

Barreras y desafíos percibidos por mujeres en su trayectoria por carreras en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)

Barriers and challenges perceived by women in their pathway through science, technology, engineering and mathematics (STEM) careers

Glenda Yamileth Trejo-Magaña
Universidad de Sonsonate
gtrejo@usonsonate.edu.sv
ORCID: 0000-0002-0692-3485

Corona Yamileth García de Álvarez
Escuela Superior Franciscana Especializada
corona.garcia@esfe.agape.edu.sv
ORCID: 0000-0001-9301-0117

Nidia Elizabeth Lara Solano
Escuela Superior Franciscana Especializada
nidia.lara@esfe.agape.edu.sv
ORCID: 0009-0007-6709-1217

Natalia Elizabeth Hernández
Escuela Superior Franciscana Especializada
natalia.hernandez@esfe.agape.edu.sv
ORCID: 0009-0002-7616-5146

“No fui valiente, simplemente no tuve tiempo de asustarme”

Amelia Earhart

Primera aviadora en volar sola a través del océano Atlántico

Resumen

Este estudio exploró las percepciones de las mujeres sobre los desafíos que enfrentan en las carreras STEM, en el occidente de El Salvador. El objetivo fue identificar los factores que influyen en la elección de carreras STEM por parte de las mujeres y comprender las barreras que enfrentan. Se utilizó una metodología cuantitativa descriptiva, recolectando datos de 220 mujeres universitarias mediante cuestionarios. Los resultados revelaron que, aunque la participación de las mujeres en la educación superior ha aumentado, esto no se ha traducido en una presencia proporcional en las carreras de ingeniería.

La mayoría de las participantes reportó no haber tenido modelos a seguir que impactaran significativamente su elección de carrera. Además, un porcentaje considerable percibió la existencia de estereotipos de género negativos en sus campos de estudio, aunque con una distribución variable. Como conclusión, se resalta la necesidad de implementar políticas y prácticas educativas inclusivas que promuevan la equidad de género en el acceso y desarrollo en carreras STEM. Se recomienda reforzar la visibilidad de modelos femeninos en STEM, incrementar el acceso a experiencias relacionadas

con estas carreras antes de la educación superior y abordar activamente los estereotipos de género en el ámbito académico. Estas medidas podrían contribuir a una participación más equitativa de las mujeres en las disciplinas científicas y tecnológicas, vital para el desarrollo económico y social de la región.

Palabras clave: Elección de carrera STEM, percepción de barreras de género, experiencias educativas previas, políticas educativas inclusivas, participación de mujeres en STEM, equidad de género en ingeniería.

Abstract

This study explored women's perceptions of their challenges in STEM careers in the western area of El Salvador. The objective was to identify the factors that influence women's choice of STEM careers and to understand the barriers they face. A descriptive quantitative methodology was used, collecting data from 220 university women through questionnaires. The results revealed that although women's participation in higher education has increased, this has not translated into a proportional presence in engineering careers. Most participants reported not having had role models that significantly impacted their career choices. In addition, a considerable percentage perceived the existence of negative gender stereotypes in their fields of study, although with a variable distribution. In conclusion, the need to implement inclusive educational policies and practices that promote gender equity in access and development in STEM careers is highlighted. It is recommended to reinforce the visibility of female role models in STEM, increase access to STEM-related experiences before higher education, and actively address gender stereotypes in academia. These measures could contribute to a more equitable participation of women in scientific and technological disciplines, which is vital for the economic and social development of the region.

Keywords: STEM career choice, perceived gender barriers, previous educational experiences, inclusive educational policies, women's participation in STEM, gender equity in engineering.

Introducción

La formación en STEM (acrónimo en inglés de science, technology, engineering y mathematics: Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) representa una tendencia educativa que busca formar profesionales en estas cuatro disciplinas, con un enfoque interdisciplinario, práctico y aplicado (Hom, 2014). Este enfoque tiene como objetivo generar un nuevo paradigma educativo, basado en la relevancia de la enseñanza de las ciencias en el mundo real y las necesidades de la cuarta revolución industrial. La innovación es un factor clave en la competitividad de los países, y el desarrollo y la competitividad de éstos pueden mejorar significativamente cuando sus proyectos de inversión fortalecen el área de innovación, ya que esto mejora no solo la producción, sino también el capital humano (World Economic Forum, 2014).

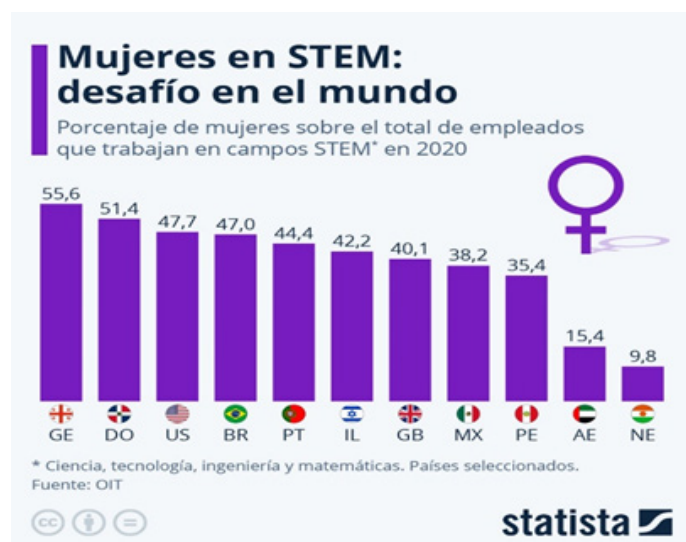
A pesar del notable aumento en el acceso de las mujeres a la educación superior —del 20 % en el año 2000 al 40 % en 2014—, esta tendencia al alza no ha encontrado eco en la representación femenina en las disciplinas de ingeniería, un fenómeno que persiste sin una correspondencia proporcional (UNESCO, 2019). Especialmente en América Latina, la participación de mujeres en ingeniería sigue siendo minoritaria, ejemplificado en México con un 31 % de participación femenina en 2020 (ANUIES, 2020), en Colombia con un 26 % en 2021 (Universidad Nacional de Colombia, 2021), y en España donde solo un 25 % de los estudiantes de ingeniería eran mujeres, según datos citados por Rozas en 2021 (Instituto de la Mujer, 2016). Esta situación subraya la desconexión entre la educación superior y el campo profesional de la ingeniería, resaltando la necesidad urgente de políticas inclusivas más efectivas y programas de apoyo que fomenten una representación más equitativa de género.

