Barreras de género en carreras STEM: resultados preliminares de un estudio mixto y colaborativo en instituciones latinoamericanas

Jessica Osorio-Caballero[1], Wendy Martinez[2], Maryorie A. Avendaño-Sánchez[3], Alexandra Barrios-Martínez[4], Katherine Mora-Guzmán[5] Carla Gómez-Quirós[6]
Cátedra Matilda Comité de Vocaciones, Colombia,vocaciones@catedramatilda.org
[2]*Universidad Evangélica de El Salvador, El Salvador, wendy.martinez@uees.edu.sv*
[3]*Universidad de Santander, Colombia,* ma.avendano@mail.udes.edu.co
[4] *Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería - ACOFI; Colombia, alex.bama15@gmail.com*
[5]*Universidad de Costa Rica, Costa Rica*, katherine.moraguzman@ucr.ac.cr
[6]*Universidad de Costa Rica, Costa Rica*, carla.gomezquiros@ucr.ac.cr

Resumen– ***Las brechas de género continúan limitando la participación y permanencia de las mujeres en las carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM), particularmente en ingeniería. Este estudio presenta resultados preliminares de un proyecto en curso desarrollado en el marco de la Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y Mujeres en Ingeniería (CAL Matilda). El objetivo es describir barreras de género percibidas por participantes de distintas instituciones de educación superior latinoamericanas e identificar propuestas iniciales de equidad construidas en espacios colaborativos. Los resultados preliminares sugieren la persistencia de estereotipos relacionados con la aptitud técnica, experiencias de presión por demostrar capacidades y desafíos asociados con la confianza, la formación previa en ciencias básicas y la distribución de oportunidades de participación. A su vez, los ejercicios colectivos permitieron identificar propuestas iniciales relacionadas con el respeto y la igualdad en los equipos, la motivación de mujeres hacia la ingeniería, el acompañamiento académico y el fortalecimiento de redes de apoyo. Por tratarse de una fase inicial, los hallazgos deben interpretarse como tendencias situadas y no como conclusiones generalizables a la totalidad de la educación superior latinoamericana.***

Palabras clave– ***género; STEM; ingeniería; educación superior; equidad de género, métodos mixtos.***

I. INTRODUCCIÓN

La participación equitativa de las mujeres en las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) continúa siendo un desafío relevante para la educación superior, el desarrollo científico y la innovación. La UNESCO ha señalado la persistencia de desigualdades de género en el acceso, la participación y la permanencia de niñas y mujeres en la educación STEM [1] A pesar de los compromisos internacionales asociados con la educación inclusiva y la igualdad de género, las mujeres permanecen subrepresentadas en varias disciplinas STEM, particularmente en ingeniería y computación [2].

Esta brecha se expresa no solo en el acceso, sino también en las oportunidades de participación, el sentido de pertenencia, la continuidad de las trayectorias formativas y el reconocimiento de las capacidades técnicas. Las mujeres que logran ingresar a la educación superior suelen enfrentarse a un clima gélido o ambiente hostil, caracterizado por el aislamiento, el acoso sexual y la falta de reconocimiento, lo que favorece el fenómeno conocido como la "tubería con fugas" (leaky pipeline), donde las mujeres abandonan la trayectoria académica en diversas etapas críticas [3].

En respuesta a este desafío la Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería promueve la igualdad de derechos y oportunidades, el fortalecimiento de vocaciones científicas y tecnológicas en niñas y jóvenes, y la permanencia de las mujeres en ingeniería. Esta iniciativa es el resultado de una alianza estratégica entre tres organismos líderes en la región: el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de Argentina (CONFEDI), la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI) y el Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Instituciones de Ingeniería (LACCEI) [4]. La CAL Matilda promueve la igualdad de derechos y oportunidades, fomentando las vocaciones en niñas y jóvenes y apoyando la permanencia de las estudiantes mediante el empoderamiento y el intercambio de experiencias [5].

En América Latina, el análisis de estas brechas requiere reconocer la diversidad de condiciones institucionales, territoriales y socioculturales que caracterizan la formación en ingeniería. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) documenta patrones de segregación horizontal: aunque las mujeres tienen una participación significativa en algunas áreas de educación superior, continúan siendo minoría en diversos campos de ingeniería, tecnología y computación. Por ello, resulta pertinente desarrollar aproximaciones que integren información sobre percepciones, experiencias situadas y alternativas de acción formuladas con las propias comunidades académicas [6].

