

W-STEM: A Literature Review and Perception Study

Abstract– This article has two objectives: the first is to understand, through a literature review, the impact of gender stereotypes, self-perception, and educational experiences on women's participation and students' perceptions of STEM disciplines. The second objective is to conduct an exploratory study to understand students' perceptions of STEM. This study highlights the importance of early interventions, the presence of female role models, and inclusive strategies to foster interest in these disciplines. The findings suggest that equitable educational practices and interdisciplinary approaches are key elements in reducing inequalities.

Keywords-- Women in STEM, inclusive education, gender gap, student perception, STEM, stereotypes

W-STEM: Una revisión de la literatura y un estudio de percepción

Resumen— Este artículo tiene dos objetivos: el primero es comprender, mediante una revisión bibliográfica, el impacto de los estereotipos de género, la autopercepción y las experiencias educativas en la participación femenina y la percepción del alumnado sobre las disciplinas STEM. El segundo objetivo es realizar un estudio exploratorio para comprender la percepción del alumnado sobre las disciplinas STEM. Este estudio destaca la importancia de las intervenciones tempranas, la presencia de referentes femeninos y las estrategias inclusivas para fomentar el interés en estas disciplinas. Los hallazgos sugieren que las prácticas educativas equitativas y los enfoques interdisciplinarios son clave para reducir las desigualdades. **Palabras clave—** Women in STEM, inclusive education, gender gap, student perception, STEM, stereotypes

I. INTROUCCION

La participación de las mujeres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) continúa siendo un desafío global, marcado por una subrepresentación en comparación con los hombres [1]. Esta brecha es más evidente en áreas como la informática y la ingeniería, la cual se extiende también a los puestos de liderazgo y a las oportunidades de crecimiento profesional. Tal desigualdad no solo limita el acceso de las mujeres a profesiones altamente competitivas, sino que también reduce la diversidad de perspectivas e ideas necesarias para impulsar la innovación y el desarrollo social [2].

Una de las causas de esta brecha es la influencia temprana de los estereotipos de género, que suelen asociar juguetes de construcción, videojuegos y actividades que estimulan la lógica o el pensamiento científico con los niños. Estas creencias, junto con experiencias formativas diferenciadas y la falta de modelos femeninos, influyen desde edades tempranas en los intereses de las niñas y limitan su proyección hacia carreras STEM. Por lo cual, las experiencias educativas y la percepción del ambiente de aprendizaje juegan un papel crucial en la construcción de la identidad académica y profesional [3]. Los docentes ejercen una gran influencia, aunque en ocasiones pueden transmitir sesgos implícitos [2].

A nivel regional, congresos y redes especializadas han reforzado la visibilidad de mujeres en STEM. Por ejemplo, el Congreso Latinoamericano de Mujeres en Computación (LAWCC) ha recopilado investigaciones entre los años 2009 y 2023 de autoras de 14 países de América Latina, con Brasil y Costa Rica como los más activos. Las memorias del congreso muestran un enfoque creciente en iniciativas de inclusión, desarrollo profesional y estudios de género. Aunque Brasil y Costa Rica destacan por su número de contribuciones, países como Ecuador, Colombia, Bolivia, El Salvador, Paraguay, Argentina, Panamá, Uruguay, Venezuela, Chile, Cuba y México también han aportado significativamente a este cuerpo de conocimiento. [4]

En el caso de Costa Rica, se han impulsado diversas acciones nacionales para fomentar la participación estudiantil

en STEM. Entre ellas destacan las Olimpiadas Nacionales de Ciencias, organizadas por el Ministerio de Ciencia, innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) en coordinación con el Ministerio de Educación Pública (MEP), universidades estatales y centros de investigación. Estas abarcan disciplinas como Matemática, Física, Química, Biología, Astronomía e Informática, y se han consolidado como espacios de formación científica más allá de la competencia [5]. Las olimpiadas permiten a los estudiantes desarrollar habilidades de resolución de problemas, pensamiento lógico y creativo, además de explorar intereses vocacionales. Su impacto se refleja incluso en la participación de jóvenes costarricenses en competencias internacionales.

Las ferias científicas constituyen un espacio fundamental para el desarrollo de habilidades STEM, en Costa Rica, el Programa Nacional de Ferias de Ciencia y Tecnología (Pronafecyt) constituye la iniciativa de mayor alcance, amparada por el Decreto N.º 39853-MEP-MICITT y la Ley 7169. Estas experiencias motivan la elección de carreras científicas y tecnológicas a través de tres componentes clave: i. factores afectivos y actitudinales, ii. enseñanza y aprendizaje de las ciencias, y iii. desarrollo y presentación del proyecto. El rol del juez es esencial, ya que no solo evalúa el trabajo, sino que interactúa directamente con los estudiantes, brindando orientación y motivación para su ingreso a la educación superior, contribuyendo así a disminuir el abandono universitario. [6]

Si bien estas iniciativas reflejan esfuerzos concretos para fomentar STEM, el Informe Estado de la Educación 2023 indica que persisten desigualdades estructurales en contra de las mujeres en estas carreras. En respuesta a esta situación, han surgido estrategias nacionales como la Red UNA STEM, creada por los académicos de la Universidad Nacional de Costa Rica en 2020, con el fin de consolidar espacios de aprendizaje inclusivos y promover la visibilidad de científicas locales como referentes [7]. Los hallazgos anteriores muestran la relevancia de generar estudios que visibilicen la experiencia y percepción estudiantil en estas disciplinas, aportando evidencia para orientar futuras acciones.

