ISBN: 978-628-96613-1-6. ISSN: 2414-6390. Digital Object Identifier: https://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2025.1.1.2307

STEM Education and Gender: Analysis of Perceptions and Barriers from Teacher Training

***Abstract*--**STEM education (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) emerges as an essential tool to address 21stcentury challenges by fostering innovation and sustainability. This interdisciplinary approach aims to develop key skills: critical thinking, problem solving, and creativity. However, persistent gender inequalities limit women's participation in these fields, negatively impacting not only their personal and professional development but also the nation's innovative potential. Framed within the project "Closing Gaps Through New Leaderships," this study analyzed the perceptions of 127 Ecuadorian educators regarding STEM education and gender barriers in the academic environment to identify strategies for reducing the female participation gap in STEM fields. Qualitative and quantitative data were collected through surveys and focus groups, emphasizing educational resources, stereotypes, and inclusive policies. Results revealed that 78% of teachers identified lack of resources and gender stereotypes as key obstacles, while 65% highlighted the scarcity of female STEM role models. Although women showed greater interest in STEM initiatives, they faced cultural, social, and economic barriers. The study proposes integrating STEM from early education stages, implementing gender focused mentorship programs, training teachers in inclusivity, and fostering strategic alliances to sustain transformative educational policies. Addressing these barriers not only promotes equality but also enhances innovation.

Keywords: STEM education, gender inequality, educational barriers, inclusive policies.

Educación STEM y Género: Análisis de Percepciones y Barreras desde la Formación Docente

Peggy Ricaurte Ulloa; Dayron Rumbaut Rangel; Julia Robinson Aguirre;
Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), Ecuador, pdricaurteu@ube.edu.ec, drumbautr@ube.edu.ec,
j.robinson9421@ube.edu.ec

***Resumen*-- La educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) se presenta como una herramienta esencial para enfrentar los desafíos del siglo XXI, promoviendo la innovación y la sostenibilidad. Este enfoque interdisciplinario busca desarrollar habilidades clave: pensamiento crítico, resolución de problemas y creatividad. No obstante, persisten desigualdades de género que limitan la participación de las mujeres en estas áreas, lo que repercute negativamente no solo en su desarrollo personal y profesional, sino también en el potencial innovador del país. El estudio, enmarcado en el proyecto "Cerrando brechas desde nuevos liderazgos", analizó las percepciones de 127 docentes ecuatorianos respecto a la educación STEM y las barreras de género en el entorno educativo con el fin de identificar estrategias para reducir la brecha de participación femenina en áreas científico tecnológicas. Se recopilaron datos cualitativos y cuantitativos mediante encuestas y grupos focales, enfocados en recursos educativos, estereotipos y políticas inclusivas. El 78% de los docentes identificaron la falta de recursos y los estereotipos de género como obstáculos clave, mientras que el 65% destacó la escasez de modelos femeninos en STEM. Se evidenció que aunque las mujeres muestran mayor interés en iniciativas STEM, enfrentan barreras culturales, sociales y económicas. Se propone integrar STEM desde edades tempranas, implementar mentorías con enfoque de género, capacitar a docentes en inclusividad, y crear alianzas estratégicas que sostengan políticas educativas transformadoras. El estudio subraya que abordar estas barreras no solo promueve la igualdad, sino que también potencia la innovación.**

Palabras clave: Educación STEM, desigualdad de género, barreras educativas, políticas inclusivas.

I. Introducción

STEM y barreras socio educativas en el Ecuador

El enfoque STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), se considera esencial para abordar los retos del siglo XXI, tales como la transformación digital, la innovación tecnológica y el desarrollo sostenible [1]. La educación STEM promueve habilidades fundamentales como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas, necesarias para enfrentar los desafíos actuales y futuros [2]. Sin embargo, la desigualdad de género en estas áreas sigue siendo un problema crítico a nivel global, que limita las oportunidades de innovación y diversidad en las soluciones a problemas complejos [3].

A pesar de que las carreras relacionadas a la formación STEM tienen una gran demanda en el mercado laboral, la orientación vocacional hacia la formación en dichas competencias es acotada y se enfrenta, en el caso de Ecuador, a barreras propias del contexto educativo: falta de formación docente, limitados recursos técnicos y estereotipos culturales y de género.