Por otro lado, la heterogeneidad en la participación femenina en las carreras de STEM, a nivel global, pinta un escenario variado. Un informe de la Organización Internacional del Trabajo (2020) demuestra que, mientras Georgia y República Dominicana sobresalen con una mayoría femenina del 55.6 % y 51.4 %, respectivamente, en el sector de STEM; los Emiratos Árabes Unidos y Nigeria presentan cifras significativamente más bajas, con un 15.4 % y 9.8 %, respectivamente.

Estas diferencias no solo reflejan las políticas nacionales de inclusión y los marcos educativos, sino también los desafíos socioeconómicos que impactan la integración de las mujeres en estas áreas. Esta diversidad de contextos recalca la importancia crítica de desarrollar estrategias y políticas públicas focalizadas en minimizar la brecha de género en STEM, fundamentales para fomentar un desarrollo sostenible y equitativo de la infraestructura científica y tecnológica a escala internacional (ver Figura 1).

Figura 1

Porcentaje de mujeres en campos STEM por país en 2020



Nota. Tomado de Statista (2020). Porcentaje de mujeres sobre el total de empleados que trabajan en campos STEM en 2020. <https://es.statista.com/grafico/28432/porcentaje-de-mujeres-sobre-el-total-de-empleados-que-trabajan-en-campos-stem/>

Además, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) subraya una pronunciada segregación de género en las esferas académicas, evidenciando que, en El Salvador, por ejemplo, solo el 19 % de los graduados en ingeniería son mujeres, una cifra que, aunque supera marginalmente a países como Belice, Granada y Chile, representa una de las tasas más bajas de la región (CEPAL, 2022). A nivel regional, la selección de carreras STEM por parte de los graduados terciarios no solo es menor al 30 %, sino que, dentro de este grupo, apenas el 40 % son mujeres, un contraste marcado frente a la preponderancia femenina en campos como la medicina y las ciencias de la salud, y en las ciencias sociales (CEPAL, 2022). Este desbalance se agudiza en áreas como las humanidades y las artes, donde la participación femenina cae por debajo del 40 %, y es particularmente notorio en las ciencias agrarias y veterinarias, con un 21 % (CEPAL, 2022).

En paralelo, los datos de matriculación femenina en carreras STEAM reflejan un incremento anual del 4 % en 2021 y del 6.6 % en 2022; sin embargo, la distribución en 2020 fue notablemente desigual, con solo 1.67 % en ciencias, 13.02 % en tecnología, 9.42 % en ingeniería, 0.46 % en arte, y un mínimo 0.29 % en matemáticas y estadística (Alas, 2023). Estas estadísticas, junto con el informe del Global Gender Gap Report 2021, del Foro Económico Mundial (2016), pintan un escenario donde, si bien Latinoamérica se posiciona como la tercera región con menor desigualdad de género en términos generales, aún se enfrenta a un considerable rezago en igualdad de oportunidades económicas y participación laboral. Según este informe, al ritmo actual, podría tomar 135 años cerrar completamente la brecha de género global, y alcanzar la paridad laboral podría demandar más de dos siglos (Foro Económico Mundial, 2021).

Ante este panorama, la investigación plantea la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las barreras y desafíos específicos que perciben las mujeres a lo largo de su trayectoria educativa y profesional en las carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM)?

Dinámicas de Género y Segregación Vocacional en STEM

La segregación vocacional y las dinámicas de género en STEM emergen como el producto de un conglomerado de factores socioculturales arraigados históricamente. Los roles tradicionales asignados a hombres y mujeres han influenciado decisivamente las preferencias educativas y profesionales. Específicamente en STEM, la predominancia masculina ha ocasionado una brecha de género notoria, restringiendo la visibilidad y el número de mujeres en el campo. Estudios psicosociales sobre identidad de género y expectativas de roles sociales proporcionan un marco para comprender cómo los individuos internalizan y adoptan roles prescritos socialmente, lo que puede desalentar la participación femenina en áreas percibidas como dominadas por normas y valores masculinos (Duarte y García, 2016).

Según la OEA, desde los años setenta se ha aplicado el concepto de género con un enfoque teórico-metodológico para abordar las disparidades basadas en el sexo (Duarte y García, 2016). La inequidad de género en STEM, alimentada por estereotipos y la falta de referentes femeninos, sigue siendo una barrera; como evidencia, el estudio de Lubienski et al. (2013), que señala la cultura masculina y la ansiedad

matemática como factores que perpetúan estas brechas.

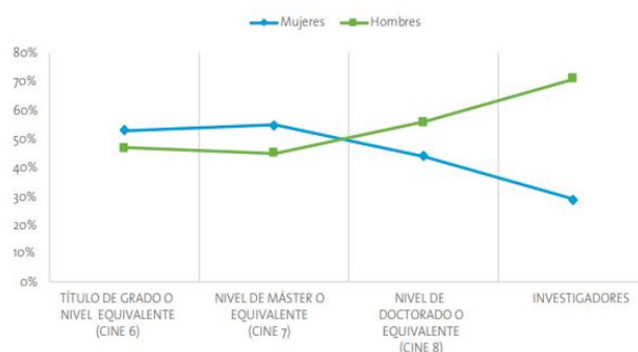
En El Salvador, por ejemplo, solo un 19 % de los graduados en ingeniería son mujeres, lo que evidencia la necesidad de políticas que promuevan la equidad de género. A nivel regional, menos del 30 % de los egresados terciarios se decantan por STEM, y de ese porcentaje, solo el 40 % son mujeres (CEPAL, 2022). Aunque hay una presencia mayoritaria de mujeres en disciplinas como la medicina y las ciencias de la salud, su participación es notablemente menor en ingeniería, ciencias agrarias y veterinarias.

Avanzando hacia una perspectiva más amplia, la matriculación femenina en carreras STEAM ha experimentado un crecimiento, aunque desigual en su distribución entre disciplinas (Alas, 2023). Sin embargo, la lentitud del avance hacia la igualdad de género en el ámbito profesional es preocupante, con predicciones del Foro Económico Mundial (2021) que proyectan 135 años para cerrar la brecha de género global. A pesar de que Latinoamérica se clasifica con una menor desigualdad de género, el retraso en igualdad de oportunidades económicas y participación laboral es significativo.

