

La presencia de la mujer en las publicaciones académico-científicas en el período 2010-2020

The presence of women in scholar-science literature in the 2010-2020 period

^aRaquel Fernández-Cézar, ^bVirginia Cámara-Prada, ^cNatalia Solano-Pinto

-  ^a Doctora en Ciencias Químicas, raquel.fcezar@uclm.es, Universidad de Castilla La Mancha, Toledo, España.
-  ^b Magister en investigación e innovación educativa, virginiaacp7695@gmail.com, Universidad de Castilla La Mancha, Toledo, España.
-  ^c Doctora en Psicología, natalia.solano@uclm.es. Universidad de Castilla La Mancha, Toledo, España

Recibido: Enero 21 de 2021 **Aceptado:** Junio 10 de 2021

Forma de citar: R. Fernández-Cézar, V. Cámara-Prada, N. Solano-Pinto. “La presencia de la mujer en las publicaciones académico-científicas en el período 2010-2020”, *Mundo Fesc* vol. 11, S1, pp. 263-279, 2021

Resumen:

La escasa presencia de la mujer en las profesiones científicas y tecnológicas, así como en el ámbito académico, constituye un problema para nuestra sociedad. La recogida de dicha presencia en la literatura científica requiere un análisis profundo. En este trabajo se presenta una revisión bibliográfica de los artículos publicados en revistas especializadas que analiza la presencia de la mujer en el ámbito científico académico, para determinar si esta ha evolucionado con el tiempo; también busca encontrar los factores que determinan dicha presencia. Se ha hecho una revisión de la literatura publicada en las bases de datos WOS, Dialnet y Ebsco, centrada en el contenido, seleccionándose un total de 53 artículos. Se han identificado como factores que determinan su presencia los siguientes: las oportunidades de acceso al ámbito científico-tecnológico; los estudios universitarios elegidos por las mujeres; el papel de los estereotipos de género en el alumnado preuniversitario; y la promoción de las mujeres en las instituciones académico-científicas, con los que se ha confirmado que las mujeres están escasamente representadas en áreas como la informática, arquitectura o física, dado que las oportunidades de ingreso y promoción son bajas. Las oportunidades de acceso son determinadas por el contexto familiar, social, económico y étnico, así como la escuela y la calidad de la enseñanza, desempeñando un papel destacado los estereotipos de género. Respecto a la promoción de las mujeres en las instituciones académico-científicas, sigue siendo escasa, fruto de la segregación tanto horizontal como vertical que sufren. En las publicaciones se observa que ha habido una cierta evolución positiva en los últimos años, pero no se ha alcanzado la igualdad real. Por ello, se presentan algunas acciones a futuro para contrarrestar esta situación.

Palabras clave: Ciencia, educación, estereotipos, género, mujer

Autor para correspondencia:

*Correo electrónico: natalia.solano@uclm.es



Abstract:

The low number of women in the scientific and technological professions, as well as in academia, is a problem for our society. Collecting it in the scientific literature requires a thorough analysis. In this work, a bibliographic review of publications in specialized journals is carried out, which analyzes the presence of women in the academic-scientific field, to determine if it has evolved over time; it also seeks to find the factors that determine this presence. A review of the literature published in the databases WOS, Dialnet and Ebsco has been carried out, focusing on content, collecting 51 articles. The following factors have been identified as determining factors: opportunities for access to science and technology; choice of studies among women; the role of gender stereotypes in pre-university students; and the promotion of women in academic and scientific institutions. It has been confirmed the low representation of women in areas such as computer science, architecture or physics, given that opportunities for entry and promotion are low. Access opportunities are determined by family, social, economic and ethnic background, as well as school and quality of education, with gender stereotypes playing a prominent role. The promotion of women in academic and scientific institutions remains low and is a result of the horizontal and vertical segregation they suffer. The literature shows that there has been some positive evolution in the last decades, but real equality has not been achieved. For this reason, some future actions are presented to counteract the situation.

Keywords: science, education, stereotypes, gender, woman

Introducción

Las mujeres representan el 51% de la población mundial, a pesar de lo cual su presencia en el mundo profesional y en el mundo académico científico no se ha aproximado a este porcentaje a lo largo de la historia. En las instituciones académicas de más alto nivel, las universidades, su estructura interna limita gravemente el acceso de la mujer a puestos de responsabilidad [1].

Si se mira hacia el ámbito científico, a pesar de que las mujeres han contribuido al desarrollo de la ciencia desde sus inicios, sus nombres no han llegado a figurar prácticamente en ningún documento [2]. Y cuando han conseguido que su nombre aparezca como autoras del trabajo, se ha dado mayor énfasis a su vida privada y personal que a sus logros intelectuales [3]. Por otro lado, los personajes científicos o las actividades propuestas para el aprendizaje que aparecen en los libros de texto son mayoritariamente estereotípicas [4] y están impregnados de androcentrismo [5]. Incluso en la actualidad, entre los profesionales dedicados a la actividad científico-

tecnológica sigue minoritaria la cifra de mujeres que ocupan puestos directivos, pues son los hombres los que mayoritariamente actúan a nivel internacional como jefes de proyecto [6].

En el ámbito académico la discriminación de la mujer no aparece de manera explícita en los documentos legislativos, sin embargo, la construcción social de la ciencia posee un carácter androcéntrico y sexista que promueve mecanismos sutiles destinados a legitimar la segregación de la mujer [7].

Este fenómeno no es regional, sino generalizado, pues se da en distintas partes del mundo. Por ejemplo, según el Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB), dentro de la población universitaria de este país se observa una clara división de las carreras atendiendo al área de estudio, siendo algunas de ellas consideradas como masculinas (área de ciencias y tecnología) y otras como femeninas (áreas de salud, ciencias sociales y humanidades). Dentro del cuerpo de docentes universitarios la brecha es aún mayor, pues incluso en las áreas consideradas feminizadas el porcentaje de

mujeres docentes es inferior al 50%, y no alcanza el 40% en las masculinizadas [8]. Por el contrario, en la docencia no universitaria, la mujer alcanza el 71% de representación [9].

A nivel europeo sigue estando muy presente la desigualdad en el campo de la docencia universitaria, aunque se ha observado una mejoría de manera dispar y con distinta intensidad en los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), alcanzando rara vez la equidad, como en el caso de Finlandia. Otros países como Canadá, Estados Unidos y Bélgica se encuentran muy cerca de conseguirlo.

En el caso de España, en el año 2018 el Ministerio de Educación y Formación Profesional español registró un total de 11 rectoras en las 77 universidades públicas españolas, una cifra bastante escasa si tenemos en cuenta que las mujeres representan el 61% de los licenciados [10]. Según el informe que se publica cada dos años, donde se recoge la situación sobre la igualdad de género tanto en la ciencia como en las universidades españolas ‘Científicas en cifras 2017’, que publica el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España, dentro de la carrera investigadora sigue existiendo una escasa presencia de mujeres en la categoría más alta, o de grado mayor (Grado A: catedráticos). Únicamente en el grado inferior, el Grado D (profesores ayudantes y Personal Investigador en Formación), se observan cifras equiparadas entre hombres y mujeres, estando la presencia femenina alrededor del 50% tanto en universidades públicas como en centros propios de universidades y OPI (Organismos Públicos de Investigación) [11].