En cuanto a las barreras educativas, aunque pueden ser de distinto tipo, una de las más significativas está en relación a los Procesos de Orientación Vocacional y Profesional (OVP). Según Dillon-Pérez [4], los procesos de orientación vocacional y profesional deberían permitir al estudiante seleccionar una carrera universitaria orientada a su proyecto de vida.

La orientación vocacional profesional, un factor de exclusión

Recientes investigaciones identifican como un factor clave de la deserción educativa a la deficiencia en la orientación vocacional recibida. De acuerdo a Ramírez como en [5], solo el 35 % de los estudiantes de bachillerato reportan haber recibido orientación vocacional adecuada lo que ha incrementado el número de estudiantes que eligen su carrera no a partir de sus aptitudes, intereses o capacidades sino a partir de las presiones familiares, las tendencias popularizadas o la percepción de éxito y estabilidad [6].

De acuerdo a los datos de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación – Senescyt como en [7] aproximadamente el 26 % de los estudiantes universitarios abandonan sus estudios antes de graduarse. Las razones principales incluyen dificultades económicas (40 %), falta de afinidad con la carrera elegida (30 %), y problemas de rendimiento académico (20 %).

En Ecuador, esta situación se manifiesta en una preocupante disminución de la participación femenina en carreras técnicas y tecnológicas, especialmente en áreas de ingeniería. Esta tendencia no solo afecta el desarrollo personal y profesional de las mujeres, sino que también limita el potencial innovador del país y la capacidad de cerrar las brechas tecnológicas, económicas y sociales.

Hacia una nueva práctica docente STEM con enfoque de género.

La integración de un enfoque de género en la educación STEM es clave no solo para empoderar a las mujeres, sino también para fortalecer el sistema educativo en su conjunto, creando entornos más inclusivos y equitativos que favorezcan la participación de todos los estudiantes, independientemente de su género [8].

Este estudio busca responder la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las percepciones de los docentes ecuatorianos respecto a las barreras de género, los recursos educativos y los estereotipos culturales en la implementación de la educación STEM, y cómo estas percepciones influyen en el diseño de estrategias para reducir la brecha de participación femenina en áreas científico-tecnológicas?

Investigación que se enmarca en el proyecto "Cerrando Brechas desde Nuevos Liderazgos", que busca identificar percepciones, barreras y oportunidades para integrar el enfoque STEM con perspectiva de género en la práctica docente proponiendo estrategias para superar las desigualdades de género en el ámbito educativo. Se espera que los resultados sirvan como base para el desarrollo de políticas y prácticas que fomenten una participación equitativa en las disciplinas STEM, contribuyendo así al avance tecnológico, al desarrollo sostenible del país y aportando al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente a la educación de calidad (ODS 4), igualdad de género (ODS 5) y la reducción de desigualdades (ODS 10) [9].

II. Desarrollo de Contenidos

A. Materiales y Métodos

El estudio adoptó una metodología cuantitativa, siguiendo un enfoque basado en encuestas para obtener una comprensión integral de las percepciones y actitudes de los docentes hacia la educación STEM con perspectiva de género. Según Creswell en [10], el enfoque cuantitativo permite una medición objetiva y una evaluación estadística de las variables, lo cual es adecuado para estudios donde se busca identificar patrones y relaciones entre distintos factores.

El instrumento de recolección de datos fue una encuesta estructurada, diseñada en nueve secciones que exploraron diversos aspectos relevantes, tales como perfil demográfico, experiencia docente, familiaridad con STEM, percepciones sobre la integración de género y las barreras para la implementación de este enfoque en el aula. La encuesta se aplicó a un universo de 127 docentes de diferentes niveles educativos, asegurando una muestra representativa de la diversidad existente en el contexto educativo ecuatoriano.

El cuestionario incluyó tanto preguntas cerradas como una escala Likert de seis puntos para medir las percepciones y actitudes de los docentes respecto a:

- Nivel de conocimiento sobre STEM.
- Beneficios y obstáculos percibidos en la implementación de STEM.
- Perspectiva de género en la educación STEM.

La escala Likert, según Allen y Seaman en [11], es una herramienta útil para evaluar actitudes y percepciones, ya que permite a los encuestados expresar el grado de acuerdo o desacuerdo con afirmaciones específicas, proporcionando una visión detallada de sus opiniones. En este caso, se utilizó una escala de seis puntos, que iba desde "Totalmente en desacuerdo" hasta "Totalmente de acuerdo", eliminando la opción neutral para motivar a los participantes a tomar una postura definida.

