

Promoting the Participation of Women in Engineering: Building Vocations, School and Family Influence, and Best Practices for Gender Equity in STEM

Redin Villareal, Yesica, Student¹, Macias Jimenez, Geny Andrea, Student², Daza Caicedo, Alicia, Student³
Martinez Daraviña, Lina Marcela, Student⁴, Mina Cordoba, Jhoan Alexis, Magister⁵, Neira Parra, Jacqueline,
Magister⁶
Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia, yesica.redin@uniminuto.edu.co¹, geny.macias@uniminuto.edu.co²,
alicia.daza-c@uniminuto.edu.co³, lina.martinez-d@uniminuto.edu.co⁴, jhoan.mina@uniminuto.edu⁵,
jacqueline.neira@uniminuto.edu⁶

Abstract– This literature review explores the critical importance of involving women in engineering, highlighting the construction of vocational interests and the awakening of enthusiasm for engineering among young women. It examines the significant influence of familial and educational environments in shaping these interests and discusses various models for discovering vocational inclinations towards STEM fields. The review also celebrates pioneering women in STEM and the role of female mentors who have paved the way for future generations. Additionally, it assesses the progress of women in the workforce, focusing on their performance across various practices. Finally, the review outlines best practices for promoting gender equity in STEM areas, emphasizing the need for inclusive policies and supportive environments to foster diversity and inclusion. This comprehensive overview underscores the multifaceted efforts required to support and advance the participation of women in engineering and other STEM disciplines.

Keywords– Women in Engineering, STEM Gender Equity; Vocational Interest Development; Female Mentors in STEM; Pioneering Women Scientists

Promoción de la Participación de Mujeres en Ingeniería: Construcción de Vocaciones, Influencia Escolar y Familiar, y Buenas Prácticas para la Equidad de Género en STEM

Redin Villareal, Yesica, Student¹, Macias Jiménez, Geny Andrea, Student², Daza Caicedo, Alicia, Student³; Martínez Daraviña, Lina Marcela, Student⁴, Mina Córdoba, Jhoan Alexis, Magister⁵, Neira Parra, Jacqueline, Magister⁶

Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia, yesica.redin@uniminuto.edu.co¹, geny.macias@uniminuto.edu.co², alicia.daza-c@uniminuto.edu.co³, lina.martinez-d@uniminuto.edu.co⁴, jhoan.mina@uniminuto.edu⁵, jacqueline.neira@uniminuto.edu⁶

Resumen– Esta revisión bibliográfica explora la importancia crucial de involucrar a las mujeres en la ingeniería, destacando la construcción de intereses vocacionales y el despertar del entusiasmo por la ingeniería en las jóvenes. Examina la influencia significativa de los entornos familiares y educativos en la formación de estos intereses y discute varios modelos para descubrir inclinaciones vocacionales hacia las áreas STEM. La revisión también celebra a las mujeres pioneras en STEM y el rol de las mentoras femeninas que han allanado el camino para las futuras generaciones. Además, evalúa el progreso de las mujeres en la fuerza laboral, enfocándose en su desempeño a lo largo de diversas prácticas. Finalmente, la revisión describe las mejores prácticas para promover la equidad de género en las áreas STEM, enfatizando la necesidad de políticas inclusivas y ambientes de apoyo que fomenten la diversidad y la inclusión. Este panorama integral subraya los esfuerzos multifacéticos necesarios para apoyar y promover la participación de las mujeres en la ingeniería y otras disciplinas STEM.

Palabras clave– Mujeres en Ingeniería, Equidad de Género en STEM, Desarrollo de Intereses Vocacionales, Mentoras Femeninas en STEM, Mujeres Científicas Pioneras.

