

STEM y género: tres propuestas para fomentar las vocaciones científicas de niñas y jóvenes en Bogotá



Por: Adriana Paola González Valcárcel. Docente de Física y Matemáticas del Colegio Técnico Menorah. PhD Física educativa. Correo: apgonzalezv@educacionbogota.edu.co



Natalia Suárez Jaramillo. Comunicadora Social y Periodista, Magíster en Educomunicación Correo: natynatsz89@gmail.com



Andrés Camilo Pérez Rodríguez. Licenciado en Biología y Magíster en ciencias Ambientales. Correo: camiloperez2004@hotmail.com

A pesar del progreso en el reconocimiento y la valoración de las mujeres en el ámbito laboral general, **aún persiste en la sociedad la percepción de que son una rareza en ciertos campos de la comunidad científica**. Como señala Nieto (2013), sucede en política, finanzas y aviación, que las niñas que se interesan por carreras tradicionalmente científicas suelen luchar internamente para afirmar su decisión.

Además, pueden encontrarse con el rechazo de familiares, compañeros e incluso algunos profesionales de la educación, lo que no solo alimenta sus propias dudas, sino que también se convierte en un obstáculo significativo para seguir ese camino.



"Es oportuno y pertinente desarrollar estrategias y proyectos que promuevan en las comunidades educativas la reflexión crítica sobre los estereotipos sexistas."



Sin embargo, algunas mujeres tienen ventajas comparativas sobre algunos hombres en su práctica profesional, como señalan (Elborgh-Woytek *et al.*, 2013). Pons *et al.* (2013) reconocen su alta responsabilidad, capacidad organizativa, rigor en el cumplimiento de procedimientos y sensibilidad en la aplicación de conocimientos para abordar problemas sociales, entre otras cualidades.

Desde que se les otorgaron derechos políticos en el siglo XIX, las mujeres han incursionado en diversas áreas, como ciertas especialidades médicas, ciencias sociales y sectores comerciales, entre otros.

Este panorama sugiere que la incursión de las mujeres en campos científicos puede beneficiar tanto a ellas como a la sociedad en general. Es posible que algunas mujeres perciban erróneamente que las carreras científicas pueden afectar su futura vida familiar, que requieren características físicas incompatibles con la feminidad, o que podrían perder aspectos importantes de su identidad femenina al seguir tales profesiones. Estas posibilidades, junto con otras, deben ser investigadas



para ayudar a que más mujeres tengan una percepción más precisa del ejercicio profesional en ciencia (Gonzalez, 2019).

"Para el 2020 sólo el 16% de los inventores en el mundo y el 33% de los profesionales en áreas STEM eran mujeres."



A nivel global, se evidencia como, según la OMPI, para el 2020 solo el 16% de los inventores en el mundo y el 33% de los profesionales en áreas STEM eran mujeres. En parte, porque las mujeres tienen una probabilidad de dejar sus trabajos en áreas STEM por falta de oportunidades, evidenciable en que solo el 21 % de mujeres ocupan cargos de liderazgo tecnológico en las organizaciones para las que trabajan.

Así también, el informe PISA "The ABC of Gender Equality in Education", encontró que las niñas sufren más estrés emocional cuando se enfrentan a actividades de matemáticas, así les

vaya bien académicamente. Esta perspectiva negativa del rol de lo femenino en la generación del conocimiento promueve una suerte de ansiedad que termina afectando negativamente el rendimiento en matemáticas y ciencias de estas jóvenes (OECD, 2015).

Según el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, el porcentaje de investigadores por género en 2016 era de 62,63% hombres a 37,37% mujeres, comparado con países con mayor paridad como Argentina (47,97% hombres - 53,03% mujeres) y Uruguay (50,06% hombres - 49,94% mujeres).

"Menos del 7% de las niñas menores de 15 años aspiran a carreras científicas"



En el caso específico de Colombia; según las cifras ofrecidas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística - (DANE 2018), en el país hay 23 millones de mujeres (51% de la población), de las cuales solo el 35 % cursa un programa de Educación Superior, y de esas, según el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), solo un 31.9% obtuvo doctorado en Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología en el periodo 2012-2015.

Asimismo, la Unesco plantea que, solo el 34% de los investigadores y 21% de profesionales que se graduaban en áreas TIC en Colombia eran mujeres y según el reporte del Banco Interamericano de Desarrollo (2019) el número de matriculados en las áreas STEM (Ciencias, Ingenierías y Matemáticas) a finales del 2015 fue del 35 % para hombres y solo del 26 % para mujeres.

