

11. Actitudes hacia STEM y diferencias de género en estudiantes de secundaria: un análisis exploratorio

MARIBEL FLORES ZARAGOZA*



DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.341.11>

Resumen

Este estudio cuantitativo tuvo como objetivo analizar las actitudes hacia las disciplinas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) y el interés en carreras relacionadas en estudiantes de tercer grado de secundaria, así como identificar posibles diferencias por género. La encuesta S-STEM se aplicó a una muestra de 171 estudiantes (86 mujeres y 75 hombres) de entre 14 y 15 años. El análisis descriptivo mostró actitudes moderadas hacia las disciplinas STEM, pero bajo interés en carreras afines. La prueba t de Student reveló diferencias significativas en matemáticas e ingeniería y tecnología, con mayores puntuaciones en hombres. En ciencia y vocación profesional no se hallaron diferencias, aunque los puntajes también fueron bajos. Desde una perspectiva científica, este estudio aporta evidencia sobre la construcción de actitudes hacia STEM en la adolescencia; desde una perspectiva social, visibiliza desigualdades de género que deben abordarse mediante estrategias educativas y políticas públicas.

Palabras clave: *actitudes hacia STEM, interés vocacional, brecha de género, educación secundaria.*

* Ingeniera Mecánica Electricista. Doctorante en Filosofía con acentuación en Educación por la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. ORCID: <http://orcid.org/0009-0005-0585-558X>; correo electrónico: maribel.floresz@unal.edu.mx

Introducción

En el siglo XXI los avances tecnológicos han transformado profundamente la vida social, laboral y económica. Ante este escenario, la educación enfrenta el desafío de preparar a las nuevas generaciones para un entorno digitalizado. La constante presencia de la tecnología resalta la necesidad de enfoques como la educación STEM, que integren ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas para responder a las demandas de una sociedad en cambio. La Alianza AP STEM es una iniciativa nacional en México que agrupa representantes de la iniciativa privada, organizaciones de la sociedad civil, instituciones académicas, centros de investigación y organismos nacionales e internacionales, para la cual el impulso de la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) constituye una prioridad estratégica. Su labor se centra en posicionar este enfoque educativo en la agenda pública, económica y social del país. En este marco, la Alianza (2019) propone la siguiente definición de educación STEM:

La educación en STEM es una tendencia mundial relacionada con el aprendizaje formal, no formal e informal. En la educación formal e informal, implica la inclusión en la currícula de prácticas y proyectos que abordan la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas de manera interdisciplinaria, transdisciplinaria e integrada, con un enfoque vivencial y de aplicación de conocimientos para la resolución de problemas. (p. 14)

La acelerada transformación digital ha generado una demanda urgente de profesionales en áreas como inteligencia artificial, ciberseguridad, *big data* y energías renovables. En la Unión Europea ya se registra una escasez de personal calificado en el sector STEM, y aunque la matrícula en estos campos ha aumentado, el crecimiento sigue siendo insuficiente para cubrir la demanda proyectada (European Commission, 2025). Por su parte, en Estados Unidos se proyecta que, entre 2022 y 2032, las ocupaciones relacionadas con STEM crecerán a un ritmo mucho mayor que el del resto de las profesiones (Machovec, 2023). Para México, proyectos estratégicos nacionales —como el Plan Sonora, el Corredor Interoceánico del Istmo de Te-

huantepec, el Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles y la refinería de Dos Bocas— demandarán una fuerza laboral altamente calificada en disciplinas STEM (Secretaría de Economía, 2024).

Sin embargo, a pesar de la creciente demanda laboral, el número de estudiantes que eligen formarse en estas áreas está disminuyendo, lo que obliga a los sistemas educativos a replantear sus enfoques para hacer de la educación STEM una opción más atractiva, inclusiva y alineada con las necesidades del siglo XXI (Ayuso et al., 2022; Sainz, 2020; Alec et al., 2017). La escasez de profesionales en disciplinas STEM se ha convertido en una preocupación prioritaria para gobiernos, instituciones educativas, empresas e industrias estratégicas (Narganes-Pineda et al., 2024; Vaiopoulou et al., 2024; Sovansophal y Kinya, 2020; Kayan-Fadlemlula et al., 2022).