II. PLANTEAMINETO DEL PROBLEMA Y OBJETIVO

A pesar de los avances en el estudio de las brechas de género en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM), persisten vacíos en la comprensión de cómo se articulan las percepciones sobre estereotipos, las experiencias

cotidianas de las personas participantes y las alternativas de equidad que pueden construirse colectivamente en instituciones de educación superior latinoamericanas. Verdugo-Castro et al. [2] señalan que la brecha de género en los estudios superiores STEM responde a múltiples factores, por lo que su análisis requiere considerar tanto condiciones estructurales como experiencias situadas en los entornos académicos.

Al revisar la literatura reciente para el contexto latinoamericano, se identifican tres brechas relevantes: Primero, existe una tendencia persistente a medir el éxito de las intervenciones de permanencia femenina bajo métricas de corto plazo. Este enfoque pasa por alto que la efectividad de las estrategias no ocurre en el vacío; está condicionada por desigualdades socioeconómicas estructurales y por culturas disciplinares profundamente masculinizadas. La influencia de un modelo de rol en STEM no es automática, pues depende de quién es la participante, qué tipo de referente se presenta y cómo se implementa la interacción [7]. En una línea similar, en la investigación social y educativa una estrategia o solución no funcionan de la misma manera en diferentes lugares [8]. Un segundo problema radica en el foco de la solución. Con frecuencia, las intervenciones intentan "corregir" o compensar presuntas carencias individuales en las mujeres, en lugar de cuestionar las prácticas, dinámicas y entornos que generan la exclusión. La evidencia habla por sí sola: en las escuelas de ingeniería persisten microagresiones cotidianas [9], mientras que los informes de la OCDE advierten sobre barreras estructurales y patrones de segregación arraigados en toda la región [6]. Por último, se observa una clara fragmentación metodológica. Son escasos los trabajos que logran articular la medición cuantitativa de las percepciones con el análisis cualitativo de las vivencias reales y la co-construcción de soluciones junto a las propias comunidades. De allí la pertinencia de apostar por un enfoque mixto y colaborativo, capaz de trazar tendencias iniciales y, al mismo tiempo, detonar propuestas de equidad genuinamente situadas.

En ese marco se sitúa esta investigación, la cual refleja un esfuerzo interinstitucional y transnacional en desarrollo al amparo de la Cátedra Matilda. Si bien el proyecto contempla la incorporación progresiva de nueve nodos universitarios, este trabajo sistematiza los hallazgos preliminares recopilados en tres de ellos durante la fase inicial. Más que buscar una relación causal sobre el impacto de los talleres, el propósito es cartografiar esas primeras tendencias, rescatar el valor de las narrativas de docentes y egresados, y recoger las propuestas que emergen de los propios espacios de diálogo colectivo.

A. Objetivo general

Describir preliminarmente las barreras de género percibidas por participantes vinculados a programas STEM en instituciones latinoamericanas e identificar propuestas iniciales de equidad emergentes de talleres colaborativos, mediante un enfoque mixto concurrente.

B. Pregunta de investigación

¿Qué barreras de género perciben las personas participantes en los programas STEM de los nodos institucionales incluidos en la fase inicial del estudio y qué propuestas preliminares de equidad emergen de los ejercicios colaborativos desarrollados con las comunidades académicas?

III. ANTECEDENTES

A. Autoeficacia, estereotipos y trayectorias STEM

La Teoría Social Cognitiva de la Carrera propone que la autoeficacia, las expectativas de resultado y los apoyos o barreras contextuales intervienen en la formación de intereses, las decisiones académicas y la persistencia profesional. La autoeficacia es definida como la creencia de las personas en su capacidad para realizar tareas y alcanzar metas [10]; en el ámbito de la ingeniería, esta dimensión resulta pertinente para comprender cómo se construyen las expectativas de participación, desempeño y continuidad en campos técnicos.

Las experiencias académicas no son neutrales frente al género. Steele, explica que la amenaza del estereotipo puede afectar la manera en que las personas interpretan su desempeño cuando pertenecen a un grupo sobre el cual circulan expectativas negativas [11]. En STEM, los estereotipos que asocian las ciencias duras, la tecnología y la competencia técnica con los hombres pueden incidir en la confianza, la participación y el sentido de pertenencia de las mujeres. En el contexto en educación superior STEM se relacionan con factores socioculturales, educativos e institucionales. Por ello, el análisis de las trayectorias requiere considerar tanto la percepción personal de capacidad como los mensajes, interacciones y oportunidades que configuran los entornos de formación [2].

