

Influencia familiar en la participación de niñas en áreas STEM: exploración preliminar

Family Influence on Girls' Participation in Stem Areas: Preliminary Exploration

Johana Katherine Morales Chaparro¹
Martha Andrea Merchán Merchán²

Resumen

El estudiante, como individuo; la familia; la institución educativa y la sociedad se consideran como los cuatro principales factores que, desde el modelo del marco ecológico, influyen en la participación de las niñas en áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés), siendo la familia el aspecto menos investigado. La presente exploración preliminar tiene como propósito analizar las características de los programas que involucran a las familias en la participación de las niñas en STEM, según artículos científicos publicados entre los años 2019 y 2022, con el fin de tener un acercamiento a los programas existentes y conocer las recomendaciones que se establecen para que las niñas se interesen y proyecten en áreas STEM según la influencia familiar. Se exploraron cuatro bases de datos: Scopus, *ScienceDirect*, Redalyc y Dialnet y se identificaron categorías emergentes en el análisis cualitativo, empleando el software MAXQDA; siendo los estereotipos de género en STEM y el fortalecimiento de la identidad científica de las niñas, las categorías más relevantes en las que los estudios resaltan la necesidad de abarcar con detenimiento, ya que precisan recomendaciones para mejorar o proponer programas en los que se involucren las familias de manera directa en la participación de las niñas en STEM.

Palabras clave: familia, género, niñas, padres y madres, STEM

¹ Docente SED (Secretaría de Educación del Distrito). Doctorante Universidad Antonio Nariño. Facultad de Educación. Grupo de Investigación Conciencia. Línea de Investigación Enseñanza para el desarrollo sostenible. Bogotá, Colombia. E-mail: jmorales16@uan.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9270-3157>

² Universidad Antonio Nariño. Facultad de Educación. Grupo de Investigación Conciencia. Línea de Investigación Enseñanza para el desarrollo sostenible. Bogotá, Colombia. E-mail: mmerchan30@uan.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4351-5058>



TEMÁTICA LIBRE

[HTTPS://DOI.ORG/10.36737/01230425.N48.3219](https://doi.org/10.36737/01230425.N48.3219)



IDEP



Abstract

The student as an individual, the family, the educational institution and society, are considered as the four main factors that, from the ecological framework model, influence the participation of girls in STEM areas (Science, Technology, Engineering and Mathematics) being the family the least researched aspect. The present preliminary exploration aims to analyze the characteristics of the programs that involve families in the participation of girls in STEM according to scientific articles published between 2019 and 2022, in order to have an approach to the existing programs and to know the recommendations that are established for girls to be interested and projected in STEM areas according to family influence. Four databases were explored: Scopus, ScienceDirect, Redalyc and Dialnet and emerging categories were identified in the qualitative analysis, using MAXQDA software; being gender stereotypes in STEM and the strengthening of the scientific identity of girls, the most relevant categories, in which the studies highlight the need to cover in detail in these, since they require recommendations to improve or propose programs where families are directly involved in the participation of girls in STEM.

Keywords: family, gender, girls, parents, STEM.

Introducción

La participación y el interés de las mujeres y niñas en los campos de ciencia y tecnología es un tema que cada vez toma mayor relevancia. El 29,3 % de las mujeres a nivel mundial son investigadoras, y tan solo el 3 % de premios Nobel en ciencias, han sido otorgados a mujeres (UNESCO, 2020). Igualmente, la participación de las mujeres en las áreas STEM (siglas en inglés de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) está minorizada en diferentes etapas del ciclo de vida (Bello y Estébanez, 2022; García *et al.*, 2021; Guenaga Gómez *et al.*, 2018).

Se hace necesario promover mayor participación de las mujeres en STEM para aportar a la igualdad de género, según las oportunidades de las carreras actuales y futuras (Camacho Díaz *et al.*, 2021). Así como lo plantean Morales Inga y Morales Tristán (2020):

Analizar cómo el género influye en la elección de carrera es importante para comprender no solo por qué hay pocas comunicadoras científicas, sino también por qué hay pocas científicas; en otras palabras, entender el debate sobre la brecha de género en carreras STEM. Sin lugar a duda, estas carreras constituyen las bases de los empleos del futuro, fomentando el desarrollo sostenible.

Se estima que para el año 2050, el 75 % de las ocupaciones laborales estarán relacionadas con estas áreas (Bello, 2020). Tal como lo menciona Saint-Denis (2021), las mujeres en la actualidad representan, aproximadamente, solo el 29 % de la fuerza laboral STEM en todo el

mundo; es por esto que, garantizar el acceso igualitario de niñas y mujeres a la educación y a las disciplinas STEM, es un imperativo para los derechos humanos y las perspectivas científicas y de desarrollo (UNESCO, 2019).

En este sentido, relacionamos cuatro factores principales que influyen en las desigualdades de participación, la progresión y los logros de las niñas y mujeres. Estos factores son: el individual (estudiante), la familia y los compañeros (pares), la escuela y la sociedad (Bello y Estébanez, 2022; UNESCO, 2019). Estos interactúan de una manera compleja, desde un marco ecológico, siendo el factor parental un referente determinante; sin embargo, los programas que se han realizado para promover la participación de las niñas en áreas STEM, no involucran a los padres y madres de familia, quienes son los que refuerzan en el hogar la educación de las niñas, dificultando que sus estrategias puedan derivar en acciones que impacten en la continuidad educativa y las vocaciones científicas de las mujeres (Bermúdez, 2022; González, 2021).

