

Obstáculos epistemológicos percibidos en la baja participación femenina en STEM: estudio en el sur de Yucatán

Perceived epistemological obstacles to low female participation in STEM fields: study in southern Yucatan

Rennata González Ruíz

Maestría en Investigación Educativa, Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), México.
a20211442@alumnos.uady.mx
<https://orcid.org/0009-0004-9509-0615>

J. Gabriel Domínguez Castillo

Maestría en Investigación Educativa, Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), México.
jg.dominguez@correo.uady.mx
<https://orcid.org/0000-0002-2897-913X>

Edit Romero Pavía

Acompañamiento a escuelas (SAAE), Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Yucatán (SEGEY), México.
editromero.pavia@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-2379-7288>

Margarita Bakieva-Karimova

Métodos de Investigación y Diagnóstico en la Educación. Universidad de Valencia, España.
margarita.bakieva@uv.es
<https://orcid.org/0000-0002-2716-0755>

Cómo citar: González, R., Domínguez, J., Romero, E., Bakieva-Karimova, M. (2026). Obstáculos epistemológicos percibidos en la baja participación femenina en STEM: estudio en el sur de Yucatán. *Mujer Andina*, 5(1), e050105. <https://doi.org/10.36881/ma.v5i1.1293>

Mujer Andina, Julio – Diciembre 2026, Vol. 5(1)



Autor de correspondencia

Rennata González Ruíz
a20211442@alumnos.uady.mx

Sin conflicto de interés

Recibido: 08/04/2025
Revisado: 09/07/2026
Aceptado: 25/08/2026
Publicado: 23/09/2026

Resumen

Las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) se han consolidado como las áreas que catalizan el desarrollo de los países del mundo, principalmente por su impulso a los procesos de innovación, desarrollo y competitividad. Sin embargo, este desarrollo se ve empañado por las desigualdades estructurales que provocan los obstáculos epistemológicos en la poca participación femenina en estas áreas. Dichos obstáculos se caracterizan por ser, barreras o dificultades que surgen de creencias arraigadas, experiencias cotidianas e ideas tradicionales que dificultan el avance del pensamiento y el desarrollo de nuevas ideas científicas. Este estudio se realizó bajo el enfoque cuantitativo descriptivo con un diseño no experimental. La población objetivo fue un grupo de mujeres que se matricularon en programas de Ingeniería en Sistemas Computacionales,

Bioquímica, Civil, Industrial, Mecatrónica de dos instituciones de Educación Superior ubicadas en el sur del estado Yucatán. Los resultados muestran que la brecha de género no es simplemente un fenómeno numérico o único, sino una construcción sistémica de barreras que restringen el desarrollo del espíritu científico, éstos se discuten bajo los documentos oficiales de la UNESCO (2020) y el World Economic Forum (WEF, 2021).

Palabras clave: STEM, obstáculos epistemológicos, desigualdades estructurales, baja participación femenina.

Abstract

The fields of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) have become established as drivers of global development, primarily due to their contribution to innovation, development, and competitiveness. However, this progress is hampered by structural inequalities stemming from epistemological obstacles that limit women's participation in these areas. These obstacles are characterized as barriers or difficulties arising from ingrained beliefs, everyday experiences, and traditional ideas that hinder the advancement of thought and the development of new scientific ideas. This study employed a descriptive quantitative approach with a non-experimental design. The target population consisted of women enrolled in Computer Systems Engineering, Biochemical Engineering, Civil Engineering, Industrial Engineering, and Mechatronics Engineering programs at two higher education institutions located in southern Yucatán. The results are discussed considering official documents from UNESCO (2020) and the World Economic Forum (WEF, 2021).

Keywords: STEM, epistemological obstacles, structural inequalities, low female participation.

Introducción

Las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) se han establecido como áreas fundamentales en el mundo actual, ya que componen una base para el desarrollo y el crecimiento de las naciones y son estimadas ejes que impulsan la economía global. Desde que la National Science Foundation (NSF) impulsara en la década de 1990 la utilización de este acrónimo, su relevancia ha evolucionado mucho más allá de la mera unión de estas disciplinas, y ha pasado a convertirse en un referente del progreso, la innovación y el liderazgo mundial (Britannica, 2026; Kayan-Fadlilmula et al., 2022; Moyo & Phiri, 2024). En el entorno actual de digitalización, inte-

ligencia artificial y economía del conocimiento, el refuerzo de estas áreas se ha vuelto un factor estratégico para aumentar la productividad y aportar soluciones a los problemas complejos de las sociedades actuales. Sin embargo, este fortalecimiento está empañado por obstáculos epistemológicos y por profundas desigualdades estructurales que han afectado en la baja participación femenina en STEM (Beroíza-Valenzuela, 2025; Beroíza-Valenzuela & Salas-Guzmán, 2024; Silbiger & Stubler, 2019).

El presente estudio se propone un objetivo operativo: identificar y describir los obstáculos

epistemológicos percibidos por mujeres matriculadas en programas STEM de dos instituciones públicas de educación superior del sur de Yucatán, y comparar de manera descriptiva dicha percepción entre áreas del conocimiento (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) y según la condición laboral de las participantes. Este objetivo conlleva tres preguntas de investigación: (1) ¿Cuáles son los obstáculos epistemológicos percibidos mayormente por las estudiantes?; (2) ¿Varía esta percepción entre las cuatro áreas STEM?; y (3) ¿se presentan diferencias descriptivas en la percepción de obstáculos conforme a la condición laboral de las participantes? Estas preguntas se relacionan directamente con las dimensiones del instrumento EMA-STEM y con el plan de análisis presentado en la sección de metodología, de manera que se puede trazar el tránsito entre teoría, método y resultados. Con el estudio se pretende contribuir a la discusión sobre equidad de género en la educación superior desde una región que habitualmente recibe menor atención en la literatura especializada, evidenciando que la brecha de género no se expresa solo en tasas de matrícula, sino asimismo en barreras simbólicas y estructurales que obstaculizan la permanencia y proyección de las mujeres en STEM.