El instrumento fue distribuido electrónicamente a los docentes que participaron en el webinar "Juntas en Digital: Fomentando el Futuro de las Niñas en las Tecnologías", organizado por la Universidad Bolivariana del Ecuador, una iniciativa cuyo objetivo fue crear conciencia y fomentar la participación femenina en áreas tecnológicas. Esta actividad también promovió la creación de la comunidad de aprendizaje "Mujeres STEM". La participación en el webinar permitió alcanzar una muestra informada y motivada, lo que garantizó una mayor calidad de las respuestas recolectadas.

Para el análisis de los datos se emplearon técnicas estadísticas descriptivas, que incluyeron la frecuencia, media y desviación estándar de las respuestas. Según Field [12], el análisis descriptivo es esencial para resumir los datos de manera significativa, permitiendo identificar patrones y tendencias dentro del conjunto de datos recolectados. Estas técnicas permitieron identificar diferencias notables en las percepciones y actitudes hacia la educación STEM según variables como género, nivel educativo y años de experiencia docente.

Adicionalmente, se utilizó un enfoque exploratorio para interpretar las respuestas abiertas y analizar las sugerencias proporcionadas por los docentes sobre cómo mejorar la participación femenina en disciplinas STEM. Este análisis cualitativo complementó los hallazgos cuantitativos y proporcionó una visión más profunda sobre las barreras percibidas y las posibles estrategias de intervención.

B. Resultados

Perfil de los encuestados:

El 70.9% de los participantes fueron mujeres, lo cual indica un alto grado de interés y participación de las mujeres en iniciativas educativas relacionadas con STEM. Este dato es relevante, ya que sugiere que, a pesar de las barreras conocidas, existe una representación significativa de mujeres docentes interesadas en promover el enfoque STEM.

En cuanto al nivel educativo alcanzado, la mayoría de los encuestados posee una formación técnica (33.1%) o licenciatura (32.3%), mientras que un pequeño porcentaje tiene maestría (20.5%) y solo un 1.6% ha alcanzado un título de doctorado. Estos datos reflejan una amplia diversidad en la preparación académica, aunque también indican la necesidad de más formación avanzada para algunos docentes, lo cual podría contribuir a una mejor implementación de STEM.

Los rangos de edad más representados fueron 22-30 años (46%) y 31-40 años (32%), lo cual indica que la mayoría de los encuestados pertenecen a grupos relativamente jóvenes, lo que puede

ser una ventaja para la adaptación de nuevas metodologías y tecnologías educativas.

Percepción del enfoque STEM:

El 85% de los docentes considera que STEM es fundamental para preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI. Este consenso refleja una sólida comprensión del papel transformador de STEM en la educación contemporánea [2].

Las mujeres docentes fueron más propensas a desafiar la creencia de que es necesario ser excelente en matemáticas para tener éxito en STEM, comparado con sus colegas hombres. Este hallazgo sugiere que existe una mayor predisposición entre las mujeres para desmitificar las barreras tradicionales en STEM, lo cual es esencial para fomentar una mayor inclusión [13].

Barreras percibidas:

La falta de recursos fue señalada como el principal obstáculo por el 40% de los docentes, especialmente en el nivel de Educación General Básica (EGB). Esta barrera tiene un impacto considerable en la calidad y alcance de la enseñanza STEM, ya que limita la capacidad de los docentes para implementar actividades prácticas y experimentales, elementos esenciales en la enseñanza efectiva de STEM [12].

Los estereotipos de género y la falta de modelos femeninostambién fueron citados como barreras significativas. Estos factores no solo afectan la participación de las niñas en actividades STEM, sino que también dificultan la motivación de las mujeres para continuar en estas áreas, tanto en el ámbito académico como profesional [14].

Perspectiva de género:

El 75% de los encuestados subrayó la importancia de la participación femenina en STEM, lo cual sugiere un amplio reconocimiento del valor de la diversidad de género para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en estas áreas [3].

Además, el 63% de los docentes reconoció que las mujeres enfrentan barreras adicionales al buscar carreras en áreas tecnológicas y científicas. Este reconocimiento es crucial para el desarrollo de estrategias específicas que aborden estas desigualdades y promuevan un entorno más equitativo [8].

Percepción de la aplicación del enfoque STEM por nivel educativo:

La mayor percepción de la aplicación de STEM se observó en la Educación General Básica (EGB), donde más del 40% de los docentes consideraron que el enfoque está más integrado. Esto podría deberse al énfasis en la enseñanza de ciencias y matemáticas desde etapas tempranas, aunque también destaca la necesidad de asegurar la continuidad de este enfoque en niveles superiores.