Desde las familias, se genera una notable influencia hacia los intereses de las niñas; los estudios refieren que el fortalecimiento de este aspecto no se ha abarcado (Bello, 2020; Castro y Rico, 2022; González, 2021; ONU, 2015; Rojas, 2022). De allí que sea posible establecer qué tanto se puede lograr y en cuánto repercute involucrar a las familias en las estrategias de participación de las niñas en STEM.

Por tanto, es relevante conocer la información existente en registros científicos acerca de los proyectos o programas que involucran a la familia en la participación de las niñas en STEM, con el objetivo de tener un acercamiento a los programas y conocer las recomendaciones que se establecen para que ellas se interesen y proyecten en áreas STEM, según la influencia familiar.

Metodología

Se recopiló, organizó y analizó la información llevando a cabo los estándares de la declaración PRISMA (Centeno *et al.*, 2021; Page *et al.*, 2021; Sánchez, 2010). El proceso se llevó a cabo siguiendo ciertas fases que conllevan una validez y pertinencia en la búsqueda de información sobre los programas que resaltan las familias como un factor importante para la participación de las niñas en áreas STEM. Las fases determinadas en la presente exploración preliminar son: planteamiento de la temática, generación de una pregunta, proposición del objetivo, establecimiento de una estrategia de búsqueda, organización del diagrama de flujo para determinar los estudios que se incluirán, y exposición de los resultados a los que conllevó dicho proceso (Chapman, 2021; Moreno y Jurado, 2022; Page *et al.*, 2021; Velásquez, 2015).

Estrategia de búsqueda

Para la búsqueda de los estudios científicos se emplearon las siguientes bases de datos: Scopus, ScienceDirect, Redalyc y Dialnet. Teniendo en cuenta la necesidad de información que se desea recopilar para dar respuesta a la pregunta inicial y al objetivo propuesto, se plantearon dos criterios de búsqueda, principalmente. Para cada uno de ellos se determinaron ecuaciones de búsqueda, tanto en inglés como en español, información que se relaciona en la Tabla 1.

Tabla 1
Relación criterios y ecuaciones de búsqueda

Criterio	Ecuación de búsqueda	Idioma	
Información científica relacionada con los diversos programas y/o proyectos, que relacionan la participación de las niñas en STEM.	Ecuación 1	<i>participation AND girls AND stem AND (systematic AND review OR meta-analysis)</i>	Inglés
		<i>participación AND niñas AND stem AND (sistemática AND revisión OR metaanálisis)</i>	Español
	Ecuación 2	<i>(programs OR projects) AND participation AND girls AND stem</i>	Inglés
		<i>(programas OR proyectos) AND participación AND niñas AND stem</i>	Español
Información científica que relacione a las familias como factor determinante para la participación de las niñas en STEM.	Ecuación 3	<i>participation AND girls AND stem AND parental</i>	Inglés
		<i>participación AND niñas AND stem AND familia</i>	Español
	Ecuación 4	<i>(programs OR projects) AND participation AND girls AND stem AND parental</i>	Inglés
		<i>(programas OR proyectos) AND participación AND niñas AND stem AND familia</i>	Español

Se organizó la información arrojada en cada base de datos; posteriormente, se procedió a filtrar los resultados, decantando por los artículos que se relacionan de manera directa con el objetivo de la presente indagación. Los filtros empleados fueron:

- **1° Filtro:** relación del título con el tema de investigación en la presente exploración preliminar.
- **2° Filtro:** relación del resumen con la finalidad de la exploración.
- **3° Filtro:** pertinencia directa con relación al objetivo propuesto.

La Tabla 2 presenta los resultados de las ecuaciones de búsqueda para cada base de datos y los resultados obtenidos después de aplicar los respectivos filtros.

Tabla 2
Resultados según bases de datos y ecuaciones de búsqueda

Base de datos	Ecuación de búsqueda	N° de artículos encontrados inicialmente	N° de artículos después de aplicar filtros
Scopus	(1) <i>participation AND girls AND stem AND (systematic AND review OR meta-analysis)</i>	3	0
	(2) <i>(programs OR projects) AND participation AND girls AND stem</i>	126	6
	(3) <i>participation AND girls AND stem AND parental</i>	8	2
	(4) <i>programs OR projects) AND participation AND girls AND stem AND parental</i>	2	0
ScienceDirect	(1) <i>participation AND girls AND stem AND (systematic AND review OR meta-analysis)</i>	16	0
	(2) <i>(programs OR projects) AND participation AND girls AND stem</i>	48	0
	(3) <i>participation AND girls AND stem AND parental</i>	21	0
	(4) <i>programs OR projects) AND participation AND girls AND stem AND parental</i>	17	0

Redalyc	(1) <i>participación AND niñas AND stem AND (sistemática AND revisión OR metaanálisis)</i>	20	0
	(2) <i>(programas OR proyectos) AND participación AND niñas AND stem</i>	80	0
	(3) <i>participación AND niñas AND stem AND familia</i>	42	0
	(4) <i>(programas OR proyectos) AND participación AND niñas AND stem AND familia</i>	42	0
Dialnet	(1) <i>participación AND niñas AND stem AND (sistemática AND revisión OR metaanálisis)</i>	1	0
	(2) <i>(programas OR proyectos) AND participación AND niñas AND stem</i>	3	0
	(3) <i>participación AND niñas AND stem AND familia</i>	1	0
	(4) <i>(programas OR proyectos) AND participación AND niñas AND stem AND familia</i>	1	0

Criterios de selección

La selección de artículos se determinó con base en la estrategia PICO_S, en la que se resaltan cuatro variables a tener en cuenta para establecer los criterios de inclusión, exclusión y eliminación en una investigación. Dichas variables son: población o sujetos, fenómeno o temática de interés, contexto y diseño del estudio (Aguiar *et al.*, 2015; Mamédio *et al.*, 2007), las cuales se relacionan de la siguiente manera:

- **Población o sujetos:** fueron incluidos aquellos estudios que relacionaban individuos, principalmente mujeres, en etapas cronológicas, donde se está finalizando la niñez e iniciando la adolescencia. Por consiguiente, fueron excluidos los estudios relacionados con preescolares o donde se incluyeran diferentes poblaciones escolares.
- **Fenómeno o temática de interés:** se incluyen los artículos en los que se evidencia explícitamente la intervención de las familias en la promoción de las niñas en áreas STEM. Resaltando que dicha intervención debe ser registrada, descartando así los trabajos relacionados con la participación de las niñas en STEM desligados de las familias y los que relacionan la familia como un factor externo del estudio.