Revisión de la literatura

Los obstáculos epistemológicos y su definición conceptual

La participación de las mujeres en STEM no es solo una exigencia de equidad social, sino también una demanda de objetividad y rigor científico. En este sentido, la idea de que la ciencia no avanza de forma automática conduce a reconocer lo que Bachelard (2000) llama obstáculos epistemológicos: barreras o inestabilidades que se integran en el pensamiento investigador e impiden que una forma de razonar cotidiana se convierta en pensamiento científico. Según Bachelard, la dificultad con el fin de acceder al entendimiento objetivo no procede de la complejidad de los eventos, sino de estas debilidades del propio sujeto consciente. De manera de atender la reco-

mendación de delimitar el concepto, el obstáculo epistemológico se entiende en este estudio de manera estricta, como una barrera en el vínculo de la persona con el saber (en su producción, apropiación y validación), y se diferencia analíticamente de diversas barreras con las que se conecta: las barreras psicosociales (autoeficacia, autoconcepto, motivación), las institucionales (normas, currículos y estructuras que fabrican un “estudiante promedio” masculino) y las culturales (estereotipos y roles de género). Estos obstáculos no son reemplazados por el obstáculo epistemológico, sino que este marca el punto a partir del cual aquéllos se convierten en un obstáculo para que las mujeres se sientan a sí mismas, y sean consideradas, como verdaderas creadoras de conocimiento científico.

Con esta lectura, la literatura científica ha coincidido en que la ciencia no es una sucesión lineal de hallazgos, sino un proceso que rompe continuamente con saberes previos (Bachelard, 1938/2000; Cech & Waidzun, 2021; Cheryan et al., 2017; Máster et al., 2021). Este estudio pretende llenar el vacío existente de poca evidencia empírica sobre la percepción de estos obstáculos en contextos regionales del sureste mexicano por encima del análisis teórico general sobre brechas de género (p. ej., Vargas y Domínguez, 2026).

Cuatro dimensiones de los obstáculos epistemológicos en STEM

A partir de este marco, se detallan cuatro dimensiones que conforman, en su conjunto, los obstáculos epistemológicos a los que se enfrentan las mujeres en STEM. Posteriormente, cada una de ellas se implementa en una dimensión del instrumento EMA-STEM (ver sección metodología).

Apoyo familiar (inseguridad epistemológica)

La familia es donde sucede la primera aproximación con el conocimiento, en la cual opera la inercia de la cultura anterior, para una chica, elegir una carrera STEM no sucede en un vacío social, sino que se produce dentro de una historia que

determina roles de género. Los estereotipos familiares operan como una “opinión” preconceptual que imposibilita ver a las mujeres como agentes del cambio tecnológico (UNESCO, 2017); la ausencia de incentivos y la persistencia de las creencias tradicionales de cuidado producen una carga que restringe el avance inicial del espíritu científico.

Sesgos de validación

La segunda dimensión se manifiesta a través de sesgos institucionales y de la comunidad, que operan bajo lo que De Sousa Santos (2011) denomina “sociología de las ausencias”. No se trata de una omisión fortuita sino de una demostración activa de la ausencia de sujeto en el campo de un saber. En la educación superior, este obstáculo se concreta cuando la percepción de las mujeres es deliberadamente desvalorizada o ignorada, convirtiéndolo en un “derroche de la experiencia social”.

Estereotipos de género

La tercera dimensión se expresa en el lenguaje y en la interacción social. Los estereotipos no son inocuas etiquetas: funcionan como una “opinión” que “piensa mal” y rechaza el potencial in-

telectual de las mujeres basado en costumbres sin fundamento (Bachelard, 1938/2000), produciendo un conflicto entre la identidad de las estudiantes y las creencias tradicionales (UNESCO, 2017). Siguiendo a Habermas (1981/1999), estos estereotipos imponen una sutil pero eficaz coacción, produciendo una comunicación incorrecta al silenciar la voz de las mujeres en escuelas, laboratorios y proyectos, y reducen sus redes de soporte, impulso e inspiración por la escasez de referentes y mentorías.

Inequidad de género

La cuarta dimensión se refiere a una estructura administrativa que no resulta neutra sino atravesada por una “microfísica del poder” (Foucault, 1975/2002). Las universidades tecnológicas operan mediante mecanismos especializados que históricamente han adoptado un modelo que toma a la mujer como estándar del experto o el científico. Esta estructura funciona como una barrera invisible que obliga a las mujeres, cuyas carreras suelen implicar responsabilidades de cuidado o diferentes costumbres de movilidad, a “masculinizar” su comportamiento o, en el caso más serio, a abandonar la sociedad; además, la desigualdad persiste en el transcurso de la transición al sector laboral.

