

RA XIMHAI

e-ISSN 3122-4482

Vol. 3 Núm. 2

julio-diciembre 2026

433-453

DOI: doi.org/10.35197/rx.22.02.2026.19.mr

Retos de las mujeres en ingeniería en una institución de educación superior

Challenges for women in engineering at a higher education institution

María Leonor **Rosales Escobar**¹, María Eugenia **Navarrete Sánchez**², Ángela Rebeca **Garcés Rodríguez**³

Resumen

La situación de equidad de género de las mujeres en la actualidad, en el área de ciencia, tecnología y matemáticas sigue presentando diversos obstáculos para alcanzar el éxito profesional, pese a los avances que se han tenido en este tema a nivel mundial. El objetivo de este trabajo fue identificar los retos más comunes que enfrentan las mujeres que deciden estudiar una carrera de ingeniería en el Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. Para ello, se aplicó una encuesta de 22 preguntas dicotómicas y una pregunta abierta a una muestra de 150 estudiantes y se realizaron análisis descriptivos e inferenciales. Los resultados muestran que el apoyo familiar (95.3%), la motivación para concluir estudios (89.3%) y la satisfacción con la carrera (88.7%) constituyen fortalezas relevantes. Sin embargo, la percepción de inequidad laboral (56%), las dificultades económicas (35.3%) y las experiencias

de discriminación (24.7%) muestran la persistencia de barreras estructurales. Por lo que se concluye que las estudiantes de ingeniería perciben un entorno generalmente favorable para su permanencia académica; sin embargo, persisten desafíos relacionados con la complejidad de las asignaturas STEM, algunas manifestaciones de sesgo de género y situaciones económicas o personales que podrían influir en su trayectoria educativa.

Palabras clave: género, permanencia académica, educación superior, STEM.

Abstract

Despite global progress regarding gender equity, women in the fields of science, technology, and mathematics continue to face various obstacles to professional success. This study aimed to identify the most common challenges faced by women pursuing engineering degrees at the San Luis Potosí Institute of Technology (part of the National

¹ Instituto Tecnológico de San Luis Potosí

² Instituto Tecnológico de San Luis Potosí

³ Instituto Tecnológico de San Luis Potosí

Recibido: 24 de mayo de 2026

Aceptado: 2 de agosto de 2026

Publicado como ARTÍCULO CIENTÍFICO en Ra Ximhai 3(2): 433-453

doi.org/10.35197/rx.22.02.2026.19.mr



Technological Institute of Mexico). To this end, a survey comprising 22 dichotomous questions and one open-ended question was administered to a sample of 150 students, followed by descriptive and inferential analyses. The results indicate that family support (95.3%), motivation to complete their studies (89.3%), and satisfaction with their chosen field (88.7%) represent significant strengths. However, the perception of workplace inequity (56%), financial difficulties (35.3%), and experiences of discrimination (24.7%)

reveal the persistence of structural barriers. The study concludes that while female engineering students generally perceive the environment as favorable for their academic persistence, challenges remain—specifically regarding the complexity of STEM subjects, instances of gender bias, and economic or personal circumstances that could impact their educational trajectories.

Keywords: gender, academic standing, higher education, STEM.

INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, aunque se han logrado avances importantes en materia de equidad de género a nivel mundial, las mujeres continúan enfrentando diversos obstáculos para acceder, desarrollarse y alcanzar el éxito en las áreas de ciencia, tecnología y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés Science, Technology, Engineering and Mathematics). Esta situación se debe, en gran medida, a que tradicionalmente estos campos han estado asociados y dominados por la participación masculina.

A nivel mundial, las mujeres continúan teniendo una participación limitada en las áreas STEM, ya que representan únicamente el 35 % de la matrícula en programas de educación superior relacionados con estas disciplinas y constituyen alrededor del 30 % de los investigadores científicos, lo que evidencia la persistencia de brechas de género en estos campos (ONU Mujeres, 2022).

