

DESAFÍOS DE LAS MUJERES EN STEM DESDE EL ÁREA DE LA INGENIERÍA

CHALLENGES FOR WOMEN IN STEM FROM THE ENGINEERING FIELD

J. Díaz Juárez¹
L. Prudente Tixteco²
M. J. Viguera Bonilla³

RESUMEN

En este trabajo de investigación se analizan documentalmente los desafíos de la participación de las mujeres en STEM, se resalta la escasa representación femenina en ingeniería, la falta de modelos a seguir y la necesidad de políticas de equidad más efectivas. Se examinan iniciativas diseñadas para incentivar el interés de niñas y jóvenes en disciplinas científicas. No obstante, se identifica que la ausencia de mecanismos de evaluación y seguimiento limita el impacto de estos programas. Asimismo, se presenta la brecha de género en el ámbito académico y de investigación, en donde las mujeres aún encuentran dificultades para acceder a posiciones de liderazgo. Además se presentan algunas estrategias que podrían aumentar la participación de las mujeres en las áreas STEM y permanencia en estas disciplinas.

ABSTRACT

This paper presents the challenges of women's participation in STEM, highlighting low female representation in engineering, the lack of role models and the need for more effective equity policies. It examines initiatives designed to encourage the interest of girls and young women in scientific disciplines. However, it identifies the absence of evaluation and monitoring mechanisms limits the impact of these programs. Additionally, it shows the gender gap in academia and research, where women still face difficulties in accessing leadership positions. In addition, some strategies are presented to increase the participation of women in STEM areas and permanence in these disciplines.

ANTECEDENTES

La participación de las mujeres en la ingeniería ha sido históricamente limitada, especialmente en sociedades conservadoras como México. En el siglo XX, Concepción Mendizábal se convirtió en la primera mujer en obtener un título en ingeniería en el país. Sin embargo, durante décadas, la presencia femenina en este campo fue marginal debido a los estereotipos de género y las barreras culturales que restringían el acceso de las mujeres a disciplinas científicas y tecnológicas. La idea de que la ingeniería era una profesión exclusiva para hombres prevaleció durante gran parte del siglo, dificultando la incursión y permanencia de las mujeres en el sector.

No fue hasta la década de 1970, con el auge de los movimientos feministas, que comenzó a observarse un incremento en la matrícula femenina en carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) (Ortiz San Juan, 2019). Un acontecimiento importante fue la creación de programas gubernamentales y universitarios en los años 80 y 90, como el Programa Nacional para la Igualdad de Oportunidades y No Discriminación contra las

¹ Alumna de Ingeniería en Computación. Instituto Politécnico Nacional. ESIME Culhuacán. jdiazj2003@alumno.ipn.mx

² Profesora Investigadora. Instituto Politécnico Nacional. ESIME Culhuacán. Departamento de Ingeniería en Computación. lprudente@ipn.mx

³ Profesora Investigadora. Instituto Politécnico Nacional. ESIME Culhuacán. Departamento de Ingeniería en Computación. mjviguera@ipn.mx

Mujeres del (Instituto Nacional de las Mujeres [INM], 2001), que buscaba fomentar la participación femenina en áreas tradicionalmente dominadas por hombres. Estos programas promovieron la educación en STEM para mujeres y niñas, sentando las bases para una mayor integración de mujeres en campos científicos y tecnológicos.

A pesar de estos avances, los efectos de una cultura tradicionalista continúan influyendo en la participación de las mujeres en ingeniería. La falta de modelos femeninos, la persistencia de sesgos de género y las expectativas impuestas por la sociedad han mantenido una brecha significativa en la inclusión de las mujeres en este ámbito. La visión de que las mujeres deben cumplir con roles tradicionales en el hogar y la familia sigue limitando el acceso y permanencia en profesiones de alta exigencia como la ingeniería. Además, la escasa representación femenina en posiciones de liderazgo y en las áreas académicas de STEM refuerza la idea de que estas disciplinas no son accesibles para las mujeres, lo que perpetúa la falta de diversidad en el campo.