Es crucial entender que equidad no es sinónimo de igualdad; la primera se refiere a la justicia y la imparcialidad en el trato y oportunidades independientemente del género (ONU Mujeres, 2015). En México, por ejemplo, a pesar de ciertos avances en inclusión, la representación femenina en Ciencia y Tecnología es insuficiente, siendo más notoria esta escasez en las áreas de ingeniería (Álvarez-Aguilar, González-Duéniz & Castillo-Elizondo, 2019). La investigación sugiere una introspección sobre los prejuicios y estereotipos que continúan afectando la elección de carreras de ingeniería por parte de las mujeres. Rial et al. (2016) encuentran que, aunque las representaciones de la ingeniería varían entre géneros, existen aún obstáculos arraigados que deben ser superados para fomentar una inclusión genuina.

Figura 2

Proporción de graduados mujeres y hombres en Educación Superior, por nivel, y su desempeño como investigadores



Nota. Tomado de "las mujeres en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas en América Latina y el Caribe: Un documento analítico y comparativo sobre las principales experiencias e iniciativas implementadas en América Latina y el Caribe para fomentar y promover la participación de mujeres y niñas en el sector de las Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM)," (Bello, A. 2020, ONU Mujeres).

La Figura 2 refleja una tendencia común en países donde, a pesar de una participación inicial equitativa o incluso mayoritaria de mujeres en la educación superior, su representación disminuye en los niveles más altos de educación y es particularmente baja en roles de investigación. Esto podría atribuirse a múltiples barreras que las mujeres enfrentan en el ámbito académico y de investigación, como el techo de cristal, la falta de modelos a seguir y los desafíos para equilibrar la vida profesional y personal. El gráfico destaca la necesidad de abordar estas desigualdades para promover una mayor inclusión de las mujeres en la investigación y en los niveles más avanzados de la educación superior.

Factores que influyen en la elección de la carrera

La elección de carreras profesionales se ve influenciada por una amalgama de factores individuales, familiares, escolares y sociales, tal como se destaca en el marco conceptual propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y subraya que no existen diferencias biológicas, neuronales o hormonales que determinen las aptitudes académicas entre hombres y mujeres, incluyendo las áreas STEM. En cambio, la plasticidad neuronal, que permite el desarrollo de nuevas conexiones cerebrales a través de la estimulación temprana, juega un papel crucial en el aprendizaje, haciendo de la infancia una etapa ideal para fomentar habilidades en estas disciplinas (UNESCO, 2019).

A nivel familiar y de pares, se reconoce que las creencias y expectativas promovidas dentro del núcleo familiar pueden reforzar estereotipos negativos acerca de las capacidades de niños y niñas, particularmente en lo que respecta a las áreas STEM. De igual manera, el nivel educativo de los padres influye en la motivación y el compromiso de las niñas con estas áreas, mientras que la influencia de pares femeninos se ha identificado como un predictor significativo en el interés y la autoconfianza de las niñas en matemáticas y ciencias (Macías et al., 2019).

En el ambiente escolar, diversos componentes como el perfil y las expectativas de los profesores, el currículo, los recursos de aprendizaje y las estrategias pedagógicas juegan un papel fundamental en el tipo de estereotipos promovidos y, por ende, en el rendimiento y compromiso de las niñas en las áreas STEM. Estos factores pueden reforzar o desafiar las normas sociales que afectan las percepciones de las estudiantes sobre sus capacidades y posibilidades futuras en dichos campos (UNESCO, 2019).

A nivel social, las normas culturales y los medios de comunicación perpetúan visiones estereotipadas sobre los roles de género, influyendo en las aspiraciones profesionales y personales (Garza, 2022). Medidas orientadas a promover la igualdad de género, como leyes de transversalización de género y políticas de cuotas, pueden aumentar la participación de niñas y mujeres en la educación y las carreras STEM.

Los estereotipos de género, definidos por las Naciones Unidas como visiones generalizadas sobre los roles que hombres y mujeres deberían desempeñar, amplifican las diferencias entre grupos y distorsionan la información, afectando la autoconfianza de las mujeres en sus capacidades en áreas lógicas y matemáticas, lo que a su vez reduce la motivación por estudiar carreras STEM (Bordalo et al., 2015; Smeding, 2012 citado por Zawistowska, 2017).

La interacción con expertos y la exposición a modelos a seguir pueden tener efectos positivos en el autoconcepto de las mujeres respecto a su desempeño en STEM, fortaleciendo su motivación por tomar decisiones no tradicionales. La constante exposición a nuevas alternativas es crucial para mantener y potenciar el interés por estas áreas (Zawistowska, 2017).

A nivel global, solo alrededor del 30 % de las mujeres eligen disciplinas STEM, lo que subraya la importancia de abordar los obstáculos que limitan su participación. Estrategias educativas efectivas para empoderar a las mujeres en STEM incluyen el desarrollo de currículos inclusivos, la promoción de una mentalidad de crecimiento y la implementación de políticas que fomenten su participación (UNESCO, 2019).

Importancia de los modelos a seguir

La influencia de los modelos a seguir en la elección de carrera constituye un factor determinante en la formación de las aspiraciones profesionales, especialmente en los campos de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM). Gladstone y Cimpian (2021) distinguen entre modelos, mentores y patrocinadores, señalando que los modelos ejemplifican el éxito alcanzable, inspirando motivación en los observadores. En contraste, los mentores proporcionan orientación y los patrocinadores promueven la práctica profesional. Para incrementar el interés en las áreas STEM, es crucial que los estudiantes perciban a estos modelos como similares a sí mismos y accesibles, lo que facilita la identificación y la percepción de que el éxito es alcanzable.

La presencia de estereotipos de género en el entorno familiar, escolar y social desde una edad temprana, influye en las percepciones y decisiones de las niñas respecto a su futuro profesional. Estos estereotipos, arraigados en patrones culturales y estructurales, contribuyen a perpetuar las brechas de género en STEM, asociándose con factores como el aislamiento social, el ambiente estereotipado y la discriminación de género (Corbett & Hill, 2015). La modificación de estos estereotipos a través de experiencias positivas con modelos a seguir puede desafiar las concepciones previas de los estudiantes sobre el desempeño de las mujeres en las áreas STEM, fomentando nuevas motivaciones (Centro de Investigación de la Mujer en la Dirección, 2020; UNESCO, 2019).