El bajo interés por las carreras STEM puede deberse a percepciones negativas desarrolladas desde la educación básica. En la secundaria, muchos estudiantes comienzan a rechazar estas disciplinas debido a experiencias escolares poco motivadoras, la idea de que son difíciles y la ausencia de referentes con los que se identifiquen (Ayuso et al., 2022). El uso de métodos tradicionales y evaluaciones centradas en la memorización, junto con la escasa relación de los contenidos con la vida diaria, genera desinterés en los estudiantes y limita su disposición a elegir trayectorias STEM. Comprender estas barreras es fundamental para transformar la enseñanza STEM en esta etapa educativa clave.

Fomentar actitudes positivas hacia las áreas STEM en los estudiantes de educación básica es un factor determinante para despertar su interés por carreras relacionadas con estos campos. En esta línea, Sari et al. (2025) señalan la importancia que desde etapas tempranas los estudiantes desarrollen una actitud positiva hacia la ciencia, matemáticas e ingeniería, ya que influye en sus decisiones profesionales.

A la par con el desarrollo de actitudes negativas, distintos autores han encontrado que las chicas presentan actitudes menos favorables hacia las STEM que los chicos, lo cual se refleja en su baja representación en estos campos (Martín et al., 2023; Cedeño et al., 2024; Hernández y Espuny, 2022). Esta situación no solo limita su acceso a posiciones laborales mejor pagadas, sino que también empobrece la diversidad de perspectivas necesarias para enfrentar los retos científicos y sociales del presente. Incluir la visión feme-

nina en STEM es clave para generar soluciones más inclusivas, innovadoras y sostenibles.

En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo explorar las actitudes hacia las disciplinas STEM e interés en carreras STEM en estudiantes de tercer grado de secundaria, así como identificar si existen diferencias de género en dichas actitudes e intereses. Los resultados de esta investigación serán clave para el diseño de estrategias educativas orientadas a incrementar el interés del estudiantado en futuras trayectorias profesionales relacionadas con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.

Desarrollo

Se ha realizado un estudio cuantitativo de tipo descriptivo con el propósito de examinar las actitudes de los estudiantes de tercer grado de secundaria hacia las disciplinas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). Inicialmente, se llevó a cabo un análisis general de todos los participantes y, posteriormente, se desagregaron los datos por género para explorar posibles diferencias en cuanto a sus actitudes e intereses profesionales relacionados con STEM. La muestra fue a conveniencia e incluyó a 161 estudiantes de una secundaria pública en Ensenada, Baja California, México, con edades entre 14 y 15 años, de los cuales 86 eran mujeres y 75 hombres.

Para la recolección de datos cuantitativos se empleó la encuesta S-STEM, diseñada en 2012 por el Friday Institute for Educational Innovation de la Universidad Estatal de Carolina del Norte. Este instrumento es de uso gratuito únicamente con fines educativos, siempre y cuando se cite adecuadamente la fuente original.

La encuesta S-STEM para educación secundaria es ampliamente utilizada y presenta altos niveles de confiabilidad en sus cuatro categorías: actitudes hacia las matemáticas (8 ítems, $\alpha = 0.85$), actitudes hacia la ciencia (9 ítems, $\alpha = 0.83$), actitudes hacia la ingeniería y la tecnología (9 ítems, $\alpha = 0.84$), e interés en carreras STEM (12 ítems, $\alpha = 0.87$) (Friday Institute for Educational Innovation, 2012).

Para clasificar las actitudes hacia las áreas STEM, se establecieron rangos específicos, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Intervalos para las respuestas de la encuesta S-STEM

<i>Escala Lickert (1-5)</i>	<i>Grado de actitud</i>	<i>Escala Lickert (1-4)</i>	<i>Grado de actitud</i>
$X \leq 2.00$	Muy bajo	$X \leq 1.50$	Muy Bajo
$2.00 < X \leq 3.00$	Bajo	$1.50 < X \leq 2.00$	Bajo
$3.00 < X \leq 4.00$	Moderado	$2.00 < X \leq 3.00$	Moderado
$4.00 < X \leq 4.50$	Alto	$3.00 < X \leq 3.50$	Alto
$4.50 < X \leq 5.00$	Muy alto	$3.50 < X \leq 4.00$	Muy Alto

Fuente: elaboración propia.

Los resultados se almacenaron en una base de datos y se analizaron mediante Microsoft Excel. En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos al aplicar las pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov a los puntajes de los estudiantes en la encuesta S-STEM.

Tabla 2. Comparación de pruebas de normalidad

<i>Sección</i>	<i>S-W</i>	<i>K-S</i>	<i>Interpretación</i>
Matemáticas	0.672	0.676	Normalidad aceptada por ambas pruebas
Ciencias	0.183	0.389	Normalidad aceptada por ambas pruebas
Ingeniería y tecnología	0.140	0.412	Normalidad aceptada por ambas pruebas
Interés en STEM	0.018	0.353	Se asume normalidad por tamaño de muestra ($n > 50$).