El desafío actual radica en cambiar la percepción social y en crear espacios inclusivos donde las mujeres puedan desarrollarse profesionalmente sin enfrentarse a barreras de género. Aunque se han logrado avances importantes, las mujeres continúan siendo una minoría en la ingeniería, lo que resalta la necesidad de un enfoque más integral que no solo promueva la inclusión, sino que también garantice la permanencia a lo largo de las trayectorias profesionales. Para lograrlo, es fundamental un cambio cultural que valore la equidad de género y apoye a las mujeres a través de políticas educativas y laborales inclusivas, que permitan conciliar la vida laboral y familiar, facilitando así la participación en la construcción del futuro tecnológico y científico del país.

Estadísticas Actuales

Según datos de la (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior [ANUIES], 2024), las mujeres representan solo el 30% de los estudiantes inscritos en carreras de ingeniería en México. Pese a que, con los años, el número de mujeres graduadas en ingeniería ha aumentado en los últimos años, la participación en el mercado laboral sigue siendo limitada, con solo el 20% de los puestos de ingeniería ocupados por mujeres (Instituto Mexicano para la Competitividad [IMC], 2022).

En cuanto a los puestos de liderazgo, la situación es aún más desafiante. Un estudio realizado por el (IMC, 2022) reveló que solo el 12% de los cargos directivos en empresas de ingeniería y tecnología son ocupados por mujeres. Estos datos reflejan una brecha de género significativa que persiste tanto en la educación como en el ámbito laboral.

Barreras y Desafíos

Las mujeres en México enfrentan múltiples obstáculos para ingresar y desarrollarse en el campo de la ingeniería. De acuerdo con el reporte del (Centro de Investigación de la Mujer en la Alta Dirección [CIMAD], 2020), entre los principales desafíos se encuentran:

1. **Estereotipos de género:** Desde temprana edad, las niñas son desalentadas a interesarse en carreras técnicas debido a la percepción de que estas áreas son "masculinas". Esto se refleja en la baja matrícula femenina en ingeniería, especialmente en disciplinas como la mecánica o la eléctrica.

2. **Falta de modelos femeninos:** La escasa representación de mujeres en puestos de liderazgo en ingeniería limita las aspiraciones profesionales de las estudiantes. La falta de referentes femeninos en este campo dificulta que las jóvenes se visualicen como futuras ingenieras.
3. **Discriminación en el ámbito laboral:** Muchas mujeres ingenieras reportan haber enfrentado discriminación y acoso en los lugares de trabajo, lo que afecta el desarrollo profesional y permanencia en el campo.
4. **Conciliación entre vida laboral y familiar:** En México, las mujeres aún se encuentran a cargo de la mayor parte de las responsabilidades domésticas y de cuidado, lo que dificulta la participación plena en carreras demandantes como la ingeniería.

Este trabajo de investigación busca no solo documentar los factores que influyen en la baja participación de las mujeres en la ingeniería, sino también concientizar sobre la disparidad de género que existe en este campo. Al identificar y analizar las barreras que enfrentan las mujeres, así como las estrategias para fomentar la inclusión. La diversidad de género no solo es una cuestión de justicia social, sino también una necesidad para impulsar la innovación, el desarrollo tecnológico y la competitividad del país.

METODOLOGÍA

Este trabajo se basa en una metodología documental exploratoria, que permite recopilar, analizar y sintetizar información existente sobre la participación de las mujeres en la ingeniería en México. La metodología aplicada facilita una comprensión profunda de los diferentes factores que influyen en la inclusión de mujeres en disciplinas STEM, especialmente en ingeniería.