Estos esfuerzos nacionales se enmarcan también en compromisos internacionales. En particular, el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 4: Educación de calidad busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad. Sus metas 4.3 y 4.5 establecen la necesidad de asegurar el acceso igualitario de hombres y mujeres a la educación superior y eliminar las disparidades de género en la formación profesional [8]. Reducir la brecha de género en STEM resulta esencial para avanzar hacia estos objetivos y promover un desarrollo sostenible basado en la equidad.

En este marco, se identifica como problema de investigación conocer la percepción estudiantil acerca de las STEM, considerando los factores culturales, educativos y de género que inciden en la elección y permanencia en estas

disciplinas. Por lo tanto, se presenta en este trabajo una revisión bibliográfica y un estudio exploratorio de la percepción estudiantil universitaria en torno a estas áreas durante el 2025, en el contexto de la educación universitaria en Costa Rica.

II. MARCO TEÓRICO

A. Experiencia de mujeres en STEM

Los estereotipos de género influyen en la participación y escasa representación femenina en las áreas STEM. Desde etapas tempranas, el interés de las niñas en estas disciplinas puede disminuir, afectando también su autopercepción respecto a habilidades matemáticas [1]. Esta situación se agrava con la falta de apoyo por parte de padres y docentes, así como la limitada exposición a contenidos STEM en la educación temprana [1].

A pesar de los avances en igualdad de género, solo alrededor del 28% de los investigadores a nivel mundial son mujeres [9]. Esta disparidad se manifiesta no solo en el ámbito académico, sino también en el mercado laboral, donde persisten las brechas salariales, las oportunidades de avance profesional limitadas y la escasa visibilidad en roles de liderazgo [9]. Este panorama se puede ejemplificar en países como Polonia y Ucrania, donde campos como Ingeniería, Fabricación y Construcción, así como Tecnologías de la Información y la Comunicación, siguen dominados por hombres, evidenciando la desigualdad estructural [10].

Frente a esta problemática, diversos programas diseñados buscan revertir la situación. En Estados Unidos, la *Lamar University* implementó en 2018 una academia STEM para alumnas de séptimo grado con actividades prácticas en *SeaPerch* y *Scratch* y la presencia de mentoras, aumentando conocimiento y confianza en STEM [11]. De manera similar, en 2019 la *University of the Incarnate Word* (San Antonio, Texas) llevó a cabo el programa GEMS STEAM, en el cual se implementó un curso de programación en Python para chicas de secundaria. Los resultados evidenciaron que las participantes reforzaron habilidades de resolución de problemas y desarrollaron una percepción más positiva hacia la computación [12].

Otras iniciativas buscan incluir a grupos históricamente marginados. En Brasil, el proyecto *Meninas.comp*, incorporó en 2019 una experiencia innovadora con alumnas sordas de secundaria. Durante un año académico, las estudiantes diseñaron un mapa interactivo del Distrito Federal utilizando robótica, lo que permitió el aprendizaje de geografía, cartografía y la incorporación de la Lengua Brasileña de Señas (Libras) [13]. En México, el proyecto *Retos Indigenius: Inspiring STEM Vocations in Indigenous Students* (2023-2024), acercó la ciencia y la tecnología a niñas, niños y jóvenes indígenas a través de retos y charlas con profesionales, muchas de ellas mujeres indígenas. Contó con actividades como la construcción de modelos de ADN comestible y estructuras con gomitas [14].

A nivel regional, el proyecto Erasmus+ “*Building the future of Latin America: engaging women into STEM*”, desarrolló en 2024 la aplicación móvil W-STEM. Esta plataforma recopila testimonios de mujeres destacadas en STEM, convirtiéndolas en modelos accesibles para jóvenes a través de entrevistas y recursos educativos [9]. En Costa Rica, desde 2014 se han implementado acciones coordinadas entre

gobierno, universidades y sector industrial, con programas como “Teach Her”, “DigiGirlz”, SWIT, Wikithon de Intel y MENTE en Acción, fomentando la participación de niñas y jóvenes en ciencias, tecnología e ingeniería [15].

Asimismo, la Red UNA STEM, mencionada anteriormente, ha consolidado espacios de aprendizaje inclusivos y multidisciplinarios mediante talleres, charlas motivacionales, concursos y recursos digitales. Las actividades han incorporado herramientas como Scratch y Open Roberta, y han promovido la visibilidad de científicas locales como referentes [16].