B. Clima académico y barreras institucionales

Las barreras que afectan la participación y la permanencia en ingeniería pueden expresarse en niveles individuales, relacionales e institucionales. Así como la vinculación de factores académicos, sociales e institucionales, estereotipos de género, el cuestionamiento de la competencia técnica, la escasez de referentes visibles y las prácticas que reducen las oportunidades de participación [3].

Adicionalmente, las microagresiones de género pueden manifestarse en comentarios, bromas o interacciones cotidianas que desvalorizan, cuestionan o invisibilizan la participación de las mujeres en ámbitos de ingeniería. Estas prácticas no siempre se presentan como formas abiertas de discriminación; también pueden operar de manera sutil y normalizada, afectando el sentido de pertenencia y la experiencia académica [9].

C. Referentes, redes y espacios colaborativos

Los modelos de rol, las redes de apoyo y los espacios de intercambio pueden favorecer la visibilización de trayectorias posibles para las mujeres en STEM. Estas intervenciones

basadas en referentes pueden contribuir al fortalecimiento de la identificación con áreas STEM, aunque sus resultados dependen de las características de las personas participantes, el tipo de referente y el contexto de implementación [12]. El valor de las redes latinoamericanas de mujeres en STEM como espacios de apoyo, intercambio de experiencias y construcción de vínculos profesionales; contribuyen a ampliar el sentido de pertenencia y la visibilidad de referentes; sin embargo, no sustituyen la responsabilidad de las instituciones de prevenir la discriminación, revisar prácticas excluyentes y promover condiciones equitativas de participación [13].

En este estudio, los talleres de diálogo de la CAL Matilda se entienden como espacios de exploración, reflexión y co-construcción. No se abordan como intervenciones cuyo efecto pueda atribuirse causalmente a partir de los datos de esta fase. En cambio, permiten recuperar percepciones, narrativas y propuestas preliminares producidas por las comunidades académicas participantes, coherentes con el alcance descriptivo, transeccional y exploratorio del proyecto.

IV. METODOLOGÍA

La presente investigación se fundamenta en el paradigma sociocrítico y adopta un enfoque mixto de diseño triangular concurrente [15]. Este enfoque permite la recolección y el análisis simultáneo de datos cuantitativos y cualitativos para responder a un mismo problema de investigación, facilitando una comprensión holística del fenómeno de las brechas de género en la educación superior. Al tratarse de un proyecto en curso el alcance metodológico actual es de carácter descriptivo, transeccional y propositivo, centrado en sistematizar percepciones y el codiseño de alternativas desde las comunidades académicas de base.

El estudio posee un alcance interinstitucional y transnacional, diseñado bajo la premisa de las realidades socioculturales locales. La investigación involucra de manera sinérgica a comunidades académicas, a la fecha están vinculados tres nodos universitarios latinoamericanos adscritos a la cátedra Matilda: Universidad Evangélica de el Salvador (UEES), Universidad de Santander (UDES) y Universidad Antonio Nariño (UAN). La muestra para este avance es de tipo no probabilístico por conveniencia, se compone de manera integrada por una muestra de 79 participantes.

La recopilación de información se estructuró a partir de tres herramientas validadas por el comité de vocaciones de la CAL Matilda, diseñadas para registrar la transición desde la vivencia subjetiva individual hacia la deliberación y propuesta colectiva:

A. Ficha biográfico-narrativa denominada (*La voz que silencia el ingenio - Parte 1*), autoadministrada en formato físico de media página. Registra de forma cualitativa: a) el año y motivación de ingreso a la ingeniería; b) la percepción del balance de género al inicio de la carrera; y c) las barreras institucionales, culturales o de reconocimiento que han demandado un esfuerzo diferencial frente a sus pares masculinos.

B. Un Cuestionario Diagnóstico, instrumento estructurado en 17 campos. Este parametriza variables sociodemográficas y escalas ordinales (tipo Likert) relativas al nivel de conocimiento en Equidad, Diversidad e Inclusión (EDI).