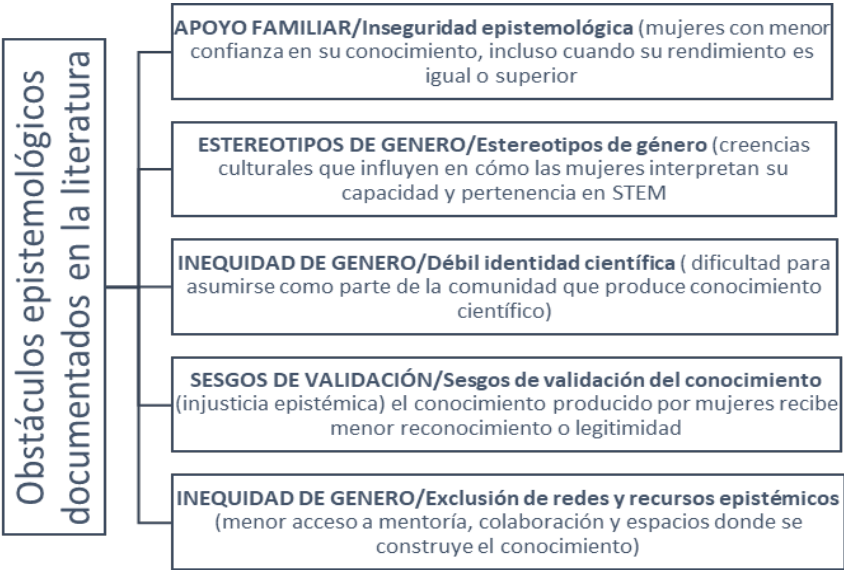


Figura 1. Principales obstáculos epistemológicos

Revisión bibliométrica: procedimiento

Para mapear el esquema temático del campo se realizó un análisis bibliométrico de coocurrencia de términos clave con el software VOSviewer, los documentos se recuperaron del repositorio Scopus, usando la siguiente fórmula de búsqueda: ("STEM" OR "science, technology, engineering and mathematics") AND ("gender gap" OR "gender inequality" OR "gender equity" OR "women" OR "female") Sin restricción de idioma, únicamente artículos científicos de áreas STEM. A partir de los 200 registros exportados en formato .ris se realizó el mapa de coocurrencia estableciendo como límite mínimo cuatro ocurrencias por término.

El mapa (Figura 1) muestra una relevancia temática en los segmentos stem, gender, gender gap y gender inequality, lo que confirma que la literatura se centra en el cruce entre género y educación

STEM, como se define en el instrumento EMA-STEM (Domínguez Castillo et al., 2019, 2020; Vargas-Jiménez et al., 2026). Se pueden diferenciar aproximadamente cinco a seis grupos: (a) STEM y estereotipos (stem, stereotypes, discurso y materialidad); (b) desigualdad y educación superior (enseñanza superior, igualdad de género, desigualdad de género, diferencia de género, diversidad, estratificación horizontal); (c) educación STEM y trayectorias (educación STEM, aprendizaje formal STEM, representación de género, carrera académica, elección de asignaturas universitarias); (d) resultados sociales y familiares (paternidad/maternidad, penalización por hijos, brechas de género, conocimientos matemáticos, expectativas); (e) género y cognición (gender, cognition, cognitive health expectancies); y (f) equidad (gender equity) como nodo puente entre agrupamientos.

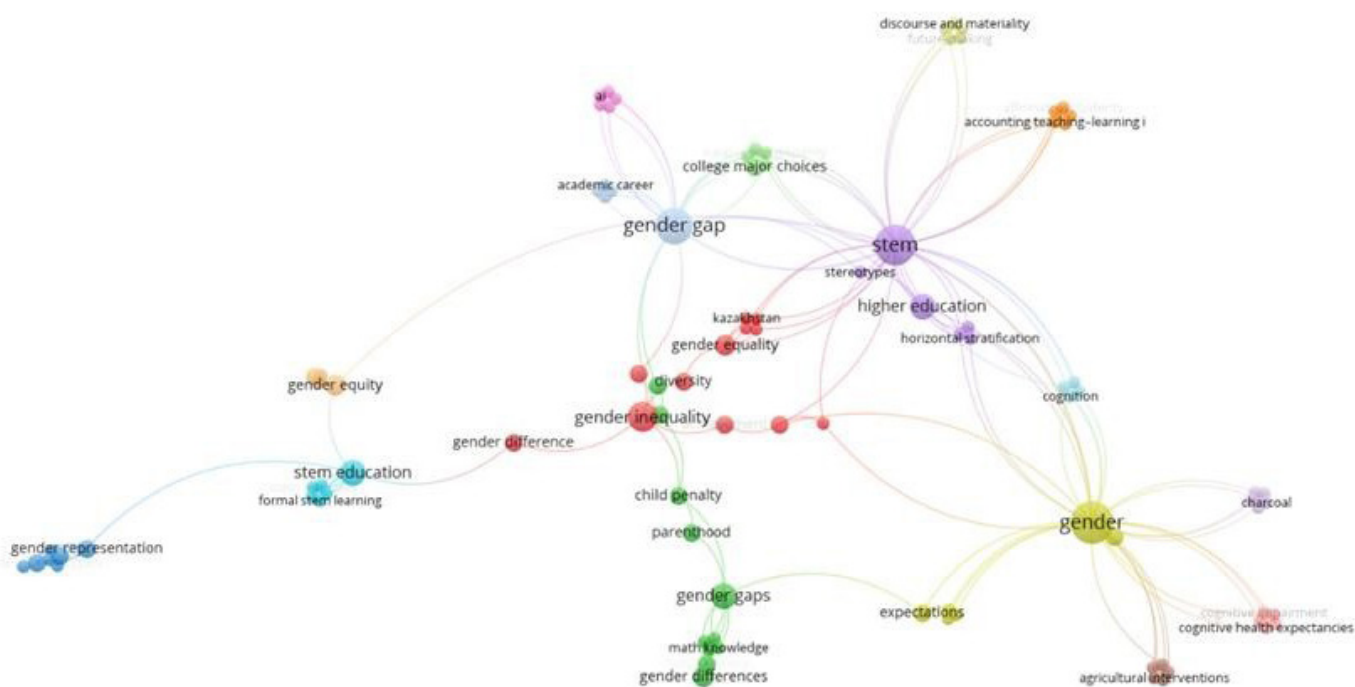


Figura 2. Análisis bibliométrico de nodos y clústeres

Metodología

Diseño y enfoque

Se realizó un estudio de enfoque cuantitativo descriptivo con un diseño no experimental, con un muestreo realizado por conveniencia, llevado a cabo para reforzar los principios teóricos, y de corte transversal (Hernández-Sampieri & Mendoza-Torres, 2023). El objetivo fue a través del análisis basado en datos los obstáculos epistemológicos hallados por las mujeres en las áreas de STEM en los contextos de Latinoamérica específicamente en México al sur de Yucatán en el año 2025, evitando que el estudio se quedara en el ámbito de la filosofía, y buscando evidenciar fenómenos sociales que muchas veces son invisibilizados, el informe de resultados, por su carácter estrictamente descriptivo, no utiliza lenguaje inferencial ni causal.