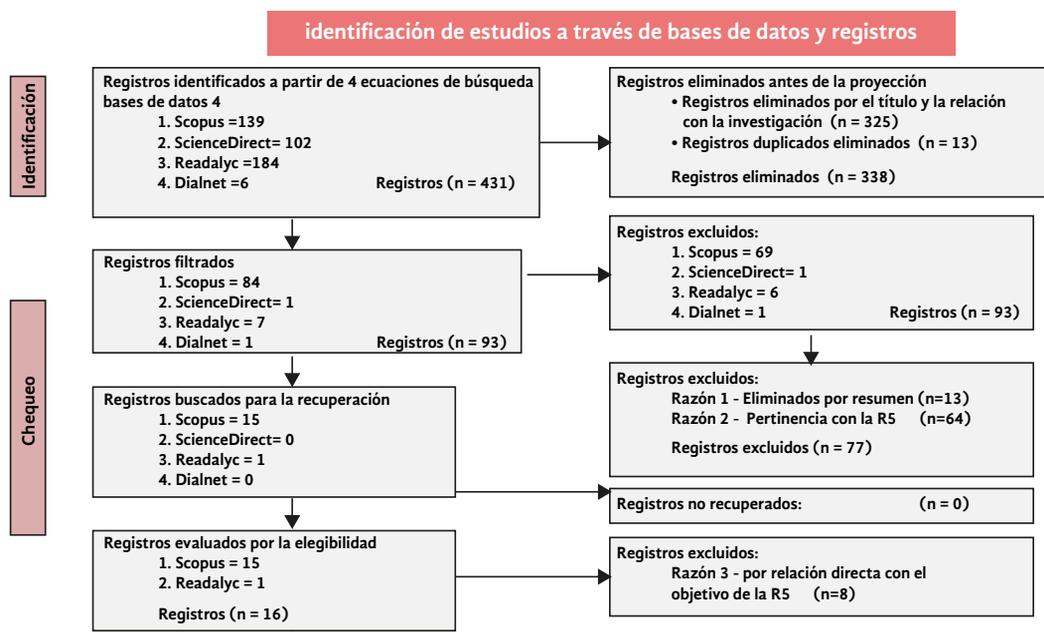
- **Contexto:** los artículos incluidos corresponden a las propuestas que se presentan para promover la participación de las niñas en STEM, teniendo en cuenta el factor familiar. Por tanto, fueron excluidos los estudios en los cuales se relacionan las intervenciones en los factores netamente personales, escolares y sociales.
- **Diseño del estudio:** se incluyen los estudios que corresponden a artículos de carácter científico que relacionan la participación de las niñas en las áreas STEM según la influencia del factor familiar, teniendo en cuenta los estudios de la última década registrada en cuatro bases de datos, publicados en español o inglés. En consecuencia, se excluyen los trabajos que daten de épocas anteriores, en idiomas que no sean los mencionados y los que correspondan a tesis o libros o que no estén enfocados en promover la participación de las niñas en STEM a partir del factor familiar.

Proceso de selección

Consecuentemente con los criterios de selección y la aplicación de los respectivos filtros, se realizó el cribado, siguiendo las indicaciones de la declaración PRISMA (Page *et al.*, 2021). Este proceso se presenta en la Figura 1.

Figura 1

Diagrama de flujo proceso de selección artículos según declaración PRISMA



El diagrama de flujo presentado en la Figura 1, relaciona los 431 artículos encontrados inicialmente, según los registros hallados al emplear las ecuaciones de búsqueda en las bases de datos Scopus, ScienceDirect, Redalyc y Dialnet. Posteriormente, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión aplicados en los dos primeros filtros, se eligen 93 estudios. Al continuar con el cribado, se encuentra que 16 artículos se relacionan particularmente con el tema de estudio. Sin embargo, al emplear el último filtro, sobre la pertinencia y precisión de los estudios científicos que relacionan directamente los programas, proyectos o propuestas en pro de la participación de las niñas en áreas STEM, a partir de la influencia de las familias, se eligen 8 artículos para incluir en la presente exploración preliminar.

Resultados

Teniendo en cuenta los criterios de selección, se procedió a realizar un análisis con la información encontrada en los artículos incluidos en la presente exploración preliminar. La Tabla 3 presenta los aspectos más generales.