Para realizar el análisis, se tomaron palabras clave como "mujeres STEM", "mujeres en ingeniería", "equidad de género", "barreras para mujeres en ingeniería" y "educación inclusiva". Estas palabras clave ayudaron a focalizar la búsqueda en fuentes que trataran específicamente sobre los desafíos y avances de la inclusión femenina en estos campos. Las fuentes utilizadas incluyen artículos científicos, informes gubernamentales, estudios previos y libros especializados en género y educación, lo que permitió obtener una visión integral sobre el tema. Las bases de datos consultadas fueron Redalyc, SciELO México y repositorios institucionales como los de la UNAM y el IPN.

Se establecieron criterios de selección para garantizar la calidad y relevancia de las fuentes, priorizando documentos publicados entre 2010 y 2023, enfocados en México o América Latina que abordaran temas como equidad de género en STEM y barreras para mujeres en ingeniería. Estos criterios fueron fundamentales para asegurar que la información utilizada estuviera actualizada y fuera representativa del contexto actual.

El proceso de revisión incluyó una búsqueda inicial en bases de datos académicas, seguida de una selección rigurosa de fuentes con metodologías claras y enfoques que cubrieran tanto los aspectos educativos como los culturales de la inclusión de las mujeres en ingeniería.

Posteriormente, se realizó un análisis de contenido detallado para identificar las tendencias y los hallazgos más relevantes, lo que facilitó la síntesis de la información y la formulación de conclusiones basadas en la evidencia disponible.

Esta metodología permitió no solo explorar la situación de las mujeres en ingeniería, sino también identificar las barreras y soluciones propuestas en la literatura académica sobre la equidad de género en este campo.

RESULTADOS

Los resultados de esta investigación se organizan en tres categorías principales: barreras culturales, políticas de inclusión, modelos femeninos y conciliación entre vida laboral y familiar. A continuación, se presentan los hallazgos más relevantes en cada una de estas áreas.

Barreras Culturales

Las barreras culturales representan uno de los principales obstáculos para la participación de las mujeres en STEM. A lo largo de la historia, los estereotipos de género han condicionado el acceso de las mujeres a la educación científica y tecnológica, limitando las oportunidades de desarrollo en estos campos. Según Morales Inga y Morales Tristán (2020), la socialización de género influye desde edades tempranas en la percepción de las habilidades matemáticas y científicas de las niñas, lo que impacta negativamente en la autoconfianza y en la elección de trayectorias académicas en STEM. Históricamente, los estereotipos de género han relegado a las mujeres a roles tradicionales, lo que ha limitado el acceso a la educación científica y tecnológica.

Asimismo, las mujeres que eligen carreras en STEM suelen enfrentarse a entornos académicos y profesionales en los que predominan los hombres, lo que puede derivar en experiencias de discriminación, falta de reconocimiento y menor acceso a oportunidades de crecimiento. Diversas investigaciones han demostrado que a pesar del desempeño académico equiparable o incluso superior al de compañeros varones, las mujeres suelen ser subestimadas y excluidas de redes profesionales clave, en donde pueden experimentar discriminación, falta de reconocimiento y menor acceso a oportunidades de crecimiento. Esta percepción refuerza las desigualdades en la elección de carreras profesionales y limita la incursión de las mujeres en STEM que se consideran congruentes con el rol de género masculino, como las matemáticas, la física, la tecnología o el mundo científico en general.

Otra barrera cultural significativa es la falta de respaldo familiar y social para que las mujeres se desarrollen en STEM. En muchas comunidades, especialmente en zonas rurales, persiste la noción de que la ingeniería y otras disciplinas científicas son ámbitos exclusivos para los hombres, es decir, es un “territorio masculino”, lo que desmotiva a muchas jóvenes a considerar estas carreras como una opción viable como futuro profesional. Como sostiene Sáinz (2017), generalmente “existe la creencia ampliamente compartida de que los chicos son mejores que las chicas en asignaturas que se consideran congruentes con el rol de género masculino, como las matemáticas, la física, la tecnología o el mundo científico en general”.