En conjunto, estos programas y las investigaciones presentadas en los congresos de LAWCC muestran que el acceso a experiencias prácticas, el acompañamiento de modelos femeninos, la integración de enfoques inclusivos y la creación de redes son fundamentales para reducir la brecha de género, fortalecer la participación de mujeres en STEM y consolidar un entorno de aprendizaje equitativo. En este panorama, Brasil concentra la mayor producción de artículos, lo cual se explica tanto por su tamaño y la amplia presencia de instituciones de investigación, como por iniciativas nacionales como *Meninas Digitais*. Costa Rica, por su parte, sobresale gracias a investigadoras líderes y a proyectos articulados entre universidades, gobierno e industria. Estas estrategias también contribuyen a inspirar nuevas generaciones y derribar estereotipos [4].

B. Percepción estudiantil de las STEM

La percepción que los estudiantes construyen en torno a STEM está fuertemente influenciada por factores de género, experiencias de aprendizaje y sentido de pertenencia. Diversos estudios muestran cómo estas variables determinan las actitudes y motivaciones hacia dichas disciplinas.

Un estudio realizado en España en 2018, con estudiantes de primaria y maestros, reveló la existencia de diferencias significativas de género en la percepción de la autoeficacia y la ansiedad ante los exámenes de matemáticas. Las niñas tendieron a percibirse con menor capacidad que los niños y reportaron mayor ansiedad, además de mostrar, a partir de los 8 años, mayor preferencia por asignaturas como español. Estas percepciones tempranas condicionan la relación futura de las niñas con las matemáticas y otras áreas STEM. [2]

En Costa Rica, durante el 2022, se llevó a cabo la iniciativa Promoción lúdica STEM en dos escuelas primarias del Valle Central, liderada por estudiantes de ingeniería de software de la Universidad Técnica Nacional. Las actividades lúdicas ampliaron el conocimiento de los niños sobre carreras STEM y fomentaron aspiraciones positivas hacia estas áreas, especialmente en las niñas. No obstante, algunas participantes manifestaron aún sentirse más frágiles que sus compañeros, lo que evidenció la persistencia de prejuicios inconscientes asociados al género [17].

De manera complementaria, programas de alcance nacional, como la Red UNA STEM y diversas iniciativas universitarias, han mostrado que la presencia de modelos femeninos y actividades prácticas refuerza la confianza en niñas y contribuye a consolidar una identidad STEM positiva desde edades tempranas [15,16].

En un nivel más avanzado, el programa internacional *Neuromatch Academy* de neurociencia computacional (2021), con más de 1100 estudiantes de 90 países, ofreció una mirada distinta sobre las percepciones de género. Aunque las mujeres

reportaron un sentido de pertenencia más bajo que los hombres, su identidad STEM resultó más fuerte. Además, la autoeficacia apareció como un predictor significativo de la intención de persistir en STEM únicamente para las mujeres, quienes incluso reportaron niveles más altos que los hombres. Aunque las brechas de percepción de autoeficacia se manifiestan tempranamente en la educación básica, existen contextos en niveles superiores donde las mujeres refuerzan positivamente su identidad y motivación hacia STEM. [18]

A esta discusión se suma la evidencia proveniente de una revisión sistemática publicada en 2021 sobre el aprendizaje de ciencias de la computación y su influencia en la percepción del pensamiento computacional. El metaanálisis de 21 estudios mostró que participar en programas de informática mejora la autoeficacia, especialmente en mujeres y en estudiantes sin formación previa en el área [3]. Dichos resultados destacan la importancia de diseñar experiencias educativas que fortalezcan las percepciones positivas hacia STEM y reduzcan las inequidades de género.

Finalmente, estudios más recientes también exploran cómo la percepción hacia STEM se relaciona con la adopción de innovaciones tecnológicas en la educación superior. Un ejemplo es la investigación realizada en 2023 en la Universidad Nacional de Lesoto, con la participación de estudiantes, tanto de áreas STEM como no STEM, sobre la aceptación de sistemas de chatbot aplicando la Teoría de la Difusión de la Innovación. Los estudiantes de áreas STEM se sintieron motivados por la complejidad de sistemas de chatbot, mientras que los de áreas no STEM valoraron más la utilidad percibida. Se puede considerar que, las percepciones hacia STEM también influyen en la disposición a incorporar nuevas tecnologías en el aprendizaje. [19]

Estas investigaciones evidencian que la percepción estudiantil hacia STEM es un elemento multifacético que evoluciona desde la educación básica hasta la superior, influido por el género, las experiencias de aprendizaje y actitudes hacia la innovación. Si bien la literatura ofrece un panorama amplio sobre la brecha de género y la percepción estudiantil en STEM, resulta necesario explorar cómo se manifiestan estas dinámicas en contextos universitarios específicos. Por ello, el presente estudio incorpora un levantamiento de datos propio con estudiantes de Costa Rica.