El diseño se articula con la perspectiva de género a tres niveles: (a) la unidad de análisis son las mujeres en STEM; (b) cada dimensión medida surge de una directriz teórica que explica la exclusión de las mujeres del conocimiento científico (apoyo familiar, sesgos de validación, estereotipos e inequidad); y (c) el análisis de los resultados se hace a la luz de contextos y métricas oficiales sobre disparidades de género (UNESCO, 2017, 2020; World Economic Forum, 2021). De tal forma, la medición no es neutra respecto al género, sino que opera mecanismos de producción y de validación del conocimiento.

Población, instituciones y muestra

La población de estudio estuvo constituida por mujeres inscritas en carreras del área de STEM en dos instituciones públicas de educación superior situadas al sur del estado de Yucatán, México, y ambas instituciones enmarcadas en el contexto rural. Ambas instituciones educativas son públicas y fueron escogidas deliberadamente ya que se trata de instituciones educativas con oferta estable en áreas STEM en esta región y por su ubicación en el sur profundo donde se hallan los contex-

tos más desfavorecidos social y económicamente hablando, lo cual facilitó explorar el conocimiento del entorno STEM en esa zona del Estado.

Por razones de confidencialidad institucional las dos instituciones se denominan de forma anónima IES-1 e IES-2. La muestra final estuvo conformada por 83 mujeres, recogida mediante un análisis no probabilístico por conveniencia, con participantes involucradas durante los periodos de levantamiento (noviembre a diciembre de 2024 y marzo - abril de 2025). Se distribuyó de la siguiente manera: IES-1 (n = 44) y en IES-2 (n = 39).

Los criterios de inclusión fueron: (1) estar inscrita en un programa en el área STEM en cualquiera de las dos universidades; (2) identificarse como mujer; y (3) otorgar su consentimiento informado para querer participar libremente en la investigación. Se descartaron los cuestionarios incompletos y se aclara que el tamaño de las participantes del área de matemáticas se limitó a solo 2 personas debido a que la presencia de mujeres en esa carrera es muy baja y solo estas 2 quisieron participar libremente en el estudio.

Tabla 1. Distribución de las participantes por área de STEM

Área de STEM	f	%
Ciencia	35	42.2
Tecnología	18	21.7
Ingeniería	28	33.7
Matemáticas	2	2.4
Total	83	100

Instrumento

Para recopilar los datos se utilizó el instrumento EMA-STEM, que aplica dimensiones sobre las experiencias femeninas en STEM y traduce fenómenos sociales complejos en variables cuantificables. Se estructura en dos secciones: (1) datos personales y sociodemográficos, con el fin de definir el perfil de las participantes y su entorno; y (2) factores contextuales, constituida por dimensiones que se relacionan de manera directa con los obstáculos epistemológicos detectados dentro

de la literatura (apoyo familiar, sesgos de género, desigualdades de género y exclusión en redes). Cada ítem se respondió en una escala tipo Likert de cinco valores (1 = Totalmente en desacuerdo; 5 = Totalmente de acuerdo), en donde las valoraciones más altas indican mejor percepción del obstáculo (Tabla 2).

Tabla 2. Relación de los dominios de EMA-STEM con los obstáculos epistemológicos

Dominio	Obstáculo epistemológico	N.º de ítems	Escala
Apoyo familiar	Inseguridad epistemológica	17	Likert 1–5
Sesgos de género	Sesgos de validación	10	Likert 1–5
Esteriotipos de género	Esteriotipos de género	8	Likert 1–5
Exclusión en redes	Débil identidad científica / exclusión en redes	11	Likert 1–5

Ejemplos de ítems (uno por dominio): apoyo familiar (“Mi familia pensaba que las carreras STEM no eran adecuadas para mí”); sesgos de validación (“He sentido que mis aportes técnicos se ponen en duda por ser mujer”); estereotipos de género (“En clase se asume que los hombres tienen mayor facilidad para las materias STEM”); Exclusión en redes (“He obtenido menos acceso a redes o tutorías que mis compañeros varones”).

En cuanto a la prueba de validez, la validez de material se alcanzó mediante el juicio de expertos, participando cuatro expertos en psicología social, dos expertos en estudios de género y un experto en STEM. En cuanto a la confiabilidad, el instrumento reporta indicadores mundiales satisfactorios (α de Cronbach = .89; ω de McDonald = .91) (Vargas-Jiménez et al., 2026) o del levantamiento presente.

Consideraciones éticas

Fue un trabajo voluntario y anónimo, cada alumno dio su consentimiento informado previamente, avalado por un documento institucional que concedió la aplicación del instrumento. No se

recogieron datos que posibiliten identificar directamente a las personas y dicha información fue protegida con fines académicos únicamente, asegurando de esta manera el carácter confidencial del mismo.

Plan de análisis

Los datos se procesaron mediante estadística descriptiva. Para cada dimensión se calculó el puntaje como el promedio de sus ítems y se obtuvieron medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar). No se identificaron datos perdidos que requirieran imputación. Los resultados se presentan mediante gráficas de barras de error y diagramas de caja; las barras de error corresponden a intervalos de confianza del 95%. Se procesaron los datos con el software estadístico IBM SPSS Statistics utilizando estadística descriptiva, para cada dimensión se calculó el puntaje promediando sus ítems y se obtuvo la medida de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar). No se encontraron datos perdidos que requiriesen registro, los hallazgos se presentan en forma de barras de error y gráfico de caja y bigotes como se presentan a continuación en las siguientes figuras.