La participación de las mujeres en los campos STEM sigue siendo desproporcionadamente baja. La UNESCO (2019) revela que solo cerca del 30 % de las mujeres a nivel mundial optan por disciplinas STEM, sugiriendo la necesidad de estrategias que promuevan experiencias educativas positivas y el contacto con modelos a seguir en etapas tempranas de la formación académica.

Degol y Wang (2017) identifican múltiples explicaciones para la subrepresentación femenina en STEM, incluyendo desde la capacidad cognitiva hasta estereotipos y prejuicios de género. Estos hallazgos destacan la importancia de abordar las percepciones y actitudes tanto explícitas como implícitas que pueden influir en la autoeficacia de las mujeres y sus aspiraciones educativas en ciencias.

Un análisis de la matrícula en instituciones específicas como la Universidad de Sonsonate y ESFE/AGAPE ilustra la disparidad de género en disciplinas STEM, con una representación predominantemente masculina en carreras como Ingeniería Eléctrica, Industrial y en Sistemas (Ver Tabla 1).

Estos datos evidencian la persistente subrepresentación de mujeres en áreas STEM y destacan la importancia de fomentar su participación.

Para abordar esta problemática, la UNESCO recomienda el desarrollo de una estrategia integral que incluya objetivos y estrategias específicas para promover la igualdad de género en STEM, aumentar la inversión en I+D y respaldar iniciativas que apoyen a las mujeres en estos campos. La implementación de políticas específicas y la creación de marcos legales que fomenten la igualdad de género son esenciales para avanzar hacia una mayor inclusión de las mujeres en STEM (UNESCO, 2019).

Tabla 1

Factores que influyen en la elección de carrera

Pech y Villalobos (1998)	Proyecciones futuras y expectativas en el ámbito laboral
Pinzón y Prieto (2006)	Confianza en las habilidades personales acordes a la carrera
Goldthorpe (2010)	Influencia de recursos económicos, sociales y de género
Triveni (2011)	Impacto del nivel educativo de los padres y del rendimiento académico propio
De León y Briones (2012)	Relación entre intereses personales y la elección profesional
Skatova y Ferguson (2014)	Preferencias individuales y su correlación con intereses profesionales
Piñero (2015)	Evaluación de la utilidad percibida y el coste de oportunidad de la carrera
Peró et al. (2015)	Variabilidad de factores que afectan la elección de carrera
Rodríguez y Magaña (2018)	Influencia del género y el entorno social en carreras STEM
Rodríguez et al. (2019)	Tradición familiar y asesoramiento vocacional como factores menos influyentes

Nota. Adaptado de “Elección de carrera: motivos, procesos e influencias y sus efectos en la experiencia estudiantil de jóvenes universitarios de alto rendimiento académico” (Alarcón Montiel, 2019)

Las perspectivas de los autores en cuanto a los factores que influyen en la elección de la carrera van desde la proyección a futuro y expectativas laborales señaladas por Pech y Villalobos (1998), hasta factores más intrínsecos como las preferencias e intereses personales, destacados por Skatova y Ferguson (2014). Un elemento recurrente en múltiples estudios es la influencia de factores socioeconómicos y de género, como lo indican Goldthorpe (2010) y Rodríguez y Magaña (2018), respectivamente.

Además, aspectos como el nivel de estudio de los padres y el desempeño académico, mencionados por Triveni (2011), sugieren un fuerte componente de contexto familiar y educativo en la decisión de carrera. La correlación entre los intereses, aptitudes y la elección de carrera, planteada por De León y Briones (2012), enfatiza la importancia del autoconocimiento y la autopercepción en la orientación vocacional.

Las evaluaciones de la utilidad percibida de la carrera elegida y la evaluación social que realizan los estudiantes, señaladas por Piñero (2015), indican un cálculo de coste-beneficio que los estudiantes podrían realizar consciente o inconscientemente al elegir un campo de estudio. Però y otros (2015) abordan la variabilidad de las variables intervinientes en la elección de carrera, sugiriendo una complejidad subyacente que trasciende los factores simplistas. Por último, Rodríguez y otros (2019) concluyen que la tradición familiar, la facilidad de la carrera, el asesoramiento de orientación y las motivaciones extrínsecas son menos influyentes en la elección de carrera.

Tabla 2

Datos de población y muestra

Institución	Carrera	Población	Muestra
Universidad de Sonsonate	Ingeniería Eléctrica	32	14
	Ingeniería Industrial	234	101
	Ingeniería en Sistemas	83	36
ESFE/AGAPE	Ingeniería en Software	127	54
	Ingeniería Eléctrica	36	15
Total		512	220

Procedimiento para Cálculo de la muestra

El cálculo del tamaño de muestra se basa en una población total de 512 individuos con una estimada heterogeneidad del 50 %. Con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %, se determinó que se requerirá una muestra de 220 personas para llevar a cabo la encuesta. Esta muestra proporcionará resultados confiables y representativos, garantizando un alto grado de certeza en la interpretación de los datos recopilados en relación con la población total.

Participantes

En el contexto mencionado, los sujetos de investigación fueron:

Mujeres: Este criterio define el grupo específico de personas que serán parte del estudio. Se centra en individuos de género femenino.

Metodología

Tipo y diseño

El estudio de investigación será cuantitativo y de enfoque descriptivo, y se llevó a cabo mediante la realización de una encuesta estructurada presencial a todas las estudiantes mujeres de carreras en áreas STEM de la Universidad de Sonsonate y la Escuela Superior Franciscana Especializada ESFE/ÁGAPE. Se empleará un censo para obtener la muestra de estudio y se seguirán los procesos y normativos establecidos para la producción y divulgación de la investigación en ambas instituciones.

Población y muestra

La población está constituida por mujeres que estudian carreras STEM en Universidades ubicadas en el occidente del país: Universidad de Sonsonate y Escuela Superior Francisca Especializada ESFE/AGAPE.

Estudiantes o egresadas: Incluye a mujeres que actualmente están matriculadas en carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) o que ya han completado sus estudios en estas áreas.