Tabla 3
Aspectos generales de estudios analizados

Título	Autor(s)	Año	País	Metodología	Género de participantes
<i>Navigating a Pandemic: Evaluating Communication with Parents in a STEM Program for Black and Latina Girls</i>	<i>Coleman, M.; García, I.; Hill, J.; Ju, B.; Lawler, B.; Osorio, M.; Thompson, N.; Standberry-Wallace, M.; Nacu, D.; Erete, S. y Pinkard, N.</i>	2021	Estados Unidos	Cualitativa	Femenino
Science and Technology as Feminine: raising awareness about and reducing the gender gap in STEM careers	Davila Dos Santos, E.; Albahari, A.; Díaz, S. y De Freitas, E. C.	2022	España	Cualitativa	Mixto
Honoring Black Women's Work: Creating a Parent and Caring Adult Community to Support Youth STEAM Engagement	<i>Erete, S.; Thompson, N.; Standberry-Wallace, M.; Ju, B.; Nacu, D. y Pinkard, N.</i>	2021	Estados Unidos	Cualitativa	Femenino

Understanding Parents' Perceived Barriers to Engaging Their Children in Out-of-School STEM Programs	Ju, B.; Nacu, D.; Ravenscroft, O.; Erete, S.; Flores, E. y Pinkard, N.	2020	Estados Unidos	Cualitativa	Femenino
Changing the gendered status quo in engineering? The encouraging and discouraging experiences of young women with engineering aspirations	Nguyen, U.; Russo-Tait, T.; Riegle-Crumb, C. y Doerr, K.	2022	Estados Unidos	Mixta	Femenino
<i>Interested, disinterested, or neutral: Exploring STEM interest profiles and pathways in a low-income urban community</i>	Staus, N. L.; Falk, J. H.; Penuel, W.; Dierking, L.; Wyld, J. y Bailey, D.	2020	Estados Unidos	Mixta	Mixto
Exploring Girls' Science Affinities Through an Informal Science Education Program	Todd, B. y Zvoch, K.	2019	Estados Unidos	Mixta	Femenino
Computer science club for girls and boys—a survey study on gender differences	Vrieler, T.; Nylén, A. y Cajander, Å	2021	Suecia	Mixta	Mixto

Los avances y registros de estudios científicos frente a programas que resalten la influencia de los padres y las madres sobre la participación de las niñas en áreas STEM, se han relacionado especialmente en Estados Unidos. Tal como se presenta en la Tabla 3, los estudios de carácter científico, frente a la temática de la presente exploración preliminar, se encuentran publicados desde 2019 a 2022, lo que permite vislumbrar una actual intervención en estos temas. Los programas que se relacionan en los estudios involucran actividades en jornadas extraclase, espacio catalogado como OTS (*Out Time School*). Igualmente, estos no se registran únicamente para mujeres, sino que incluyen en algunos casos a los hombres. Así, se resalta que no existen diferencias biológicas entre sexos o habilidades innatas que sean dependientes para la participación de las niñas y niños en STEM (Davila Dos Santos *et al.*, 2022; Staus *et al.*, 2020; Todd y Zvoch, 2019).

Se denota en los artículos que el cierre de brechas de género es uno de los imperativos principales de la sociedad que, desde diferentes posiciones, puede relacionarse y aportar a la igualdad de género. Al igual que como lo considera UNESCO (2019), la concepción de la participación de las niñas en la ciencia está directamente relacionada con un aporte al cierre de brechas. Nguyen *et al.* (2022) menciona que existe una subrepresentación de las mujeres en los campos laborales relacionados con STEM, que se relaciona con el sistema de género, lo cual supone que los hombres tienen mayores habilidades en STEM, como si fuese algo masculino. Sin embargo, se reconoce que la estructura y el desarrollo del cerebro, la genética, la neurociencia y las hormonas, muestran que la brecha de género en STEM no depende de las diferencias de sexo o habilidades innatas (Davila Dos Santos *et al.*, 2022).

De igual forma, autores como Todd y Zvoch (2019) señalan que, dado que no existen diferencias de género frente a las habilidades en STEM, se necesita que las niñas interactúen más con instrumentos de laboratorio, que no solo les guste la ciencia sino que hagan ciencia para aportar al cierre de brechas desde este campo. Según los estudios realizados por Davila Dos Santos *et al.* (2022), Nguyen *et al.* (2022) y Todd y Zvoch (2019), se encuentra que los objetivos principales de los proyectos son sensibilizar a los estudiantes y a la sociedad en general, sobre la brecha de género en STEM y promover mayor participación de las mujeres en estas áreas.

Por ejemplo, Davila Dos Santos *et al.* (2022), resalta que las encuestas empleadas en su investigación, evidencian inicialmente que los hombres tienen mayor fijación para participar en STEM, pero luego que las mujeres participen en los talleres relacionados, puede cambiar dicha fijación, lo que aporta directamente al cierre de brechas. Por tanto, se hace necesario que las niñas y mujeres sean apoyadas, desde sus contextos más cercanos, a participar en dichas actividades, partiendo de la premisa que, desde el apoyo por parte de diferentes miembros de la familia, se contribuye a cambiar los patrones actuales de desigualdad (Davila Dos Santos *et al.*, 2022; Nguyen *et al.*, 2022; Todd y Zvoch, 2019).

Los estudios relacionados por Nguyen *et al.* (2022), Todd y Zvoch (2019) y Vrieler *et al.* (2021), señalan que la persuasión desde la sociedad, en particular desde las familias según los valores que estas establecen, son determinantes en el desarrollo del individuo. El hogar es visto como un entorno muy influyente en el ecosistema de aprendizaje de un niño (Ju *et al.*, 2020). De igual forma, en la investigación realizada por Staus *et al.* (2020) se encuentra y confirma que el desarrollo de actividades sobre STEM y la inclusión de los padres, es fundamental para el ecosistema o marco ecológico de aprendizaje en áreas STEM. Por tanto, es relevante considerar dicho enfoque para la educación, con el fin de brindar un mejor apoyo y promover interés en dichas áreas (Ju *et al.*, 2020; Staus *et al.*, 2020).