Fuente: elaboración propia.

Aunque Shapiro-Wilk indicó una posible desviación en la sección “Interés en STEM” ($p = .018$), la prueba de Kolmogorov-Smirnov no mostró diferencias significativas en ninguna sección ($p > .05$). Dado el tamaño de la muestra ($n = 171$) y la evidencia general, se asumió normalidad para fines del análisis estadístico.

Se realizó un análisis descriptivo de las cuatro secciones que conforman la encuesta S-STEM —matemáticas, ciencia, ingeniería y tecnología, e interés en carreras STEM— con el fin de identificar el nivel de actitud de los estudiantes en cada área a partir de sus respuestas promedio. En la tabla 3 se presentan los resultados correspondientes.

En la sección correspondiente a la disciplina de matemáticas, el ítem con mayor promedio entre los estudiantes fue “Puedo sacar buenas notas en matemáticas” (ítem 7), con una puntuación de 3.90, lo que indica un nivel moderado. En contraste, el ítem con el promedio más bajo fue “Estoy segu-

ro de que podría hacer trabajo avanzado en matemáticas” (ítem 6), con una puntuación de 2.61, clasificada como baja.

Respecto a la disciplina de ciencia, el mayor promedio se observó en el ítem “Sé que puedo hacerlo bien en ciencias” (ítem 14), con 3.75 (moderado), mientras que el menor valor correspondió a “La ciencia será importante para mí en el trabajo de mi vida” (ítem 15), con 2.83 (bajo).

En cuanto a ingeniería y tecnología, el ítem mejor valorado fue “Si aprendo ingeniería, puedo mejorar cosas que la gente usa todos los días” (ítem 19), con un promedio de 3.65 (moderado). El ítem con menor puntuación fue “Diseñar productos o estructuras será importante para mi trabajo futuro” (ítem 22), con 2.83, también clasificado como moderado.

Finalmente, en lo relativo al interés por carreras STEM, el ítem con la puntuación más alta fue “Biología y Zoología” (ítem 29), con un valor de 2.62 (moderado), mientras que el más bajo fue “Matemáticas” (ítem 31), con 1.97, correspondiente a un nivel bajo.

Tabla 3. Actitudes de los estudiantes hacia STEM e interés en disciplinas STEM

Matemáticas			Ciencias			Ingeniería y tecnología			Interés en STEM		
Ítem	Media	Descripción	Ítem	Media	Descripción	Ítem	Media	Descripción	Ítem	Media	Descripción
1	3.32	Moderado	9	3.38	Moderado	18	3.29	Moderado	27	2.28	Moderado
2	3.06	Moderado	10	2.99	Bajo	19	3.65	Moderado	28	2.28	Moderado
3	3.04	Moderado	11	3.12	Moderado	20	3.24	Moderado	29	2.62	Moderado
4	3.21	Moderado	12	3.08	Moderado	21	3.21	Moderado	30	2.36	Moderado
5	3.31	Moderado	13	2.88	Bajo	22	2.83	Bajo	31	1.97	Bajo
6	2.61	Bajo	14	3.75	Moderado	23	3.41	Moderado	32	2.50	Moderado
7	3.9	Moderado	15	2.83	Bajo	24	3.38	Moderado	33	2.21	Moderado
8	3.45	Moderado	16	3.52	Moderado	25	3.54	Moderado	34	2.01	Moderado
			17	2.85	Bajo	26	2.99	Bajo	35	2.28	Moderado
									36	2.09	Moderado
									37	2.03	Moderado
									38	2.46	Moderado
General: 3.24 (Moderado) SD: 0.64			General: 3.15 (Moderado) SD: 0.55			General: 3.28 (Moderado) SD: 0.71			General: 2.26 (Moderado) SD: 0.49		

Fuente: elaboración propia.

Luego del análisis general de los resultados por sección, se procedió a examinar las posibles diferencias en las actitudes hacia las disciplinas STEM y el interés en carreras afines según el género de los estudiantes. La muestra estuvo conformada por 86 mujeres y 75 hombres. Los resultados aparecen en la tabla 4.