Carreras STEM: Hace referencia a los campos de estudio relacionados con la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

Técnicas e Instrumentos

En esta investigación, se administró como instrumento un cuestionario estructurado. A continuación, se detalla cómo se administró:

Cuestionario: se diseñó un cuestionario estructurado que abordaba aspectos como los datos demográficos de las participantes, sus antecedentes académicos, percepciones sobre las carreras STEM, desafíos enfrentados y vivencias en el campo. Este cuestionario se distribuyó en línea a través de

plataformas de encuestas web a mujeres que estudiaban o habían concluido carreras STEM en los centros de estudio del occidente del país. Las preguntas incluían opciones de respuesta cerradas, escalas de Likert y algunas preguntas abiertas que permitían a las participantes expresar comentarios adicionales. Los datos cuantitativos obtenidos del cuestionario se recopilaron y analizaron.

Los instrumentos se gestionaron durante el ciclo 01-2023.

Procesamiento de información y datos

Procesamiento de datos del cuestionario: una vez recopilados los cuestionarios, se realizó un proceso de codificación y entrada de datos. Las respuestas de las participantes se codificaron de acuerdo con las categorías predefinidas y se introdujeron en una base de datos o software de análisis estadístico. Posteriormente, se realizó un análisis descriptivo de los datos cuantitativos utilizando técnicas como tabulaciones cruzadas, análisis de frecuencia y medidas de tendencia central. Esto permitió obtener estadísticas descriptivas, como porcentajes, promedios y desviaciones estándar, para comprender las características y tendencias generales de las respuestas.

Resultados

La Figura 3 presenta una distribución por edades de los participantes en el estudio. La mayoría de los encuestados, el 75 %, se encuentra en el rango de edades de 16 a 22 años, lo que sugiere una presencia significativa de jóvenes en la muestra. Por otro lado, alrededor del 20 % de los participantes se ubica en el rango de edades de 22 a 28 años. Los grupos de edades más avanzadas, de 28 a 34 años y de 34 a 40 años, representan el 3 % y el 2 % de la muestra, respectivamente.

Figura 3

Edades de las participantes

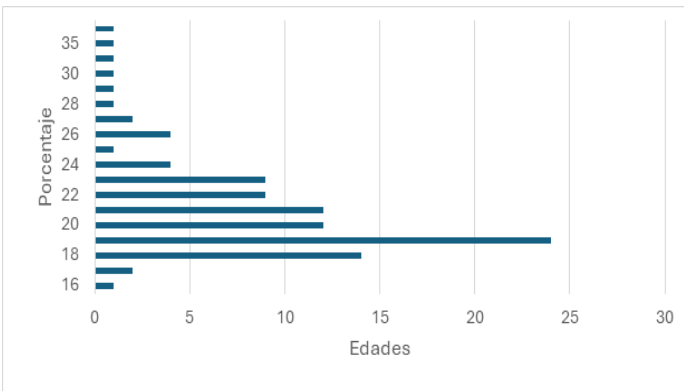
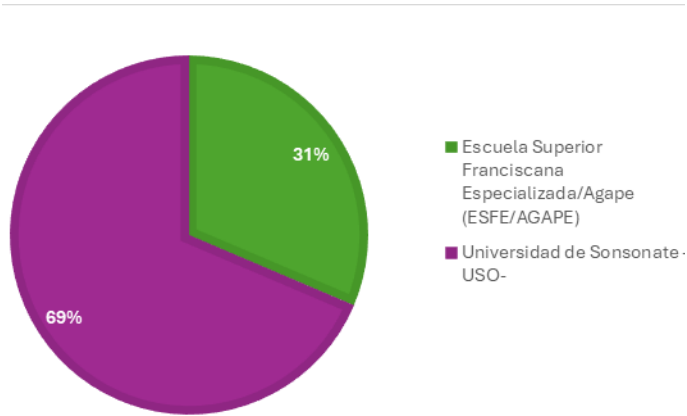


Figura 4

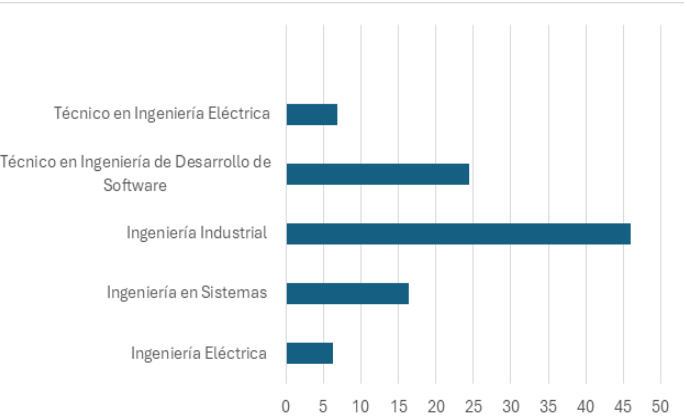
Institución de Estudios



La Figura 4 muestra la distribución de los participantes según su institución educativa. De los encuestados, 151 pertenecen a la Universidad de Sonsonate (USO), mientras que 69, son estudiantes de la Escuela Superior Franciscana Especializada/Agape (ESFE/AGAPE).

Figura 5

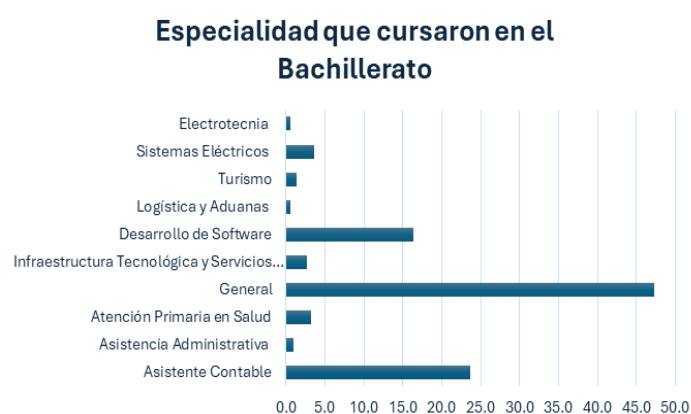
Carrera que estudian



El análisis de los datos en la Figura 5, indica que la carrera con mayor porcentaje de representación es Ingeniería Industrial con un 46 %, seguida por Técnico en Ingeniería de Desarrollo de Software con un 24.5 %, Ingeniería en Sistemas con un 16.4 %, Técnico en Ingeniería Eléctrica con un 6.8 %, y finalmente Ingeniería Eléctrica con un 6.3 %. Estos datos muestran una distribución dispar en la preferencia de las carreras, con un claro predominio de Ingeniería Industrial y Técnico en Ingeniería de Desarrollo de Software, en comparación con las otras opciones.

