De Giorgi, G., Hansen, D. y Neilson, C.A. (2016). The Gender Gap in Mathematics: Evidence from Chile. *Economic Development and Cultural Change*, (65). 141-166.
- Breda, T. y Ly, S.T. (2012). *Do Professors Really Perpetuate the Gender Gap in Science? Evidence from a Natural Experiment in a French Higher Education Institutions*. London Centre for the Economics of Education, London School of Economics. Recuperado de <http://cee.lse.ac.uk/ceedps/ceedp138.pdf>
- Cheryan, S., Ziegler, S.A., Montoya, A.K. y Jiang. L. (2017). Why Are Some STEM Fields More Gender Balanced Than Others? *Psychological Bulletin*, 143(1), 1-35. <http://dx.doi.org/10.1037/bul0000052>

- Fernández García, M.C., Torío-López, S., García-Pérez, O. y Inda-Caro, M. (2019). Parental Support, Self-Efficacy Beliefs, Outcome Expectations and Interests in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM). *Universitas Psychologica*, 18(2), 1-15. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy18-2.psse>
- Hanson, S.L. (1996). *Lost Talent: Women in the Sciences*. Philadelphia: Temple University Press.
- Hattie, J. (2003). Teachers Make a Difference: What is the research evidence?. *Australian Council for Educational Research Annual Conference on: Building Teacher Quality*. October 2003, 1-17.
- Hermann, Z. y Kopasz, M. (2019). Educational policies and the gender gap in test scores: a cross-country analysis. *Research Papers in Education, Working Paper*. <https://doi.org/10.1080/02671522.2019.1678065>.
- López López, E. (2006). El Mastery Learning a la luz de la investigación educativa. *Revista de Educación*, 340, 625-665.
- López Rupérez, F. (2020). *El currículo y la educación en el siglo XXI. La preparación del futuro y el enfoque por competencias*. Madrid: Narcea Ediciones.
- National Research Council (2012). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*. Committee on Defining Deeper Learning and 21st Century Skills, J.W. Pellegrino and M.L. Hilton, Editors. Board on Testing and Assessment and Board on Science Education, Division of Behavioural and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press. Recuperado de https://www.nap.edu/login.php?record_id=13398&page=https%3A%2F%2Fwww.nap.edu%2Fdownload%2F13398
- Oakes, J. (1990). *Lost Talent: The Underparticipation of Women, Minorities, and Disabled Persons in Science*. Santa Monica: Rand Corporation. Recuperado de <https://www.rand.org/pubs/reports/R3774.html>
- OECD (2017). *Education at a Glance 2017: OECD Indicators*. Chapter C. Paris: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2017-en>
- Penner, A.M. (2015). Gender inequality in science. *Science*, 347(6219), 234-235. DOI: <https://doi.org/10.1126/Science.aaa3781>
- Sainz Ibáñez, M. y Müller, J. (2017). Gender and family influences on Spanish students' aspirations and values in stem fields. *International Journal of Science Education*, 40(2), 188-203. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1405464>
- Sawyer, R.K. (2008). *Optimizing Learning: Implications of Learning Sciences Research. Innovating to Learn. Learning to Innovate*. Paris: OECD Publishing.
- Stage, F.K. y Kloosterman, P. (1995). Gender, beliefs, and achievement in remedial college-level mathematics. *Journal of Higher Education*, 66(3), 294-311.
- Stoet, G. y Geary, D.C. (2018). The Gender-equality Paradox in Science, Technology, Engineering and Mathematics Education. *Psychological Science*, 29(4), 581-393. <https://doi.org/10.1177/0956797617741719>

Suárez Valenzuela, S. y Suárez Riveiro, J. M. (2019). Las estrategias de aprendizaje y las metas académicas en función del género, los estilos parentales y el rendimiento en estudiantes de secundaria. *Revista Complutense de Educación*, 30(1), 167-184. <http://dx.doi.org/10.5209/RCED.56057>

The Economist (2017). The gender gap in Science. Mar 10th 2017. Recuperado de <https://www.economist.com/graphic-detail/2017/03/10/the-gender-gap-in-science>

UNESCO (2017). *Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*. Paris: UNESCO. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002534/253479e.pdf>

Artículo original:

López Rupérez, F., Expósito-Casas, E. y García García, I. (2021). Educación científica y brecha de género en España en alumnos de 15 años. Análisis secundarios de PISA 2015. *Revista Complutense de Educación*, 32(1), <https://doi.org/10.5209/rced.66090>

Cómo citar esta entrada:

López Rupérez, F., Expósito-Casas, E. y García García, I. (2021). Educación científica y brecha de género en España en alumnos de 15 años. Análisis secundarios de PISA 2015. *Aula Magna 2.0*. [Blog]. Recuperado de: <http://cuedespyd.hypotheses.org/8857>

ⁱ **Francisco López Rupérez** es Doctor en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid y Director de la Cátedra de Políticas Educativas de la Universidad Camilo José Cela. Ha sido presidente del Consejo Escolar del Estado. Entre sus líneas de investigación destacan la Educación científica y las políticas educativas, en particular aquellas de mayor impacto sobre los resultados de los alumnos: Currículo, Profesorado, Dirección escolar y Gobernanza del sistema educativo.

ⁱⁱ **Eva Expósito Casas** es Licenciada en pedagogía por la Universidad Complutense de Madrid (2007), Graduada en Psicología por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (2018), Doctora en Educación por la Universidad Complutense de Madrid (2015) con mención "Doctor Internacional" calificación "Sobresaliente Cum Laude" y "Premio Extraordinario de Doctorado". Actualmente es profesora Contratada Doctor en la Universidad Nacional de Educación a Distancia (Departamento MIDE II), estando especializada en aspectos relacionados con la medida y evaluación de sistemas educativos, el diagnóstico y la orientación.

ⁱⁱⁱ **Isabel García García** es licenciada en Matemáticas por la Universidad Complutense de Madrid y Catedrática de Matemáticas de Educación Secundaria. Ha sido Jefe de Área del Consejo Escolar del Estado y responsable del Informe sobre el estado del Sistema Educativo. En la actualidad es colaboradora de la Cátedra de Políticas Educativas de la Universidad Camilo José Cela de Madrid. Entre sus líneas de trabajo destacan: Didáctica de las Matemáticas, indicadores internacionales en educación y diagnósticos cuantitativos del sistema educativo español.