



Artículo de reflexión Recibido: 06-06-2023. Aceptado en forma revisada: 16-10-2023

STEM en la educación media: una oportunidad para cerrar la brecha de género de la ciencia y tecnología dentro de la educación superior.

STEM in secondary education: an opportunity to close the Science & Technology gender gap in higher education

Oliberto De Jesús Castro A¹

Universidad Simón Bolívar

Resumen.

En el presente artículo se presentará un estado del arte de la educación STEM al ser utilizada como una herramienta de enfoque pedagógico que tiene el fin de fomentar vocaciones en ciencia y tecnología en estudiantes de educación media. No obstante, uno de los principales objetivos a investigar está enfocado en la brecha de género que existe en el ámbito científico, debido a que en diversos estudios se ha evidenciado que existen muchos más hombres que mujeres ejerciendo disciplinas científicas, por lo que el principal planteamiento a resaltar es que la aplicación de la educación STEM también cumpla la funcionalidad de disminuir la brecha de género existente en el mundo de la ciencia y la tecnología. La información recolectada permitirá determinar y analizar las implicaciones, desafíos y oportunidades que tiene la enseñanza de la ciencia y la tecnología en la educación preuniversitaria, como también la importancia y el requerimiento de la comunidad educativa para la formación adecuada y eficaz, así como para lograr una mayor paridad de género en las disciplinas mencionadas.

Palabras claves: STEM; educación media; brecha de género; ciencia y tecnología; educación superior.

¹ Candidato a doctor en Gestión de la Tecnología y la innovación, Universidad Simón Bolívar. Barranquilla, Colombia ORCID <https://orcid.org/0009-0009-5313-0339>

Abstract.

In this article, a state of the art of STEM education is demonstrated when it is used as a pedagogical approach tool that has the purpose of promoting vocations in science and technology in high school students. However, one of the main objectives to investigate is focused on the gender gap that exists in the scientific field, because in various studies it has been shown that there are many more men than women exercising scientific disciplines, so the main approach It should be noted that the application of STEM education also fulfills the functionality of reducing the existing gender gap in the world of science and technology. The information collected will make it possible to determine and analyze the images, challenges and opportunities that the teaching of science and technology has in pre-university education, as well as the importance and the requirement of the educational community for adequate and effective training, as well as to achieve greater gender parity in the aforementioned disciplines.

Keywords: STEM; secondary education; gender gap; science and technology; university education.

Introducción.

Es importante reconocer que actualmente a nivel mundial hay gran demanda de profesionales en las disciplinas del campo STEM, cuyo acrónimo en inglés es *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Este tipo de educación, especialmente cuando se enfoca en los minorías o grupos desfavorecidos, ha tomado una gran relevancia en los últimos años en cuanto al crecimiento económico y seguridad social respecta (Xie, et al, 2015).

Debido a los cambios en las esferas sociales, se ha evidenciado que los perfiles más solicitados por las empresas son aquellos relacionados a estas disciplinas científicas. Por lo que se espera que se aumente considerablemente el número de profesionales en estas áreas durante los próximos años para poder responder a los Objetivos de Desarrollo



Sostenible [ODS] 4 y 5 estipulados por la Organización de las Naciones Unidas [ONU] (2015).

Sin embargo, se tiene presente que existe una gran brecha de género en estos campos a nivel global, donde Latinoamérica no es la excepción, y mucho menos Colombia y su región caribe. La participación de las mujeres en las áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas [STEM] en estas zonas es un problema muy complejo en el que es necesaria la intervención de distintos actores, tales como el gobierno, el sector privado y las familias, así como los diferentes niveles de educación tanto en la infancia como educación media y superior (García-Holgado, et al, 2019).

“...Dentro de todas las polémicas y tensiones surgidas en el ámbito de la educación, tenemos unos datos – que probablemente hayan pasado desapercibido para la generalidad de la opinión pública – sobre el retroceso que experimenta la presencia de mujeres en la elección de las carreras tecnológicas...” afirma Magdalena Suárez Ojeda, profesora de derecho Administrativo de la Universidad Complutense de Madrid (Fernández, 2021). Por lo que no es extraño encontrar poca motivación por parte de las mujeres en incursionar en el campo de la ciencia y la tecnología.

Metodología.

El presente documento está basado en el método cualitativo de tipo no experimental, puesto que la finalidad del artículo es analizar y describir el fenómeno estipulado.

Instrumento.

Asimismo, el instrumento que se utilizará para la búsqueda de la información será la revisión de la literatura, esto, para poder conseguir el propósito de tallado en los párrafos anteriores, se utilizó unos criterios de búsqueda para condensar los estudios que finalmente han formado parte de la revisión.



En esta sección se revisan las formas como se hizo el barrido bibliográfico para situar los estudios más destacados en la investigación.

Los principales motores de búsqueda serán Google académico y la base de datos Scopus, el 7 de marzo de 2023. Los términos de búsqueda incluyeron las siguientes palabras claves: STEM, Educación STEM, brecha de género, educación media, colegios, robótica educativa, bioinformática educativa, gender gap, robotic educational, ya sea de forma individual o usando las siguientes combinaciones: “brecha de género STEM”, “brecha en ciencia y tecnología”, “enfoque pedagógico STEM”, “STEM gender gap”, “science and technology gap”, “STEM pedagogical approach”. Se consideró artículos y tesis en español y en inglés con información cualitativa y cuantitativa relacionada con el tema de estudio.