Figura 6

Especialidad de Bachillerato que cursó

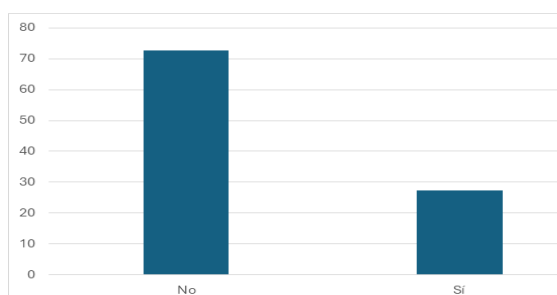


La Figura 6 muestra que la mayoría de las estudiantes universitarias en carreras STEM no cursaron una especialidad de bachillerato relacionada directamente con STEM, como se refleja en el alto porcentaje asignado a la categoría "General", con un 47.3 %. Aunque un número considerable (23.6 %) tiene un fondo en estudios relacionados con "Asistente Contable", que podría considerarse tangencialmente relacionado con matemáticas; las especializaciones más directamente vinculadas a STEM, como "Desarrollo de Software" y "Sistemas Eléctricos", presentan números menores (16.4 % y 3.6 %, respectivamente). Las especialidades con una clara orientación STEM, como "Logística y Aduanas" y "Electrotecnia", muestran los valores más bajos (0.5 % cada una), lo que sugiere que son campos menos comunes o de interés entre estas estudiantes antes de ingresar a la universidad. Estos datos pueden ser indicativos de que hay una transición hacia carreras STEM en la educación superior que no necesariamente se inicia desde la educación media.

¿A lo largo de su formación previa a la educación superior ha participado en alguna actividad o iniciativa con vinculación a la ciencia, la tecnología, la ingeniería o las matemáticas (por ejemplo, olimpiadas, campeonatos de ciencia, campamentos tecnológicos, etc.)?

Figura 7

Participación en actividades STEM previa a la educación superior



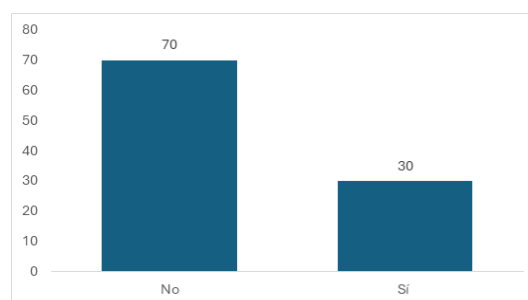
De este grupo que se visualiza en la Figura 7, el 72.72 % indicó que no participaron en tales actividades o iniciativas, mientras que el 27.28 % afirmó haber participado.

Este hallazgo destaca una oportunidad significativa para incrementar la exposición y el interés de las mujeres jóvenes en las disciplinas STEM desde etapas tempranas de su formación académica. La brecha en la participación preuniversitaria en actividades STEM sugiere que podrían implementarse más esfuerzos dirigidos a motivar y facilitar el acceso de las mujeres a este tipo de experiencias, como parte de una estrategia para promover una mayor equidad de género en campos tradicionalmente dominados por hombres. Fomentar una mayor participación de las mujeres en actividades STEM desde la secundaria o incluso antes, mediante olimpiadas de ciencia, campamentos tecnológicos, y clubes de matemáticas, entre otros, podría desempeñar un papel crucial en cerrar la brecha de género en estas áreas, alentar su curiosidad científica y construir una base sólida para su futuro desarrollo profesional en carreras STEM.

¿En la formación brindada de nivel superior ha participado en alguna actividad o iniciativa con vinculación a la ciencia, la tecnología, la ingeniería o las matemáticas (por ejemplo, olimpiadas, campeonatos de ciencia, campamentos tecnológicos, etc.)?

Figura 8

Participación en actividades STEM en educación superior

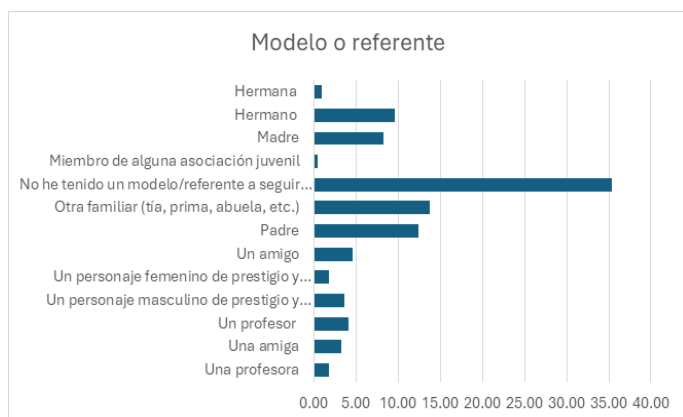


La información suministrada muestra que, como se muestra en la Figura 8, dentro del actual contexto educativo de nivel superior, el 70 % de las estudiantes mujeres de una muestra de instituciones no han participado en actividades vinculadas a STEM, en contraste con un 30 % que sí ha tenido esta experiencia. Este patrón subraya la importancia de establecer iniciativas que fomenten la inclusión y participación activa de las mujeres en STEM durante su formación universitaria, lo cual es fundamental para desarrollar su interés y habilidades en estas áreas esenciales y así promover una mayor equidad de género en los campos científicos y tecnológicos.

¿Alguna de las siguientes personas de su entorno ha sido un modelo/referente a seguir en relación con su decisión sobre los estudios a cursar?