En matemáticas, el ítem con mayor promedio fue “Puedo sacar buenas notas en matemáticas”, tanto en mujeres (3.14) como en hombres (3.53), ambos con nivel moderado. El más bajo en mujeres fue “Estoy seguro de que podría hacer trabajo avanzado en matemáticas” (2.86, bajo), y en hombres “Las matemáticas me resultan difíciles” (3.14, moderado).

Tabla 4. Actitud de los estudiantes hacia las STEM y el interés en disciplinas STEM en función del género

Ítem	Varones		Mujeres		Ítem	Varones		Mujeres	
	Media	Descripción	Media	Descripción		Media	Descripción	Media	Descripción
1	3.53	Moderado	3.14	Moderado	20	3.65	Moderado	2.91	Bajo
2	3.14	Moderado	2.98	Bajo	21	3.51	Moderado	2.95	Bajo
3	3.27	Moderado	2.86	Bajo	22	3.03	Moderado	2.67	Bajo
4	3.32	Moderado	3.13	Moderado	23	3.62	Moderado	3.22	Moderado
5	3.51	Moderado	3.13	Moderado	24	3.47	Moderado	3.32	Moderado
6	2.73	Bajo	2.52	Bajo	25	3.61	Moderado	3.48	Moderado
7	4.00	Moderado	3.84	Moderado	26	3.12	Moderado	2.89	Bajo
8	3.51	Moderado	3.40	Moderado	27	2.46	Moderado	2.11	Moderado
9	3.51	Moderado	3.27	Moderado	28	2.20	Moderado	2.35	Moderado
10	3.00	Moderado	2.98	Bajo	29	2.41	Moderado	2.81	Moderado
11	3.16	Moderado	3.07	Moderado	30	2.14	Moderado	2.55	Moderado
12	3.12	Moderado	3.05	Moderado	31	2.28	Moderado	1.69	Bajo
13	2.93	Bajo	2.82	Bajo	32	2.35	Moderado	2.65	Moderado
14	3.88	Moderado	3.64	Moderado	33	2.28	Moderado	2.13	Moderado
15	2.89	Bajo	2.78	Bajo	34	2.23	Moderado	1.82	Bajo
16	3.51	Moderado	3.53	Moderado	35	2.04	Moderado	2.48	Moderado
17	2.86	Bajo	2.84	Bajo	36	2.28	Moderado	1.91	Bajo
18	3.41	Moderado	3.20	Moderado	37	2.39	Moderado	1.71	Bajo
19	3.66	Moderado	3.64	Moderado	38	2.76	Moderado	2.21	Moderado
Varones					Mujeres				
Actitudes hacia STEM = 3.35 (moderado) SD = 0.52					Actitudes hacia STEM = 3.12 (moderado) SD = 0.41				
Interés en STEM = 2.32 (moderado) SD = 0.47					Interés en STEM = 2.20 (moderado) SD = 0.51				

Fuente: elaboración propia.

En ciencia, el ítem mejor valorado fue “Sé que puedo hacerlo bien en ciencias” en ambos grupos (3.27 mujeres, 3.51 hombres; moderado). El más bajo fue “La ciencia será importante para mí en el trabajo de mi vida” (2.82 mujeres, 2.93 hombres; bajo).

En ingeniería y tecnología, el ítem con mayor promedio fue “Si aprendo ingeniería, puedo mejorar cosas que la gente usa todos los días” (3.64 mujeres, 3.66 hombres; moderado), y el más bajo “Diseñar productos o estructuras será importante para mi trabajo futuro” (2.67 mujeres, 3.03 hombres).

En Tu futuro, el mayor interés fue en “Biología y Zoología” (2.81 mujeres, 2.46 hombres; moderado) y el menor en “Matemáticas” (1.69 mujeres, 2.14 hombres), siendo bajo en mujeres y moderado en hombres.

Para analizar si existían diferencias por género en las respuestas, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes. Esta permitió comparar las medias de hombres y mujeres en cada sección de la encuesta S-STEM, con el objetivo de identificar diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Los resultados se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Resultados de la prueba t de Student por sección según género

Sección	Valor t	Valor p	Diferencia significativa
Matemáticas	-2.527	0.013	Sí
Ciencia	-1.157	0.249	No
Ingeniería y tecnología	-2.805	0.006	Sí
Interés en STEM	-1.504	0.134	No

Fuente: elaboración propia.