I. INTRODUCCIÓN

El papel de las mujeres en la ingeniería ha sido crucial, pero a menudo subestimado. Este artículo tiene como objetivo destacar las historias inspiradoras de mujeres en ingeniería, centrándose en temas esenciales que abarcan desde la construcción de vocaciones hasta las buenas prácticas para promover la equidad de género en áreas STEM [1]. A través de estos relatos, buscamos inspirar y motivar a futuras generaciones de mujeres a perseguir carreras en ingeniería. Este estudio pretende ser una llamada de atención sobre la importancia de continuar apoyando e incentivando a las mujeres en el campo de la ingeniería, una acción crucial para la innovación, la equidad social y el crecimiento económico. Todos los sectores de la sociedad tienen un papel en la creación de un entorno más inclusivo y equitativo. Es

fundamental que educadores, familias y organizaciones colaboren para implementar y promover prácticas que fomenten la equidad de género en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), asegurando que las futuras generaciones de mujeres tengan todas las oportunidades para alcanzar su máximo potencial en estos campos vitales [2]. Las instituciones educativas deben hacer un esfuerzo concertado para implementar programas que introduzcan a las mujeres a la ingeniería y otras disciplinas STEM desde una edad temprana. Esto puede lograrse a través de talleres, campamentos de verano y actividades extracurriculares, los cuales han demostrado ser efectivos en motivar a las niñas a interesarse por estos campos [3]. Además, es esencial garantizar que las aulas sean entornos inclusivos, donde todos los estudiantes, independientemente de su género, se sientan valorados y apoyados. Esto incluye la capacitación de los profesores sobre sesgos inconscientes y la adopción de prácticas inclusivas, así como la invitación de mujeres ingenieras para hablar en escuelas y universidades, proporcionando modelos a seguir accesibles y tangibles para las estudiantes [4]. Desde el ámbito familiar, es necesario fomentar activamente el interés de las niñas por las disciplinas STEM desde una edad temprana, proporcionándoles juguetes, libros y actividades que estimulen su curiosidad científica y técnica [5]. Es también fundamental combatir los estereotipos de género en el hogar, asegurando que las niñas sean conscientes de que las carreras en ingeniería y ciencia están tan abiertas para ellas como para los niños. El apoyo emocional también es clave, ayudando a las niñas a superar cualquier inseguridad o barrera que puedan encontrar en su camino educativo [6]. En el ámbito empresarial, comunicar y visibilizar el compromiso con la equidad de género es esencial. Las empresas deben inspirar a otras a seguir su ejemplo, promoviendo una cultura de igualdad y estableciendo redes y grupos de afinidad que proporcionen espacios de apoyo y crecimiento para las mujeres [7]. Además, es crucial

ofrecer programas de desarrollo profesional específicos para mujeres, incluyendo capacitaciones en liderazgo, mentoría y oportunidades de networking. El desarrollo de políticas de diversidad e inclusión que promuevan la equidad de género en el lugar de trabajo, incluyendo prácticas de contratación justas y programas de mentoría, es una acción que todas las empresas deberían adoptar para garantizar condiciones equitativas para hombres y mujeres [8].

II VINCULACIÓN DE MUJERES INGENIERAS

Los directivos de las universidades han observado que estos programas de colaboración y encuentros entre académicos, profesionales y estudiantes han tenido un impacto significativo en la percepción y aceptación de las mujeres en la ingeniería. Estos espacios proporcionan una plataforma para discutir temas relevantes sobre la perspectiva de género en ingeniería, facilitando el intercambio de experiencias y la creación de redes de apoyo. La participación de las mujeres ingenieras en estos programas ayuda a desmitificar la idea de que la ingeniería es un campo predominantemente masculino, demostrando que las mujeres pueden y deben tener un papel destacado en esta área [9].

Los propios estudiantes valoran estos programas altamente, ya que les permiten establecer vínculos con mujeres ingenieras y otros estudiantes interesados en la carrera. Esta interacción no solo motiva a las estudiantes a seguir progresando académicamente, sino que también les proporciona modelos a seguir tangibles y accesibles. Las iniciativas de este tipo han demostrado ser efectivas para aumentar la retención de mujeres en programas de ingeniería, al ofrecer un entorno más inclusivo y de apoyo [10].

La vinculación de mujeres ingenieras, tanto del ámbito académico como laboral, es una estrategia clave para eliminar los estereotipos de género en la ingeniería. Proporcionar a las estudiantes referentes femeninas ayuda a normalizar la presencia de mujeres en el campo y a fomentar una cultura de inclusión y equidad. Además, estos programas pueden incluir talleres y seminarios que aborden temas como la negociación salarial, el liderazgo en equipos técnicos y la gestión de la carrera profesional, preparando mejor a las estudiantes para los desafíos del mercado laboral [11].