Destacan regiones de América Latina y el Caribe como lugares que han logrado disminuir la brecha de género en la actividad científica, ya que las mujeres representan aproximadamente el 45% del personal dedicado a la investigación; sin embargo, no debe interpretarse como una igualdad de oportunidades, porque los puestos de mayor jerarquía académica y profesional continúan teniendo una mayor representación masculina, y existe una importante brecha de género en la elección de carreras profesionales (ONU Mujeres, 2022).

En México, en el ciclo escolar 2024-2025, las mujeres representaron el 54% de la matrícula universitaria y de acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), que colaboró con el movimiento STEM para actualizar los indicadores y dar seguimiento a las brechas de género, de cada 3 estudiantes en carreras STEM uno es mujer; además, según la distribución de hombres y mujeres por área de estudio, de las diez carreras más elegidas

por mujeres, sólo una es STEM, un ejemplo lo constituye la carrera de ingeniería industrial pues en la elección de hombres ocupa el segundo lugar y en la elección de mujeres ocupa el décimo lugar. La diferencia es aún más marcada en carreras de Tecnologías de la información, en las que la matrícula de mujeres es de 24% (IMCO, 2026). Estos datos demuestran la persistencia de desigualdades en el acceso a carreras STEM.

En México, uno de los factores que ha influido en la elección de carreras STEM, es el rol de género femenino, lo que ha limitado la participación de mujeres en estas carreras, ya que se considera que son propias de los hombres, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021). Ante esta situación, muchas mujeres deciden buscar oportunidades en áreas menos adversas, de acuerdo con el IMCO (2026) las áreas de estudio donde se concentran las mujeres son: educación (75%); ciencias de la salud (69%), ciencias sociales y derecho (61%).

Diversos estudios han analizado la participación de las mujeres en las áreas STEM, determinando que, a pesar de los avances logrados en equidad de género, existen factores académicos, sociales y culturales que influyen tanto en su elección profesional como en su permanencia dentro de estas disciplinas, entre otros se mencionan: la falta de referentes femeninos y las percepciones sobre las competencias de las mujeres en campos que han sido tradicionalmente ocupados por hombres. La investigación de Hernández y Hernández (2023) aporta evidencia de las percepciones y desafíos que enfrentan las estudiantes de carreras STEM en su vida académica. El objetivo de la investigación era identificar los factores que condicionaron su participación en esas carreras mediante un estudio cualitativo, en un Tecnológico Federal, realizado con egresadas de las carreras STEM, documentaron que la transición hacia el mercado laboral continúa marcada por barreras de género. Las participantes señalaron dificultades para acceder a empleos acordes con su formación, experiencias de discriminación y percepciones de desigualdad relacionadas con temas de la maternidad y el desarrollo profesional, evidenciando que aún existen prácticas organizacionales que favorecen a los hombres. Se identificó que sí hay discriminación hacia ellas; así como manifestaciones de violencia de género; mencionan que se debe sensibilizar a los empresarios y a las instituciones respecto a la perspectiva de género; aunque las entrevistadas no son madres, reconocen la penalización por maternidad, lo que limita su desarrollo profesional y dificulta el empleo femenino.

En el estudio de Salinas et. al. (2023) realizado en escuelas de ingeniería y centros de formación técnica en minería de la Región de Antofagasta, Chile, se realizaron 23 entrevistas a profesores y profesoras de ingeniería encontrando una dicotomía en sus discursos, obstaculizando inconscientemente la formación de las jóvenes que se ven afectadas por la

creencia de género que prevalece en carreras altamente segregadas, concluyendo que es fundamental modificar la cultura académica oculta que sostiene la segregación y ralentiza la paridad en la industria minera.