Resultados

En la Figura 3, también es posible observar que la conducta de las barras de error indica los intervalos de confianza del 95% (IC 95%) vinculados a las proyecciones específicas de cada dimensión analizada, la extensión de cada barra señala los límites inferiores y superiores del intervalo, respecto a cada uno de los obstáculos epistemológicos examinados. Como puede verse, en el campo de las matemáticas existe una mayor incertidumbre o inseguridad en la estimación debido al reducido grupo de mujeres que participaron en este estudio. De igual forma en las áreas de ciencia, ingeniería y tecnología es posible detectar intervalos más amplios que dan cuenta de una mayor exactitud y estimación del cálculo.

derarse como niveles relativos entre dimensiones y no como niveles altos en sentido normativo.

Por empezar, la percepción de exclusión de redes es la mayor de todas las áreas: Ciencia ($M = 2.33$), Tecnología ($M = 2.43$), Ingeniería ($M = 2.66$) y Matemáticas ($M = 2.81$), lo cual sugiere que se trata del obstáculo percibido con superior intensidad relativa. En segundo lugar, ingeniería y matemáticas presentaron, en líneas generales, valores ligeramente más altos en prácticamente todos los obstáculos, particularmente en exclusión y estereotipos. En tercer lugar, la inseguridad epistemológica fue el menor obstáculo percibido, con valores en las cuatro áreas entre 1.4 y 1.8. En cuarto lugar, los estereotipos de género generaron un impacto mínimo pero estable (valores aproximados entre 2,0 y 2,7).

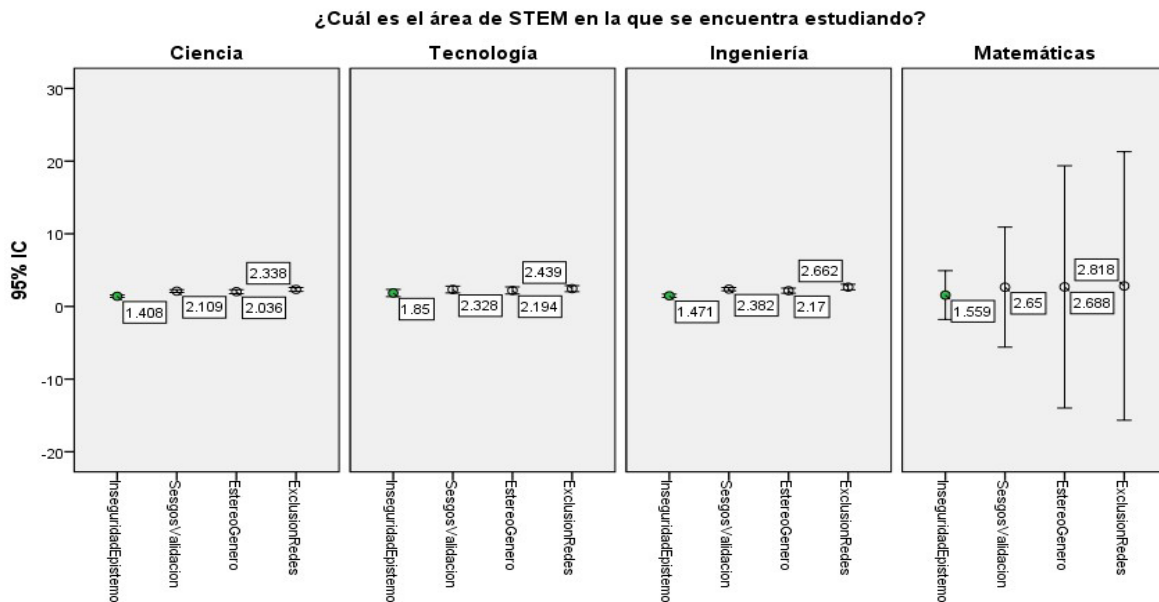


Figura 3. Obstáculos epistemológicos por área de STEM

El análisis sobre la percepción de los obstáculos epistemológicos en dichas cuatro áreas de STEM arroja valores relativamente cercanos entre sí, con leves variaciones por área como puede verse en la figura de arriba (Figura 3). Es importante señalar que las medias observadas (aproximadamente entre 1.4 y 2.8) son bajas en términos absolutos, en una escala de 1 a 5; las disparidades que se describen en el presente análisis deben consi-

En la tabla siguiente (Tabla 3) se presenta con más profundidad y con más detalle el análisis descriptivo de los cuatro obstáculos epistemológicos. Tomando como supuesto que, a mayor puntuación, mayor presencia del obstáculo. El primero, La exclusión en redes constituye el obstáculo con mayor presencia relativa, presentando medias más elevadas ($M = 2.48$) y Medianas más altas ($Md = 2.36$), superando a los sesgos de género

ro ($M=2.26$) y a los estereotipos de género ($M=2.13$) y el apoyo familiar ($M=1.52$). Además, su tercer cuartil alcanza 3.27, lo que indica que al menos el 25% de las participantes presenta puntuaciones iguales o superiores a este nivel. Lo que sugiere que las condiciones estructurales de desigualdad podrían constituir una barrera particularmente relevante dentro del fenómeno analizado.

Segunda, los estereotipos y la exclusión en redes presentan la mayor heterogeneidad en las experiencias de las mujeres participantes. El mayor rango intercuartílico (RIC) corresponde a exclusión en redes ($RIC=1.4545$) seguido de estereotipos de género ($RIC=1.3750$). Lo que significa que el 50% central de las respuestas presenta una dispersión considerable. La desviación estándar, también es relativamente elevada en ambos casos (0.895 y 0.898 respectivamente). Por lo tanto, estos obstáculos no parecen experimentarse de manera homogénea, lo que significa que su intensidad puede variar sustancialmente entre los participantes.

Tercero, el apoyo familiar registra la menor media ($M=1.52$), mediana ($Md=1.23$), desviación estándar ($DE=0.67$) y RIC (0.588). El hecho de que el 50% central de las respuestas se ubique entre 1.058 y 1.647 evidencia una concentración relativamente estrecha. Esto puede interpretarse como indi-

cio de que, dentro de la población analizada, las condiciones relacionadas con el apoyo familiar representan una barrera menos extendida y con menor variabilidad que los factores vinculados con el género.