Según la Conferencia de Rectores de Las Universidades Españolas (CRUE), las mujeres representan el 40% del cuerpo

docente universitario, mientras que solo ocupan una de cada cinco cátedras (20%). Estas cifras han aumentado levemente en este siglo, pasando del 36,3% en el año 2008 al 40,4% en 2016. Sin embargo, este aumento se ha producido principalmente en los puestos de profesorado asociado, los más precarios, donde las mujeres pasaron de representar el 33,1% al 41,6%, mientras que, entre los contratos en régimen laboral, el aumento fue bastante menor.

Por otro lado, dentro del ámbito de la investigación, la CRUE muestra una evolución parecida a la vivida en el ámbito docente: en el año 2016, las mujeres representaban algo más del 40% del cuerpo investigador, porcentaje que llegó a incrementarse hasta el 50% en las universidades públicas, llegando a superar, ligeramente a los hombres en las labores de personal técnico de investigación, donde alcanzó el 50,6% [12].

Este dato muestra que España está en la línea de otros países del entorno, como recogen diferentes informes internacionales [13, 14]. Por tanto, aunque recientemente se han observado ciertos avances en la posibilidad de acceso de la mujer a la educación especialmente en niveles superiores, la presencia de la mujer en puestos de responsabilidad en las mismas instituciones en las que dichos estudios se desarrollan sigue siendo escasa en general en todos los países, y en particular en España.

Antecedentes

Según Truffa [15] “la ciencia es aquella construcción colectiva que se encuentra inmersa dentro de un determinado contexto socio histórico y que se encuentra por tanto íntimamente afectada por diversos aspectos de carácter cultural tales como por ejemplo las relaciones de género”. De igual manera,

Keller [16] reconoce que se trata de una actividad social y personal de la cual influyen factores tanto psicológicos, como sociales, políticos, religiosos y económicos [17]. En pocas palabras, la ciencia no se presenta como una construcción neutra [18], ya que se encuentra organizada en torno a diversos regímenes de género [19]. La solución para hacer más accesible el mundo de la ciencia a la mujer es intentar “desgenerarla” según Díaz [20]. Para conseguirlo, resultaría beneficioso conocer los mecanismos que producen, o los factores que posibilitan, la exclusión femenina y la manera en que estos prevalecen dentro de dichas organizaciones.

Diferentes autores señalan que la infrarrepresentación en los ámbitos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, acrónimo inglés para Science, Technology, Engineering and Mathematics) se debe a factores socioculturales en la elección de estudios científicos por parte de las mujeres desechando argumentos relativos a las capacidades de las mismas [21-23]. Entre los factores socioculturales destaca, por una parte, la influencia del contexto familiar asociadas a las relaciones positivas y en el apoyo y motivación hacia el estudio. Munk [24] y, por otra, los estereotipos de género relacionados con los roles tradicionales asignados al género. En este sentido, conviene diferenciar entre género y sexo, pues el género es una construcción social mientras que el sexo está referido a las diferencias netamente biológicas entre hombres y mujeres [25]. El primero hace referencia a las características socialmente aceptadas y asignadas para uno u otro sexo en una determinada sociedad, e incluye valores, prejuicios, normas, interpretaciones, deberes, prohibiciones y mandatos que tienen influencia en las vidas de las mujeres y hombres. En esta línea, los estereotipos de género son creencias acerca de las características y roles aceptados socialmente para uno y otro sexo, según

Lemus y colaboradores [26]. La aceptación de estas creencias lleva aparejada la aceptación dicotómica de que hay rasgos de personalidad, roles, características físicas y ocupacionales asociados tradicionalmente a hombres o mujeres. Esta visión dicotómica de la sociedad influye no solo en la conducta de los individuos, sino en su percepción de sí mismos y del mundo que les rodea [27].

Ahondando aún más en el tema de los estereotipos se ha hallado que cuando estos son negativos afectan al rendimiento y aspiraciones de mujeres y niñas en el ámbito matemático-científico, poniendo de manifiesto un fenómeno social denominado la “amenaza del estereotipo” [28]. En esta línea, otros estudios [29] reportan que cuando una amenaza es mantenida en el tiempo puede incidir negativamente en las aspiraciones que la persona tiene en el área en cuestión. Esta disminución de aspiraciones implica una “desidentificación” de la persona con dicho interés para evitar el riesgo de ser juzgado por un estereotipo. También Sáinz y Eccles [30] coinciden con estos hallazgos y argumentan que la infrarrepresentación podría deberse a que las chicas se perciben menos competentes que los chicos en carreras tradicionalmente masculinas como son, las matemáticas o la tecnología.

De esta forma, los estereotipos de género podrían ser una de las causas por las que las chicas suelen rechazar la ciencia al presentar una alta marca masculina, ya que su aceptación supondría desviar, romper e incluso transgredir su rol de género femenino y las que lo afrontan, tienen que lidiar frecuentemente con una ruptura social y familiar, especialmente con sus expectativas de ser madres [27].

En el ámbito escolar, la educación científico-tecnológica, CyT, es considerada difícil y aburrida por los y las adolescentes. Varios

autores [31] consideran que los currículos de CyT están diseñados para una minoría en vez de para dotar a la mayoría de la población de una alfabetización, comprensión y razonamiento básico de CyT. Desde los primeros años de este siglo, la Comisión Europea ha detectado este problema, ya que según el euro barómetro 224 de 2005 [32], el 50% de los ciudadanos europeos consideran que las clases de ciencia impartidas en la escuela son insuficientemente atractivas y solo el 15% opina lo contrario. En el caso de España, la cifra está en un 49% frente a un 11%. Estos resultados muestran la falta de interés con el que la ciencia escolar es percibida, traducándose en la huida por parte de los estudiantes de las opciones y carreras científicas [33].

La influencia de los docentes sobre las expectativas académicas y profesionales del alumnado se produce de manera que las chicas son animadas a elegir algunas carreras y descartar otras, resultando principalmente dirigidas hacia estudios tradicionalmente femeninos [34]. Lo contrario ocurre con los chicos, a quienes se les anima a seguir estudios de carácter científico-tecnológico. Con la puesta en marcha del proyecto ROSE (Relevancia de la Educación Científica) se pudo mostrar que la intención que presentan los adolescentes de 15 años por elegir una profesión de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, CTIM, no era mayoritaria. Igualmente se comprobó que la incidencia de la educación científica en el desarrollo del pensamiento crítico era escasa, y que se detectaban ciertas dificultades en el aprendizaje de las ciencias [35]. De igual forma, se pudo observar que la voluntad de los estudiantes españoles a elegir carreras CTIM es muy baja entre los jóvenes de ambos sexos [33].

Así las cosas, el objetivo principal de esta investigación es realizar una revisión bibliográfica de las publicaciones en revistas

especializadas donde se analice la presencia de la mujer en el ámbito académico-científico para determinar si esta ha evolucionado con el tiempo, sus condiciones de acceso y promoción, así como el papel que desempeñan los estereotipos de género en dicha presencia.