Así, entonces, se encontró que los autores relacionan la participación en STEM dependiendo del contexto en el que se desenvuelvan los estudiantes y sus familias, considerando que el contexto en el que se desarrolla un individuo es el medio por el que aprende y se relaciona con el mundo (Ju *et al.*, 2020; Nguyen *et al.*, 2022; Todd y Zvoch, 2019). Se relaciona el contexto con el sistema o marco ecológico, los cuales se fundamentan en las interacciones que tiene el estudiante como individuo con los demás niveles de la sociedad; es decir, se considera que el estudiante interactúa con su entorno desde cuatro niveles principalmente: individual, familiar y de pares, escolar y social, en los cuales existen diversos factores que influyen en la participación, el interés y las proyecciones hacia las áreas STEM (Ju *et al.*, 2020; Staus *et al.*, 2020; UNESCO, 2019).

Así, la UNESCO (2019) sugiere, desde el nivel individual, que en la educación STEM se consideran influyentes los factores biológicos y psicológicos. En el nivel familiar y de pares, se relacionan los factores con las creencias y expectativas de los padres, el nivel educativo y social, y las características de la familia en general. Desde el nivel escolar, se tienen en cuenta factores como los perfiles de los profesores, los planes de estudio, y los recursos educativos. Frente al nivel social, se presentan como factores influyentes las normas sociales culturales, en especial las encaminadas a la igualdad de género y los estereotipos que se manejan en los medios de comunicación masiva.

Teniendo en cuenta el objetivo de la presente exploración preliminar, se precisa que, desde el nivel familiar, se consideran, principalmente, como factores influyentes: las creencias y las expectativas de los padres, relacionadas con los roles de género que promueven y refuerzan ciertos comportamientos diferenciados para niñas y niños, y el nivel de educación y la profesión de los padres de familia. También influyen los modelos a seguir y la familiaridad con STEM, los bienes y el apoyo en el hogar, relacionado con el nivel económico, social y cultural de los padres, así como otras características de ellos, presentadas según el factor étnico, el lenguaje, la condición inmigrante y la estructura familiar (Spearman y Watt, 2013; UNESCO, 2019).

De tal manera, considerando los factores influyentes a nivel familiar propuestos, se encuentran semejanzas relevantes entre autores que refieren en sus investigaciones en torno al apoyo de los padres a nivel emocional, educativo y socioeconómico. Esto permitió que los estudiantes participaran o no en actividades relacionadas con STEM (Coleman *et al.*, 2021; Erete *et al.*, 2021; Ju *et al.*, 2020; Staus *et al.*, 2020; Todd y Zvoch, 2019). Se evidencia así, que los padres, directa o indirectamente, motivan a que sus hijos participen en actividades STEM, tengan o no tengan ellos formación en estas áreas (Coleman *et al.*, 2021; Erete *et al.*, 2021; Ju *et al.*, 2020; Staus *et al.*, 2020; Vrieler *et al.*, 2021).

Respecto al factor de las creencias y expectativas de los padres, sugerido por UNESCO (2019), se infiere que es necesario reestructurar el manejo de estereotipos de género en el hogar y se encuentra que es una recomendación recurrente abarcar este tema en futuras propuestas que promuevan STEM (Davila Dos Santos *et al.*, 2022; Erete *et al.*, 2021; Nguyen *et al.*, 2022; Staus *et al.*, 2020; Todd y Zvoch, 2019; Vrieler *et al.*, 2021).

Así mismo, dada la percepción de los niños y jóvenes participantes en actividades STEM, recolectada por medio de entrevistas estructuradas y cuestionarios de percepción, en general, se evidencia la influencia de las familias en términos de apoyo o los roles que se resaltan en el hogar (Davila Dos Santos *et al.*, 2022; Nguyen *et al.*, 2022; Staus *et al.*, 2020; Todd y Zvoch, 2019; Vrieler *et al.*, 2021).

De igual forma, a partir de las recomendaciones de los autores, se hace importante abarcar el fortalecimiento de la identidad científica desde el ámbito familiar, lo cual no está particularmente contemplado en los factores propuestos desde el marco ecológico (Davila Dos Santos *et al.*, 2022; Nguyen *et al.*, 2022; Todd y Zvoch, 2019).

Discusión

En consecuencia, según los resultados obtenidos se hace necesario precisar, particularmente, en dos categorías emergentes, las cuales son: estereotipos de género en STEM y la identidad científica.

Categorías emergentes

Estereotipos de género en STEM

La noción de estereotipos de género relaciona roles para hombres y mujeres, determinados directa o indirectamente por la sociedad según sus creencias y fundamentos culturales (Bermúdez Gutiérrez, 2022; Davila Dos Santos *et al.*, 2022; Nguyen *et al.*, 2022; Staus *et al.*, 2020; Vrieler *et al.*, 2021).

Los estereotipos de género que han primado para las mujeres, son aquellos que las relacionan como cuidadoras, gentiles, atentas, compasivas, tutoras de su familia y activistas en la comunidad de manera social (Davila Dos Santos *et al.*, 2022; Erete *et al.*, 2021).

Las creencias, actitudes y expectativas de los padres, son influenciadas por los estereotipos de género y hacen que estos den un trato diferenciado en la crianza; es decir, los padres tien-

den a educar a sus hijos con la persistencia de estereotipos culturales (Davila Dos Santos *et al.*, 2022; Vrieler *et al.*, 2021).

Los estereotipos de género involucran diferentes campos; en este caso particular, se considera que existen “estereotipos de género en ciencia (Eccles *et al.* 1984; Eccles y Blumenfeld 1985; Eccles y Wigfield 1995), donde dichos estereotipos han demarcado un camino científico con predominancia de participación por parte de los hombres” (Todd y Zvoch, 2019, p. 15). Nguyen *et al.* (2022), argumentan que los hombres presentan una figura dominante en campos como la ingeniería y esto repercute en la participación de las mujeres, pues de cierta manera resulta amenazante.