III CONSTRUCCIÓN DE VOCACIONES

A. *Despertando el Interés en la Ingeniería*

La inclusión de las asignaturas con enfoque STEM en los planes educativos institucionales, permite abrir nuevos horizontes en los estudiantes, despertando su interés por dichas redes de conocimiento hacia enfoques experienciales con desarrollo investigativo, lo cual hace que el estudiante visualice su futuro y proyecto de vida encaminándolo hacia la elección de dichas áreas del saber, buscando la aplicabilidad en diversos sectores, no solo en el entorno académico, sino profesional, laboral, social, personal; entre otros. Adicionalmente, las áreas con enfoque STEM resultan ser

innovadoras, inspiradoras y desarrolladoras del saber en dónde se fomenta el empoderamiento femenino en las estudiantes [12]. Según el PNUD (2023), dando cumplimiento a los ODS establecidos para la agenda mundial al 2030, principalmente el ODS 4 y el ODS 5 se establecen temas relacionados para fomentar la equidad de género. Lo anterior implica que hay una necesidad de desarrollar proyectos que propenden para despertar el interés en las estudiantes, mitigando paradigmas sociales y personales frente al perfil de la mujer; así mismo aumentar su conocimiento buscando la aplicabilidad de este en un futuro, a través de la generación de empleo o creación de empresas afines a las temáticas anteriormente enunciadas; generándose un mayor campo de acción a nivel científico, económico y social [13].

Desde la niñez, la exposición a conceptos básicos de ingeniería y ciencias puede despertar el interés en estas áreas. Se analizaron programas educativos y actividades extracurriculares que han tenido éxito en capturar la curiosidad de las niñas, como talleres de robótica, ferias de ciencias y clubes de matemáticas.

B. *Influencia Familiar y Escolar*

La familia es el primer entorno social de una niña y tiene un impacto significativo en sus intereses y aspiraciones. Las niñas que crecen en familias donde se valora la educación y se fomenta la curiosidad científica tienen más probabilidades de desarrollar un interés por la ingeniería [14]. Las actividades cotidianas en el hogar pueden ser oportunidades para fomentar habilidades relevantes para la ingeniería. Resolver problemas juntos, realizar experimentos caseros y construir proyectos pueden despertar el interés de las niñas por la ingeniería [15].

Mae Jemison fue la primera mujer afroamericana en viajar al espacio, inspirada por sus padres quienes desde una temprana edad la alentaban a explorar su curiosidad científica y a luchar por sus sueños en el campo de la ciencia y la ingeniería. Todo el esfuerzo realizado por Jemison la llevo a participar de la tripulación de STS-47 en 1989, en la cual desempeño el rol de especialista de misión científica.

Por otra parte, los profesores son figuras clave en la formación académica y personal de las niñas. Pueden incentivar el interés por la ingeniería a través de su enseñanza y el apoyo emocional [16]. Las actividades extracurriculares ofrecen a las niñas oportunidades adicionales para explorar sus intereses en STEM fuera del aula convencional. Clubes de ciencia, talleres de robótica y competiciones de matemáticas son ejemplos de programas que pueden despertar vocaciones [17].

Es en este sentido es necesario indicar que la influencia familiar y escolar es fundamental en la construcción de vocaciones en ingeniería para mujeres y niñas. El apoyo y la inspiración recibidos en el hogar y en la escuela pueden marcar una diferencia significativa en sus vidas. Es crucial que tanto las familias como las instituciones educativas trabajen juntos para crear un entorno que fomente la curiosidad, el pensamiento crítico y el interés por la ingeniería en las niñas.