Materiales y métodos

Se ha realizado una revisión de contenido de las publicaciones en revistas especializadas en las siguientes bases de datos: Dialnet, WOS (Web Of Science), Education Source y ERIC (Ebsco). Dentro de ellas, se realizó una búsqueda avanzada haciendo uso de varios filtros para delimitarla. Estos filtros fueron:

- Elemento de búsqueda: título
- Términos de búsqueda: “ciencia*”, “género*”, “mujer*”, “estereotipos*”, “estudios STEM*”, tanto en inglés como en español, conectados con los operadores booleanos “and” y “or” (ver figuras 1-3).
- Intervalo temporal: desde enero del año 2010 a marzo del 2020 (ambos incluidos).
- Disposición de texto completo en línea.
- En lo referente al idioma, se ha observado que los dos idiomas que más predominaban dentro de este tema de investigación son el inglés y español, siendo el primero de ellos el más utilizado en las publicaciones.

El proceso de búsqueda y el número de documentos encontrados, así como los principios de inclusión y exclusión en cada base de datos se muestran en los diagramas PRISMA [36] de la figura 1: para la base de datos a) WOS, b) Dialnet, y c) Ebsco.

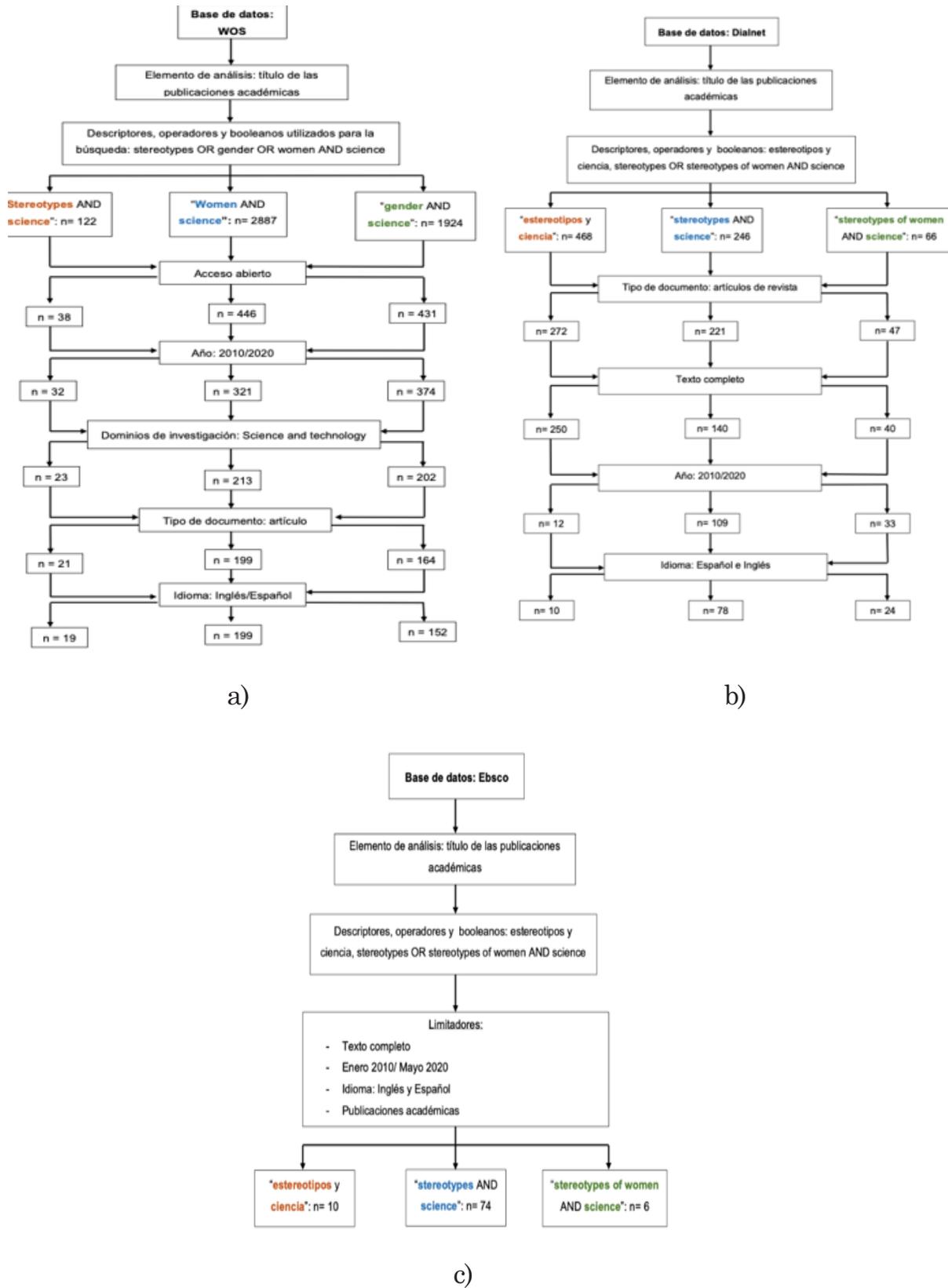


Figura 1. Diagramas de flujo PRISMA para las bases de datos empleadas: a) WOS; b) Dialnet; c) Ebsco.

Se seleccionaron los artículos en cada base de datos por su contenido, en tanto que incluyeran información referida a la situación que viven las mujeres dentro del mundo científico, así como un análisis sobre los factores que determinan esta situación. Entre ellos se encontraron cuatro ideas que prevalecen en ellos, y que se toman como referencia para organizar los resultados. Estas ideas son: el acceso de las mujeres al mundo científico tecnológico y académico; los factores que les influyen al elegir sus estudios superiores; el papel que juegan los estereotipos de género para la elección de estudios universitarios en las alumnas de bachillerato y sus posteriores consecuencias; y las posibilidades de promoción de las mujeres en las instituciones académico-científicas.

Resultados y discusión

Con los criterios de búsqueda indicados, en la WOS el número de artículos ascendió a 35, a 8 en Dialnet, y en Ebsco a 10. De los 53 artículos seleccionados en la búsqueda de las tres bases de datos, aquellos que trataban en detalle los factores que influyen en la presencia de la mujer se muestran en la tabla I organizados en torno a las ideas recurrentes encontradas en ellos.