Los estudios de Davila Dos Santos *et al.* (2022), Nguyen *et al.* (2022), Staus *et al.* (2020) y Vrieler *et al.* (2021), presentan interesantes diferencias en los estereotipos relacionados con las áreas STEM, considerando también que estos se transmiten desde la infancia. De igual manera, han encontrado que los padres subestiman las habilidades de las niñas en comparación con las de los niños, y que esto afecta la percepción que tienen de la ciencia.

Los estudios reportan, por ejemplo, que los padres suelen usar lenguaje más técnico con sus hijos, que consideran que la ciencia es más fácil para sus hijos que para sus hijas y que los padres suelen darles a los niños juguetes más técnicos, y desde edades tempranas asumen que son mejores en ciencia en comparación de las niñas. Por lo general, los padres minimizan las habilidades de las niñas en STEM y son quienes, en principio, alientan o desalientan de cierta manera a sus hijas para que se interesen y participen en STEM, dadas sus concepciones de estereotipos relacionados con el género y STEM (Davila Dos Santos *et al.*, 2022; Nguyen *et al.*, 2022; Staus *et al.*, 2020; Vrieler *et al.*, 2021).

En los estudios realizados por Davila Dos Santos *et al.* (2022) y Todd y Zvoch (2019), las respuestas estereotipadas y la admiración por los científicos corroboran la literatura sobre las actitudes e ideas del público sobre la ciencia y la concepción del científico, en la que se concibe fácil que un hombre sea científico (es típico) pero no que una mujer lo sea (es atípico).

Como lo mencionan igualmente Nguyen *et al.* (2022) y Staus *et al.* (2020), al objetar que existen evidencias que indican que las mujeres no están en su mayoría interesadas en estudiar áreas relacionadas con STEM, por los conceptos que se tienen de estas, el contexto donde se desarrollan y las diferencias de género existentes.

Así mismo, se considera en los estudios analizados, que los estereotipos de género pueden modificarse para que las niñas se interesen en STEM. Nguyen *et al.* (2022) menciona que el

sistema de género se puede reestructurar desde el hogar y el colegio, animando a las niñas en STEM; y que realizar proyectos diferenciados por sexo resulta ser perjudicial para las niñas, porque no se aporta a interrumpir la jerarquía de género, lo cual se logra con un cambio en todos sus niveles.

El estudio realizado por Todd y Zvoch (2019), resalta que las niñas deben percibir los logros científicos como alcanzables y relevantes para que desarrollen un fuerte valor de expectativa en estas áreas. Por su parte, Vrieler *et al.* (2021), argumenta que se deben rechazar los estereotipos culturales para lograr que las niñas ingresen en dichas disciplinas. Davila Dos Santos *et al.* (2022), resalta que, para la promoción de la participación de las mujeres en STEM, es importante un cambio de las prácticas sociales y culturales estereotipadas.

Identidad científica

Autores como Davila Dos Santos *et al.* (2022) y Todd y Zvoch (2019), mencionan que la formación de identidad es un proceso cíclico que depende de la relación con el contexto y la cultura. La formación de identidad está determinada en diferentes aspectos por una construcción social (Davila Dos Santos *et al.*, 2022). Se consideran dos elementos esenciales para dicha formación: las ganancias de experiencias, según un objetivo y las retroalimentaciones recibidas de los modelos a seguir (Todd y Zvoch, 2019).

El fundamento de la formación de identidad científica se refiere a las afinidades científicas como la eficacia científica, esto es, actitudes hacia la ciencia y la identificación como científico (Todd y Zvoch, 2019). De esta manera, Todd y Zvoch (2019), fundamentan su investigación con “la teoría del desarrollo de la identidad de Erik Erickson (1968), resaltando que la identidad científica se puede ver afectada por la etapa del desarrollo de identidad en el que se encuentran los niños al iniciar la secundaria” (p. 5).

Al respecto, Davila Dos Santos *et al.* (2022), también lo considera pertinente y, por tanto, desarrolla su investigación con estudiantes de 11 a 14 años (de 3° a 4° de ESO en España), dado que después de este grado los estudiantes eligen sus estudios con enfoques entre humanidades o ciencias.

Se advierte así que varios estudios tienen como propósito promover que las niñas participen en áreas STEM, por medio de actividades que permitan formar y fortalecer una identidad científica, a partir de aumentar su interés y confianza, para que se ignoren las direcciones impuestas por la sociedad, la familia y la escuela (Davila Dos Santos *et al.*, 2022; Nguyen *et*

al., 2022; Todd y Zvoch, 2019). En este sentido, las concepciones de la identidad de la ciencia como masculina, entran en conflicto con las niñas, por su feminidad (Todd y Zvoch, 2019).

Conclusiones

El análisis llevado a cabo, según el registro científico de programas y proyectos que incentivan la participación de las niñas en áreas STEM, a partir de la influencia familiar, permite vislumbrar sendos panoramas y recomendaciones a tener en cuenta para fortalecer programas

Se puede resaltar la necesidad de que los padres de familia apoyen a sus hijas a participar en actividades STEM fuera de la jornada escolar, ya que, como se evidenció en los estudios, los programas relacionados registran actividades STEM que se llevan a cabo por la denominada modalidad OTS, en los cuales fue relevante el apoyo por parte de los padres de familia para que sus hijos participaran y tuvieran éxito en dichas jornadas extraclase (Coleman *et al.*, 2021; Davila Dos Santos *et al.*, 2022; Erete *et al.*, 2021; Ju *et al.*, 2020; Nguyen *et al.*, 2022; Todd y Zvoch, 2019; Vrieler *et al.*, 2021).