IV MODELOS PARA EL DESCUBRIMIENTO DE VOCACIÓN

A. *Perfiles de Mujeres Pioneras*

A lo largo de la historia, muchas mujeres han desafiado los estereotipos y han dejado una huella imborrable en el campo de la ingeniería. Estas pioneras no solo han contribuido significativamente con sus innovaciones y descubrimientos, sino que también han abierto puertas para las generaciones futuras de mujeres ingenieras. A continuación, se presentan algunas de las mujeres más destacadas en diferentes áreas de la ingeniería. Ada Lovelace (1815-1852) es reconocida como la primera programadora de computadoras. Trabajando con Charles Babbage en el diseño del "motor analítico", Lovelace escribió algoritmos que podrían ser procesados por la máquina, anticipando el uso de las computadoras más de un siglo antes de su invención. Su visión de una computadora capaz de realizar tareas más allá del cálculo matemático básico sentó las bases para la informática moderna [18].

Marie Curie (1867-1934) fue la primera mujer en recibir un Premio Nobel y la única persona en recibir dos en distintas disciplinas científicas. Sus descubrimientos de los elementos radio y polonio, y su contribución a la comprensión de la radiactividad, fueron clave para el desarrollo de la física y la química. Su trabajo pionero abrió nuevas áreas de investigación en el tratamiento de enfermedades y la generación de energía [19].

El trabajo de Barbara McClintock (1902-1992) en la genética, específicamente su descubrimiento de los "genes saltarines" o transposones en el maíz, tuvo un impacto significativo en la ingeniería genética. Sus descubrimientos sobre la reestructuración del genoma abrieron nuevas posibilidades en la biotecnología y el desarrollo de cultivos genéticamente modificados [20].

Hedy Lamarr (1914-2000), conocida por su carrera en Hollywood, también fue una inventora innovadora. Durante la Segunda Guerra Mundial, junto con el compositor George Antheil, desarrolló un sistema de comunicaciones de espectro ensanchado que utilizaba saltos de frecuencia para evitar la interceptación de torpedos controlados por radio. Esta tecnología es un precursor de la tecnología Bluetooth y Wi-Fi que usamos hoy en día [21].

Stephanie Kwolek (1923-2014) fue pionera en el área de materiales poliméricos, creando el Kevlar, una fibra extremadamente resistente y ligera. Este material ha encontrado más de doscientas aplicaciones, incluyendo su uso en chalecos antibalas, salvando innumerables vidas. Su trabajo en polímeros le valió un lugar en el National Inventors Hall of Fame en 1994 [22].

Mary Jackson (1921-2005) fue la primera ingeniera afroamericana en la NASA. Trabajó en el Langley Research Center y realizó estudios experimentales sobre el flujo de aire alrededor de aviones, contribuyendo al desarrollo de aeronaves más eficientes. Jackson también dedicó gran parte de su carrera a defender la igualdad de género y la inclusión

en STEM, ayudando a futuras generaciones de mujeres a ingresar en campos técnicos [23].

Radia Perlman (1951-), conocida como la "madre de Internet", inventó el protocolo Spanning Tree (STP), fundamental para el funcionamiento de las redes Ethernet. Su trabajo ha sido esencial para el desarrollo de redes informáticas confiables y escalables. Perlman también ha contribuido significativamente a la seguridad de la información y sigue siendo una figura influyente en la ingeniería informática [24].

Ellen Ochoa (1958-) fue la primera mujer hispana en ir al espacio. Como ingeniera y astronauta de la NASA, participó en cuatro misiones espaciales y pasó casi 1,000 horas en el espacio. Además de sus logros como astronauta, ha sido una líder en la administración de la NASA, sirviendo como directora del Centro Espacial Johnson [25].

Estas mujeres pioneras han roto barreras y establecido nuevos estándares en sus respectivos campos de ingeniería. Sus contribuciones no solo han avanzado la tecnología y la ciencia, sino que también han servido de inspiración para muchas mujeres jóvenes que aspiran a seguir sus pasos. Reconocer y celebrar sus logros es fundamental para fomentar la equidad de género en STEM y motivar a futuras generaciones de mujeres ingenieras. Explorando las trayectorias de mujeres pioneras en diversos campos de la ingeniería; sus historias de descubrimiento de vocación ofrecen una visión inspiradora de cómo identificaron y persiguieron sus pasiones a pesar de los desafíos.