Figura 8

Modelo o referente que la motivó a elegir una carrera STEM

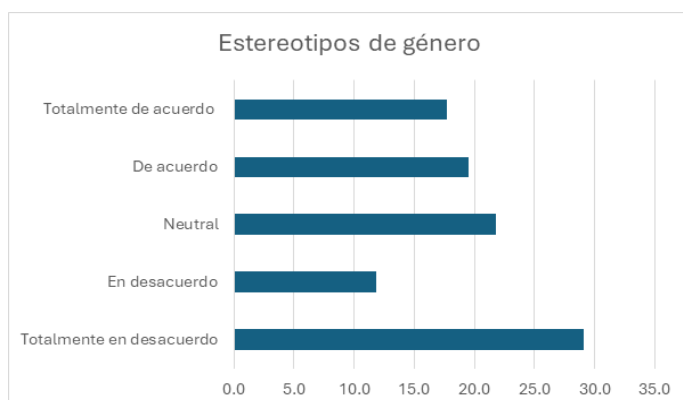


En el conjunto de datos que se muestra en la Figura 8, el dato más destacable es que un 35.32 % de las encuestadas no identificó un modelo o referente en relación con su elección de estudios. Entre aquellos que sí lo hicieron, las figuras familiares como otros miembros de la familia (13.76 %), padres (12.39 %) y hermanos (9.63 %) se destacaron como influencias significativas. Los profesores también jugaron un papel relevante, aunque en menor medida (profesores 4.13 %, profesoras 1.83 %). Personajes de prestigio en su campo de disciplina tuvieron una influencia menor (masculinos 3.67 %, femeninos 1.83 %). Estos resultados sugieren que, mientras que la familia parece ser la fuente de inspiración más prominente, hay un espacio considerable para mejorar la presencia de modelos profesionales y académicos que inspiren a las mujeres en la selección de sus carreras académicas, particularmente en campos especializados.

En mi carrera STEM, las mujeres a menudo tienen que enfrentar estereotipos de género negativos

Figura 9

Estereotipos de género



Las respuestas de las mujeres en la muestra, según la Figura 9, indican sus percepciones sobre la frecuencia con la que las mujeres enfrentan estereotipos de género negativos en carreras STEM. Un 29.1 % de ellas totalmente en desacuerdo y un 11.8 % en desacuerdo no perciben que estos estereotipos sean un problema frecuente en su ámbito académico o profesional. Por otro lado, un 37.2 % que está de acuerdo o totalmente de acuerdo señala que la presencia de estereotipos negativos es una realidad en sus experiencias en STEM. Además, un 21.8 % de respuestas neutrales muestra que hay una proporción de mujeres cuyas percepciones son inciertas o que tienen experiencias variadas respecto a los estereotipos de género. Estos datos sugieren una división en la percepción de las mujeres sobre esta problemática en sus respectivas carreras STEM.

Discusión

El incremento en la participación de las mujeres en la educación superior no ha resultado en una presencia proporcional en las carreras de ingeniería. Este fenómeno, también observado en estudios como el de la UNESCO (2019), resalta una desconexión entre la educación y la práctica profesional. La brecha se manifiesta aún más en la presencia minoritaria de las mujeres en las áreas STEM a nivel global, evidenciado por las disparidades geográficas presentadas en el informe de la Organización Internacional del Trabajo (2020) y corroboradas por el Global Gender Gap Report (Foro Económico Mundial, 2021).

Es interesante notar que la falta de modelos a seguir identificados por las participantes en este estudio refleja la importancia crítica de los modelos y mentores en la selección de carreras STEM, como sugiere Gladstone & Cimpian (2021). En el contexto salvadoreño, la ausencia de figuras inspiradoras en STEM puede estar obstaculizando el interés y la autoconfianza de las mujeres en estas disciplinas, un factor clave que debe abordarse en la creación de políticas educativas inclusivas.

La percepción de estereotipos de género negativos observada en la muestra refuerza la urgencia de combatir los sesgos culturales y estructurales que continúan limitando la participación de las mujeres en STEM. Como indican Lubienski et al. (2013), la ansiedad matemática y la cultura dominada por hombres son barreras persistentes que necesitan ser derribadas para avanzar hacia una mayor equidad.

El estudio apunta a la necesidad de un enfoque multifacético para promover la equidad de género en STEM, que incluya políticas educativas y prácticas inclusivas, así como estrategias dirigidas a desafiar los estereotipos y proporcionar modelos a seguir. Estas recomendaciones están en consonancia con las medidas propuestas por organizaciones como UNESCO y ONU Mujeres, que abogan por un cambio sistemático en la representación de género en las ciencias y la ingeniería.

Referencias

- Alarcón Montiel, E. (2019). Elección de carrera: motivos, procesos e influencias y sus efectos en la experiencia estudiantil de jóvenes universitarios de alto rendimiento académico. *REencuentro. Análisis de Problemas Universitarios*, 30(77), 53-74. Universidad Autónoma Metropolitana. <https://www.redalyc.org/journal/340/34065218004/html/>
- Alas, A. (2023). Incrementa la matrícula de mujeres en carreras técnicas y científicas en El Salvador. *Diario El Salvador*. <https://diarioelsalvador.com/incrementa-la-matricula-de-mujeres-en-carreras-tecnicas-y-cientificas-en-el-salvador/325609/>
- Álvarez-Aguilar, N. T., González-Duénhez, V. P., & Castillo-Elizondo, J. A. (2019). Mujeres y carreras de ingeniería en la Universidad Autónoma de Nuevo León, en México: Una mirada desde las vivencias de las estudiantes. *Formación Universitaria*, 12(4), 85-94.
- Bello, A. (2020). Las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en América Latina y el Caribe: Un documento analítico y comparativo sobre las principales experiencias e iniciativas implementadas en América Latina y el Caribe para fomentar y promover la participación de mujeres y niñas en el sector de las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). ONU Mujeres.
- Bordalo P., Coffman K, Gennaioli N. Shleifer A. (2015). Stereotypes. Harvard University. https://scholar.harvard.edu/files/shleifer/files/stereotypes_june_6.pdf
- Bourdieu, P., & Passeron, J. C. (2004). La reproducción: Elementos para una teoría del sistema de enseñanza. Laertes.
- Centro de Investigación de la Mujer en la Alta Dirección – CIMAD, IPADE Movimiento STEM. (2020). Reporte de investigación: Mujeres eligiendo carreras STEM. <https://www.ipade.mx/2020/10/27/estudio-de-impacto-mujeres-eligiendo-carreras-stem/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2022). Panorama social de América Latina y el Caribe: La transformación de la educación como base para el desarrollo sostenible. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/3ca376cf-edd4-4815-b392-b2a1f80ae05a/content>
- Corbett, C., & Hill, C. (2015). Solving the equation: The variables for women's success in engineering and computing. American Association of University Women.
- Dalmaso, A. (2020). El concepto de género en la educación sexual integral. *Revista Multimedia sobre la Infancia y sus Institución*, 29-50.
- Dalmaso, M. (2020). Género y educación en ciencias: una revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, (76), 1-33.
- De León, M. y Briones, L. (2012). La correlación entre los intereses, aptitudes y preferencias vocacionales con la carrera que eligen al egresar los alumnos del centro de bachillerato tecnológico agropecuario. *Didasc@lia: Dictactica y Educación*, 3(2): 55-70. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4228900>
- Duarte-Cruz, I., & García-Horta, A. (2016). La construcción social de las desigualdades de género en la educación superior: un estudio de caso en la Universidad de Valencia. *Athenea Digital*, (16), 1-21.
- Duarte-Cruz, J. M., & García-Horta, J. B. (2016). Igualdad, equidad de género y feminismo, una mirada histórica a la conquista de los derechos de las mujeres. *Revista CS*, (18), 107-158.
- Garza, G. G. (2022). Estereotipos y elementos que intervienen en la perspectiva de género desde la perspectiva del alumnado. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 13(e1574). https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v13i0.1574