Mientras que, un 37.9% de las graduadas en Colombia durante 2021 fueron mujeres (LEE, 2023), y **menos del 7% de las niñas menores de 15 años aspiran a carreras científicas**, influenciadas por la invisibilización sistemática de contribuciones femeninas y estereotipos sexistas (Organización 11 de febrero, 2024). Lo que contribuye a que, desde edades tempranas, muchas niñas asocian erróneamente la inteligencia y competencia en STEM con la masculinidad, enfrentándose a estrés emocional significativo ante disciplinas como matemáticas, afectando sus futuras elecciones profesionales (Bian *et al.*, 2017).

"El porcentaje de investigadores por género en 2016 era de 62,63% hombres contra 37,37% de mujeres."



Estos datos responden a un complejo entramado complejo de situaciones problemáticas en los contextos escolares,

donde destacan los factores familiares relacionados con la influencia de las familias en la generación de expectativas y empoderamiento, lo que promueve la participación de niñas y jóvenes en dinámicas del hogar donde usualmente las mujeres quedan relegadas a realizar tareas relacionadas con el oficio doméstico o los cuidados de otros.

Enfrentándose a imaginarios colectivos alrededor del rol protagónico masculino en la práctica científica y tecnológica y al desconocimiento de referentes femeninos en áreas STEM, lo cual limita su posibilidad de inspiración a través de la vida y obra de mujeres en las ciencias.

Por otro lado, se evidencian factores de percepción en los procesos de enseñanza-aprendizaje que conllevan a perpetuar prácticas pedagógicas que minimizan los sentimientos de seguridad y confianza de niñas y jóvenes a la hora de participar en actividades delegándoles funciones y tareas asociadas con roles asistenciales que limitan la experimentación creativa de las niñas y jóvenes.

Todo lo anterior evidencia que aún existe una brecha significativa en la participación de niñas, jóvenes y mujeres en las ciencias. Por eso, es oportuno y pertinente desarrollar estrategias y proyectos que promuevan en las comunidades educativas la reflexión crítica sobre los estereotipos sexistas, y los roles de género frente a la producción de conocimiento científico como práctica masculina. Asimismo, se debe incentivar el interés y la curiosidad por descubrir la vida y obra de mujeres que han aportado al avance de las ciencias, para ayudar al crecimiento del porcentaje de niñas y jóvenes que se plantean una trayectoria de vida asociada a las ciencias.

Presentamos **3** propuestas pedagógicas en Bogotá con enfoque de género que contribuyen al desarrollo de vocaciones científicas para la consolidación de trayectorias vitales en ciencia y tecnología.

Desplegable 1: Princiencias – La ciencia es cosa de chicas

Propósito: en nuestro país las mujeres que se desempeñan en áreas STEM no son conocidas por la gran mayoría de los adultos, sean padres o madres de familia o docentes en diferentes sectores y niveles, así que mucho menos a nivel de colegios; nuestras estudiantes no las conocen, lo que se traduce en ellas como que no existen.

Descripción: PrinCiencias la ciencia es cosa de chicas se propone incentivar y motivar a las niñas y jóvenes en potencializar sus habilidades y competencias en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, para que, a su vez, esto incida en un mayor número de estudiantes decididas a estudiar carreras STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). La estrategia se resume en 5 grandes acciones. En sus zapatos (representar

científicas colombianas y cuentos para PrinCiencias). Pasa - Bocas (visitas de científicas a la institución), Yo puedo Tú puedes (mentoring), Manos a la obra, (retos) y por último Ingeniería en la escuela (donde nos visitan estudiantes universitarios como asesoras)

La baja participación femenina en áreas de interés como son STEM preocupa, no solamente porque estamos perdiendo ideas de la mitad de la población mundial, sino que también las niñas, al no verse representadas, piensan que no son capaces de seguir estas carreras, lo que se vuelve una bola de nieve. Una de las actividades que se desarrolla en el proyecto es el reconocimiento y visibilización de mujeres científicas y el acercamiento a su vida y obra.

Entre otras razones, la falta de visibilización de mujeres que se desempeñan en áreas STEM hace que las niñas crezcan creyendo que la ciencia no es cosa de chicas. Es importante hacer visibles a las investigadoras COLOMBIANAS para que más niñas se sientan motivadas y vean ese reflejo para seguir en estas áreas.