Cuarto, finalmente, las diferencias entre media y mediana sugieren una tendencia hacia puntuaciones elevadas en una parte de la población. En las cuatro dimensiones la media supera a la mediana: apoyo familiar ($1.528 > 1.235$), sesgos de género ($2.261 > 2.200$), estereotipos de género ($2.131 > 2.000$) y exclusión en redes ($2.480 > 2.363$). Estas diferencias son particularmente visibles en apoyo familiar y estereotipos de género, lo que sugiere una posible asimetría positiva: aunque una proporción importante presenta puntuaciones relativamente bajas o moderadas, existe otro grupo que reporta niveles considerablemente mayores del obstáculo. En términos generales, los datos muestran un patrón consistente: la exclusión en redes, los sesgos y los estereotipos de género presentan niveles superiores al apoyo familiar, además de una mayor dispersión. Particularmente, el hecho de que el 50% central de las participantes se distribuye en intervalos relativamente amplios para exclusión en redes y estereotipos que indica que las experiencias de género no son uniformes entre las participantes.

Tabla 3. Medias por dimensión y área de STEM (escala 1–5)

		Apoyo familiar	Sesgos de género	Estereotipos de género	Exclusión en redes
N	Válidos	83	83	83	83
	Perdidos	0	0	0	0
Media		1.5287	2.2614	2.1310	2.4808
Mediana		1.2353	2.2000	2.0000	2.3636
Desv. típ.		.67991	.66641	.89862	.89597
Varianza		.462	.444	.808	.803
Percentiles	25	1.0588	1.8000	1.3750	1.8182
	50	1.2353	2.2000	2.0000	2.3636
	75	1.6471	2.8000	2.7500	3.2727

A continuación, se contrastó una variable clave (condición laboral) en este estudio de los obstáculos epistemológicos asociados a la baja participación femenina en las áreas de STEM, porque influye en la manera en que las mujeres acceden, interpretan y construyen conocimientos y expectativas sobre sus disciplinas. Desde esta perspectiva, las experiencias laborales no solo determinan la disponibilidad de recursos materiales y tiempo, sino también la exposición a modelos de referencia, oportunidades de aprendizaje y representaciones sociales sobre profesiones científicas y tecnológicas.

De igual forma la gráfica de caja y bigotes muestra la conducta de los rangos intercuartílicos (RIC), delimitado por el primer (Q1) y el tercer cuartil (Q3) en cada uno de los obstáculos epistemológicos, comparado con la variable dicotómica de la situación laboral, que fue la única variable clave de contraste sobre el tipo de empleo que se incluyó en el cuestionario. El valor superior de la mediana se pudo observar para el dominio 4 ($Md = 2.48$) lo que puede significar que las participantes informaron mayores niveles de valoración o experiencias vinculadas con la exclusión asociada a las redes sociales.

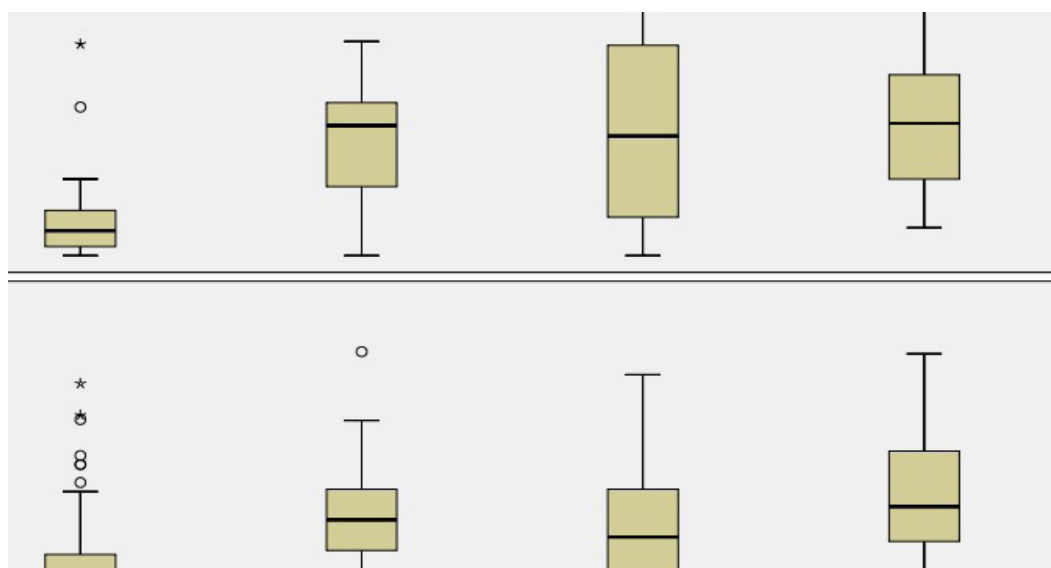


Figura 4. Obstáculos epistemológicos según la condición laboral

La Figura 4, se puede apreciar lo siguiente: (1) las mujeres que trabajan actualmente presentan en general medianas más altas en tendencias de validación, estereotipos de género y segregación de redes, lo cual indica mayor valoración de dichas problemáticas dentro del entorno laboral; (2) la inseguridad epistemológica conserva valores bajos en los dos grupos, con ciertos principios atípicos entre los que no trabajan; (3) la variabilidad se incrementa en el grupo que trabaja, especialmente en estereotipos y exclusión, lo cual indica experiencias más variadas; y (4) la exclusión de redes sobresale en ambos grupos, de modo que se identifica como una dificultad relevante con independencia de la situación laboral.