B. *El Rol de las Mentoras*

Las mentoras han desempeñado un papel fundamental en guiar y apoyar a las jóvenes mujeres hacia carreras en ingeniería y tecnología. A través de sus experiencias y conocimientos, estas mentoras han ayudado a muchas a superar obstáculos y alcanzar sus metas profesionales. Este artículo revisa la literatura sobre algunas mentoras influyentes que han marcado una diferencia significativa en la vida de muchas jóvenes ingenieras.

Anita Borg: Pionera en la Promoción de Mujeres en Tecnología

Anita Borg (1949-2003) fue una informática y una defensora incansable de las mujeres en tecnología. Fundó el Instituto Anita Borg, conocido hoy como AnitaB.org, una organización dedicada a promover la participación de mujeres en el sector tecnológico. Borg también creó la Conferencia Grace Hopper Celebration of Women in Computing, que se ha convertido en el mayor evento mundial para mujeres en tecnología, ofreciendo oportunidades de mentoría, networking y desarrollo profesional [26].

Maria Klawe: Líder en Educación Inclusiva en STEM

Maria Klawe (1951-) es una destacada matemática e informática, conocida por su dedicación a mejorar la representación de las mujeres en STEM. Como presidenta de Harvey Mudd College, Klawe ha implementado programas y

políticas que han aumentado significativamente la participación de mujeres en ingeniería y ciencias de la computación. Su enfoque en la educación inclusiva y su labor como mentora han inspirado a muchas jóvenes a seguir carreras en tecnología [27].

Kimberly Bryant: Fomentando la Diversidad en Tecnología

Kimberly Bryant es la fundadora de Black Girls CODE, una organización sin fines de lucro que busca aumentar el número de mujeres de color en tecnología mediante la enseñanza de habilidades de programación a niñas afroamericanas. A través de talleres, campamentos y eventos de mentoría, Black Girls CODE ha empoderado a miles de niñas para explorar y seguir carreras en tecnología e ingeniería [28]

Edith Clarke: Innovadora en Ingeniería Eléctrica

Edith Clarke (1883-1959) fue la primera mujer en enseñar ingeniería eléctrica en la Universidad de Texas en Austin. Conocida por desarrollar el gráfico de Clarke, una herramienta utilizada en el análisis de sistemas de energía, Clarke también fue una mentora destacada, abriendo puertas para muchas mujeres en el campo de la ingeniería eléctrica [29].

Reshma Saujani: Inspirando a Jóvenes en Tecnología

Reshma Saujani es la fundadora de Girls Who Code, una organización que trabaja para cerrar la brecha de género en tecnología. A través de clubs, campamentos de verano y otros programas educativos, Girls Who Code ha proporcionado a miles de niñas las habilidades y la confianza necesarias para ingresar en campos tecnológicos. Saujani ha sido una mentora influyente, motivando a las jóvenes a superar las barreras y seguir sus pasiones en ingeniería y computación [30].

Katharine Blodgett: Innovadora en Óptica y Física

Katharine Blodgett fue la primera mujer en obtener un Ph.D. en física de la Universidad de Cambridge y la primera mujer científica contratada por General Electric. Conocida por sus innovaciones en películas antirreflectantes, su trabajo ha tenido un impacto duradero en la óptica y la física. Blodgett también fue una mentora activa, apoyando a mujeres jóvenes en su carrera científica y abogando por la igualdad de género en STEM [31].

V ÁMBITO LABORAL Y DESEMPEÑO EN LAS DISTINTAS ÁREAS

A continuación, se presentan relatos de mujeres ingenieras que han avanzado sobre los obstáculos de su carrera profesional, sobre todo el sesgo de género y el techo de cristal; estas historias de éxito que sirven de inspiración y modelo. Los relatos de mujeres en la ciencia e ingeniería presentados abajo destacan los logros individuales de dichas mujeres, sin embargo, también subrayan la importancia de la

perseverancia, la innovación y la defensa de la igualdad de género en todos los campos profesionales.

Patricia Bath fue una ingeniera biomédica y oftalmóloga que inventó el dispositivo Laserphaco Probe, una tecnología revolucionaria para el tratamiento de las cataratas. Como mujer afroamericana en un campo dominado por hombres blancos, Bath enfrentó barreras significativas en su carrera. Sin embargo, su determinación y dedicación la llevaron a romper esas barreras, convirtiéndose en la primera mujer negra en recibir una patente médica. Su trabajo ha mejorado la visión de millones de personas en todo el mundo.