Se encontró, además, que los padres manifestaron inconvenientes en la participación de sus hijos en STEM, dadas las dificultades con los horarios, otras actividades extraclase y por no entender el término STEM (Davila Dos Santos *et al.*, 2022; Ju *et al.*, 2020). Igualmente, se reconoce que la participación en actividades STEM extraclases y la actitud de los padres, permite que exista un interés persistente de las niñas en STEM (Davila Dos Santos *et al.*, 2022; Ju *et al.*, 2020; Staus *et al.*, 2020; Todd y Zvoch, 2019). Se reconoce que dichos programas tienen mayor impacto cuando cuentan con el respaldo de identidades de educación superior, instituciones gubernamentales y la industria (Davila Dos Santos *et al.*, 2022).

En definitiva, es importante que parta de la familia el mayor apoyo motivacional, reconociéndola como aquel núcleo de la sociedad en el que el individuo tiene sus primeras relaciones para desenvolverse en el contexto. De esta manera y teniendo en cuenta los resultados de los estudios, se determina que el apoyo y aliento de los padres y las madres de familia se reconoce desde la logística para que puedan asistir a las actividades extraclases, hasta la motivación emocional o alientos que les puedan brindar a sus hijas, mediante los cuales se evidencie un reconocimiento a las habilidades por igual de niños y niñas en áreas STEM.

Es de suma trascendencia, entonces, que se reconozca la formación de identidad y, en particular, la edad de intervención para fortalecer la identidad científica, cuando los estudiantes van a direccionar sus intereses en las áreas STEM (Davila Dos Santos *et al.*, 2022; Nguyen *et al.*, 2022; Todd y Zvoch, 2019). Al igual que para futuras investigaciones, se pueden abarcar

teorías de identidades científicas, estudiando cómo construir o qué procesos se deberían llevar para el fortalecimiento de identidades científicas en las niñas.

Así, según el papel fundamental de la familia frente a la conservación de estereotipos de género, se hace necesario realizar un cambio constante y persuasivo en la concepción de estos, en los que se ha relegado el papel de la mujer en la sociedad respecto al campo científico, ya que está demostrado que no existen diferencias innatas por género frente a las habilidades STEM (Davila Dos Santos *et al.*, 2022; Erete *et al.*, 2021; Nguyen *et al.*, 2022; Todd y Zvoch, 2019; Vrieler *et al.*, 2021).

Finalmente, es importante incluir a los niños en los programas para que también ellos sean quienes aporten al cierre de brechas en STEM, ya que los comportamientos inclusivos de los hombres pueden promover la participación de las mujeres (Davila Dos Santos *et al.*, 2022; Nguyen *et al.*, 2022; Staus *et al.*, 2020; Vrieler *et al.*, 2021).

Contribución de autoras

Autora 1: Investigación, análisis, escritura y edición.

Autora 2: Investigación, supervisión, revisión y edición.

Referencias

- Aguiar, N., Meira, D. y Raquel, S. (2015). Herramienta pico para la formulación y búsqueda de preguntas clínicamente relevantes en la psicooncología basada en la evidencia. *REVESCO Revista de Estudios Cooperativos*, 121(55), 7-32. https://doi.org/10.5209/rev_REVE.2016.v121.51306
- Bello, A. (2020). Las mujeres en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas en América Latina y el Caribe. *ONU Mujeres*, 98. <https://lac.unwomen.org/es/digiteca/publicaciones/2020/09/mujeres-en-ciencia-tecnologia-ingenieria-y-matematicas-en-america-latina-y-el-caribe>
- Bello, A. y Estébanez, M. (2022). Una ecuación desequilibrada: aumentar las mujeres en Stem. UNESCO. <http://forocilac.org/wp-content/uploads/2022/02/PolicyPapers-CI-LAC-Gender-ESP.pdf>

- Bermúdez, L. (2022). Cuerpo, género y sexualidad: el giro pedagógico que resiste en la escuela. *Revista Educación y Ciudad*, 43, 53–70. <https://doi.org/10.36737/01230425.n43.2022.2762>
- Camacho, A., García, L., Peñabaena, R., García, F. y García, A. (2021). *Construyendo el futuro de Latinoamérica: mujeres en Stem*. [Conferencia]. Mujeres en ingeniería: empoderamiento, liderazgo y compromiso. Cartagena de Indias, Colombia. <https://doi.org/10.26507/po-nencia.1847>
- Castro, E. y Rico, N. (2022). El reto de alentar a las niñas a introducirse en campos STEM. *Investigación en educación matemática: homenaje a los profesores Pablo Flores e Isidoro Segovia*. Barcelona, 2022; p. 117-133.
- Centeno, M., Chacón, G., Vega, J., González, A. y Leitón, J. (2021). Revisión sistemática de literatura. *Revista Tecnología en Marcha*, 1, 60-69. <https://doi.org/10.18845/tm.v34i2.4982>
- Chapman, K. (2021). Characteristics of systematic reviews in the social sciences. *Journal of Academic Librarianship*, 47(5). <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2021.102396>
- Coleman, M., García, I., Hill, J., Ju, B., Lawler, B., Osorio, M., Thompson, N., Standberry-Wallace, M., Nacu, D., Erete, S. y Pinkard, N. (2021). *Navigating a Pandemic: Evaluating Communication with Parents in a STEM Program for Black and Latina Girls*. [Conferencia]. SIGCSE 2021: Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education. <https://doi.org/10.1145/3408877.3439633>
- Davila Dos Santos, E., Albahari, A., Díaz, S. y De Freitas, E. C. (2022). ‘Science and Technology as Feminine’: raising awareness about and reducing the gender gap in STEM careers. *Journal of Gender Studies*, 31(4), 505–518. <https://doi.org/10.1080/09589236.2021.1922272>
- Erete, S., Thompson, N., Standberry-Wallace, M., Ju, B., Nacu, D. y Pinkard, N. (2021). *Honoring Black Women’s Work: Creating a Parent and Caring Adult Community to Support Youth STEAM Engagement*. [Conferencia]. 2021 Research on Equity and Sustained Participation in Engineering, Computing, and Technology, RESPECT. <https://doi.org/10.1109/RESPECT51740.2021.9620550>