C. Una ficha compuesta por una matriz analítica (*La voz que silencia el ingenio - Parte 2*). Estructura la sistematización cruzada de reflexiones individuales de hombres y de mujeres, la modelación hermenéutica de un "Nuevo Caso Colectivo" de exclusión, y la formulación consensuada de tres desafíos disciplinares y sus respectivas acciones estratégicas de equidad.

D. Caracterización de la muestra y unidad de análisis

La muestra total de 79 participantes se distribuye entre los tres nodos como se presenta en la Tabla I. Dado que no todas las personas participaron en los tres instrumentos, cada resultado se presenta en el cuestionario diagnostico respondido por 36 personas (UEES=16; UAN=11; UDES=9), mientras que la matrices de co-construcción (Parte 2) se diligenciaron en cinco grupos de trabajo, cuyos pliegos constituyen la unidad de análisis del mapeo de desafíos. Los criterios de inclusión fueron: (1) estar vinculado como estudiante, egresado o docente del programa de ingeniería del nodo; (2) asistir al taller de diálogo de la CAL Matilda convocado por cada institución; y (3) otorgar consentimiento informado para el uso anónimo de la información. Este procedimiento genero un muestreo no probabilístico por conveniencia, con autoselección de participantes, con ello, los resultados no son representativos de la población de cada institución, pueden sobre representar personas sensibilizadas con la temática y no permiten generalizaciones a la región.

Componente cuantitativo. Se calcularon frecuencias absolutas (n) y relativas (%) por nodo, tomando como denominador el número de respondientes de cada institución; todos los porcentajes se reportan acompañados de su frecuencia absoluta. Debido al tamaño reducido de los subgrupos (n = 9 a 16), en esta fase no se aplican pruebas inferenciales y los resultados se interpretan como tendencias descriptivas. Para el conjunto completo de los nueve nodos se prevé: estimar la consistencia interna de las escalas (α de Cronbach u ω de McDonald); comparar las distribuciones ordinales entre nodos y entre géneros mediante las pruebas de Kruskal-Wallis y U de Mann-Whitney; y evaluar asociaciones entre variables categóricas con la prueba χ^2 o la prueba exacta de Fisher, reportando tamaños del efecto. Componente cualitativo. Las fichas biográfico-narrativas (Parte 1) y los pliegos de co-construcción (Parte 2) se transcribieron textualmente y se sometieron a un análisis temático en cuatro etapas: (1) lectura inmersiva del corpus completo; (2) codificación abierta e inductiva, realizada de forma independiente por dos investigadoras; (3) agrupación de los códigos en categorías de

desafíos y de propuestas, registradas en un libro de códigos; y (4) revisión de las discrepancias hasta alcanzar consenso. Para construir el mapeo de desafíos (Fig. 2) se registró la presencia o ausencia de cada categoría en cada uno de los cinco pliegos grupales (unidad de análisis = pliego), de modo que el porcentaje indica en cuántos grupos apareció el desafío y no el número de menciones individuales. Los fragmentos citados se identifican con un código anonimizado que indica la fuente, el número de ficha, el género y el nodo (p. ej., F1-M-UEES = ficha 1, mujer, nodo UEES).

Integración mixta. De acuerdo con el diseño triangular concurrente, ambos componentes se analizaron por separado y se integraron en la fase de interpretación mediante una matriz de convergencia, en la que se contrastan las tendencias del cuestionario por nodo con las categorías cualitativas para identificar convergencias, complementariedades y divergencias (Sección V-E). Las propuestas de equidad se extrajeron de la sección de acciones estratégicas de la matriz Parte 2 y se vincularon con el desafío al que responde.

V. RESULTADOS

El abordaje de las brechas de género en las carreras STEM requiere una comprensión que trascienda los límites físicos del aula de clases [16]. Las dinámicas de inclusión, exclusión y autopercepción no se manifiestan de manera aislada por el contrario forma parte de una continuidad entre la vida académica, experimentación técnica y experiencias profesionales.

El presente análisis cuali-cuantitativo examina de forma explícita el análisis del entorno en diferentes regiones de Latinoamérica al ser un proyecto en curso se cuenta actualmente con 3 de 9 nodos representados por universidades de diferentes ciudades y países. Para comprender la magnitud de estas dinámicas a nivel transnacional, la Fig. 1 ilustra de manera comparativa las tendencias porcentuales observadas en las tres regiones bajo estudio, contrastando la evolución de la autopercepción frente al estereotipo cognitivo y la exposición real a sesgos de género en las trayectorias de los estudiantes.