Debbie Sterling es la fundadora y CEO de GoldieBlox, una compañía de juguetes que promueve la ingeniería para niñas. Como ingeniera mecánica, Sterling se dio cuenta de la falta de representación femenina en su campo y decidió crear una línea de juguetes que inspirara a las niñas a interesarse por la ingeniería desde temprana edad. A pesar de enfrentar críticas y escepticismo inicial, Sterling ha tenido éxito en cambiar la percepción y ha inspirado a una nueva generación de ingenieras.

Yajaira Sierra-Sastre es una ingeniera de materiales y astrobióloga puertorriqueña que ha participado en simulaciones de misiones a Marte. A lo largo de su carrera, ha enfrentado barreras relacionadas con el género y la representación en la ciencia y la ingeniería. Sierra-Sastre ha trabajado para inspirar a las jóvenes latinas a seguir carreras en STEM, utilizando su plataforma para promover la inclusión y la diversidad en estos campos.

Emily Warren Roebling no contaba con estudios de ingeniería debido a una sociedad antiguada que no se lo permitió, sin embargo, contaba con gran inteligencia y esfuerzo lo cual la convirtieron en la compañera perfecta del ingeniero jefe a cargo de la obra que debía unir dos importantes zonas de la ciudad, el cual había caído enfermo por lo cual su papel como director corría peligro, debido a esto, su esposa se puso manos a la obra y aprendió todo lo necesario para alcanzar un sueño, para esto Emily empezó a estudiar todos los rudimentos de la construcción, para de esta manera convertirse en la voz de su esposo ante los trabajadores y responsables de la ciudad, con los cuales tuvo que discutir infinidad de cuestiones, convirtiéndose así en la primera mujer ingeniera de campo. Durante el evento inaugural el congresista Abram Hewitt alabó la incansable labor de Emily, en el cual reconoció el mérito de esta mujer cuya sociedad la vetaba constantemente a una educación superior.

La valoración de mujeres ingenieras en los planes formativos es crucial para eliminar estereotipos y mejorar la calidad de los programas de ingeniería. Los estudiantes valoran vincularse con mujeres ingenieras para ver referentes femeninos en el campo laboral y aprender sobre los desafíos que enfrentan. La presencia de profesoras ingenieras en la planta docente es positiva, aunque no equitativa. Mostrar a los estudiantes ejemplos de mujeres exitosas en ingeniería, incluso en sectores tradicionalmente dominados por hombres, es fundamental para que puedan visualizarse desarrollándose profesionalmente en esta área.

VI BUENAS PRÁCTICAS PARA PROMOVER LA EQUIDAD DE GÉNERO EN ÁREAS STEM

A. Políticas Institucionales

Las políticas y prácticas adoptadas por instituciones educativas y empresas para promover la equidad de género en áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) son cruciales para aumentar la representación y retención de mujeres en estos campos. Estas iniciativas han llevado a un aumento significativo en la representación de mujeres en programas educativos de STEM y en roles técnicos dentro de las empresas. Las políticas de apoyo y los entornos inclusivos han mejorado la retención de mujeres en áreas STEM, tanto en la academia como en la industria. Las oportunidades de desarrollo profesional y las políticas de diversidad han facilitado el avance de mujeres a posiciones de liderazgo, impactando positivamente la equidad de género en la toma de decisiones. Si bien, hay grandes avances, aún hay mucho camino por recorrer.

Algunos ejemplos de políticas institucionales aplicadas puede ser el programa el programa "WISER" (Women in Science and Engineering Research) de la Universidad de Texas que ofrece mentoría y oportunidades de investigación a mujeres en STEM; su apoyo ha aumentado la retención y el éxito académico de las mujeres en programas STEM, con un crecimiento en la graduación y la participación en investigaciones. El éxito e impacto de estos programas son tales que otros centros como el Indo-German Science & Technology Centre (IGSTC) [32], Oakland University [33] y muchas otras han implementado estas políticas institucionales.