Discusión de resultados

Los resultados del análisis descriptivo evidenciaron que, en general, los estudiantes muestran actitudes moderadas a bajas hacia las disciplinas STEM. En las secciones de matemáticas, ciencia e ingeniería y tecnología, los puntajes promedio se ubicaron en niveles moderados, lo que indica cierta disposición positiva, aunque no sólida, hacia estas áreas. No obstante, el interés en carreras STEM, evaluado en la sección “interés en STEM”, presentó los puntajes más bajos, lo que sugiere una desconexión entre el

aprendizaje escolar de estas disciplinas y la proyección vocacional de los estudiantes. Esta brecha ha sido señalada en investigaciones previas que destacan la importancia de fortalecer el vínculo entre la experiencia educativa y las aspiraciones profesionales en STEM (García-Holgado y García-Peñalvo, 2023).

El análisis comparativo por género reveló que los puntajes son aún más bajos en las mujeres, especialmente en las secciones de matemáticas e ingeniería y tecnología, donde se identificaron diferencias estadísticamente significativas en favor de los hombres. Estos resultados reflejan una brecha persistente en la percepción de competencia y confianza de las estudiantes en estas disciplinas, fenómeno respaldado por estudios recientes que documentan una menor autoconfianza en adolescentes en contextos STEM (Cedeño et al., 2024; Hernández y Espuny, 2022; Martín et al., 2023). Aunque en las secciones de “ciencia” e “interés en STEM” no se observaron diferencias significativas entre hombres y mujeres, los puntajes en ambos grupos fueron bajos, lo que refuerza la necesidad de fortalecer el interés por estas áreas desde etapas tempranas.

En conjunto, estos hallazgos ponen de manifiesto la urgencia de implementar estrategias educativas con enfoque de género que promuevan la participación equitativa en los campos STEM. La incorporación de modelos femeninos, el desarrollo de habilidades digitales, y la atención a los estereotipos de género son acciones clave para reducir las brechas existentes y favorecer una mayor identificación de las estudiantes con estas disciplinas (González-Pérez et al., 2020; Rozgonjuk et al., 2024).

A partir de los resultados obtenidos, se propone fortalecer las estrategias pedagógicas orientadas a mejorar las actitudes hacia las disciplinas STEM, especialmente en matemáticas e ingeniería, donde se observaron puntajes más bajos y brechas significativas por género. La incorporación de metodologías activas, la visibilización de referentes femeninos y el desarrollo de habilidades prácticas en contextos reales pueden contribuir a elevar el interés y la participación, particularmente entre las estudiantes. Asimismo, es fundamental promover políticas educativas con enfoque de equidad que aborden los estereotipos de género y fomenten trayectorias profesionales inclusivas en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

Conclusiones

Los estudiantes de secundaria que participaron en esta investigación mostraron actitudes moderadas hacia las disciplinas STEM, aunque el interés en carreras relacionadas fue significativamente más bajo, lo que evidencia una desconexión entre la formación escolar y las aspiraciones profesionales.

Se identificaron diferencias estadísticamente significativas por género en las secciones de matemáticas e ingeniería y tecnología, con puntuaciones más bajas en mujeres, lo que confirma la persistencia de brechas de género en la percepción de competencia en áreas STEM.

Las secciones de ciencia e interés en carreras STEM no mostraron diferencias significativas entre hombres y mujeres; sin embargo, los puntajes generales fueron bajos en ambos casos, lo que refuerza la necesidad de fortalecer el vínculo entre la enseñanza de las ciencias y la orientación vocacional.

Esta investigación aporta evidencia valiosa desde una perspectiva científica al documentar patrones actitudinales y diferencias por género hacia las disciplinas STEM en estudiantes de secundaria, y desde una perspectiva social al visibilizar desigualdades que deben ser atendidas mediante estrategias educativas equitativas e inclusivas. Sus hallazgos pueden orientar futuras intervenciones para promover el desarrollo de vocaciones científicas y reducir la brecha de género en contextos escolares.

Referencias

- Alec, S., Chiyaka, E., McCarthy, P., Mupinga, D., Bucklein, B., y Joachim, K. (2017). Student Attraction, Persistence and Retention in STEM Programs: Successes and Continuing Challenges. *Higher Education Studies*, 7(1), 46-59. <https://doi.org/10.5539/hes.v7n1p46>
- Alianza para la Promoción de STEM. (2019). *Visión STEM para México*. <https://www.movimientostem.org/wp-content/uploads/2021/01/Vision-STEM-para-Mexico.pdf>
- Ayuso, A. L., Merayo, N., Ruiz, I. R., y Fernández, P. (2022). Challenges of STEM Vocations in Secondary Education. *IEEE Transactions on Education*, 65(4), 1-12. <https://doi.org/10.1109/TE.2022.3172993>