Discusión

Los resultados permiten diferenciar con exactitud lo que los reportes de la investigación pueden confirmar de lo que proviene de la base teórica y de análisis previos. Los datos muestran, en un plano descriptivo, que entre las métricas evaluadas la exclusión de redes es la que se observa con mayor intensidad relativa y la complejidad epistemológica la de menor magnitud, el estudio teórico de tales patrones que se presenta en este artículo resulta interpretativo y no procede de contrastes estadísticos. La segregación de redes como obstáculo predominante conecta con las ideas de De Sousa Santos (2011) sobre el “derroche de la ex-

perencia social”, que sucede cuando la vivencia de las mujeres es desmentida o ignorada en las instituciones. Este hallazgo está en línea con la “tubería con fugas” (leaky pipeline) reportada por el World Economic Forum (2021) y con la explicación de un “círculo vicioso” de falta de accesibilidad de mentoría y contactos especializados (Szenkman & Lotitto, 2020; Noonan, 2017).

El que ingeniería y matemáticas guíen a mayores niveles de percepción de barreras coincide con datos globales del World Economic Forum (2021) y la UNESCO (2020), según los datos indican que las ciencias sanitarias y naturales han avanzado hacia la igualdad, mientras que las TIC y las ingenierías siguen mostrando subrepresentación femenina. Esto puede comprenderse desde el punto de vista de la “microfísica del poder” de Foucault (1975/2002), donde las instituciones operan como mecanismos disciplinarios. Los bajos valores de inseguridad epistemológica coincide con los de Hernández Herrera y Hernández Herrera (2023), quienes encontraron bajos niveles de inseguridad epistemológica y un elevado sentimiento de logro en graduadas de institutos tecnológicos federales. Esta constancia coincide con lo señalado por Carrillo Espadas y Flores Galaz (2023), quienes evidencian que las mujeres que permanecen en rutas científicas en Yucatán obtienen una resiliencia que actúa como “escudo protector”. Sin embargo, este hallazgo discrepa de Master et al. (2021), quienes proponen que los estereotipos sobre capacidades internas son la principal causa de las desigualdades; esta discrepancia sugiere que en el sureste mexicano el problema no radicaría tanto en la falta de confianza mental sino en obstáculos externos y cognitivos que, tal como alerta Bachelard (1938/2000), se integran en el entorno. Los estereotipos de género permanecen constantes en todas las áreas, señalando su naturaleza estructural y transversal (Camacho et al., 2021; Canales et al., 2022; Gundur y Suresh Kumar, 2025) y coincidiendo con la advertencia de Silbiger y Stubler (2019) respecto de los sesgos en los procesos de validación profesional. Asimismo, que las empleadas que laboran tengan niveles algo más altos se comprende con Morales-Brito y Rojas-Cabezas (2021), con los reportes de ESADE

(2021) y con Caputo, Vargas & Requena (2016), los cuales indican que los obstáculos no se reducen con la titulación, sino que transforman obstáculos de ascenso y permanencia.

Conclusiones

Según la perspectiva de las participantes, la brecha de género en STEM no constituye un problema solo numérico, sino una configuración sistémica de barreras que impide el desarrollo del pensamiento científico. La exclusión de redes se perfila como el obstáculo epistemológico percibido con una mayor intensidad relativa en todos los ámbitos, lo que resalta la importancia de las interacciones de acceso, participación y existencia en entornos académicos y profesionales.

Los estereotipos de género, aunque no son el principal obstáculo, siguen estando presentes de manera constante, lo que señala su carácter transversal, mientras que la inseguridad epistemológica surge en calidad de la dimensión menos perceptible. Al parecer, la situación laboral aumenta o hace más patentes algunas de estas dificultades, lo que, dado el diseño descriptivo, no conlleva que se trate de una relación causal.

Restricciones y futuras líneas de trabajo. Este estudio tiene limitaciones que, más que restarles valor a los descubrimientos, orientan la investigación venidera: (1) el muestreo fue vinculado a dos instituciones educativas del sur de Yucatán, por lo que los resultados no son generalizables; (2) la naturaleza autorreportada del instrumento puede crear sesgos de deseabilidad social; y (3) el alcance descriptivo impide establecer relaciones causales. Por lo tanto, se recomienda replicar el estudio con muestras más amplias y balanceadas, incorporar análisis inferenciales y variabilidad, reportar la confiabilidad por dimensión y enriquecer la aproximación con enfoques cualitativos que capten dimensiones menos visibles de la experiencia de las mujeres en STEM.

En definitiva, se aporta evidencia inicial sobre la necesidad de crear instrumentos que incluyan la dimensión estructural y epistemológica de la

disparidad en STEM. Poniendo en el centro la experiencia de las mujeres del sureste de México se van construyendo sistemas educativos más sensibles e inclusivos.

Contribuciones de autoría:

Rennata González Ruíz: Conceptualización, metodología, análisis, redacción: inicial y final.

J. Gabriel Domínguez Castillo: Conceptualización, metodología, análisis, redacción: inicial y final.

Edit Romero Pavía: Curación de datos, análisis, redacción: inicial y final.

Margarita Bakieva-Karimov: Curación de datos, análisis, redacción: inicial y final.