Tabla I Artículos de investigación en los que aparecen las ideas identificadas

IDEAS PRINCIPALES	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<p>1. Oportunidades de acceso al mundo científico y tecnológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Carli, L., Alawa, L., Lee, Y., Zhao, B., y Kim, E. (2016). Stereotypes about gender and Science: Women ≠ Scientist. <i>Psychology of Women Quarterly</i>, 40(2), 244-260. - Carvalho, M., y Taveira, M.C. (2014). El papel del profesorado en la toma de decisiones académico y profesionales del alumnado. <i>REOP</i>, 25(3), 20-35. - Eccles, J.S. (2011). Gendered educational and occupational choices: Applying the Eccles et al. model of achievement-related choices. <i>International Journal of Behavioral Development</i>, 35, 195-201. - Eccles, J.S. (2015). Gendered socialization of STEM interests in the family. <i>International Journal of Gender, Science, and Technology</i>, 7(2), 116-132. - Fernández-Cézar, R. y Sáez-Gallego, N. (2020). La percepción de la mujer en la educación científica. ¿Es equitativa o estereotipada?. <i>International Journal of Developmental Psychology/ INFAD Revista de Psicología</i>, 1(2), 27-42. - García, M.T., y Viñarás, M. (2014). Las mujeres científicas en la España actual. Representaciones sociales. <i>Historia y Comunicación Social</i>, 19(nº especial), 623-639. - Ion, G. (2014). Understanding the role of organizational factors in shaping the research careers of women academics in higher education. <i>New Approaches in Educational Research</i>, 3(2), 59-66. - Lorenzo-Rial, M., Álvarez-Lires, F.J., Álvarez-Lires, M., y Serrallé-Marzoa, J.F. (2016). La amenaza del estereotipo: elección de estudios de ingeniería y educación tecnocientífica. <i>Sistema de Servicios Bibliotecarios y de Información Serbiluz</i>, 9(1), 54-76. - Mateos, A. (2018). La brecha de género en el ámbito de la ciencia: ¿qué factores han influido y cómo podemos intentar remediarla? En E, Chullía (Ed). <i>Brechas de género</i> (pp. 33-42). Madrid: Funcas. - Oliveros, M.A., Cabrera, E., Valdez, B., y Schorr, M. (2016). La motivación de las mujeres por las carreras de ingeniería y tecnología. <i>Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento</i>, 4(9), 89-96.

Continuación Tabla I Artículos de investigación en los que aparecen las ideas identificadas

IDEAS PRINCIPALES	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<p>1. Oportunidades de acceso al mundo científico y tecnológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Oliveros-Ruiz, M.A. (2019). STEAM as a tool to encourage engineering studies. <i>Revista Científica</i>, 35(2), 158-166. - Rossi, A., y Barajas, M. (2015). Elección de estudios CTIM y desequilibrios de género. <i>Enseñanza de las ciencias</i>, 33(3), 59-76. - Sáinz, M., y Eccles, J.S. (2012). Self-concept of computer and math ability: Gender implications across time and within ICT studies". <i>Journal of Vocational Behavior</i>, 80(2), 486-499. - Sáinz, M., & Martínez-Cantos, J.L. (2016). Desigualdades de género en la percepción social de la ciencia y la tecnología en función de la edad y el nivel educativo. En J. Lobero (Ed). <i>Percepción social de la ciencia y la tecnología 2016</i> (pp. 237-273). Madrid: Editorial MIC. - Sánchez, A.K., Rivera, E., y Velasco, J.J. (2016). Desigualdades de género en ciencia, el caso de las científicas de la UAEMéx. <i>Cuadernos Inter-c-a-mbio sobre Centroamérica y el Caribe</i>, 13(2), 85-112. - Truffa, A.C. (2012). Percepciones de la ciencia y estereotipos de género: un proyecto de investigación con adolescentes de educación secundaria. <i>Fundamentos en Humanidades</i>, 2, 87-98. - Vázquez-Cupeiro, S. (2015). Ciencia, estereotipos y género: Una revisión de los marcos explicativos. <i>Convergencia-Revista de Ciencias Sociales</i>, 68(1), 177-202. - Yáñez, J. (2017). La igualdad de género en ciencia: ¿Es solo una cuestión de tiempo? <i>Anales de química</i>, 113(3), 152-155.
<p>2. Factores que delimitan la elección de las mujeres en sus estudios superiores</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Álvarez-Lires, F.J., Arias-Correa, A., Serrallé, J.F., y Varela, M. (2014). Elección de estudios de ingeniería: influencia de la educación científica y de los estereotipos de género en la autoestima de los alumnos. <i>Revista de Investigación en Educación</i>, 12(1), 54-72. - Hill, C., Corbett, C. y Rose, A. (2010). Why so few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Recuperado de https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED509653.pdf - Lauer, S., Momsen, J., Offerdahl, E., Kryjevskaia, M., Christensen, W., y Montplaisir, L. (2013). Stereotyped: Investigating Gender in Introductory Science Courses. <i>CBE-Life Sciences Education</i>, 12(1), 30-38. - Mateos, A. (2018). La brecha de género en el ámbito de la ciencia: ¿qué factores han influido y cómo podemos intentar remediarla? En E, Chullía (Ed). <i>Brechas de género</i> (pp. 33-42). Madrid: Funcas. - Oliveros, M.A., Cabrera, E., Valdez, B., y Schorr, M. (2016). La motivación de las mujeres por las carreras de ingeniería y tecnología. <i>Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento</i>, 4(9), 89-96. - Oliveros-Ruiz, M.A. (2019). STEAM as a tool to encourage engineering studies. <i>Revista Científica</i>, 35(2), 158-166. - Shapiro, J.R., y Williams, A.M. (2011). The role of stereotype threats in undermining girls' and women's performance and interest in STEM fields. <i>Sex Roles</i>, 66(1), 175-183. - Vázquez-Cupeiro, S. (2015). Ciencia, estereotipos y género: Una revisión de los marcos explicativos. <i>Convergencia-Revista de Ciencias Sociales</i>, 68(1), 177-202. - Yáñez, J. (2017). La igualdad de género en ciencia: ¿Es solo una cuestión de tiempo? <i>Anales de química</i>, 113(3), 152-155.

Continuación Tabla I Artículos de investigación en los que aparecen las ideas identificadas