Políticas de Inclusión

La UNESCO, como organismo internacional, ha reconocido desde 1998 la necesidad de promover la equidad de género en la educación, especialmente en disciplinas científicas y tecnológicas. Este tipo de políticas globales son fundamentales porque establecen un marco normativo que alienta a los países a adoptar medidas específicas para eliminar las barreras que enfrentan las mujeres en la ciencia y la tecnología. Estas barreras no solo están relacionadas con la falta de acceso, sino también con los estereotipos de género, la escasa

representación de mujeres en ciertos campos y la dificultad para acceder a posiciones de liderazgo.

En México, iniciativas como Niñas STEM PUEDEN y TechnoloChicas han buscado incentivar a las niñas y mujeres jóvenes a involucrarse en STEM. Estos programas suelen incluir actividades educativas, mentorías y talleres prácticos que ofrecen a las participantes una experiencia directa en áreas científicas y tecnológicas. Lo que los hace particularmente efectivas a estas iniciativas es el enfoque en ofrecer apoyo continuo, creando una red de mentoría que puede seguir a las participantes en estudios y carreras. De este modo, se proporciona un modelo a seguir, lo que es clave para dismantelar la idea de que las mujeres no tienen cabida en esos campos.

Uno de los grandes retos es la falta de evaluación y seguimiento de estas políticas. Aunque existen programas de fomento, sin un mecanismo adecuado para medir el impacto y efectividad, no es posible asegurar que los esfuerzos realizados realmente estén llevando a un cambio estructural en la participación de las mujeres en STEM. La evaluación constante permite ajustar los programas a las necesidades cambiantes y detectar posibles fallas o áreas de mejora.

Además de promover la participación, es esencial que las políticas también fomenten la creación de entornos inclusivos dentro de las instituciones educativas y laborales. Esto implica no solo eliminar barreras externas, como la discriminación o la falta de oportunidades, sino también intervenir en la cultura interna de las disciplinas STEM. Crear espacios donde las mujeres se sientan apoyadas, valoradas y respetadas es clave para que puedan desarrollarse profesionalmente en estas áreas. Esto incluye no solo la igualdad de oportunidades, sino también el respeto hacia las aportaciones y la visibilidad de los logros.

Modelos Femeninos en la Ingeniería

La falta de acceso equitativo a recursos educativos y oportunidades de desarrollo en STEM es otro desafío que enfrentan las mujeres. Según Valle (2020), la brecha de género en estos campos se ve exacerbada por la carencia de programas de capacitación enfocados en la retención de mujeres en disciplinas científicas y tecnológicas. Adicionalmente, Bello (2020) destaca que, aunque existen iniciativas para aumentar la representación femenina en STEM, muchas de ellas no cuentan con el financiamiento o el alcance necesario para generar un impacto a largo plazo, lo que limita la efectividad en la inclusión de más mujeres en estos sectores.

La visibilidad de modelos femeninos en la ingeniería juega un papel crucial en la inspiración de nuevas generaciones. La falta de representación de mujeres en posiciones líderes en esta área ha sido identificada como una de las razones por las que muchas jóvenes no consideran estas áreas como una opción viable. Estudios han demostrado que las niñas y adolescentes tienen mayor probabilidad de interesarse en STEM cuando tienen referentes femeninos que las inspiren.

Iniciativas como "25 Mujeres en la Ciencia", impulsada por 3M, buscan visibilizar a mujeres latinoamericanas que han logrado importantes contribuciones en STEM. Estas iniciativas no solo sirven para reconocer el trabajo de mujeres en ciencia y tecnología, sino que también

generan un impacto positivo en la percepción de las niñas y jóvenes sobre el propio potencial en estas disciplinas.

Otro factor clave es la representación de mujeres en roles académicos y de investigación. Actualmente, aunque ha habido avances en la inclusión de mujeres en STEM, sigue existiendo una brecha en la cantidad de profesoras e investigadoras en universidades y centros de investigación. Fomentar el liderazgo femenino en estos espacios puede contribuir a la creación de ambientes más equitativos y al impulso de nuevas generaciones de mujeres en STEM.