Referencias

- Bachelard, G. (2000). *La formación del espíritu científico: Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo* (23.ª ed.). Siglo XXI Editores. (Obra original publicada en 1938).
- Beroíza-Valenzuela, F. (2025). Implicit gender stereotypes in STEM: Measuring cognitive bias and group differences through reaction times. *International Journal of STEM Education, Artículo 20*. <https://doi.org/10.1186/s40594-025-00541-7>
- Beroíza-Valenzuela, F., & Salas-Guzmán, N. (2024). STEM and gender gap: A systematic review in WoS, Scopus, and ERIC databases (2012–2022). *Frontiers in Education, Artículo 1378640*. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1378640>
- Britannica. (2026, 12 de enero). National Science Foundation. En *Encyclopedia Britannica*.
- Camacho, A., García-Peñalvo, F. J., García-Holgado, A., García, L., & Peñabaena, R. (2021). Construyendo el futuro de Latinoamérica: Mujeres en STEM. En *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI). <https://doi.org/10.26507/ponencia.1847>
- Canales, A., Cortez, M. I., Sáez, M., & Vera, A. (2022). Brechas de género en carreras STEM. En Centro de Políticas Públicas UC (Ed.), *Propuestas para Chile: Concurso de Políticas Públicas 2021* (pp. 115–150). Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Caputo, C., Vargas, D., & Requena, J. (2016). Desvanecimiento de la brecha de género en la universidad venezolana. *Interciencia, 41*(3), 154–161. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5381908>
- Carrillo Espadas, P. I., & Flores Galaz, M. M. (2023). Mujeres científicas en Yucatán: Obstáculos, retos y experiencias durante sus trayectorias educativas. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 53*(1), 253–284. <https://doi.org/10.48102/rlee.2023.53.1.532>
- Cech, E. A., & Waidzun, T. J. (2021). Systemic inequalities for LGBTQ professionals in STEM. *Science Advances, Artículo eabe0933*. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abe0933>
- Cheryan, S., Ziegler, S. A., Montoya, A. K., & Jiang, L. (2017). Why are some STEM fields more gender balanced than others? *Psychological Bulletin, 143*(1), 11–35. <https://doi.org/10.1037/bul0000052>
- De Sousa Santos, B. (2011). Epistemologías del Sur. *Utopía y Praxis Latinoamericana, 54*(54), 17–39. <https://www.redalyc.org/pdf/279/27920007003.pdf>
- Domínguez Castillo, J. G., Alonso-Novelo, V., & Quiñonez Pech, S. H. (2020). Gender digital divide in Maya-speaking contexts of southern Mexico. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, Artículo e009*. <https://doi.org/10.23913/ride.v1i21.695>
- Domínguez Castillo, J. G., Cisneros-Cohernour, E. J., Suaste Escalante, M. A., & Vázquez Carrillo, I. del S. (2019). Reducing the digital divide in vulnerable communities in southeastern Mexico. *Publicaciones, 49*(2), 133–149. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v49i2.9305>
- ESADE. (2021). *ESADE Gender Monitor (LATAM)*. ESADE Research. <https://www.esade.edu/faculty-research/es/esade-women-initiative/publication/esade-gender-monitor-latam>
- Foucault, M. (2002). *Vigilar y castigar: Nacimiento de la prisión* (A. Garzón del Camino, Trad.). Siglo XXI Editores. (Obra original publicada en 1975).
- Gundur, B. N., & Sampath Kumar, B. T. (2025). Gender inequality in scientometric research: A case

- study of the Scientometrics journal. *Journal of Data Science, Informetrics and Citation Studies*, 4(2), 263–268. <https://doi.org/10.5530/jcitation.20250206>
- Habermas, J. (1999). *Teoría de la acción comunicativa. Vol. I. Racionalidad de la acción y racionalización social* (M. Jiménez Redondo, Trad.). Taurus. (Obra original publicada en 1981).
- Hernández Herrera, C. A., & Hernández Herrera, M. C. (2023). Revelando la brecha de género en STEM: Experiencias de mujeres egresadas de un Instituto Tecnológico Federal. *Acta Universitaria*, 33, 1–14. <https://doi.org/10.15174/au.2023.3862>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza-Torres, C. P. (2023). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (2.ª ed.). McGraw Hill.
- Kayan-Fadlelmula, F., Sellami, A., Abdelkader, N., & Umer, S. (2022). A systematic review of STEM education research in the GCC countries: Trends, gaps and barriers. *International Journal of STEM Education*, Artículo 2. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00319-7>
- Master, A., Meltzoff, A. N., & Cheryan, S. (2021). Gender stereotypes about interests start early and cause gender disparities in computer science and engineering. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Artículo e2100030118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2100030118>
- Morales-Brito, J., & Rojas-Cabezas, G. (2021). ¿Percibimos una brecha de género en carreras asociadas a tecnologías? *Revista Facultad de Ingeniería*, 30(56), e13300. <https://doi.org/10.19053/01211129.v30.n56.2021.13300>
- Moyo, C., & Phiri, A. (2024). Knowledge creation and economic growth: The importance of basic research. *Cogent Social Sciences*, Artículo 2309714. <https://doi.org/10.1080/23311886.2024.2309714>
- Noonan, R. (2017). *Women in STEM: 2017 update* (ESA Issue Brief No. 06-17). U.S. Department of Commerce, Economics and Statistics Administration. <https://www.commerce.gov/sites/default/files/migrated/reports/women-in-stem-2017-update.pdf>
- Silbiger, N. J., & Stubler, A. D. (2019). Unprofessional peer reviews disproportionately harm under-represented groups in STEM. *PeerJ*, 7, e8247. <https://doi.org/10.7717/peerj.8247>
- Szenkman, P., & Lotitto, E. (2020). *Mujeres en STEM: Cómo romper con el círculo vicioso*. CIPPEC. <https://www.cippec.org/publicacion/mujeres-en-stem-como-romper-con-el-circulo-vicioso/>
- UNESCO. (2017). *Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/qyhk2407>
- UNESCO. (2020). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2020: Inclusión y educación: Todos y todas sin excepción*. UNESCO. <https://doi.org/10.54676/wwuu8391>
- Vargas, M., & Domínguez, J. G. (2026). Perspectivas teóricas sobre las brechas de género en los campos de STEM. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 17, e2606. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v17i0.2606
- Vargas-Jiménez, M., Domínguez-Castillo, J. G., Cisneros-Cohernour, E. J., & Ortiz-Marcos, J. M. (2026). La autovaloración como indicador para la permanencia de mujeres en carreras STEM. *European Public & Social Innovation Review*, 11, 1–19. <https://doi.org/10.31637/epsir-2026-2498>
- World Economic Forum. (2021). *Global Gender Gap Report 2021*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/reports/global-gender-gap-report-2021>