IDEAS PRINCIPALES	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<p>3. El papel de los estereotipos de género en el alumnado preuniversitario</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Buccheri, G., Gürber, N. A., & Brühwiler, C. (2011). The impact of gender on interest in science topics and the choice of scientific and technical vocations. <i>International journal of science education</i>, 33(1), 159-178. - Camacho, J. (2018). Educación científica no sexista. Aportes desde la investigación en Didáctica de las Ciencias. <i>Revistas Nomadas</i>, 25, 101-120. - Cheryan, S., Master, A., y Meltzoff, A.N. (2015). Cultural stereotypes as gatekeepers: increasing girls' interest in computer science and engineering by diversifying stereotypes. <i>Frontiers in Psychology</i>, 6(1), 1-8. - Del Valle, L. (2010). Mujer, ciencia y tecnología. Universidad Pedagógica Nacional. - Díaz, C., y Dema, S. (2013). La escasez de mujeres en la academia. Un caso de Histeresis social. <i>Vida Científica</i>, 6(1), 149-156. - García, M.T., y Viñarás, M. (2014). Las mujeres científicas en la España actual. Representaciones sociales. <i>Historia y Comunicación Social</i>, 19(n.º especial), 623-639. - Hill, C., Corbett, C. y Rose, A. (2010). Why so few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Recuperado de https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED509653.pdf - Lorenzo-Rial, M., Alvarez-Lires, F.J., Alvarez-Lires, M., & Serrallé-Marzoa, J.F. (2016). La amenaza del estereotipo: Elección de estudios de ingeniería y educación tecnocientífica. <i>Sistema de Servicios Bibliotecarios y de Información Serbiluz</i>, 9(1), 54-76. - Mosteiro, M.J. y Porto, A.M. (2017). Análisis de los estereotipos de género en el alumnado de Formación Profesional: Diferencias según sexo, edad y grado. <i>Revista de Investigación Educativa</i>, 35(1), 151-165. - Oliveros-Ruiz, M.A. (2019). STEAM as a tool to encourage engineering studies. <i>Revista Científica</i>, 35(2), 158-166. - Rossi, A., y Barajas, M. (2015). Elección de estudios CTIM. Desequilibrios de género. <i>Enseñanza de las ciencias</i>, 33(3), 59-76. - Vázquez-Cupeiro, S. (2015). Ciencia, estereotipos y género: Una revisión de los marcos explicativos. <i>Convergencia-Revista de Ciencias Sociales</i>, 68(1), 177-202. - Vega, L. E. S., García, L. F., & Llanos, A. B. J. (2012). Toma de decisiones y género en el Bachillerato Decision Making and Gender in Secondary School. <i>Revista de Educación</i>, 359, 357-387. - Wang, M.T. y Degol, J.L. (2017). Gender Gap in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Current Knowledge, Implications for Practice, Policy, and Future Directions. <i>Educ Psychol Rev</i>, 29(1), 119-140.
<p>3.1. Influencia de los estereotipos de género en el alumnado de la ESO y Bachillerato en la elección de estudios superiores de carácter científico-tecnológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Alvarez-Lires, F.J., Arias-Correa, A., Serrallé, J.F., y Varela, M. (2014). Elección de estudios de ingeniería: Influencia de la educación científica y de los estereotipos de género en la autoestima de las alumnas. <i>Revista de Investigación en Educación</i>, 12(1), 54-72. - Camacho, J. (2018). Educación científica no sexista. Aportes desde la investigación en Didáctica de las Ciencias. <i>Revista Nomadas</i>, 25, 101-120. - Lorenzo-Rial, M., Alvarez-Lires, F.J., Alvarez-Lires, M., & Serrallé-Marzoa, J.F. (2016). La amenaza del estereotipo: Elección de estudios de ingeniería y educación tecnocientífica. <i>Sistema de Servicios Bibliotecarios y de Información Serbiluz</i>, 9(1), 54-76. - Mateos, A. (2018). La brecha de género en el ámbito de la ciencia: ¿qué factores han influido y cómo podemos intentar remediarla? En E, Chullía (Ed). <i>Brechas de género</i> (pp. 33-42). Madrid: Funcas. - Sáinz, M. y Meneses, J. (2018). Brecha y sesgos de género en la elección de estudios y profesiones en la educación secundaria. En E, Chullía (Ed). <i>Brechas de género</i> (pp. 23-31). Madrid: Funcas. - Vázquez, A., y Manassero, M.A. (2015). La elección de estudios superiores científico-tecnológicos: análisis de algunos factores determinantes en seis países. <i>Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias</i>, 12(1), 264-277.
<p>4. La promoción de las mujeres en las instituciones académico-científicas: el "techo de cristal"</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Alvarez-Lires, F.J., Arias-Correa, A., Serrallé, J.F., y Varela, M. (2014). Elección de estudios de ingeniería: Influencia de la educación científica y de los estereotipos de género en la autoestima de las alumnas. <i>Revista de Investigación en Educación</i>, 12(1), 54-72. - Caprile, M. (2012). Meta-analysis of gender and science research. Synthesis Report. Luxembourg, Europa: Publications Office of the European Union. - Díaz, C., y Dema, S. (2013). La escasez de mujeres en la academia. Un caso de Histeresis social. <i>Vida Científica</i>, 6(1), 149-156. - Hill, C., Corbett, C. y Rose, A. (2010). Why so few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Recuperado de https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED509653.pdf - Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2019). Igualdad en cifras MEFP (1). Recuperado de http://www.educacionyfp.gob.es/prensa/actualidad/2019/03/20190403-aulasigualdad.html - Rossi, A., y Barajas, M. (2015). Elección de estudios CTIM y desequilibrios de género. <i>Enseñanza de las ciencias</i>, 33(3), 59-76.

El acceso al mundo científico y tecnológico.

Según se recoge en la literatura, sigue existiendo aún una barrera silenciosa pero eficaz que lastra a las mujeres en el mundo de la ciencia, según reconoce Mateos [37]. Según García y Viñarás [38] la escasez de mujeres dentro de la ciencia y tecnología no se debe a su capacidad, intereses y habilidades técnicas, sino que es resultado de factores externos que limitan su presencia y total desarrollo. Entre esos factores se halla la escasa visión de la utilidad de los estudios CTIM para su futuro laboral [30], y la percepción de incompatibilidad entre el mundo laboral y tener una familia o cuidar a personas dependientes.

Igualmente, es importante tener en cuenta la propia organización de las estructuras universitarias investigadoras, las cuales se perciben más favorables para los hombres que para las mujeres [39]. En la Unión Europea ocurre que las mujeres siguen constituyendo una minoría dentro de la profesión científica [38]. En el caso de España, la presencia de las mujeres en estudios de ingeniería era muy baja en ámbitos como la informática, la electrónica automática y la electricidad y la energía, no siendo este hecho exclusivo en nuestro contexto, sino que también se extiende en otros muchos países [22, 40]. Esta marca masculina en la ciencia implica relaciones de poder desiguales, llegando a aparecer en ocasiones estereotipos negativos sobre las mujeres y sus capacidades como científicas [4, 20].

Pero, aunque de manera implícita se llegue a asociar generalmente a los hombres con la ciencia y se representen a más científicos hombres que mujeres científicas, no existen evidencias de que las mujeres sean inadecuadas para la ciencia. Sin embargo, existe una demostración directa de que las mujeres, a ojos de los demás, son percibidas

como relativamente deficientes pues se cree que no poseen las cualidades que son necesarias para ser científicos efectivos ya que las personas creen que estos rasgos son más similares a los de los hombres [41]. Quizás esta sea una de las razones por las que, aunque la presencia de las mujeres se ha visto aumentada en los estudios CTIM, aún siguen estando poco representadas en campos como las ingenierías y las tecnologías [42], que estereotípicamente son más cercanas a lo masculino.

Factores que delimitan la elección de las mujeres en sus estudios superiores.

La falta de conocimiento sobre qué es la ciencia, cómo se construye, cómo puede ayudarnos a mejorar el mundo y qué significa ser científico o científica son algunos de los factores que podrían obstaculizar el acercamiento de las mujeres hacia la ciencia [4]. Según estas autoras, otra causa ligada a la pérdida de imagen de la ciencia es su tradicional método de enseñanza y cómo esta se muestra en los libros de texto. En ocasiones, los docentes carecen de las competencias y capacidades suficientes para desarrollar metodologías menos tradicionales y más innovadoras en estos campos [43], lo que perjudica seriamente su intento de fomentar los estudios científicos. Otros autores mostraron las causas por las cuales la presencia de la mujer en carreras tecnocientíficas era escasa [44], entre las que recogen los factores sociales como el contexto familiar, escolar y académico y la ausencia de modelos femeninos [19, 29]. En el desarrollo de estos modelos son determinantes los estereotipos de género [19] especialmente entre el alumnado preuniversitario, que son los que deciden las elecciones de estudios posteriores, CTIM o de otras áreas.

El papel de los estereotipos de género en el alumnado preuniversitario

Algunos autores reportan que los docentes de secundaria presentan la misma creencia que el resto de la sociedad: las chicas son más aptas para lengua mientras que a los chicos se les considera mejores para ámbitos científicos y tecnológicos [34]. En línea con ello, en otro estudio realizado por Sáinz y Meneses [2] se observó que los profesores animan más a participar a los chicos en las clases de matemáticas y ciencias. En suma, estos autores llegaron a concluir que aquellas alumnas que habían experimentado situaciones de sexismo en el desarrollo de las asignaturas como matemáticas o ciencias, se percibían menos capaces y concedían menor utilidad a estos campos para su futuro profesional.