Como profesora de ciencias con un enfoque en STEM y equidad de género, he implementado estrategias pedagógicas específicas para promover la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas. Estas estrategias se han centrado en empoderar a las estudiantes y en cultivar un ambiente donde se sientan capaces y motivadas para explorar y destacarse en el campo de la ciencia.

Una de las estrategias más efectivas ha sido el desarrollo de proyectos que aborden temas relevantes para las estudiantes y que fomenten la colaboración y el trabajo en equipo. Estos proyectos permiten a las estudiantes aplicar sus conocimientos en contextos reales y desarrollar habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico.



(Autores,2024)

Además, ha sido fundamental visibilizar modelos a seguir femeninos en la ciencia, destacando los logros y contribuciones de mujeres científicas en diferentes campos. Mediante la exposición a estas historias inspiradoras y la invitación de mujeres científicas como mentoras y oradoras invitadas, se busca desafiar estereotipos de género y fomentar la confianza y el interés a la consecución de objetivos de nuestras estudiantes.

Resultados: en términos de logros, se puede observar un aumento en el interés y la participación de las estudiantes en actividades relacionadas con la ciencia, así como un mayor nivel de confianza en sus habilidades científicas. También, se puede notar un cambio en la percepción de la ciencia como un campo exclusivamente masculino hacia una visión más inclusiva y diversa.

El apoyo y la colaboración de la comunidad educativa han sido fundamentales para el éxito de estas iniciativas. Tanto el personal docente como las familias han demostrado un compromiso firme con la equidad de género y el fomento de las STEM, lo que ha contribuido a crear un ambiente de apoyo y empoderamiento para nuestras estudiantes.

Resultados: el desarrollo del proyecto ha conseguido que estudiantes que antes ignoraban el importante rol de las mujeres en la ciencia, puedan identificar algunos referentes como ejemplos o modelos; también hay egresadas que han sido admitidas a programas en Universidades como la Distrital Francisco José de Caldas (Licenciatura en Física) o la Nacional de Colombia (Ingenierías o cursos libres desde octavo grado). En relación con el impacto social, se ha conseguido romper estereotipos en relación con las mujeres y las áreas de desempeño STEM, en la medida, en que las estudiantes han logrado percibir que este tipo de disciplinas también son posibles para ellas, motivándolas a estudiarlas y hacerlas parte de sus proyectos de vida.

Link: <https://escuelaypedagogia.educacionbogota.edu.co/miradas/stem-y-genero-una-reflexion-pendiente>

Link: <https://www.senalcolombia.tv/general/cientificas-mujeres-princiencias>

Desplegable 2: A Fuego

Una estrategia para cambiar los “cuando sea grande quiero ser...” de niñas y jóvenes

Propósito: Promover el debate y la reflexión crítica sobre los imaginarios colectivos, estereotipos sexistas y roles de género en áreas STEM, presentar referentes vivos y actuales de mujeres que se destacan en la producción de conocimiento científico y fortalecer capacidades de escritura creativa para animar procesos de deconstrucción social y cultural. A Fuego se constituye entonces como un escenario para contribuir a la construcción de prácticas de aula que sean más reflexivas, seguras, incluyentes e inspiradoras.

Descripción: “A Fuego” es una activación pedagógica gamificada con enfoque diferencial de la Secretaría de Educación del Distrito, que a través de una estrategia metodológica desarrolla tres grandes intenciones: promover el análisis crítico del discurso, a diferentes contenidos mediáticos (cine, televisión, publicidad e.t.c.); fomentar la investigación y la apropiación de conocimientos sobre las contribuciones de mujeres científicas colombianas a la ciencia y la sociedad y contribuir a la producción de narrativas propias a través de ejercicios creativos de escritura.

La secuencia didáctica del juego contempla 4 momentos que son: Prueba de Fuego (sensibilizar), A Fuego lento (investigar e indagar), Jugar con Fuego (argumentar) y Aviva el fuego (crear e inspirar).

Resultados: para 2023, A Fuego ha llegado alrededor de 200 colegios oficiales de Bogotá, en el marco del Plan Saber Digital, cuyo propósito es fortalecer ambientes de aprendizaje STEM en las Instituciones Educativas Distritales.

Link: <https://www.redacademica.edu.co/fuego>

Desplegable 3: Magia STEM

Propósito: generar un espacio práctico de formación para maestras, maestros y mediadores que buscan mejorar sus prácticas pedagógicas a través de la magia y con el asombro como dinamizador de aprendizajes en ciencias.