III. METODOLOGÍA

La presente investigación tuvo un alcance exploratorio con un enfoque mixto. Se aplicó un cuestionario en línea mediante Google Forms dirigido a estudiantes universitarios en las áreas de Química e Informática en Costa Rica durante el segundo semestre del 2025. El instrumento combinó preguntas cerradas, orientadas a medir percepciones y creencias de los estudiantes en STEM, junto con preguntas abiertas. La muestra se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la accesibilidad a los participantes. Esta estrategia permitió obtener datos cuantitativos sobre tendencias generales y, a la vez, insumos cualitativos que enriquecen la comprensión del fenómeno estudiado.

IV. RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 52 estudiantes universitarios, distribuidos equitativamente entre las áreas de Química e Informática. En cuanto a la composición por género, participaron 34 hombres, 17 mujeres y una persona

que prefirió no indicarlo. Esta proporción refleja la subrepresentación femenina habitual en disciplinas STEM.

El 60% de los estudiantes cursó sus estudios en colegios públicos, de los cuales un 20% provino de Colegios Técnicos Profesionales (CTP) y un 40% de liceos académicos. El 24% perteneció a colegios semiprivados y el 16% a instituciones privadas. Dos participantes no especificaron su procedencia, por lo que fueron omitidos del análisis porcentual (n=50). Esta diversidad educativa da a entender que el acceso a las áreas STEM no depende únicamente del tipo de institución de procedencia, aunque las diferencias en recursos y orientación vocacional pueden incidir en las trayectorias futuras de los estudiantes.

Dentro de las primeras preguntas de la encuesta, el 78,8% de los estudiantes afirmaron conocer el concepto de STEM, mientras que el 21,2% indicaron no estar familiarizados con el término, lo cual resulta llamativo dado que todos pertenecen a disciplinas relacionadas directamente con estas áreas. Esto indica la necesidad de fortalecer la alfabetización STEM en la educación media y superior, no solo en el plano técnico, sino también conceptual y formativo.

La encuesta también exploró la influencia del profesorado en la motivación y participación de los estudiantes en actividades relacionadas con STEM. El 73,1% de los estudiantes se sintieron motivados por sus docentes en el desarrollo de sus estudios, mientras que 26,9% no percibió dicha motivación. Asimismo, el 76,9% reportó que sus profesores fomentaron su participación en ferias científicas, frente al 23,1% que no recibió este tipo de estímulo. Finalmente, el 52,8% señaló haber sido motivado a participar en Olimpiadas de Física, Matemática, Biología u otras disciplinas, mientras que el 46,2% no recibió este incentivo.

Los resultados anteriores, muestran diferencias en las prácticas pedagógicas y refuerza la importancia del acompañamiento docente como factor determinante en la construcción de vocaciones científicas. La presencia de estudiantes que no perciben este apoyo evidencia la necesidad de implementar estrategias, que garanticen que todos los estudiantes tengan acceso y oportunidades de participación en actividades STEM.

Por otro lado, seis preguntas de la encuesta estuvieron orientadas a explorar las creencias de los estudiantes sobre las matemáticas. Los participantes podían seleccionar más de una opción, distribuidas entre argumentos positivos y negativos para cada creencia. La Tabla 1 resume el número de respuestas registradas para cada afirmación.

Creencia	Respuestas positivas	Respuestas negativas
1. Puedo resolver problemas matemáticos que requieren mucho tiempo.	70	5
2. Hay problemas planteados que no se pueden resolver con procedimientos simples paso a paso.	50	40
3. Comprender conceptos es importante en matemáticas.	85	2
4. Los problemas planteados son importantes en matemáticas.	60	7
5. El esfuerzo puede aumentar la capacidad matemática.	74	37
6. Las matemáticas son útiles en la vida diaria.	72	6

Tabla 1. Frecuencias de respuestas positivas y negativas sobre creencias matemáticas

Los resultados muestran que los estudiantes tienden a coincidir con las afirmaciones planteadas. Destacan especialmente la comprensión de conceptos (Creencia 3) y el esfuerzo para aumentar la capacidad matemática (Creencia 5), que recibieron el mayor número de respuestas positivas. Por otro lado, la Creencia 2, sobre la imposibilidad de resolver ciertos problemas con procedimientos simples, obtuvo un número relativamente alto de respuestas negativas, lo que indica que los estudiantes perciben que los problemas complejos requieren estrategias más elaboradas. El Gráfico 1 presenta la distribución de respuestas positivas y negativas a las seis creencias, desglosadas por género.