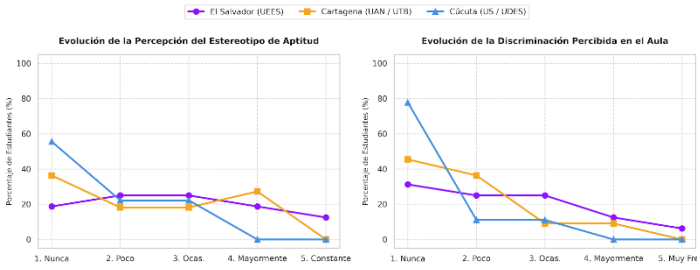


Fig. 1 Evolución porcentual de la percepción de estereotipos y discriminación en entornos de ingeniería por nodo geográfico.

A. *Análisis por Región y Nodos Académicos*

El nodo de El Salvador (Universidad Evangélica de El Salvador - UEES), está caracterizado por una población predominante en el área de Software y Mecatrónica, representa el escenario de mayor tensión y arraigo de sesgos cognitivos. Al analizar la percepción de la "aptitud natural masculina para las ciencias duras", el 18.8% manifiesta no haberla sentido nunca, mientras que un 31.8% admite experimentarla de manera mayoritaria o constante. El 68.8% de la muestra reporta haber presenciado o identificado una situación de discriminación o trato diferencial en sus facultades con un 6.2% como en muy frecuente.

Nodo Cartagena (Universidad Antonio Nariño- Sede Cartagena) la confluencia de estudiantes y docentes de las áreas de Ingeniería Biomédica e Ingeniería Electrónica describen una transición moderada. Con respecto al estereotipo cognitivo de aptitud diferencial con 30% indican haberlo sentido mayormente y con un 40% manifiesta no haberlo sentido en su trayectoria. Aunque en cuanto a las conductas observables el panorama es simétrico el 40% manifiesta no haber presenciado discriminación explicita, pero un 60% confirma haber sido testigos de sesgos inconscientes o tratos diferenciados en niveles de frecuencias bajos a moderados esto indica que sí bien las agresiones abiertas son escasas, pero persisten barreras invisibles en la interacción diaria.

Nodo Cúcuta (Universidad de Santander - UDES), caracterizado por la presencia de dos programas académicos como lo son Ingeniería Industrial y de Sistemas, el 55.6% de los encuestados afirma que "nunca" ha sentido estereotipo de la superioridad masculina en ciencias duras y con un 77,8% reporta que nunca ha presenciado situaciones de discriminación o tratos diferenciales por genero y el 22.2% describe una percepción apenas esporádica o ocasional. Para comprender la magnitud de estas dinámicas a nivel transnacional.

Los niveles más bajos de discriminación presenciada en los espacios académicos de la facultad se observan en UDES (77.8%) y UAN (45.5%), mientas que UEES concentra la mayor proporción de respuestas en las categorías ocasional (43%). Asimismo, la percepción del estereotipo de aptitud en las categorías mayormente en UEES (31.3%) y UAN (27.3%) que UDES (0%).

B. *Co-construcción y Dinámicas Colaborativas Grupales.*

El análisis cualitativo reveló una marcada discrepancia en los patrones discursivos de los participantes al evaluar la experiencia diaria en sus trayectorias formativas según el género:

- Punto de vista de las Estudiantes (Mujeres): Los relatos de las estudiantes y egresadas coinciden en que las mujeres *"necesitan esforzarse más para ser reconocidas por otras personas u otros ingenieros"*. Esta necesidad implícita de "sobre demostración" constantemente de competencias técnicas, siente que es una presión de validación social constante que condiciona su sentido de pertenencia en la disciplina.
- Además, las reflexiones de los varones se sitúan desde una dimensión operativa, pragmática y funcional de la colaboración. Sus discursos destacan los beneficios de la sinergia en equipos mixtos, señalando que se *"necesitan trabajos en equipo entre hombres y*

mujeres; las diferentes ideas ayudan a encontrar mejores soluciones", describiendo el entorno académico como un espacio predominantemente *"sano basado en el respeto, la igualdad, la complementariedad y la integridad"*.