La educación inicial y el bachillerato en ciencias presentan una percepción menor de la aplicación de STEM, lo cual indica que hay oportunidades para mejorar la integración de estos enfoques en todas las etapas educativas, asegurando que los estudiantes mantengan el interés y el desarrollo en áreas STEM a lo largo de su trayectoria educativa.

Discusión y Análisis

Intereses académicos, brechas de acceso y empleo

De acuerdo al diagnóstico nacional de necesidades, motivaciones y barreras para el acceso al empleo juvenil [15] realizado por el Programa Hacia el empleo, dentro de las motivaciones, preferencias e intereses de los y las jóvenes sobre las áreas en las que desearían desarrollarse profesionalmente identificaron como las profesiones que ofrecen mejores oportunidades laborales, en tercer lugar a las tecnológicas (18,64 % de las menciones) detrás de las actividades comerciales (25,81 % de las menciones) y la salud (19,11 % de las menciones). En contraste a esta información la mayoría de los jóvenes encuestados expresó interés en trabajar en áreas como administración/oficina (16,87 %), educación/entrenamiento (13,02 %), gestión/coordinación de proyectos (11,65 %) y apenas un 6.4% elegiría trabajar en actividades tecnológicas.

Cuando hablamos de la elección de las carreras que hacen las mujeres ese porcentaje es mucho menor. En regiones como Latinoamérica donde la participación de las mujeres en la educación superior se ha ido incrementando paulatinamente hasta alcanzar tasas de ingreso superiores a los hombres, las carreras elegidas son aquellas que representan roles tradicionalmente asignados a las mujeres como la educación, el cuidado y la salud.

Durante el periodo 2018-2022 del total nacional de estudiantes en carreras STEM, corresponden el 26,7% a mujeres y el 73,2% a hombres. Siendo en este periodo el porcentaje promedio de mujeres que eligieron estudiar TIC es de 24,40% frente al 75,40% de sus pares hombres.

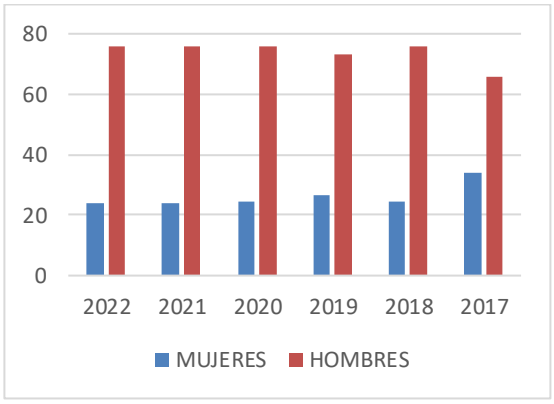

Fig. 1 Porcentajes Brecha por Género Carrera T I C - Tecnología de la Información y Comunicación, Educación Superior - Ecuador

Mientras que en las Áreas de Estudio de Ingeniería, Industria y Construcción la relación es 29% frente al 71%, manteniéndose su baja participación en relación a sus pares hombres. Cabe resaltar que esta brecha lejos de disminuir se ha incrementado frente a la estadística del periodo 2017, en la que la relación TIC era 34% a 66%; y en las Áreas de Estudio de Ingeniería, Industria y Construcción: 30% a 70% [16].

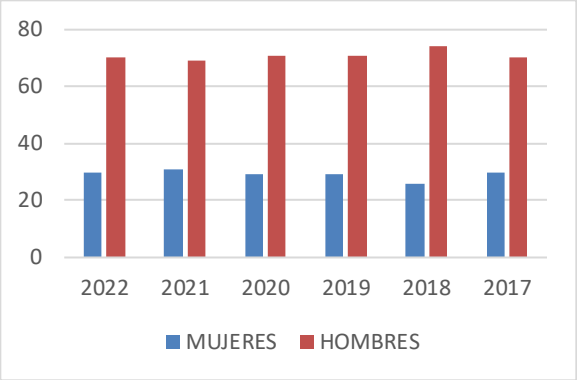

Fig. 2 Porcentajes Brecha por Género Carreras de Ingeniería, Industria y Construcción, Educación Superior - Ecuador

La elección de estudios tiene una repercusión grave en el campo laboral tanto en el número de empleos como en el nivel alcanzado en los mismos. Cuando se evalúa su permanencia en las aulas esta brecha es aún mayor, las mujeres tienen las más altas tasas de deserción. Esto tienen un efecto directo en la subrepresentación de las mujeres en los mercados laborales y educativos en disciplinas de ciencia, ingeniería, tecnología y matemáticas e incluso la institucionalización de remuneraciones económicas más bajas [6].