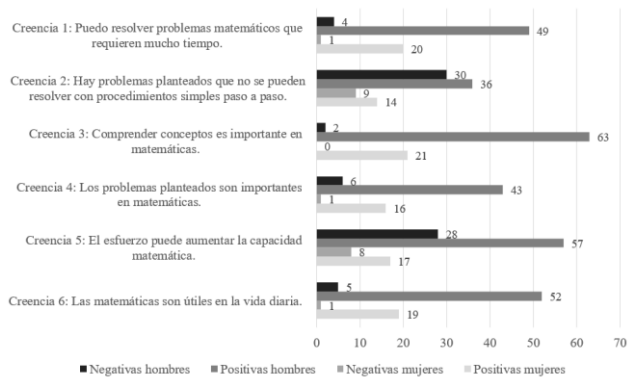


Gráfico 1. Frecuencias de respuestas positivas y negativas sobre creencias matemáticas por género

Se observa que, en la mayoría de las creencias, los hombres registran un mayor número de respuestas positivas que las mujeres. Por ejemplo, en la Creencia 1, los hombres marcaron 49 respuestas positivas frente a 20 de las mujeres, mientras que las respuestas negativas fueron escasas en ambos, indicando una percepción general de capacidad matemática con ligera mayor confianza entre los hombres. En la Creencia 3, las respuestas negativas fueron prácticamente nulas, evidenciando un consenso sobre la importancia de la comprensión conceptual.

De manera general, las seis creencias muestran que los estudiantes mantienen percepciones positivas hacia las matemáticas y reconocen la importancia del esfuerzo, la comprensión conceptual y la aplicabilidad de los contenidos. Sin embargo, las diferencias de género son evidentes en algunas afirmaciones, donde los hombres tienden a registrar más respuestas positivas y negativas.

La encuesta también contó con una variedad de preguntas abiertas. La Figura 1 presenta las categorías derivadas de las respuestas abiertas sobre estrategias para involucrar a mujeres en disciplinas STEM. Estas categorías reflejan la diversidad de enfoques propuestos por los estudiantes. La Tabla 2 resume la frecuencia con que cada categoría fue mencionada.

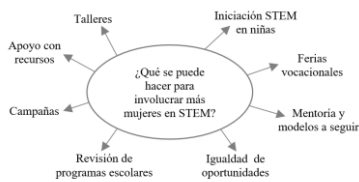


Figura 1. Categorías sobre estrategias para involucrar a mujeres en STEM

Categoría	Total
Talleres	13
Igualdad de oportunidades	12
Campañas	10
Iniciación STEM en niñas	9
Mentorías y modelos a seguir	8
Revisión de programas escolares	3
Ferias vocacionales	3
Apoyo con recursos	1

Tabla 2. Frecuencias de respuestas sobre estrategias para involucrar a mujeres en STEM

Los talleres y la igualdad de oportunidades destacan como las estrategias más recurrentes, seguidas por campañas e iniciación STEM en niñas, lo que evidencia una conciencia sobre la importancia de las experiencias tempranas. En menor medida se mencionaron estrategias como la revisión de programas escolares, la organización de ferias vocacionales y el apoyo con recursos, lo que sugiere que los participantes asocian el cambio con acciones pedagógicas inmediatas más que con reformas institucionales. El interés limitado en estrategias institucionales o estructurales puede deberse a que los estudiantes perciben estos aspectos como ajenos a su esfera de acción. Al relacionar estos hallazgos con el Gráfico 2, que desglosa las respuestas por género, se observan matices relevantes.

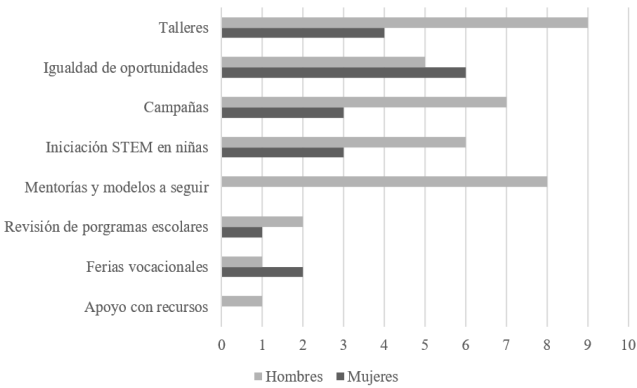


Gráfico 2. Frecuencias de respuestas por género sobre estrategias para involucrar a mujeres en STEM

Los resultados muestran que tanto mujeres como hombres consideran fundamentales las acciones que promuevan la igualdad y la práctica dentro del ámbito STEM. Las campañas y las mentorías con modelos a seguir fueron valoradas principalmente por los hombres. Resulta llamativo que ninguna mujer haya mencionado las mentorías, lo que plantea interrogantes sobre si perciben la falta de referentes femeninos o si simplemente no consideran esta estrategia efectiva.

Asimismo, es interesante que ninguna mujer haya mencionado algo respecto al apoyo con recursos. Esto podría deberse a que no lo ven como una necesidad directa. En cuanto a las ferias vocacionales, aunque en teoría podrían ser un espacio para promover las carreras STEM, parecen percibirse como una opción de bajo impacto, ya que benefician por igual a hombres y mujeres y dependen en gran medida de la iniciativa individual de los estudiantes por acercarse a los puestos informativos. Sin embargo, la ausencia de estas ferias podría generar una falta de información sobre las oportunidades que existen en STEM.