- García, J., Prendes, M. y Serrano, J. (2021). STEM education in Primary Education from a gender perspective. *Revista Fuentes*, 23(1), 64–76. <https://doi.org/10.12795/REVISTA-FUENTES.2021.V23.I1.12266>
- González, R. (2021). El imaginario de las mujeres en las ciencias: análisis de los modelos a seguir en los programas STEM para niñas en México. *Journal of Iberian and Latin American Research*, 27(3). 445–458. <https://doi.org/10.1080/13260219.2021.2030281>
- Guenaga Gómez, M. L., Eguíluz Morán, A., Menchaca Sierra, I., Garaizar Sagarminaga, P., Fernández Álvarez, L. y Zarate González, O. (2018). INSPIRA, fomento de las vocaciones científico-tecnológicas en chicas mediante mentoría. Oficina Editorial / Editorial Office:
- Ju, B., Nacu, D., Ravenscroft, O., Erete, S., Flores, E. y Pinkard, N. (11-14 de marzo de 2020). *Understanding Parents Perceived Barriers to Engaging Their Children in Out-of-School STEM Programs*. [Conferencia]. 51 Simposio Técnico sobre educación de ciencias de computación ACM. https://www.researchgate.net/publication/339510633_Understanding_Parents'_Perceived_Barriers_to_Engaging_Their_Children_in_Out-of-School_Computer_Science_Programs
- Mamédio, C., Roberto, M. y Nobre, C. (2007). The Pico Strategy for the Research Question. *Revista Latino-Am Enfermería*, 15(3), 1-4. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>
- Morales, S. y Morales, O. (2020). ¿Por qué hay pocas mujeres científicas? Una revisión de literatura sobre la brecha de género en carreras STEM. *ADResearch: Revista Internacional de Investigación en Comunicación*, 22, 118-133. <https://doi.org/10.7263/adresic-022-06>
- Moreno, A. y Jurado, M. (2022). Sex differences in social skills and creativity in adolescents: a systematic review. *Revista Fuentes*, 24(1). 116-126. <https://doi.org/10.12795/revista-fuentes.2022.17471>
- Nguyen, U., Russo, T., Riegle, C. y Doerr, K. (2022). Changing the gendered status quo in engineering? The encouraging and discouraging experiences of young women with engineering aspirations. *Science Education*, 106(6), 1442-1468. <https://doi.org/10.1002/sce.21748>

- ONU (2015). *La Igualdad de Género*. ONU Mujeres América Latina y el Caribe. <https://lac.unwomen.org/es/digiteca/publicaciones/2015/6/igualdad-mujeres>
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Mayo, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). *The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews*. *The BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/BMJ.N71>
- Rojas, S. (21-24 de septiembre de 2021). *Factores y estrategias que inciden en la participación de niñas y jóvenes mujeres en las Stem*. [Conferencia]. Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2021. <https://doi.org/10.26507/ponencia.1885>
- Saint, P. (2021). *Cerrando la brecha de STEM + Artes (STEAM) para la investigación e innovación socialmente inclusivas: evidencia de países de ingresos bajos y medianos*. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/handle/10625/59963>
- Sánchez, J. (2010). Cómo hacer una revisión sistemática y un meta-análisis. *Aula Abierta*, 38(2), 53-64.
- Spearman, J., y Watt, H. M. G. (2013). Perception shapes experience: The influence of actual and perceived classroom environment dimensions on girls' motivations for science. *Learning Environments Research*, 16(2), 217–238. <https://doi.org/10.1007/s10984-013-9129-7>
- Staus, N., Falk, J., Penuel, W., Dierking, L., Wyld, J. y Bailey, D. (2020). Interested, disinterested, or neutral: Exploring STEM interest profiles and pathways in a low-income urban community. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(6). <https://doi.org/10.29333/EJMSTE/7927>
- Todd, B. y Zvoch, K. (2019). Exploring Girls' Science Affinities through an Informal Science Education Program. *Research in Science Education*, 49(6), 1647-1676. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9670-y>

- UNESCO. (2019). Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>
- UNESCO. (2020). Las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en América Latina y el Caribe. *ONU Mujeres América Latina y el Caribe*. <https://lac.unwomen.org/es/digiteca/publicaciones/2020/09/mujeres-en-ciencia-tecnologia-ingenieria-y-maticas-en-america-latina-y-el-caribe>
- Velásquez, J. (2015). Una guía corta para escribir revisiones sistemáticas de literatura, parte 3. *DYNA*, 82(189), 9-12. <https://doi.org/10.15446/dyna.v82n189.48931>
- Vrieler, T., Nylén, A. y Cajander, A. (2021). Computer science club for girls and boys—a survey study on gender differences. *Computer Science Education*, 31(4), 431-461. <https://doi.org/10.1080/08993408.2020.1832412>

Citar artículo como:

Morales Chaparro, J. K. y Merchán Merchán, M. A. (2025). Influencia familiar en la participación de niñas en áreas STEM: exploración preliminar. *Educación y Ciudad*, (48), e3219. <https://doi.org/10.36737/01230425.n48.3219>

Fecha de recepción: 19 de febrero de 2024

Fecha de aprobación: 2 de mayo de 2024