La situación no es igual para todas las ciencias, pues el interés por la Biología y la Geología crecía entre las chicas en la Educación secundaria obligatoria, ESO, mientras decrecía entre los chicos [2]. Esta preferencia deriva en la sobrerrepresentación de las chicas en carreras vinculadas con las Ciencias de la Salud. Dentro de estas, aquellas con expedientes académicos altos tenderán a elegir estudios de Medicina, de acuerdo con su rol de género femenino que se encuentra vinculado al cuidado de otros, y con el estereotipo de excelencia académica. Por lo tanto, del género femenino se esperan buenos resultados académicos debidos a su esfuerzo, mientras que los logros académicos de los chicos son atribuidos a su capacidad intelectual [45]. Estos datos observados entre el alumnado español se observaron igualmente en las pruebas PISA realizadas a estudiantes de Suiza, Finlandia, Corea y Australia [46].

Entre el alumnado de Bachillerato, existen estudios que analizaron el comportamiento de estudiantes españoles de esta etapa

en el momento de elegir sus estudios universitarios, y observaron que las chicas se mostraban interesadas por titulaciones de Humanidades y Ciencias Sociales, a diferencia de los chicos que mayormente se inclinaban por la modalidad científico-tecnológica [37]. Así se refleja en el estudio [44] realizado con una muestra de 577 alumnos (308 mujeres y 269 hombres) de 2º curso de Bachillerato científico-tecnológico de Galicia (España). En dicho estudio, se reportó que los estereotipos de género que prevalecen entre los jóvenes preuniversitarios no son distintos de los que lo hacen en la población en general. Cabe destacar que un 44,2% de los jóvenes consideraban que las ingenierías restan tiempo a la mujer para dedicárselo a la familia. En una línea más positiva, otros autores [17] reportan que el 70,2% de mujeres frente al 65,6% de los hombres, cree tener capacidad para planificar, organizar y dirigir grupos de trabajo. Sin embargo, la posesión de estas capacidades no parece desarrollar un mejor autoconcepto sobre ellas mismas, ya que únicamente el 51,3% de las mujeres, frente al 64,5% de los hombres, considera la ingeniería como un trabajo adecuado para ella misma.

Tras haber investigado sobre los estereotipos presentes en el alumnado entre 12 y 18 años (etapa educativa preuniversitaria) algunos autores aluden a que profesores con una concepción tradicional de la ciencia pueden presentar dificultades para cambiar su metodología [47]. Diferentes estudios, animan a un cambio de metodología en el aula basada en la experimentación con la finalidad de aumentar el interés del alumnado y fomentar a la vez la participación femenina dentro de las actividades científicas mediante la cooperación entre la educación formal y no formal [44].

La promoción de las mujeres en las instituciones académico-científicas

Los hombres representan una clara mayoría entre los trabajadores que poseen un doctorado en STEM [29], mientras con las mujeres ocurre todo lo contrario. A medida que la mujer asciende en la jerarquía académica su presencia se ve disminuida, pasando del 59% de graduadas universitarias europeas, al 46% de doctoradas, hasta el 37% de profesoras titulares de universidades y, por último, y en menor medida, representando únicamente el 20% de las cátedras [48].

Según el libro *She Figures* [49], los varones tienen 2,4 veces más posibilidades de conseguir una cátedra. En el caso de la paternidad, los hombres tienen hasta 4 veces más posibilidades que las mujeres, aun con las mismas características personales, profesionales y de productividad académica, de conseguir un cargo de alto nivel; por tanto, a los conceptos de “techo de cristal” y “suelo pegajoso” debemos añadirle el de “pared maternal”, que reproduce el efecto negativo que tienen los/las hijos/as en el desarrollo de la carrera académica de sus madres.

En todos los casos, las mujeres se encuentran mejor representadas en los rangos docentes más bajos de STEM de colegios y universidades. Históricamente, la docencia ha sido y es una carrera feminizada, especialmente en las etapas preuniversitarias. Las últimas cifras recogidas por el ministerio, en el curso 2016-2017, mostraron que el 66,5% de todo el profesorado son mujeres. Este porcentaje se ve aumentado hasta el 71,9% en las enseñanzas no universitarias y decae hasta el 41,3% en las universidades [10]. En este informe se muestra que solo existe cierta equidad entre la presencia de hombres y mujeres docentes de universidades públicas en las áreas de Ciencias Sociales y Jurídicas (46,2% frente a 53,8%), Artes y Humanidades (48,5% - 51,5%) y Ciencias de

la Salud (47,7% - 52,3%), respectivamente, ramas académicas consideradas, en su mayoría, como femeninas.

Con todo, más de un 50% de las mujeres consideran que no podrían ser su propia jefa, hecho correspondido con la realidad que presentan varias empresas, pues existe un déficit de mujeres en puestos que exijan responsabilidad viéndose olvidada la aplicación de la Ley Orgánica 3/2007 de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, aprobada por las Cortes Generales de España, y publicada en el BOE nº 71 de 23/3/2007 [44] y que actualmente podría modificarse.

Conclusiones y prospectiva

Recuperando el objetivo principal que nos marcábamos al inicio de este trabajo por analizar la presencia de la mujer en el ámbito científico para determinar si esta ha evolucionado con el tiempo, así como los factores que determinan dicha presencia, se ha podido observar que, las mujeres están sobresaliendo dentro de la educación superior, pero, aún con ello siguen representando únicamente un tercio del personal de investigación y una quinta parte del personal académico de nivel superior. Ello demuestra que, aunque su acceso a estos campos ha mejorado en el transcurso de los años, aún queda un largo camino que recorrer antes de alcanzar la igualdad de género dentro de las profesiones de investigación e innovación. Entre los factores, la dificultad en el acceso viene determinada principalmente por la prevalencia de estereotipos asumidos por la sociedad y por las propias mujeres, que influyen en su percepción de la actividad desarrollada en el campo CyT y de su bajo sentido de encaje y pertenencia a este grupo. Para finalizar, aunque la mujer se percibe con capacidad de liderazgo, su promoción dentro de la carrera académico-científica es minoritaria comparada con la de los

hombres.

Aunque se han observado avances por parte de las niñas y las mujeres en el ámbito laboral durante los últimos 50 años, este progreso se ha desarrollado de manera desigual pues ciertas disciplinas de ciencia e ingeniería continúan siendo masculinizadas. La solución a ello pasa por atraer y retener al colectivo femenino en las áreas CTIM. Hoy en día son muchas las herramientas físicas o virtuales que usamos diariamente y que se encuentran diseñadas por ingenieros. Si las mujeres no participan en su diseño, se pueden pasar por alto las necesidades y los deseos exclusivos de las mismas. Consiguiendo una fuerza laboral más diversificada en género seremos capaces de ofrecer productos, servicios y soluciones científicas mejor diseñadas y que representen a un mayor número de usuarios [29].