En relación con la pregunta anterior, para la siguiente pregunta abierta (ver Figura 2), se realizó nuevamente un proceso de categorización de las respuestas. La Tabla 3 complementa esta información al presentar el total de menciones por categoría.

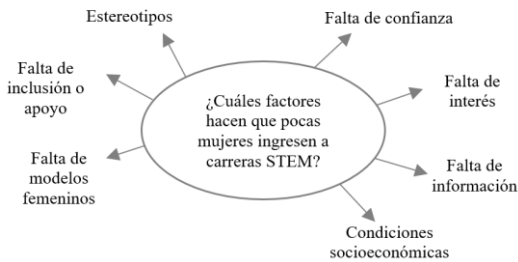


Figura 2. Categorías sobre factores que hacen que pocas mujeres ingresen a carreras STEM

Categoría	Total
Estereotipos	24
Falta de interés	8
Falta de inclusión o apoyo	8
Falta de confianza	5
Falta de información	5
Falta de modelos femeninos	4
Condiciones socioeconómicas	1

Tabla 3. Frecuencias de respuestas sobre factores que hacen que pocas mujeres ingresen a carreras STEM

Los resultados revelan los estereotipos de género como principal obstáculo, muy por encima de las demás categorías. Esto refleja que las expectativas sociales tradicionales y culturales siguen influyendo significativamente en la elección de carreras. En segundo lugar, aparecen las categorías: i.falta de inclusión o apoyo y ii. falta de interés, lo que indica que las barreras no solo son externas, sino también internas, relacionadas con la forma en que las mujeres perciben su pertenencia o capacidad dentro de estos campos. El Gráfico 3 muestra la distribución por género.

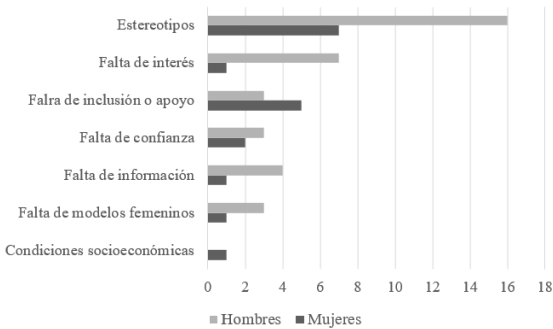


Gráfico 3. Frecuencias de respuestas por género sobre factores que hacen que pocas mujeres ingresen a carreras STEM

Al analizar el Gráfico 3, se observa que los hombres destacan en mayor medida los estereotipos y la falta de interés como los principales factores, lo que podría mostrar una tendencia a atribuir la baja participación femenina a cuestiones de percepción o motivación personal. Por el contrario, las mujeres enfatizan la falta de inclusión o apoyo y en menor medida la falta de confianza, evidenciando una experiencia más directa de las limitaciones estructurales y sociales que enfrentan.

Resulta interesante relacionar la baja mención de la falta de modelos femeninos (una sola respuesta por parte de mujeres) con lo observado en el Gráfico 2, donde ninguna mujer mencionó las mentorías o modelos a seguir como estrategia para fomentar la participación en STEM.

En cuanto a la importancia de las carreras STEM, la Figura 3 muestra las categorías identificadas en torno a las razones que los estudiantes consideran más relevantes. La Tabla 4 resume las frecuencias de las respuestas agrupadas por categoría.

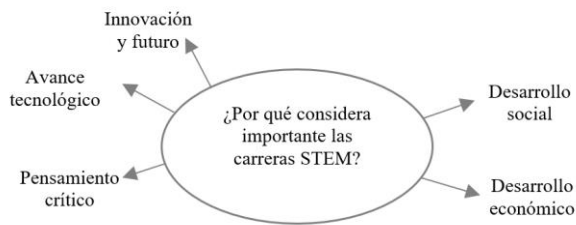


Figura 3. Categorías sobre consideraciones del por qué las carreras STEM son importantes

Categoría	Total
Desarrollo social	24
Avance tecnológico	17
Innovación y futuro	17
Pensamiento crítico	8
Desarrollo económico	5

Tabla 4. Frecuencias de respuestas sobre consideraciones del por qué las carreras STEM son importante

Se obtiene que el desarrollo social es la categoría más repetida, lo cual refleja una visión colectiva y de impacto social de las disciplinas STEM, más allá de los beneficios personales o económicos. Le siguen el avance tecnológico y la innovación y futuro, evidenciado que los estudiantes asocian estas áreas con el progreso científico.