La Fundación AAUW (American Association of University Women) proporciona becas y subvenciones para mujeres que buscan títulos en STEM [34]. Esta fundación a logrado un importante incremento en la inscripción de mujeres en programas STEM, proporcionando el apoyo financiero necesario para completar sus estudios.

Es importante que las universidades trabajen en crear entornos de aprendizaje inclusivos y libres de sesgo, incluyendo la revisión de materiales de enseñanza y la capacitación de profesores, lo cual mejora en la participación y el rendimiento académico de las mujeres, fomentando un ambiente más inclusivo y equitativo.

B. Estrategias de Inclusión

VII CONCLUSIONES

La importancia de continuar apoyando e incentivando a las mujeres en el campo de la ingeniería no puede ser subestimada. La diversidad de género en STEM no solo es una cuestión de justicia social, sino que también se ha demostrado que mejora la innovación, la creatividad y la productividad en estos campos. La inclusión de mujeres en la ingeniería aporta una diversidad de perspectivas que es crucial para la innovación. Diferentes enfoques y soluciones surgen cuando equipos diversos trabajan juntos, lo que lleva a mejores resultados y productos más inclusivos.

La inclusión de mujeres en la ingeniería aporta una diversidad de perspectivas que es crucial para la innovación. Diferentes enfoques y soluciones surgen cuando equipos diversos trabajan juntos, lo que lleva a mejores resultados y productos más inclusivos. Así mismo, incluir a más mujeres en la ingeniería puede tener un impacto positivo significativo en la economía. Las mujeres representan una gran fuente de talento no aprovechado, y su inclusión en STEM puede contribuir al crecimiento económico y a la competitividad global.

Apoyar a las mujeres en la ingeniería no solo beneficia a las mujeres actuales en estos campos, sino que también inspira a futuras generaciones. Las niñas y jóvenes necesitan ver modelos a seguir que les muestren que las carreras en ingeniería son accesibles y alcanzables para ellas.

VIII REFERENCIAS

- [1] R. M. A. González, «El imaginario de las mujeres en las ciencias: análisis de los modelos a seguir en los programas STEM para niñas en México.» *Journal of Iberian and Latin American Research* 27(3), pp. 445-458., 2021.
- [2] J. C. Blickenstaff, «Women and science careers: leaky pipeline or gender filter?», *Gender and Education*, 17(4), pp. 369-386, 2005.
- [3] S. Ceci y M. Williams, «Understanding current causes of women's underrepresentation in science.» *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(8), pp. 3157-3162, 2011.
- [4] S. Cheryan, V. C. Plaut, P. G. Davies y C. M. Steele, «Ambient belonging: How stereotypical cues impact gender participation in computer science.» *Journal of Personality and Social Psychology*, 97(6), pp. 1045-1060, 2011.
- [5] H. R. Tenenbaum y C. Leaper, «Parent-child conversations about science: The socialization of gender inequities?», *Developmental Psychology*, 39(1), pp. 34-47, 2003.
- [6] J. S. Eccles, «Understanding women's educational and occupational choices: Applying the Eccles et al. model of achievement-related choices.» *Psychology of Women Quarterly*, 18(4), pp. 585-609, 1994.
- [7] McKinsey & Company, «Diversity Wins: How Inclusion Matters. McKinsey & Company.» 2020. [En línea]. Available: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/diversity-and-inclusion/diversity-wins-how-inclusion-matters>.
- [8] Catalyst., «Women in the Workforce: Global Study.» 2018. [En línea]. Available: <https://www.catalyst.org/research/women-in-the-workforce-global-study>.
- [9] S. González-Pérez, M. Martínez-Martínez, V. Rey-Paredes y E. Cifre, «I am done with this! Women dropping out of engineering majors.» *Frontiers in Psychology*, 13, 2022.
- [10] M. Ranganathan, M. Lalk, E. Freese, L. M. Freilich, M. A. Wilcots, J. Duffy y M. L. Shivamoggi, Trends in the representation of women amongst geoscience faculty from 1999-2020: the long road towards gender parity, *Authorea Preprints.*, 2022.