Dentro de los aspectos que explican estas condiciones se encuentran por ejemplo las barreras educativas (orientadas hacia los procesos de orientación vocacional), sociales (relacionadas a la pobreza, violencia intrafamiliar y responsabilidades del cuidado, etc.), barreras internas o personales (autopercepción de eficacia, habilidades blandas, etc.) y el rol del mercado.

En cuanto a las barreras sociales, las desigualdades de género, etnia, raza y clase social se entrelazan para crear barreras complejas en el acceso y permanencia en la educación superior y por lo tanto a las condiciones para su empleabilidad. El análisis interseccional permite identificar con mayor claridad las vulnerabilidades generadas por múltiples condiciones de disparidad por ejemplo las mujeres jóvenes indígenas y afroecuatorianas enfrentan tasas de desempleo hasta tres veces mayores que sus contrapartes masculinas mestizas en áreas urbanas [17]. Si la brecha salarial de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Censos [18], de mujeres jóvenes es en promedio 18 % menos que los hombres en puestos similares, en sectores como la tecnología y la ingeniería esa brecha es aún mayor, la proporción de mujeres matriculadas en carreras relacionadas con STEM es significativamente menor en comparación con los hombres, reflejando una desigualdad persistente que requiere ser atendida de manera urgente.

Diversas investigaciones han demostrado que los estereotipos de género y la falta de modelos femeninos en disciplinas STEM son factores determinantes que influyen en la baja participación de las mujeres en estas áreas [13]. Para contrarrestar estos efectos, es fundamental implementar políticas educativas y programas de mentoría que promuevan modelos femeninos y proporcionen apoyo desde etapas tempranas [14].

A pesar de la promulgación de leyes, políticas y programas que establecen la igualdad de género, a nivel educativo persiste la percepción social de que la elección de los estudios académicos y la profesión debe responder a condiciones y características del género [19].

Este sesgo determina que mayoritariamente las mujeres elijan profesiones tradicionalmente consideradas femeninas como enfermería, docencia, y todas aquellas que representen las supuestas afinidades, preferencias y capacidades de las mujeres. [20]. La discriminación y el sexismo que persiste en nuestra sociedad, y como expresión de ella, en las universidades, perpetúa la falta de oportunidades de que las mujeres fortalezcan el ecosistema innovador y que ellas se fortalezcan a su vez a través de la participación y formación de redes de apoyo.

Las instituciones educativas y en especial las de educación superior tienen la responsabilidad de asegurar no sólo condiciones equitativas de acceso sino de permanencia y éxito escolar identificando aquellas barreras que limitan su participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el desarrollo de las habilidades y competencias para la vida, para su desarrollo profesional, para su integración plena a la vida laboral, social y productiva.

La Universidad Bolivariana del Ecuador, a través de su departamento de Innovación y Transferencia del Conocimiento, ha asumido el compromiso de liderar estos esfuerzos, promoviendo la igualdad de género en la educación y fortaleciendo las alianzas con otras instituciones para apoyar la inclusión de mujeres en STEM generando propuestas educativas y estrategias curriculares y extracurriculares que les permita desarrollarse profesionalmente en el campo STEM fomentando la igualdad de género y la educación de calidad, compromisos marcados en los ODS 4 y 5.

Los resultados del presente estudio confirman que la educación STEM es percibida como una herramienta clave para la formación de competencias del siglo XXI. Sin embargo, la integración de este enfoque enfrenta desafíos significativos, como la falta de recursos en niveles básicos y la persistencia de estereotipos de género. La falta de recursos, señalada por un gran número de docentes, resalta la necesidad de inversiones prioritarias en infraestructuras y materiales que permitan implementar actividades prácticas en el aula, lo cual es esencial para una enseñanza efectiva en STEM. Este hallazgo es consistente con estudios previos que han identificado la importancia de contar con recursos adecuados para garantizar una enseñanza de calidad en áreas STEM [2].

Además, los estereotipos de género y la falta de modelos femeninos continúan siendo barreras significativas para la participación de las niñas y mujeres en STEM. Tal y como se ha indicado en investigaciones anteriores, los estereotipos de género afectan la percepción de las niñas sobre sus propias capacidades, lo cual limita su interés y participación en estas disciplinas [9].