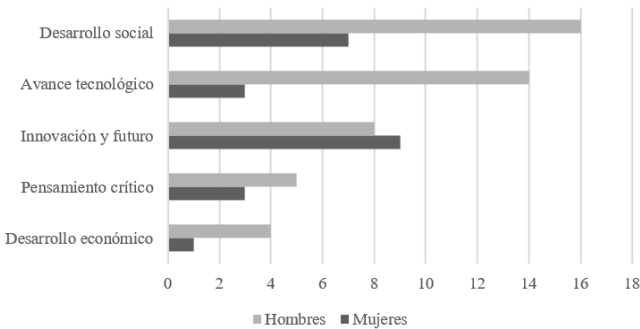


Gráfico 4. Frecuencias de respuestas por género sobre consideraciones del por qué las carreras STEM son importante

En el Gráfico 4 se puede visualizar que tanto hombres como mujeres coinciden en considerar las carreras STEM fundamentales para el desarrollo social, aunque la proporción de menciones es mayor entre los hombres que entre las mujeres. Las mujeres resaltan con mayor frecuencia la categoría innovación y futuro. Las categorías de pensamiento crítico y desarrollo económico presentan menor frecuencia en ambos grupos, aunque los hombres tienden a valorarlas ligeramente más.

V. CONCLUSIONES

La brecha de género en STEM persiste a pesar de los avances en políticas y programas inclusivos. Los estereotipos de género continúan influyendo desde edades tempranas en la autopercepción de las niñas y en su elección vocacional, lo que limita la representación femenina en disciplinas científicas y tecnológicas, especialmente en áreas como la informática y la ingeniería.

Las experiencias educativas y el rol docente son factores determinantes en la construcción de vocaciones científicas. Los resultados muestran que la motivación del profesorado, la participación en ferias científicas y en olimpiadas académicas contribuyen significativamente al interés estudiantil en STEM; sin embargo, aún existe un grupo que no percibe este acompañamiento, evidenciando la necesidad de fortalecer las estrategias pedagógicas inclusivas.

Las percepciones estudiantiles hacia las matemáticas y las STEM son, en general, positivas, aunque se observan diferencias de género en la autoconfianza y en la valoración de las propias capacidades. Los hombres tienden a expresar mayor seguridad en la resolución de problemas matemáticos, mientras que las mujeres destacan la importancia del esfuerzo y la comprensión conceptual, lo que sugiere enfoques diferenciados de aprendizaje.

El estudio evidencia la necesidad de intervenciones estructurales y culturales. Los participantes identifican los estereotipos como el principal obstáculo para la participación femenina en STEM, seguidos por la falta de inclusión y de apoyo. Si bien proponen talleres, igualdad de oportunidades y campañas como estrategias prioritarias, se requiere un trabajo más profundo desde las instituciones educativas y sociales para fomentar una participación equitativa y sostenida en el tiempo.