C. Mapeo de Desafíos a través de lo cualitativo.

Con el fin de establecer cuantitativamente el nivel de consenso intersubjetivo logrado en la fase cualitativa, las problemáticas registradas en los cinco pliegos grupales de la matriz Parte 2 se codificaron por presencia o ausencia en cada pliego (unidad de análisis; N=5). La Fig. 2 expone mediante una matriz de calor el número y el porcentaje de pliegos en lo que aparece cada desafío (n=5) coincidencia de los equipos respecto a las barreras críticas que configuran sus entornos de aprendizaje, laboratorios y espacios de práctica.

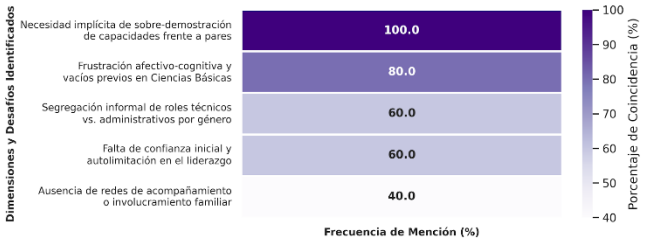


Fig. 2 Matriz de calor de recurrencia temática de desafíos críticos identificados en los pliegos de co-construcción estudiantil..

La figura 2 representa la necesidad implícita de demostrar competencias técnicas frente a los pares masculinos aparece en los 5 pliegos (100%), seguida de la frustración efectivo-cognitiva vinculada a vacíos conceptuales en ciencias básicas (80%). La segregación informal de roles en laboratorios y espacios prácticos en las que las tareas de documentación y apoyo administrativo se asigna a mujeres y la manipulación de equipos y el liderazgo técnico a los hombres y la autolimitación en la confianza inicial aparecen en 3 de 5 pliegos (60%), mientras quela ausencias de redes de acompañamiento o de involucramiento registran en 2 de 5 (40%). Dado el carácter cualitativo de estos datos, los porcentajes expresan el grado de recurrencia entre grupos y no una magnitud estadística. Las barreras más recurrentes se concentran en las dimensiones interaccionales y de validación de aptitudes, y los grupos las sitúan con mayor frecuencia en laboratorios y prácticas que en el aula.

VI. DISCUSIÓN.

La matriz cualitativa con los datos cuantitativos muestra que las barreras de género en la ingeniería operan de forma sutil pero continua. Sin embargo, algunas instituciones muestran niveles bajos de discriminación en las aulas, la matriz cualitativa muestra unanimidad del 100% sobre la necesidad de sobresalir frente a los compañeros varones. Aunque, demuestran la ausencia de enfrentamientos evidentes, no eliminan el sesgo persistente, en cambio las estudiantes atraviesan un peso emocional no visible que está presente constantemente para justificar sus competencias técnicas en entornos dominados por hombres, en las carreras de ingeniería. Según García-Hidalgo et al. [17], afirma que el currículo en las escuelas de ingeniería en América Latina posee una cultura que silenciosamente deteriora la confianza y la sensación de pertinencia en las mujeres.

Asimismo, la representación de la curva en los gráficos y el mapeo cualitativo, muestran cómo los sesgos se desplazan desde la teoría a espacios prácticos. Las investigaciones identificadas demuestran los niveles altos de discriminación tiene lugar en laboratorios y las areas de prácticas profesionales, manteniendo un 60% de coincidencias. Observando, como las tareas administrativas y de documentación son responsabilidades de las mujeres, mientras que se mantienen el liderazgo y la manipulación del hardware a los hombres. De acuerdo con, Borrego y Fuentes [18], la asignación estereotipada de los roles en la formación técnica de las carreras STEM, reitera las disparidades de las prácticas laborales externas, lo que resulta una falta de confianza y limitación de habilidades técnicas durante la práctica que son considerados relevantes antes que las futuras ingenieras se integren formalmente al campo laboral, identificando el fenómeno conocido como “Pipeline Fallido”, donde los impedimentos en fases cruciales para las mujeres durante su trayectoria refuerzan la decisión de abandonar sus carreras.

Diversas investigaciones a lo largo de la historia, se han enfocado en el ámbito individual de las mujeres, con la idea de identificar las características femeninas en lugar de transformar los entornos educativos que contribuyen significativamente al abandono de estas carreras. Sin embargo, la realidad nos muestra que la autoeficacia y la confianza en nuestras aptitudes, es el mejor indicador de la permanencia en estás carreras STEM. La autoeficacia puede ser restringida directamente por el clima en el aula.