Para dar solución a este hecho, se recogen algunas propuestas, como el planteamiento sobre las “innovaciones de género” que apoya la necesidad de llevar a cabo un análisis de género dentro del campo de la investigación y en la producción del conocimiento con el objetivo de aumentar la participación de las mujeres dentro del sistema de ciencia y tecnología [50]. Para conseguirlo, se han venido implementando diversas iniciativas destinadas a aumentar la participación de las mujeres en los ámbitos científicos con el fin de lograr la alfabetización científica, la equidad de género y un mejor desarrollo científico y tecnológico [15]. Así mismo, programas a gran escala, como Horizonte 2020 y Horizonte Europa de la Unión Europea señala la necesidad de fomentar las vocaciones tecnológicas y científicas entre los jóvenes de 13 a 17 años (especialmente para las chicas) con el fin de incentivar el compromiso y motivación hacia las ciencias duras”, como la física y las matemáticas, e ingenierías [45]. Por otro lado, la UNESCO, la Organización de las Naciones Unidas

para la Educación, la Ciencia y la Cultura, mediante el proyecto SAGA (STEM and Gender Advancement) desarrollado entre los años 2015-2018, ha desarrollado distintas herramientas destinadas a reducir la brecha global de género existente en los campos de ciencia, tecnología e ingeniería de todos los niveles de educación e investigación [13]. No obstante, persiste aún una brecha de género a la hora de elegir carreras relacionadas con ingeniería. Según el informe de la OCDE sobre la educación de 2015 [51], solo uno de cada cinco estudiantes que llega a graduarse en ingeniería eran mujeres. De ello, se puede deducir que la falta de equidad de género en estas áreas puede estar vinculada a la ausencia de modelos representativos de mujeres científicas e ingenieras [23], que sería necesario desarrollar y promover desde acciones de cercanía. A ese respecto, las acciones sobre los programas para visibilizar la presencia de las mujeres como 11defebrero (www.11defebrero.org) con motivo del día internacional de la mujer y la niña en la ciencia llevadas a pie de aula [52], o proyectos para visibilizar a la mujer entre docentes y estudiantes [53] pueden contribuir a visibilizar esos modelos en los entornos cercanos a las jóvenes.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología FCT-18-13150, y Grupo de investigación Mirada Crítica con fondos aportados por el Plan Propio de Investigación de 2021, cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), 2021-GRIN- 31088.

Referencias

- [1] T. M. León. *Paradojas de género en la universidad ecuatoriana*, En E. Pérez (Ed). *Las mujeres en el sistema de ciencia y tecnología*. Estudios de caso, pp. 77-90.

- Madrid, España: FotoJAE. 2001
- [2] M. Sáinz y J. Meneses, "Brecha y sesgos de género en la elección de estudios y profesiones en la educación secundaria", *Panorama Social*, no. 27, primer semestre 2018
- [3] E. Sanz, *Los cuatro magníficos que repitieron Nobel*. OpenMind BBVA, 2015
- [4] R. Fernández-César y N. M. Sáez Gallego, "La percepción de la mujer en la educación científica en la educación primaria y secundaria. ¿Es equitativa o estereotipada?", *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, vol. 2, no.1, pp.27-42, 2020. doi: 10.17060/ijodaep.2020.n1.v2.1817
- [5] M. Álvarez-Lires, T. Nuño, y N. Solsona. *Mujeres en la Historia de la ciencia. Un enfoque coeducativo en ciencias experimentales*, Madrid: Editorial Síntesis, 2001
- [6] O. Pons, M.D. Calvet, M. Tura y C. Muñoz, "Análisis de la Igualdad de Oportunidades de Género en la Ciencia y la Tecnología: Las carreras profesionales de las mujeres científicas y tecnólogas". *Intangible Capital*, vol. 9, no. 1, pp. 65-90, 2013
- [7] M. I. González García y E. Pérez Sedeño, "Ciencia, tecnología y género." *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, 2002. [En línea]. Disponible en: <https://www.uv.es/~reguera/etica/genero-ciencia%20.pdf>
- [8] Universidad Boliviana, "Modelo Académico del Sistema de la Universidad Boliviana", 2011. [En línea]. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/47160332/documento-comite-ejecutivo-de-la-universidad-boliviana>
- [9] G.M. Molina, M. A. Á. Ramos y M. Á. M. Ruíz, "La igualdad de género en la docencia universitaria: transitando de la universalidad a la especificidad". *Entorno*, vol. 66, pp. 184-195, 2018
- [10] Ministerio de Educación y Formación Profesional. "Igualdad en cifras MEFP (1)". Ministerio de Educación y Formación Profesional, 4 mar. 2019. [En línea]. Disponible en: <https://www.educacionyfp.gob.es/prensa/actualidad/2019/03/20190403-aulasigualdad.html>
- [11] "Las mujeres universitarias tienen mejor nota media, tardan menos en completar sus estudios y son más que los hombres", Europa Press 16 de julio de 2019. [En línea]. Disponible en: <https://www.europapress.es/sociedad/educacion-00468/noticia-mujeres-universitarias-tienen-mejor-nota-media-tardan-menos-completar-estudios-son-mas-hombres-20190716161445.html>
- [12] "Aumentan las mujeres entre el profesorado universitario, pero con los contratos más precarios". *Contexto y acción*, 4 enero 2019, [En línea]. Disponible en: <https://ctxt.es/es/20190102/Firmas/23760/mujeres-universidad-docencia-observatorio-social-la-caixa.htm>
- [13] "Be part of the change! STEM and Gender Advancement (SAGA): improved measurement of gender equality in science, technology, engineering and mathematics", UNESDOC, Biblioteca Digital, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244375>

- [14] INMUJER, "Informe de Labores del Instituto Nacional de las Mujeres", 2014. [En línea]. Disponible en: http://web.inmujeres.gob.mx/transparencia/archivos/rendicion_de_cuentas/informes/informe_labores_inmujeres_2014.pdf
- [15] A. C. Truffa, "Percepciones de la ciencia y estereotipos de género: Un proyecto de investigación con adolescentes de educación secundaria." *Fundamentos en Humanidades*, vol. 13, no. 26, pp. 87-98, 2012
- [16] E. F. Keller, *Reflexiones sobre género y ciencia*, España: Edicions Alfons el Magnánim, 1991
- [17] M. Lorenzo-Rial, F. J. Álvarez-Lires, M. Álvarez-Lires y J. F. Serrallé-Marzoa. "La amenaza del estereotipo: Elección de estudios de ingeniería y educación tecnocientífica", *Sistema de Servicios Bibliotecarios y de Información Serbiluz*, vol. 9, no. 1, pp. 54-76, 2016
- [18] D. Knights y W. Richards, "Sex discrimination in UK academia", *Gender, Work & Organization*, vol. 10, no.2, pp. 213-238, 2003
- [19] S. Vázquez-Cupeiro, "Science, stereotypes and gender: a review of the explanatory frameworks", *Convergencia Revista de Ciencias Sociales*, vol. 68, mayo 2015
- [20] C. Díaz, "¿ Por qué es tan lento el progreso de las mujeres en la carreras científica?." *SEBBM, Dossier Científico*, vol. 158, diciembre 2008
- [21] M. A. Oliveros, E. Cabrera, B. Valdez y M. Schorr, "La motivación de las mujeres por las carreras de ingeniería y tecnología". *Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, vol. 4, no. 9, pp. 89-96, 2016
- [22] J. Jerrim y I. Schoon, "Do teenagers want to become scientists? A comparison of gender differences in attitudes toward science, career expectations, and academic skill across 29 countries", en *Gender differences in aspirations and attainment: A life course perspective*, pp. 203-223, Cambridge University Press, 2014
- [23] J. C. Blickenstaff, "Women in Science". *The Wiley Blackwell Encyclopedia of Gender and Sexuality Studies*, vol.1-5, 2016
- [24] M.D. Munk, "Educational Choice: Which Mechanisms Are at Stake?" *Paper presented at RC28, Essex, United Kingdom*, 2011
- [25] P. C. Bravo y P. V. Moreno, "La interiorización de los estereotipos de género en jóvenes y adolescentes", *Revista de Investigación Educativa*, vol. 25, no.1, pp. 35-38, 2007
- [26] S. Lemus, M. Castillo, M. Moya, J. L. Padilla y E. Ryan, "Elaboración y validación del Inventario de Sexismo Ambivalente para Adolescentes", *International journal of clinical and health psychology*, vol. 8, no.2, pp. 537-562, 2008
- [27] M. J. Mosteiro y A. M. Porto, "Análisis de los estereotipos de género en el alumnado de Formación Profesional: Diferencias según sexo, edad y grado", *Revista de Investigación Educativa*, vol. 35, no. 1, pp.151-165, 2017
- [28] H. H. D. Nguyen y A. M. Ryan, "Does stereotype threat affect test performance of minorities and women? A meta-analysis of experimental evidence." *Journal of applied psychology*, vol. 93, no.6, p. 1314, 2008