REFERENCIAS

- [1] S. D. Grady, F. A. Opoku-Boateng, L. Reid-Daniels, N. Tucker, y L. Muriungi, «STEM-It-Yourself: Exposing rural adolescent girls to STEM through online learning», en *2021 Conference on Research in Equitable and Sustained Participation in Engineering, Computing, and Technology (RESPECT)*, Philadelphia, PA, USA: IEEE, may 2021, pp. 1-3. doi: [10.1109/RESPECT51740.2021.9620643](https://doi.org/10.1109/RESPECT51740.2021.9620643).
- [2] N. Ayuso *et al.*, «Gender Gap in STEM: A Cross-Sectional Study of Primary School Students' Self-Perception and Test Anxiety in Mathematics», *IEEE Trans. Educ.*, vol. 64, n.º 1, pp. 40-49, feb. 2021, doi: [10.1109/TE.2020.3004075](https://doi.org/10.1109/TE.2020.3004075).
- [3] J. Ye, X. Lai, y G. K. W. Wong, «The influence of students' computer science learning experience on their perception of computational thinking», en *2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Vienna, Austria: IEEE, abr. 2021, pp. 1495-1496. doi: [10.1109/EDUCON46332.2021.9453929](https://doi.org/10.1109/EDUCON46332.2021.9453929).
- [4] M. Holanda, M. E. García-Díaz, A. González-Eras, C. González-Süllow, A. García-Holgado, G. Marín-Raventós, D. A. Roper, G. Rodríguez-Morales, y R. de Freitas, «A Literature Mapping of the Congress of Latin American Women in Computing (LAWCC) Papers*», en *Proc. XVI Congress of Latin American Women in Computing*, Bahía Blanca, Argentina, Ago. 2024.
- [5] Olimpiadas, "Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones, San José, Costa Rica, sep. 2025. [En línea]. isponible: <https://www.micitt.go.cr/micitt/olimpiadas>. Consultado: 2 de octubre del 2025.
- [6] I. Hernández, "El rol del juez en ferias científicas: un enlace entre la Educación Media y Superior," en *Permanencia estudiantil: desafíos docentes y de acompañamiento ante la interculturalidad y el futuro de la Educación Superior*, G. Camacho Guzmán *et al.*, Eds. en *Proc. XIII Congreso Latinoamericano sobre Abandono en la Educación Superior (CLABES)*, Heredia, Costa Rica, 2025, p. 352.
- [7] M. Román Forastelli *et al.*, "Un camino largo por recorrer: la participación de las mujeres en las áreas de Ingeniería, Ciencias, Tecnologías y Matemática (STEM)," en *Informe Estado de la Educación 2023*, vol. 9, cap. 6, San José, Costa Rica: Programa Estado de la Nación, 2023, pp. 321-366.
- [8] Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje para todos," *Objetivos de Desarrollo Sostenible*, Costa Rica. [En línea]. Disponible: <https://ods.cr/es/objetivo/objetivo-4>. Consultado: 2 de octubre del 2025.
- [9] F. E. Meléndez-Anzures, A. Domínguez, G. Zavala, A. García-Holgado, y F. J. García-Peñalvo, «Bridging the Gender Gap in STEM with Mobile Technology», en *2024 IEEE International Symposium on Technology and Society (ISTAS)*, Puebla, Mexico: IEEE, sep. 2024, pp. 1-8. doi: [10.1109/ISTAS61960.2024.10732197](https://doi.org/10.1109/ISTAS61960.2024.10732197).
- [10] I. Ruban, E. Plebankiewicz, R. Kozik, T. Fesenko, G. Fesenko, y H. Fesenko, «STEM education in Poland and Ukraine: exploring the contextual data of the GGG Index», en *2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)*, Astana, Kazakhstan: IEEE, may 2024, pp. 631-637. doi: [10.1109/SIST61555.2024.10629518](https://doi.org/10.1109/SIST61555.2024.10629518).
- [11] S. Wang, S. Andrei, O. Urbina, y D. A. Sisk, «Introducing STEM to 7th Grade Girls using SeaPerch and Scratch», en *2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, Uppsala, Sweden: IEEE, oct. 2020, pp. 1-8. doi: [10.1109/FIE44824.2020.9273984](https://doi.org/10.1109/FIE44824.2020.9273984).
- [12] C. Wang, S. Vemula, y M. Frye, «Out-of-school Time STEM: Teach Programming Using Python for High School Girls», en *2020 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)*, Princeton, NJ, USA: IEEE, ago. 2020, pp. 1-6. doi: [10.1109/ISEC49744.2020.9397812](https://doi.org/10.1109/ISEC49744.2020.9397812).
- [13] V. Souza, M. Holanda, C. Koike, and A. Araujo, "An educational intervention for inclusion of deaf students in computing," *Actas XV Congreso de Mujeres Latinoamericanas en Computación 2023*, La Paz, Bolivia, Oct. 16–20, 2023. CEUR Workshop Proceedings, pp. 1–10. [Online]. Disponible en: <https://ceur-ws.org/>.
- [14] E. García-Silva, A. García-Holgado, L. García-Holgado, N. Shoeibi, y S. Verdugo-Castro, «Retos Indigenius, Inspiring STEM Vocations in Indigenous Students», en *2024 International Symposium on Computers in Education (SIIE)*, A Coruña, Spain: IEEE, jun. 2024, pp. 1-6. doi: [10.1109/SIIE63180.2024.10604635](https://doi.org/10.1109/SIIE63180.2024.10604635).
- [15] I. Hernández Ruiz, A. Viquez Viquez, "The State of the Art of STEM in Costa Rica," en *Proc. 22nd LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: Sustainable Engineering for a Diverse, Equitable, and Inclusive Future at the Service*, 2024.
- [16] I. Hernández Ruiz, M. Arias Andrés, C. Esquivel Dobles, K. Calvo Sánchez, F. Loria Valverde, y C. Chaverri Ramos, "Los inicios y primeros logros de la Red UNA STEM," *Rev. Clepsydra*, vol. 23, n.º 23, pp. 139–159, 2022, doi: [10.25145/j.clepsydra.2022.23.08](https://doi.org/10.25145/j.clepsydra.2022.23.08).
- [17] K. R. Rodríguez-Brenes, A. M. Salazar-Ávila, and M. Murillo-Herrera, "Results of playful STEM-promotion: Software engineering career: Universidad Técnica Nacional, in 2022," *Actas XV Congreso de Mujeres Latinoamericanas en Computación 2023*, La Paz, Bolivia, Oct. 16–20, 2023. CEUR Workshop Proceedings, vol. 3471, pp. 1–15. [Online]. Disponible en: <https://ceur-ws.org/>.
- [18] Y. Lin y N. Nixon, «STEM Pathways in a Global Online Course: Are Male and Female Learners Motivated the Same?», en *Proceedings of the Eleventh ACM Conference on Learning @ Scale*, Atlanta GA USA: ACM, jul. 2024, pp. 243-249. doi: [10.1145/3657604.3662045](https://doi.org/10.1145/3657604.3662045).
- [19] M. A. Ayanwale, «Using Diffusion Theory of Innovation to Investigate Perceptions of STEM and Non-STEM Students' Adoption of Chatbot Systems in Higher Education: A Multiple Group Analysis», en *2024 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Kos Island, Greece: IEEE, may 2024, pp. 1-8. doi: [10.1109/EDUCON60312.2024.10578835](https://doi.org/10.1109/EDUCON60312.2024.10578835).