Para superar estas barreras, es fundamental implementar programas de mentoría y campañas de sensibilización que promuevan la presencia de mujeres en roles de liderazgo dentro de STEM, de modo que se conviertan en modelos a seguir para las nuevas generaciones [8].

La percepción positiva de las mujeres docentes hacia la idea de que no es necesario ser excelente en matemáticas para tener éxito en STEM refleja un avance hacia la desmitificación de barreras tradicionales.

Según Stoet y Geary en [8], la promoción de una mentalidad de crecimiento y la eliminación de creencias limitantes sobre las capacidades en matemáticas y ciencias son pasos fundamentales para

aumentar la participación femenina en STEM. Esta perspectiva es clave para fomentar una mayor inclusión y garantizar que más mujeres se sientan capacitadas para ingresar y tener éxito en estas áreas.

En cuanto a la percepción de la aplicación del enfoque STEM por nivel educativo, se observa una mayor integración en la Educación General Básica (EGB). Este resultado sugiere que los esfuerzos para introducir STEM desde edades tempranas están teniendo un impacto positivo, aunque también destaca la necesidad de asegurar la continuidad de este enfoque en niveles superiores, como la educación media y superior. Esto es crucial para mantener el interés de los estudiantes y fomentar su desarrollo continuo en áreas STEM [2].

Finalmente, el análisis cualitativo de las respuestas abiertas permitió identificar sugerencias valiosas de los docentes sobre cómo mejorar la participación femenina en STEM.

Entre las estrategias propuestas se encuentran el aumento de capacitaciones docentes con perspectiva de género, la incorporación de actividades prácticas y proyectos interdisciplinarios que despierten el interés de las estudiantes en estas áreas, y la promoción de alianzas con instituciones que puedan proporcionar recursos y apoyo técnico. Estas estrategias son consistentes con la literatura existente, que sugiere que un enfoque integral e inclusivo es fundamental para el éxito en la implementación de la educación STEM [10].

III. Conclusiones

1. La educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) es un enfoque educativo que busca integrar estas disciplinas de manera interdisciplinaria, fomentando habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas sin embargo históricamente ha existido una brecha donde las mujeres han estado subrepresentadas.

2. La integración de STEM desde etapas tempranas es fundamental para desmontar estereotipos de género antes de que se internalicen, como sugiere la teoría de la socialización primaria (Berger y Luckmann, 1966) [21]. Este reconocimiento se reflejó como un consenso en los participantes del estudio donde se evidenció que el 85% de 127 docentes de Educación Básica, considera que la educación STEM es fundamental para preparar a estudiantes ante los desafíos del siglo XXI, Pese a esta percepción positiva, solo el 32% de docentes reportó aplicar metodologías activas en STEM, sugiriendo una brecha entre teoría y práctica.

3. La mayor percepción de la aplicación de STEM se observó en la Educación General Básica (EGB), donde más del 40% de los docentes consideraron que el enfoque está más integrado. Este dato revela que la EGB prioriza la enseñanza de ciencias y matemáticas desde etapas tempranas, lo que podría facilitar un primer acercamiento significativo a STEM, especialmente para niñas, cuyo interés en estas áreas suele decaer en la adolescencia [22]. La percepción positiva en EGB contrasta con niveles superiores (Bachillerato), donde la fragmentación curricular y la falta de proyectos interdisciplinarios limitan la aplicación de STEM, perpetuando desigualdades de género al no sostener el interés femenino.

3. La perspectiva de género en STEM debe abordarse con estrategias que incluyan mentoría, modelos femeninos y la eliminación de estereotipos culturales. El estudio identificó que las docentes mujeres fueron significativamente más propensas a cuestionar la creencia de que "ser excelente en matemáticas es indispensable para triunfar en STEM", en comparación con sus colegas hombres (68% de mujeres vs. 32% de hombres). Nos sugiere que las educadoras están más preparadas para promover una visión inclusiva de STEM, centrada en habilidades como creatividad, trabajo colaborativo o resolución de problemas, no solo en rendimiento matemático.

4. Si bien las docentes muestran mayor apertura, el 65% reportó no contar con herramientas concretas para abordar estos sesgos en clase, lo que exige capacitación en estrategias pedagógicas basadas en evidencia. Cuestionar este estereotipo es clave pues una de las causas más frecuentes para no elegir actividades relacionadas a STEM es el temor al fracaso en matemáticas, especialmente niñas y adolescentes formadas en la idea de que "los hombres son mejores para los números".