- [29] C. Hill, C. Corbett y A. St. Rose, "Why so few? Women in science, technology, engineering, and mathematics. Washington, DC: American Association of University Women, 2010. [En línea]. Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED509653.pdf>
- [30] M. Sáinz y J. Eccles, "Self-concept of computer and math ability: Gender implications across time and within ICT studies", *Journal of Vocational Behavior*, vol. 80, no.2, pp. 486-499, 2012
- [31] C. Williams, M. Stanisstreet, K. Spall, E. Boyes y D. Dickson, "Why aren't secondary students interested in physics?.", *Physics Education*, vol.38, no. 4, pp. 324, 2003
- [32] Special Eurobarometer 224: Europeans, Science and Techology, 2005. [En línea]. Disponible en: https://data.europa.eu/data/datasets/s447_63_1_ebs224?locale=es
- [33] A. Vázquez Alonso y M. A. Manassero, "La elección de asignaturas de ciencias: análisis de los factores determinantes", *Revista Española de Pedagogía*, pp. 541-558, 2008
- [34] M. Sáinz, R. Pálmen y S. García-Cuesta, "Parental and secondary school teachers' perceptions of ICT professionals, gender differences and their role in the choice of studies", *Sex Roles*, vol. 66, no.34, pp. 235-249, 2012
- [35] C. Schreiner y S. Sjøberg, "Sowing the seeds of ROSE: background, rationale, questionnaire development and data collection for ROSE (The Relevance of Science Education): a comparative study of students' views of science and science education", *Acta didáctica*, 2004
- [36] D. Moher y PRISMA-P Group. et al. "Ítems de referencia para publicar Protocolos de Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis: Declaración PRISMA-P 2015", *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, vol. 20, no.2, pp.148-160, 2016
- [37] A. Mateos, "La brecha de género en el ámbito de la ciencia:¿ qué factores han influido y cómo podemos intentar remediarla?", *Panorama Social*, no. 27, primer semestre 2018
- [38] M. T. García y M. Viñarás, "Las mujeres científicas en la España actual. Representaciones sociales", *Historia y comunicacion social*, pp. 623-639, 19, enero 2014
- [39] G. Ion, "Understanding the role of organizational factors in shaping the research careers of women academics in higher education", *New Approaches in Educational Research*, vol. 3, no. 2, pp.59-66, 2014
- [40] J. Eccles, "Gendered socialization of STEM interests in the family", *International Journal of Gender, Science and Technology*, vol. 7, no.2, pp. 116-132, 2015
- [41] L. L. Carli, L. Alawa, Y. Lee, B. Zhao y E. Kim, "Stereotypes about gender and science: Women≠ scientists", *Psychology of Women Quarterly*, vol. 40, no. 2, pp. 244-260, 2016
- [42] M. Carvalho y M. C. Taveira, "El papel del profesorado en la toma de decisiones académico y profesionales del alumnado", 2014. [En línea]. Disponible en: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/64064/1/13856-21959-1-SM.pdf>

- [43] A. B. Mateos, B. García-Fernández y M. T. Bejarano "How spanish science teachers perceive the introduction of competence-based science teaching", *Journal of Baltic Science Education*, vol. 15, no.3, pp. 371-381, 2016
- [44] F. J. Álvarez-Lires, A. Arias, J.F. Serrallé y M. Varela, "Elección de estudios de ingeniería: Influencia de la educación científica y de los estereotipos de género en la autoestima de las alumnas", *Revista de Investigación en Educación*, vol. 12, no. 1, pp. 54-72, 2014
- [45] M. Sáinz y J.L. Martínez-Cantos, "Desigualdades de género en la percepción social de la ciencia y la tecnología en función de la edad y el nivel educativo", en *Percepción social de la Ciencia y la Tecnología*, pp. 235-275. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT, 2016
- [46] G. Buccheri, N. A. Gürber y C. Brühwiler, "The impact of gender on interest in science topics and the choice of scientific and technical vocations", *International journal of science education*, vol. 33, no. 1, pp.159-178, 2011
- [47] J. Camacho, "Educación científica no sexista. Aportes desde la investigación en Didáctica de las Ciencias", *Nomadías*, vol. 25, pp. 101-120, 2018
- [48] C. Díaz y S. Dema, "La escasez de mujeres en la academia. Un caso de Histeresis social", *100cias@ uned*, vol. 6, no. 1, pp. 149-156, 2013
- [49] European Commission. She Figures, 2012: Gender in Research and Innovation | Statistics and Indicators. European Union, 2012. [En línea]. Disponible en: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ba8dc59b-61b8-4c03-9176-373fd9ddac82/language-en>
- [50] L. Schiebinger y M. Schraudner, "Interdisciplinary approaches to achieving gendered innovations in science, medicine, and engineering", *Interdisciplinary Science Reviews*, vol. 36, no. 2, pp. 154-167, 2011
- [51] Panorama de la Educación Indicadores de la OCDE 2015. [En línea]. Disponible en: <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/indicadores/indicadores-internacionales/ocde/2015.html>
- [52] M. Y. Sevilla, N. Solano-Pinto, D. Garrido y R. Fernández-Cézar, "Acciones educativas innovadoras para el día internacional de la mujer y la niña en la ciencia infantil y primaria", *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, vol. 2, no.1, pp.449-458, 2020
- [53] R. Fernández-Cézar, F. Gertrudix-Barrio, M. Gertrudix-Barrio, F. y N. Solano-Pinto, "Ciencia CreActiva.¿ Cómo sensibilizar a docentes y estudiantes de ámbitos educativos no universitarios en la economía circular?", *Pensamiento Educativo*, vol. 57, no.2, 2020