Conciliación entre Vida Laboral y Familiar

La conciliación entre la vida laboral y familiar es un desafío crítico que afecta la participación y el desarrollo profesional de las mujeres en la ingeniería. Al transitar al mercado de trabajo, la situación de los profesionistas STEM varía significativamente según el sexo. En general, factores como el estado civil y el número de hijos influyen más en la trayectoria profesional de las mujeres que en la de los hombres y esta diferencia también se refleja entre los profesionistas STEM. Las mujeres tienen más probabilidades de abandonar el mercado laboral cuando enfrentan largas jornadas laborales, las cuales pueden generar conflictos entre las responsabilidades laborales y familiares.

Según el (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI], 2023), las mujeres en México dedican en promedio tres veces más tiempo que los hombres a tareas del hogar y cuidado familiar, lo que genera una doble carga que dificulta el desempeño en áreas altamente demandantes como la ingeniería. Además, los trabajos en STEM suelen estar dominados por hombres, lo que se asocia con una menor satisfacción laboral y una mayor probabilidad de que las mujeres dejen los empleos. Por lo anterior, aunque las mujeres representan una menor proporción en las carreras STEM, también tienen menos probabilidad de permanecer en este campo, lo que disminuye la visibilidad en el mercado laboral de STEM.

Aunque en México no existen fuentes públicas de datos que permitan realizar análisis tan detallados, las estadísticas disponibles demuestran que el estado civil y la maternidad también están relacionados con la situación de las mujeres en STEM. De las profesionistas STEM que no tienen hijos, el 78% se encuentran económicamente activas, frente a solo el 64% de aquellas que tienen hijos. Además, entre las mujeres STEM con pareja, se observa una menor participación en el mercado laboral (62%) en comparación con aquellas que no tienen pareja (79%) (IMC, 2022). Estos datos reflejan cómo las responsabilidades familiares, especialmente la maternidad, afectan la permanencia y el desarrollo de las mujeres en el ámbito STEM, evidenciando la necesidad de políticas laborales que favorezcan la conciliación entre la vida laboral y familiar.

La distribución desigual de las responsabilidades domésticas y de cuidado no solo reduce el tiempo disponible para la formación y el trabajo, también impacta en la progresión profesional y en el acceso a oportunidades de liderazgo. La falta de políticas laborales efectivas es un factor clave en esta problemática. Aunque la legislación mexicana contempla algunos beneficios como licencias de maternidad, estas son limitadas en comparación con otros países, por otro lado, las licencias de paternidad siguen siendo mínimas, lo que refuerza

la idea de que el cuidado es una responsabilidad femenina. Esta situación se ve agravada por la cultura laboral predominante en el país, que aún favorece jornadas extensas y presiona a las trabajadoras para que prioricen la estabilidad familiar sobre el crecimiento profesional.

CONCLUSIONES

La inclusión de mujeres en ingeniería sigue enfrentando desafíos estructurales que van desde la falta de modelos femeninos visibles hasta la insuficiente implementación de políticas de equidad, esto a pesar de los esfuerzos de organismos internacionales, instituciones educativas y organizaciones privadas, la participación femenina en ingeniería y otras disciplinas científicas continúa siendo baja en comparación con la de los hombres.

Es evidente que la representación femenina juega un papel clave en la inspiración de nuevas generaciones, por lo que la visibilidad de mujeres en posiciones de liderazgo, tanto en la industria como en la academia, no solo motiva a las niñas y jóvenes a considerar carreras de ingeniería, sino que también contribuye a la transformación cultural necesaria para eliminar los estereotipos de género en estas áreas.