5. Es esencial que las políticas educativas implementen enfoques inclusivos y recursos adecuados para fomentar la equidad de género y la continuidad de STEM a lo largo de los niveles educativos. El 40% de los 127 docentes señalaron la falta de recursos como el principal obstáculo para implementar actividades prácticas en STEM (laboratorios, kits tecnológicos o materiales didácticos inclusivos) especialmente en el nivel de Educación General Básica (EGB). Este dato es crítico porque limita la pedagogía activa.

6. Es clave fomentar redes de apoyo y entornos seguros y libres de discriminación. Las instituciones educativas tienen la responsabilidad de liderar cambios estructurales y culturales, promoviendo alianzas estratégicas y programas como "Mujeres STEM", que apoyen la participación femenina en disciplinas tecnológicas y científicas El abordaje de las barreras culturales, sociales y económicas, debe tener un enfoque multicausal e interseccional para implementar estrategias que aborden las condiciones entrelazadas de disparidad y vulnerabilidad hacia colectivos de mujeres que enfrentan mayores barreras para acceder y permanecer en carreras STEM

7. El 63% de los 127 docentes de Educación Básica en Ecuador reconoce que las mujeres enfrentan barreras adicionales al optar por carreras en áreas tecnológicas y científicas. El estudio identificó que los estereotipos de género y la ausencia de modelos femeninos en STEM son barreras críticas que operan en dos niveles. Por un lado, reducen la participación de las niñas en actividades prácticas de STEM. La brecha de género en el desarrollo de las disciplinas de STEM comienza con la falta de inclusión que tienen las niñas al momento de usar y manejar tecnologías de la información; esta es una brecha clara con respecto de los niños [23].

Por otro lado las docentes mujeres no lideran proyectos STEM o continúan capacitándose, perpetuando un ciclo de subrepresentación. [24]. Los indicadores revelan a lo largo de los años una escasa presencia de mujeres en estas carreras comprometiendo la proyección de sus trayectorias laborales. A pesar de tener buenos resultados, las niñas pierden la confianza en el desempeño matemático [25].

8. Existe una serie de indicadores relevados en pruebas estandarizadas como Timss y PISA2 que miden ansiedad y confianza frente a la matemática. Estos arrojan resultados diferentes para niñas y niños: la matemática genera mayor ansiedad entre las niñas que entre los varones, mientras que el nivel de confianza en la matemática es mayor para los niños que las niñas [26]. Estos mecanismos culturales y de estereotipos de género se acentúan a lo largo de la trayectoria educativa de las mujeres y cimentan las bases de la segregación horizontal en la elección de las carreras [27].

REFERENCIAS

[1] R. W. Bybee, The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. Arlington, VA: NSTA Press, 2013.

[2] M. Honey, G. Pearson, and H. Schweingruber, STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research. Washington, DC: National Academies Press, 2014.

[3] UNESCO, Cracking the Code: Girls' and Women's Education in STEM. Paris, France: UNESCO, 2017.

[4] F. Dillon-Pérez, D. Rojas-Londoño, E. Lara-Ramos, and I. Freire-Muñoz, "Orientación vocacional y profesional como alternativa en la elección de carreras universitarias," Revista Cátedra, vol. 6, no. 1, pp. 78–91, 2023.

[5] S. Ramírez, M. López, and A. Torres, "Evaluación de los procesos de Orientación Vocacional Profesional en instituciones educativas ecuatorianas," Orientación y Sociedad, vol. 21, no. 1, pp. 45–62, 2021.

[6] J. Mendoza, "Factores que influyen en la elección de carrera universitaria en Ecuador," Educación y Sociedad, vol. 15, no. 2, pp. 78–95, 2020.

[7] Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación – Senescyt, Estudio de Indicadores de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, del Plan Nacional de Desarrollo. Diciembre 2022. [En línea]. Disponible: [https://siau.senescyt.gob.ec/wpcontent/uploads/2023/01/EstudioIndicadores PND_0123.pdf]

[8] G. Stoet and D. C. Geary, "The gender-equality paradox in STEM education," Psychol. Sci., vol. 29, no. 4, pp. 581–593, Apr. 2018.

[9] ONU, Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. New York, NY: Naciones Unidas, 2015.