VII. CONCLUSIONES

Los resultados que se muestran en este documento corresponden a una fase preliminar de una investigación de carácter interinstitucional e internacional que se encuentra actualmente en curso, con la participación de tres de los nueve nodos previstos. Dado el carácter no probabilístico de la muestra, los hallazgos deben de interpretarse como tendencias situadas y no como resultados generalizables a la educación superior latinoamericana.

En esta primera etapa, se identificaron barreras relacionadas con estereotipos sobre la aptitud técnica, la confianza, la presión por demostrar capacidades, así como, con la distribución de oportunidades y roles en los espacios académicos y prácticos. Asimismo, los ejercicios colaborativos permitieron identificar propuestas enfocadas en promover condiciones más equitativas de participación y acompañamiento en las carreras STEM, incorporando las perspectivas de las propias comunidades académicas.

Estos resultados corresponden a una línea base para la continuidad del proyecto, y, al mismo tiempo, permiten retroalimentar y optimizar de manera progresiva el proceso de implementación en los nodos pendientes, identificando aspectos que requieran más profundización y realizando ajustes metodológicos para las siguientes etapas. La incorporación progresiva de los nodos restantes permitirá ampliar el análisis y fortalecer la comprensión de las barreras de género, junto con las posibles acciones de equidad, en distintos contextos latinoamericanos.

AGRADECIMIENTO/RECONOCIMIENTO

Se hace reconocimiento a las instituciones que participaron en este primer periodo en la implementación del taller: Universidad Antonio Nariño sede Cartagena, Universidad Evangélica del Salvador y la Universidad de Santander. Asimismo, se hace un reconocimiento especial a la Universidad Evangélica del Salvador por el apoyo institucional y financiero brindado para la gestión y publicación de este artículo.

REFERENCIAS

[1] UNESCO, Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), París, Francia: UNESCO, 2019. [En línea]. Disponible: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649.

[2] S. Verdugo-Castro, A. García-Holgado, y M. C. Sánchez-Gómez, "The gender gap in higher STEM studies: A systematic review," Heliyon, vol. 8, no. 8, art. e10300, Aug. 2022, doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e10300.

[3] G. Ortiz-Martínez, P. Vázquez-Villegas, y J. Membrillo-Hernández, "Analysis of the retention of women in higher education STEM programs," Humanities and Social Sciences Communications, vol. 10, no. 1, pp. 1-12, Feb. 2023, doi: 10.1057/s41599-023-01588-z.

[4] Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería, Documento fundacional y propósitos de la CAL Matilda, CONFEDI, ACOFI, LACCEI, Jul. 2020. [En línea]. Disponible: https://www.catedramatilda.org

[5] M. T. Garibay, A. Páez Pino, L. E. Rathmann, M. I. Ruiz Cantisani, y S. A. De León Novoa, Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina 6, Buenos Aires: CONFEDI; Bogotá: ACOFI; Boca Raton: LACCEI, 2024.

[6] Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Gender differences in STEM education and careers in LAC: Understanding the barriers and policy messages for shaping inclusive pathways, París, Francia: OECD Publishing, 2025.

[7] Gladstone, J.R., Cimpian, A. Which role models are effective for which students? A systematic review and four recommendations for maximizing the effectiveness of role models in STEM. IJ STEM Ed 8, 59 (2021). https://doi.org/10.1186/s40594-021-00315-x

[8] E. K. Lawner, D. M. Quinn, G. Camacho, B. T. Johnson, and B. Pan-Weisz, "Ingroup role models and underrepresented students' performance and interest in STEM: A meta-analysis of lab and field studies," Social Psychology of Education, vol. 22, no. 5, pp. 1169–1195, 2019, doi: 10.1007/s11218-019-09518-1.

[9] S. L. Rincón-Flores, J. Membrillo-Hernández, y M. G. Ramirez-Montoya, "Microagresiones de género en las escuelas de ingeniería: Una perspectiva latinoamericana," Revista Iberoamericana de Educación Superior, vol. 12, no. 34, pp. 45-63, 2021.

[10] R. W. Lent, S. D. Brown y G. Hackett, "Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance," Journal of Vocational Behavior, vol. 45, no. 1, pp. 79–122, 1994, doi: 10.1006/jvbe.1994.1027.