Asimismo, las iniciativas diseñadas para incentivar el interés de las niñas en STEM, como Niñas STEM PUEDEN y TechnoloChicas, han demostrado ser herramientas valiosas para acercarlas a la ciencia y la tecnología. Sin embargo, la falta de mecanismos de seguimiento y evaluación limita la efectividad y el alcance de estos programas, lo que resalta la necesidad de establecer estrategias de monitoreo que garanticen la continuidad y expansión.

Por otro lado, la brecha de género en el ámbito académico y de investigación refleja la necesidad de fortalecer políticas que promuevan el liderazgo femenino en estos espacios. La equidad no solo implica fomentar la participación de mujeres en ingeniería, sino también asegurar la permanencia y desarrollo profesional en un entorno inclusivo y libre de discriminación.

Además, un factor crucial en la equidad de género en ingeniería es la conciliación entre la vida laboral y familiar. Las mujeres continúan enfrentando mayores responsabilidades en el hogar que combinado con jornadas laborales largas y falta de políticas de trabajo flexible, afecta negativamente la permanencia y desarrollo profesional en el campo de la ingeniería. Por lo cual es fundamental implementar políticas laborales que favorezcan el equilibrio entre ambas esferas, asegurando que las mujeres puedan crecer en la carrera profesional sin tener que sacrificar el bienestar familiar.

Para lograr un cambio significativo, es crucial adoptar un enfoque integral que combine políticas públicas efectivas, programas educativos inclusivos y estrategias de visibilización de modelos femeninos en ingeniería y ciencia. Solo así será posible avanzar hacia una mayor equidad de género en STEM y garantizar que las futuras generaciones de mujeres tengan las mismas oportunidades de contribuir y sobresalir en estos campos.

BIBLIOGRAFÍA

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). (2024). *Anuario de educación superior: Técnico superior, licenciatura y posgrado*

2023–2024. <https://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>

Bello, A. (2020, mayo). *Las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en América Latina y el Caribe*. ONU Mujeres. <https://lac.unwomen.org/sites/default/files/Field%20Office%20Americas/Documentos/Publicaciones/2020/09/Mujeres%20en%20STEM%20ONU%20Mujeres%20Unesco%20SP32922.pdf>

Centro de Investigación de la Mujer en la Alta Dirección (CIMAD). (2020, marzo). *Mujeres eligiendo carreras STEM*. Movimiento STEAM. <https://www.movimientostem.org/wp-content/uploads/2021/01/Mujeres-eligiendo-carreras-STEM-%E2%80%93-MovimientoSTEAM-%E2%80%93-CIMAD.pdf>

García Dobarganes, P., & Torres-Tirado, F. (2022, febrero 1). *¿Dónde están las científicas? Brechas de género en carreras STEM*. Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO). https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2022/02/%C2%BFDo%CC%81nde-esta%CC%81n-las-cienti%CC%81ficas__Documento_20220201.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023). *Trabajo no remunerado de los hogares*. <https://www.inegi.org.mx/temas/tnrh/>

Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES). (2001). *Programa nacional para la igualdad de oportunidades y no discriminación contra las mujeres 2000–2006*. http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/100517.pdf

Morales Tristán, O., & Morales Inga, S. (2020, marzo). *¿Por qué hay pocas mujeres científicas? Una revisión de literatura sobre la brecha de género en carreras STEM*. [Revista/entidad editorial por verificar]. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7302725.pdf>

Ortiz San Juan, Y. (2019). *El feminismo de la segunda ola en México y su relación con otros movimientos de mujeres*. <https://biblioteca.itam.mx/estudios/revista/131/000296733.pdf>

Sáinz, M. (2017, junio). *¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas*. [Entidad editorial por verificar]. <https://femrecerca.cat/menases/publication/por-que-no-hay-mas-mujeres-stem/por-que-no-hay-mas-mujeres-stem.pdf>

Valle Vargas, M. (2020, mayo 29). *¿Cómo incrementar el número de mujeres en carreras STEM?* Observatorio del Instituto para el Futuro de la Educación (Tec de Monterrey). <https://observatorio.tec.mx/mujeres-carreras-stem/>