- Gladstone, J., & Cimpian, A. (2021). Which role models are effective for which students? A systematic review and four recommendations for maximizing the effectiveness of role models in STEM. *International Journal of STEM Education*. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00315-x>
- Guzmán, M. A., & Serrano, A. (2011). El capital cultural como factor explicativo de la deserción escolar en la educación superior. *Estudios Demográficos y de Población*, 27(2), 355-382.
- Goldthorpe, J. H. (2010). Class analysis and the reorientation of class theory: the case of persisting differentials in educational attainment. *The British Journal of Sociology*, 61, pp. 311-335. doi:10.1111/j.1468-4446.2009.01248.x
- Hom, E. (2014). What is STEM education? Live Science. <http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>
- Lubienski, S. T., Robinson, J. P., Crane, C. C., & Ganley, C. M. (2013). Girls 'and boys' mathematics achievement, affect, and experiences: Findings from ECLS-K. *Journal for Research in Mathematics Education*, 44(4), 634-645. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.44.4.0634>
- Macías-González, G. G., Caldera-Montes, J. F., & Salán-Ballesteros, M. N. (2019). Orientación vocacional en la infancia y aspiraciones de carrera por género. *Convergencia*, 26(80). <https://doi.org/10.29101/crcs.v26i80.10516>
- Medrano Leona, E., Carrillo Cadena, R. A. (2023). Modelos a seguir y aspiraciones educativas de las adolescentes por áreas STEM. [Trabajo de grado presentado como requisito para optar al Título de Magíster en Políticas Públicas. Universidad de los Andes Escuela de Gobierno Alberto Lleras Restrepo Bogotá, Colombia].
- Pech, S. y Villalobos, F. (1998). Motivación hacia la profesión: desarrollo de carrera en estudiantes de cinco opciones de nivel profesional de la UADY. *Educación y Ciencia*, 3(17): 65-71. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/remo/v8n21/a05.pdf>
- Pavez, I. (2015). Niñas y mujeres de América Latina en el mapa tecnológico: Una mirada de género en el marco de políticas públicas de inclusión digital. *Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina*, Organización de Estados Iberoamericanos, Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación. http://www.tic.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/stic_publicacion_files/tic_cuaderno_genero_20160210.pdf
- Peró, M., Soriano, P. P., Capilla, R., Olmos, J. G., & Hervás, A. (2015). Questionnaire for the assessment of factors related to university degree choice in Spanish public system: A psychometric study. *Computers in Human Behavior*, 47, 128-138. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.003>
- Pinzón, B. y Prieto, L. (2006). Madurez vocacional y rendimiento académico en estudiantes de ingeniería de gas de la UNERMB. *Revista Venezolana de Ciencias Sociales*, 10(002): 518-540. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30910215>
- Piñero, R. S. (2015). Factores asociados a la selección de carrera: una aproximación desde la Teoría de la Acción Racional. CPU-e. *Revista de Investigación Educativa*, 20, enero-junio, pp. 72-99. <http://cpue.uv.mx/index.php/cpue/article/view/1288>
- Rial, M. L., Álvarez-Lires, F. J., Álvarez-Lires, M., & Serrallé-Marzoa, J. F. (2016). La amenaza del estereotipo: Elección de estudios de ingeniería y educación tecnocientífica. *Opción, Ciencias Humanas y Sociales*, (9), 54-76.
- Rodríguez, K. C., & Magaña, E. (2018). Elección de carreras universitarias en áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM): revisión de la literatura. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 40(1). <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4575/457556293008/html/index.html>

- Rodríguez, L. J.; Areces, D.; Suárez, J.; Cueli, M. y Muñiz, J. (2019). ¿Qué motivos tienen los estudiantes de Bachillerato para elegir una carrera universitaria? *Journal of Psychology and Education*, 14(1): 1-15. <https://doi.org/10.23923/rpye2019.01.167>
- Skatova, A. y Ferguson, E. (2014). Why do different people choose different university degrees? Motivation and the choice of degree. *Frontiers in Psychology*, 5, pp. 1-15. doi:10.3389/fpsyg.2014.01244
- STEM Connector & Million Women Mentors. (2015). Women's quick facts. Washington, D.C., Estados Unidos: STEMconnector.
- Triveni, M. (2011). Stratification in Higher Education and Social Inequality. *European Sociological Review*, 29(3), 489-502. doi:10.1093/esr/jcr092
- UNESCO. (2019). Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479>
- ONU Mujeres. (2015). El progreso de las mujeres en el mundo: Transformar las economías para realizar los derechos. <https://www.legisver.gob.mx/equidadNotas/publicacionLXIII/lgualdad%20de%20Genero.pdf>
- Wang, M.-T., & Degol, J. L. (2017). Gender gap in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): Current knowledge, implications for practice, policy, and future directions. *Educational Psychology Review*, 29(1), 119–140. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9355-x>
- World Economic Forum. (2016). The Global Gender Gap Report 2016. <https://www.weforum.org/reports/the-global-gender-gap-report-2016>
- World Economic Forum. (2014). The Global Competitiveness Report 2014-2015. Ed. K. Schwab. Ginebra, Suiza: World Economic Forum. http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf
- Zawistowska, A. (2017). Is entering STEM socially contagious? *Polish Sociological Review*, 197(1), 51-66. *Polskie Towarzystwo Socjologiczne*. <https://www.jstor.org/stable/26383066>