- Cedeño, B. D., Apolo, C. D., Freire, A. A., Bonete, L. C., Rodríguez, V. L., y Chalare, C. M. (2024). La equidad de género en la educación STEM: estrategias para aumentar la participación femenina. *South Florida Journal of Development*, 5(10). <https://doi.org/10.46932/sfjdv5n10-034>
- European Commission. (2025). *A STEM education strategic plan: Skills for competitiveness and innovation. Communication From The Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions.* https://doi.org/https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/2025-03/STEM_Education_Strategic_Plan_COM_2025_89_1_EN_0.pdf
- Friday Institute for Educational Innovation. (2012). *Middle and High School STEM-Student Survey.* Friday Institute for Educational Innovation. https://csedresearch.org/wp-content/uploads/Instruments/STEM/PDF/MISO_S-STEM_MiddleHigh_09-20-12_PUBLIC.pdf
- García-Holgado, A., y García-Peñalvo, F. J. (2023). Atracción de mujeres a programas STEM: una adaptación en tiempos de pandemia. En Á. Domínguez, F. Peñalvo, G. Zavala, A. García, H. Alarcón (Coord.), *Mujeres en la educación Universitaria de ciencia, ingeniería, tecnología y matemáticas: atracción, acceso y acompañamiento para reducir la brecha de género en Hispanoamérica* (pp. 19-38). Octaedro. <https://doi.org/97884-19690104>
- González-Pérez, S., Mateos, D. C., y Sáinz, M. (2020). Girls in STEM: Is It a Female Role-Model Thing? *Front Psychol*, 11(2204). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02204>
- Hernández, I. S., & Espuny, C. V. (2022). Estudios STEM y la brecha digital de género en bachillerato: la influencia de la competencia digital en el futuro académico. *EDU-TEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (81), 55-71. <https://doi.org/10.21-556/edutec.2022.81.2601>
- Kayan-Fadlelmula, F., Sellami, A., Abdelkader, N., y Umer, S. (2022). A systematic review of STEM education research in the GCC countries: trends, gaps and barriers. *International Journal of STEM Education*, 9(2). <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00319-7>
- Machovec, C. (8 de septiembre de 2023). *U.S. Department of Labor Blog.* U.S. Department of Labor Blog. <https://blog.dol.gov/es/2023/09/08/new-bls-employment-projections-3-charts>
- Martín, C. O., Muñoz, S. R., y Santaolalla, P. E. (2023). Actitudes hacia la ciencia en la Educación STEM: desarrollo de una escala para la detección y fomento de vocaciones tempranas. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 34(1), 122-140. <https://doi.org/10.5944/reop.vol.34.num.1.2023.37421>
- Narganes-Pineda, A., Araña-Suárez, R. E., Hernández-Pérez, M., González-Suárez, P., Hernández-Castellano, P. M., y Marrero-Alemán, M. D. (2024). Project "Acércate a la Ingeniería": Promoting Scientific and Technological Vocation of Secondary Education Students. *Advances in Design Engineering*, IV, 978-988. https://doi.org/10.1007/978-3-031-51623-8_98
- Rozgonjuk, D., Täht, K., Soobard, R., Teppo, M., y Rannikmäe, M. (2024). The S in STEM: gender differences in science anxiety and its relations with science test performan-

- ce-related variables. *International Journal of STEM Education*, 11(45). <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00504-4>
- Sainz, M. (2020). Brechas y sesgos de género en la elección de estudios STEM ¿Por qué ocurren y cómo actuar para eliminarlas? *Centro de Estudios Andaluces*, (84), 5-22. <https://doi.org/hdl.handle.net/10609/151604>
- Sari, D., Katrancı, M., & Sari, U. (2025). Determinants of Students' STEM Attitudes in Primary School: Reading Experience, Preschool Education and Career Choice. *Educational Academic Research*, (56), 67-79. <https://doi.org/10.33418/education.1510178>
- Secretaría de Economía (2024). *El Poder del Talento Mexicano: Transformando Regiones*.
- Sovansopha, K., & Kinya, S. (2020). A Review on STEM Enrollment in Higher Education of Cambodia: Current status, Issues, and Implications of Initiatives. *Journal of International Development and Cooperation*, 26(1-2).
- Vaiopoulou, J., Papagiannopoulou, T., y Stamovlasis, D. (2024). Attitudes towards STEM education: nonlinear effects of teachers' readiness and the crucial role of affective conditions. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1244678>