Resultados.

Después de la depuración de diversos artículos, sólo se tuvieron en cuenta aquellos de educación STEM con perspectiva de género a nivel internacional y nacional.

Análisis de resultados.

Al revisar la temática tratada en la investigación sobre la brecha de género STEM en la educación media y superior tanto como en el mercado laboral, los estudios se pudieron organizar en tres grupos:

- Los que buscan mostrar la disparidad existente entre hombres y mujeres en ciencia y tecnología.
- Los de carácter descriptivos sobre las causas de la brecha de género en la educación y el mundo laboral STEM
- Las que estudian las estrategias sobre cómo minimizar la brecha de género y romper el techo de cristal existente, para alcanzar la paridad entre hombres y mujeres en los campos STEM.



Los artículos revisados a nivel internacional y nacional muestran convergencia de los autores con relación a la disparidad existente en ciencia y tecnología, donde se evidencia una sub-representación de las mujeres en estos campos con relación a los hombres.

Una técnica de estudio acerca de esta temática que destaca relevancia es la utilizada por Verdugo-Castro (2022) donde mediante el método cualitativo se buscaba saber la opinión de la población universitaria de las carreras STEM en relación al género con el fin de detectar estereotipos.

Este estudio ayudó a una mejor comprensión de la brecha de género y concuerda con lo investigado en otros artículos de este documento. Argumentando que la existencia de esta brecha es una problemática de todo el sistema, más no de las niñas o mujeres en sí.

En este punto, es necesario destaca el informe de Global Gender Gap (2021), donde se evidencia que ninguno de los 153 países analizados, presenta paridad de género en todos los indicadores, estos índices resultan más amplios en América Latina y el Caribe, especialmente en Costa Rica y Colombia.

Figura 5.

Informe de Global Gender Gap.

Latin America and the Caribbean

Country	Rank		Score
	Regional	Global	
Nicaragua	1	12	0.796
Costa Rica	2	15	0.786
Barbados	3	27	0.769
Mexico	4	34	0.757
Argentina	5	35	0.752
Trinidad and Tobago	6	37	0.749
Cuba	7	39	0.746
Jamaica	8	40	0.741
Ecuador	9	42	0.739
El Salvador	10	43	0.738
Panama	11	44	0.737
Suriname	12	51	0.729
Guyana*	13	53	0.728
Bahamas	14	58	0.725
Colombia	15	59	0.725
Bolivia	16	61	0.722
Peru	17	62	0.721
Honduras	18	67	0.716
Chile	19	70	0.716
Uruguay	20	85	0.702
Paraguay	21	86	0.702
Dominican Republic	22	89	0.699
Belize	23	90	0.699
Venezuela	24	91	0.699
Brazil	25	93	0.695
Guatemala	26	122	0.655

Así mismo, al ver los datos evidenciados por los estudios realizados en el mismo continente Latinoamericano y en el territorio nacional, evidenciamos claras diferencias entre las estadística de los hombres y las mujeres en cuanto a las carreras STEM, tanto en la cantidad de personas que ingresan a estudios superiores, así como la cantidad de interés que tiene cada género en estas disciplinas, y también las oportunidades en el mercado laboral (Villavicencio, et al, 2020) donde se evidencian claramente las diferencias entre hombres y mujeres siendo que los hombres dominan en gran parte todos los ámbitos relacionados con la educación STEM.

Asimismo, en otros estudios se priorizó la idea principal del artículo que tiene que ver con la implementación y motivación en la educación media (Arredondo, et al, 2017) ya que establecer una base desde una edad temprana, especialmente, mucho antes de aspirar a la educación superior, puede aumentar los índices de ingreso o de matrículas de jóvenes en carreras relacionadas con la educación STEM. Sin embargo, en este punto también es

necesario resaltar que lo más importante es fomentar al público femenino, con el fin de aumentar la paridad de género y disminuir la brecha existente especialmente en la población central del artículo (Camacho, et al, 2021)

Discusión.

En el análisis de los artículos sobre la brecha de género STEM en el campo de la investigación y la educación se pudo evidenciar los esfuerzos que hoy en día se está buscando por alcanzar la paridad de las mujeres en los diferentes campos donde la figura del hombre ha sido protagonista durante todos estos años.

Por lo anterior, vale la pena preguntarse cuáles son las causas del ¿por qué las mujeres en este tiempo, en pleno siglo XXI manifiestan poco interés por el campo STEM? como dice Magdalena Suárez Ojeda: las mujeres “muy a pesar de pertenecer a una generaciones mucho más formadas que sus progenitores y/o cuidadores, con mayor libertad de actuación en la utilización del espacio y el tiempo, mejor nivel de idiomas y capacidad para la movilidad geográfica”, el campo de la ciencia y tecnología sigue siendo predominado por la actuación masculina, lo cual es preocupante porque cada día se profundiza más la brecha de género en los campos STEM.