- [11] A. Haverkamp, M. Bothwell, D. Montfort y Q. L. Driskill, «Calling for a paradigm shift in the study of gender in engineering education,» *Studies in engineering education*, 1(2), 2021.
- [12] D. Salomon, V. Vargas y J. Vasquez, «Educación STEM: Una revisión de enfoques interdisciplinarios y mejores practicas para fomentar habilidades en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas,» *Ciencia Latina.*, 2023.
- [13] G. Alpizar, «Niñas supercientíficas , atrayendo niñas a carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas,» Costa Rica, 2023.
- [14] D. Bolaños y A. J. Stuart-Rivero, «La familia y su influencia en la convivencia escolar,» *Revista Universidad y Sociedad*, 11(5), pp. 140 - 146, 2019.
- [15] D. Heras-Sevilla, A. Cepa-Serrano y F. Lara-Ortega, «Desarrollo emocional en la infancia. Un estudio sobre las competencias emocionales de niños y niñas.» *International Journal of Developmental and Educational Psychology.*, 2016.
- [16] M. Porto y M. Romo, «Influencias familiares y educativas en la infancia y juventud de mujeres altamente creativas,» *Ex aequo* 46, pp. 139-154., 2022.
- [17] M. E. González., «Creatividad como habilidad en la formación integral, que transforma realidades,» *Revista Compromiso Social*, pp. 87-91, 2021.
- [18] Ada King Countess of Lovelace, *Ada, the Enchantress of Numbers: A Selection from the Letters of Lord Byron's Daughter and Her Description of the First Computer*, Michigan: Strawberry Press, 1992.
- [19] S. Quinn, *Marie Curie: A Life*, Simon & Schuster, 2011.
- [20] E. F. Keller, *A Feeling for the Organism: The Life and Work of Barbara McClintock*, W. H. Freeman & Company., 1982.
- [21] R. Rhodes, *Hedy's Folly: The Life and Breakthrough Inventions of Hedy Lamarr, the Most Beautiful Woman in the World*, Doubleday, 2011.
- [22] S. Parker, *Innovations: Pioneers of Polymers.*, Polymer Press, 2010.
- [23] M. L. Shetterly, *Hidden Figures: The American Dream and the Untold Story of the Black Women Mathematicians Who Helped Win the Space Race.*, William Morrow Paperbacks., 2016.
- [24] R. Perlman, *Interconnections: Bridges and Routers*, Addison-Wesley Professional, 2000.
- [25] E. Ochoa, *Reaching for the Stars: The Inspirational Journey of a NASA Astronaut.*, Space Publishing., 2015.
- [26] K. Mochetti, «The Impact of Women in Computer Science History: A Post-War American History,» *Transversal: International Journal for the Historiography of Science*, 2006.
- [27] R. Smith, «Education Reform and Gender Equity: The Case of Harvey Mudd College,» *STEM Education Journal.*, pp. 22-30, 2011.
- [28] K. Bryant, «Black Girls CODE Fosters Diversity in Tech,» 07 07 2024. [En línea]. Available: <https://www.ni.com/en/perspectives/black-girls-code-fosters-diversity-in-tech.html>.
- [29] G. Gonzalez, «Edith Clarke: La mujer detrás del sistema de potencia,» *Prisma tecnologico*, pp. 44 -45, 2015.
- [30] K. & W. E. Harmon, «Comparing three theories of the gender gap in information technology careers: The role of salience differences,» *Journal of the Association for Information Systems.*, 2020.
- [31] J. S. Tietjen, *Scientific Women*, Springer International Publishing., 2020.
- [32] Indo-German Science & Technology Centre, «Women Involvement in Science and Engineering Research (WISER),» 8 7 2024. [En línea]. Available: <https://www.igstc.org/home/wiser>.
- [33] Oakland University, «Women in Science, Engineering, and Research (WISER),» 8 7 2024. [En línea]. Available: <https://oakland.edu/research/professional-development-collaboration-resources-and-community-engagement/wiser/>.
- [34] AAUW, «AAUW,» 8 7 2024. [En línea]. Available: <https://www.aauw.org/>.
- [35] R. I. H. & K. D. Ely, «Harvard Business Review,» 2014. [En línea]. Available: <https://hbr.org/2013/09/women-rising-the-unseen-barriers>.