[11] C. M. Steele, "A threat in the air: How stereotypes shape intellectual identity and performance," American Psychologist, vol. 52, no. 6, pp. 613–629, junio de 1997, doi: 10.1037/0003-066X.52.6.613

[12] E. De Gioannis, G. L. Pasin, y F. Squazzoni, "Empowering women in STEM: A scoping review of interventions with role models," International Journal of Science Education, Part B, vol. 13, no. 3, pp. 261–275, Jan. 2023, doi: 10.1080/21548455.2022.2162832.

[13] V. Lara-Prieto, M. H. Peralta, J. A. Barrios-Martínez, A. Paez-Pino, M. M. Petrie-Larrondo, and M. I. Ruiz-Cantisani, "The impact of belonging to a women network in STEM: A Latin American sorority network," in *Proceedings of the 3rd LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development (LEIRD 2023)*, Virtual Edition, Dec. 4–6, 2023, doi: 10.18687/LEIRD2023.1.1.609.

[14] R. W. Lent, S. D. Brown, y G. Hackett, "Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance," Journal of Vocational Behavior, vol. 45, no. 1, pp. 79–122, agosto de 1994, doi: 10.1006/jvbe.1994.1027.

[15] S. L. Rincón-Flores, J. Membrillo-Hernández, y M. G. Ramirez-Montoya, "Microagresiones de género en las escuelas de ingeniería: Una perspectiva latinoamericana," Revista Iberoamericana de Educación Superior, vol. 12, no. 34, pp. 45-63, 2021.

[16] K. Curnow, "The Impostor Phenomenon in STEM: Academic self-efficacy, gender, and minority status in technical disciplines," Journal of Science Education and Technology, vol. 31, no. 4, pp. 412-426, 2022.

[17] E. De Gioannis, G. L. Pasin, y F. Squazzoni, "Empowering women in STEM: A scoping review of interventions with role models," International Journal of Science Education, Part B, vol. 13, no. 3, pp. 261–275, enero de 2023, doi: 10.1080/21548455.2022.2162832.

[18] A. L. Soler-Gómez y M. S. Carrillo Landazábal, "Estrategias de permanencia y resiliencia de las mujeres en las facultades de ingeniería en Colombia," Ingeniería y Universidad, vol. 26, pp. 1-18, 2022.

[19] J. W. Creswell y J. D. Creswell, *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*, 5a ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2018.

[20] S. Cheryan, S. A. Ziegler, A. K. Montoya, and L. Jiang, "Why are some STEM fields more gender-balanced than others?," Psychol. Bull., vol. 143, no. 1, pp. 1-35, Jan. 2017.

[21] A. García-Holgado, F. J. García-Peñalvo, y C. S. González-González, "Factores que influyen en la brecha de género en las carreras STEM: Una mirada desde Latinoamérica", Rev. Iberoam. Tecnol. en Educ. y Educ. en Tecnol., no. 24, pp. 22-31, dic. 2019.

[22] M. Borrego y A. Fuentes, "Segregación horizontal y estereotipos de género en los laboratorios y prácticas de ingeniería", Rev. Educ. Sup. en Línea, vol. 15, no. 2, pp. 45-58, jul. 2022.

[23] Gladstone, J.R., Cimpian, A. Which role models are effective for which students? A systematic review and four recommendations for maximizing the effectiveness of role models in STEM. IJ STEM Ed 8, 59 (2021). https://doi.org/10.1186/s40594-021-00315-x

[24] Lawner, E. K., Quinn, D. M., Camacho, G., Johnson, B. T., & Pan-Weisz, B. (2019). Ingroup role models and underrepresented students' performance and interest in STEM: A meta-analysis of lab and field studies. Social Psychology of Education: An International Journal, 22(5), 1169–1195. https://doi.org/10.1007/s11218-019-09518-1

[25] Shin, J. E. L., Levy, S. R., & London, B. (2016). Effects of role model exposure on STEM and non-STEM student engagement. Journal of Applied Social Psychology, 46(7), 410–427. https://doi.org/10.1111/jasp.12371

[26] Ceci, S. J., Ginther, D. K., Kahn, S., & Williams, W. M. (2014). Women in academic science: A changing landscape. Psychological Science in the Public Interest, 15(3), 75–141. https://doi.org/10.1177/1529100614541236