Descripción: es un programa de educación continua creado por la universidad de los Andes y su grupo de investigación Atarraya. Propicia la unión de la magia y la ciencia como herramientas poderosas para movilizar aprendizajes en ciencias. Parte de la premisa del asombro como un catalizador de la curiosidad y echa mano de diferentes juegos de magia para introducir conceptos científicos en biología, química, física y matemáticas.

Los *shows* de Magia STEM están diseñados con la siguiente estructura: conectar (romper el hielo), Asombrar (juego de magia imposible), Experimentación (jugar con la ciencia), Revelar (la ciencia detrás de la magia). Movilizar (proponer reto).

Resultados: desde 2023 Magia STEM ha tenido dos cohortes con más de 30 graduados. Actualmente, los Magos STEM egresados de este programa realizan *shows* en colegios públicos y privados de la ciudad, llevando 5 formatos distintos de espectáculo, que combinan diferentes áreas como: tecnología, física, matemáticas, química y biología.

Link:

<https://atarraya.uniandes.edu.co/cursodeveranomagiastem/>

En conclusión, y por las dimensiones estructurales del problema de la baja participación de niñas y mujeres en áreas STEM, es necesario que como colectivo reconozcamos la importancia de adoptar miradas y enfoques diferenciales e interseccionales para sensibilizarnos desde el quehacer docente, con las complicadas estructuras discursivas de la dimensión familiar, social y cultural de niños y jóvenes en Bogotá. Así también, debemos recordar que no es responsabilidad de un solo proyecto, ni de las maestras ni de las madres y cuidadoras, avanzar en esta dirección, sino de un esfuerzo que debemos realizar conjuntamente como sociedad, con las instituciones y sus voluntades políticas.

También, sería conveniente orientar esfuerzos hacia la primera infancia, ya que muchas de estas iniciativas se dirigen a los últimos grados de bachillerato. Sin embargo, las vocaciones científicas se pueden y deberían desarrollarse mucho antes, en edades más tempranas, antes de adoptar sesgos y limitaciones existentes en la mente social colectiva, que se refuerzan a través de los mensajes y narrativas movilizadas por los medios de comunicación y la industria del entretenimiento y que requieren de nuestra parte una lectura crítica y una actitud reflexiva para no “tragarse entero”, los modos estereotipados que nos presentan en series, canciones y películas.

Por último, es imperante promover el trabajo articulado de maestras y maestros de diferentes asignaturas, que se junten a aprovechar los recursos y contenidos existentes en este sentido, y a idear y confabular a partir del tejido de sus saberes, nuevas ideas y propuestas que, mediante metodologías diversas, puedan dar vida a más iniciativas de estas características.

Bibliografía

- Banco Interamericano de Desarrollo (2020). Informe anual del Banco Interamericano de Desarrollo 2019: Reseña del año. Recuperado de <https://publications.iadb.org/es/informe-anual-del-banco-interamericano-de-desarrollo-2019-resena-del-ano>
- Bian, L., Leslie, S. J., y Cimpian, A. (2017). Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, 355(6323), 389-391.
- Elborgh-Woytek, K., Newiak, M., Kochhar, K., Fabrizio, S., Kpodar, K. Wingender, P., ... y Schwartz, G. (2013). Las mujeres, el trabajo y la economía: Beneficios macroeconómicos de la equidad de género. http://www.igualdadnlaempre_sa.es/enlaces/webgrafia/docs/Las_mujeres_el_trabajo_y-FMI.pdf
- González, A. P. (2019). Factores de motivación de las mujeres en Colombia para estudiar carreras científicas como física. *Latin-American Journal of Physics Education*, 13(2), 9.
- Laboratorio de Economía en la Educación. (2023). Informe 67: las mujeres son minoría en las carreras STEM <https://lee.javeriana.edu.co/-/lee-informe-67>
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2020). Informe de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación. <https://indicadoresctei2020.ocyt.org.co/Informe%20Indicadores%20CTel%202020%20v1.pdf>
- OCDE (2015). Resultados Clave Pruebas PISA 2015. <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>
- OMPI (2020). Índice Mundial de Innovación 2020. https://www.wipo.int/global_innovation_index/es/2020/index.html
- Organización 11 de febrero. (2024). Mujer y ciencia. Recuperado de <https://11defebrero.org/mujer-y-ciencia/>
- Nieto, M., ¿Son invisibles las mujeres científicas? Estudios sobre el mensaje periodístico 2013, 783-792 (2013).
- Pons, A. P. (2013). *El desorden digital: guía para historiadores y humanistas*. Siglo XXI de España Editores.