[10] J. W. Creswell, Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches, 4th ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2014.

[11] I. E. Allen and C. A. Seaman, "Likert scales and data analyses," Qual. Prog., vol. 40, no. 7, pp. 64–65, Jul. 2007.

[12] A. Field, Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics, 4th ed. London, U.K.: SAGE Publications, 2013.

[13] S. Cheryan et al.,"Why are some STEM fields more gender balanced than others?" Psychol. Bull., vol.143, no.1, pp.1-5,Jan.2017.doi:[https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/bul0000052](https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fbul0000052)

[14] N. Dasgupta and J. G. Stout, "Girls and women in science, technology, engineering, and mathematics: STEMing the tide and broadening participation in STEM careers," Policy Insights Behav. Brain Sci., vol. 1, no. 1, pp. 21–29, Oct. 2014.

[15] M. F. Salazar Leiva et al., Diagnóstico nacional de necesidades, motivaciones y barreras para el acceso al empleo juvenil en Ecuador. Quito, Ecuador: Children International – Hacia El Empleo, 2025. https://www.children.org/es/historias/blog-de-reflexiones-de-liderazgo/2025/04_april/en-ecuador-una-investigacion-revela-los-objetivos-de-empleo-juvenil-y-los-beneficios-de-la-colaboracion

[16] Portal de Estadísticas e Indicadores de Educación Superior, Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), Ecuador, 2025. [Online]. Available: https://siau.senescyt.gob.ec/accesoalaeducacionsuperiordemanda/. Accessed: May 11, 2025. [Dataset: "Acceso Educación Superior Demanda de Carreras por Género – Áreas de Estudio: TIC´s, Ingeniería, Industria y Construcción, Periodo 2017-2022"].

[17] C. Mora and F. Caicedo, "Interseccionalidad y desempleo juvenil en Ecuador: Un análisis de las desigualdades múltiples," Sociología del Trabajo, vol. 18, no. 1, pp. 22–40, 2023.

[18] Instituto Nacional de Estadística y Censos, Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU): Indicadores laborales. Quito, Ecuador: INEC, 2023.

[19] L. Mantilla, J. Galarza, and R. Zamora, "La inserción de la mujer en la educación superior ecuatoriana: caso Universidad Técnica de Ambato," Rev. Latinoam. Estud. Educ., vol. 13, no. 2, pp. 12–29, 2017.

[20] C. Barone and G. Assirelli, "Gender segregation in higher education: An empirical test of seven explanations," Higher Educ., vol. 79, no. 1, pp. 55–78, Jan. 2020, doi: [10.1007/s10734-019-00396-2](https://doi.org/10.1007/s10734-019-00396-2).

[21] P. L. Berger and T.Luckmann,The Social Construction of Reality:A Treatise in the Sociology of Knowledge.New York,NY,USA:Anchor Books,1966.https://mega.nz/file/N54VFZKLV8ccNxn2gHYpQ_mcgcLbpBIk2c7ATOtVQCQ_tMRdWr8

[22] Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales: Educación General Básica Subnivel Elemental (Primera edición). https://CurriculopriorizadoconenfasisenCCCMCDCS_Elemental.pdf

[23] I. Pavez, Cuaderno SITEAL: Niñas y mujeres de América Latina en el mapa tecnológico: Una mirada de género en el marco de políticas públicas de inclusión digital. Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina, 2015. [En línea]. Disponible: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371042

[24] T. Straza and Gender Scan, Changing the equation: Securing STEM futures for women. Paris, France: UNESCO, 2024. [Online]. Available: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391384 [Accessed: May 5, 2025].

[25] Y. Xie, X. Lan y L. Tang, "Diferencias de género en la ansiedad matemática: Un metaanálisis en niños chinos," Acta Psychologica, vol. 248, p. 104373, ago. 2024. doi: 10.1016/j.actpsy.2024.104373.

[26] C. Eden, A. Heine y A. M. Jacobs, "Ansiedad matemática y su desarrollo en el curso de la escolarización formal: Una revisión", Psychology, vol. 4, no. 6A2, pp. 2735, jun. 2013. doi: 10.4236/psych.2013.46A2005.

[27] F. Barrera, M. Tumani, C. Urbina, and V. López, "Trayectoria de mujeres en las disciplinas STEM: Un estudio biográfico narrativo," Currículo sem Fronteiras, vol. 23, 2023. [Online]. Available: http://dx.doi.org/10.35786/1645-1384.v23.1120