Por otra parte, la presencia de las mujeres en las ingenierías (en especial en la informática) es muy minoritaria. Igual que en el resto de los campos, la presencia de la mujer está en continuo ascenso, habiendo llegado en muchos a superar a la presencia de los hombres, en informática es cada vez menor descendiendo tanto por el hecho de no crecer las vocaciones femeninas como por el crecimiento que ha experimentado las masculinas.

Conclusiones.

La enorme disparidad presente en la brecha de género tanto en Colombia, Latinoamérica, así como a nivel internacional es más que evidente. Los hombres tienden a dominar el mercado laboral y los puestos dentro de la educación STEM, lo cual es una problemática



que va en contra de los Objetivos de Desarrollo Sostenible [ODS] que impide que se cumpla la equidad de género.

Sin embargo, según lo evidenciado, esto no es una problemática causada por las mismas niñas o mujeres. Si bien es cierto que son ellas mismas quienes en ocasiones demuestran desinterés, esto se debe principalmente a los modelos pedagógicos, la sociedad patriarcal, y la cultura. Pues en gran parte estos factores influyen a que las niñas y mujeres se “encasillen” en un rol de género o rol femenino en específico el cual es reforzado por los estereotipos de la sociedad, lo cual provoca que, en consecuencia, menos mujeres se atrevan a entrar al ámbito de la educación STEM, así como disminuye sus oportunidades.

El poder enseñar a las niñas y mujeres a empoderarse y luchar contra los estereotipos es de suma importancia para que aumenten sus oportunidades, y por ende se disminuya la brecha de género. Es por eso que la implementación de la educación STEM desde la educación media a nivel mundial, pero, especialmente en la población colombiana es de suma importancia.

Finalmente, el brindar más oportunidades a las mujeres dentro del área STEM, puede que ayude al avance de la sociedad al disponer de muchas más personas expertas o que estudian para satisfacer las necesidades tecnológicas que se presentan hoy en día.

Referencias.

Álvarez, F. (2015). *Implementación de nuevas tecnologías*. San Salvador, El Salvador.

UFG Editores

Arredondo, F., Vázquez, J., Velásquez, L. (2017). STEM y Brecha de Género en Latinoamérica. *Revista De El Colegio De San Luis*. Vol 9. N(18), 137–158.

Bybee, R. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. United States of America. NSTA Press.

Camacho, A., García, L., Peñabaena, R., García, F., García, A. (2021). CONSTRUYENDO EL FUTURO DE LATINOAMÉRICA: MUJERES EN STEM. Obtenido de: <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/2361/1/1847-Texto%20-%20resumen%20de%20ponencia-4432-1-10-20210820.pdf>

Domínguez, N. (2009). *Los niños ya no quieren hacer ciencia*. Público. Obtenido de: <https://www.publico.es/ciencias/jovenes-ya-no-quieren-ciencia.html>

Fandos, M. (2003). Formación basada en las Tecnologías de la información y comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje. [Tesis Doctoral]. Universitat Roviria i Virgili. Tarragona, España.

Fernández, J. (2021). Visibilizar a las muchas mujeres que ya existen en carreras STEAM, la mejor manera de fomentar vocaciones. Universidad Complutense de Madrid. España.

García-Holgado, A., Camacho, A. García-Peñalvo, F. (2019). La brecha de género en sector STEM en América Latina: una propuesta europea. Actas del V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. Vol 9 N(11), 704-709.

García-Peñalvo, F. (2019). *El ecosistema de información científica y el perfil digital del investigador*. Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE) – Universidad de Salamanca. España.

Global Gender Gap report. (2022). Obtenido de: https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2021.pdf

Lopez, A. (2023). *Brecha entre mujeres y hombres en ciencia en Colombia no ha cambiado en 20 años*. El Tiempo. Obtenido de: <https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/mujeres-en-ciencia-brecha-de-genero-persiste-en-colombia-741043#:~:text=En%202021%2C%20de%20las%20personas,%E2%80%94%20sin%20presentar%20variaciones%20considerables.>

Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*.



Obtenido de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Ortega-Tudela, J. (2015). Redes sociales y formación permanente en personas mayores. *Revista Complutense de educación*.

Reinking, A., Martin, B. (2018). The gender gap in STEM fields. *NAER: Journal of New Approaches in Educational Research*. Vol 7. N. (2).148-153.

Sistema Nacional de Información de la Educación Superior. (2020). *Diagramación y cálculo CCCE con datos de SNIES y MinEducación*. Obtenido de: <https://snies.mineduacion.gov.co/portal/>

Verdugo-Castro, S. (2022). La brecha de género en los estudios universitarios del sector STEM en el espacio español de educación. Universidad de Salamanca. España.

Villavicencio, X., Myers, C., Coflan, C. (2022). Iniciativas para el desarrollo de habilidades STEM de las adolescentes en la región de ALC. *Helpdesk Response*. N.42.

Xie, Y., Fang, M., Shauman, K. (2015). STEM Education. *Annual Review of Sociology*. Vol (41). 331-357.