En la investigación que se llevó a cabo por Álvarez-Aguilar et al. (2022), en una universidad pública del noroeste de México, con el propósito de analizar las diferencias y semejanzas de las percepciones de género en hombres y mujeres que estudian en diez carreras de ingeniería, se encontraron coincidencias de ambos géneros, en relación con el nivel de satisfacción hacia la carrera elegida; como resultado positivo, se encontró el hecho de que los padres de las mujeres que participaron en la investigación aprobaran que estudiaran una carrera de ingeniería. Los estudiantes, independientemente del género, mostraron su aprobación respecto a la necesidad de que exista igualdad de oportunidades; pero en relación con la desigualdad en los salarios, los hombres no perciben diferencia en el liderazgo y la promoción a puestos directivos, en el caso de las mujeres, observaron una gran diferencia. Coinciden en la parte cultural como el factor que más contribuye en la inequidad de género, aunque los hombres no la consideran determinante. Se obtuvieron coincidencias en lo que se refiere al trato desigual en la carrera.

Ruiz-Ruiz, et. al. (2021) en un estudio realizado en Perú, entrevistaron a 24 profesoras, el objetivo fue explicar cómo las docentes identifican experiencias de sus estudiantes en un contexto caracterizado por el dominio del género masculino. En este trabajo se concluye que las estudiantes entrevistadas muestran una visión crítica de las situaciones del trato de los docentes hacia ellas, como menor expectativa de desempeño académico, así como el trato de darles un menor valor con respecto a sus compañeros. Lo cual indica que no se eliminan las barreras que las excluyen del mercado laboral sobre todo en universidades públicas.

A pesar de los grandes esfuerzos realizados en el mundo y en particular en México, aún existen grandes vacíos en el estudio y análisis de las condiciones adversas con las que se enfrentan las mujeres que estudian las carreras de ingeniería en nuestro país.

Ante este contexto, el objetivo de este trabajo fue analizar los retos más comunes que enfrentan las mujeres que deciden estudiar una carrera de ingeniería en el Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de San Luis Potosí (TecNM/ITSLP), para servir como referencia en la propuesta de estrategias que favorezcan la permanencia y el bienestar de las estudiantes.

Este estudio no solo busca describir una realidad estadística desde una perspectiva centrada en el proceso de aprendizaje, la práctica docente y la experiencia educativa sino servir como diagnóstico institucional de los desafíos que enfrentan las estudiantes de ingeniería eléctrica, electrónica,

mecánica, mecatrónica, informática, sistemas computacionales e industrial en esta institución.

SOPORTE TEÓRICO

Cuando se habla del crecimiento económico de los países industrializados, no se puede dejar de lado cómo influye la formación del capital humano de alto valor para el logro de ese crecimiento (Becker, 1964; Schultz, 1961). En China, Japón, Singapur, Corea y Taiwán, se ha logrado aumentar la capacidad de la fuerza laboral al establecer una educación de calidad, principalmente en las carreras de ciencia y tecnología (Villarán & Golup, 2010). En estos países existen políticas estatales para ubicar a los egresados del bachillerato, con base en sus niveles de competencia y la demanda laboral en las universidades. Por ejemplo, en Japón, solo se da una oportunidad para ingresar a la carrera que elijan; si reprueban el examen de clasificación; ya no tienen otra oportunidad para entrar a la universidad, lo que genera una competencia de alto nivel entre los estudiantes (Didriksson Takayanagui, 1994).

En los países asiáticos, las carreras STEM tienen mayor demanda; en China, el 47% de los egresados, son de esas carreras, superando el 16% de Estados Unidos, con más del doble. En contraste, en México se alcanza el 27% de egresados en estas áreas, de los cuáles el 8% son mujeres (OCDE, 2015); esto significa que las mujeres no tienen representación en STEM (Beede et al., 2011).

Durante la última década, la demanda de profesionales vinculados con las disciplinas STEM ha aumentado a un ritmo superior al observado con otros sectores productivos. Diversos organismos internacionales prevén que esta tendencia continuará, incrementando la necesidad de personal altamente especializado y fortaleciendo el papel estratégico de estas áreas para el desarrollo económico y tecnológico (OCDE, 2015; Kier et al., 2014).

La cultura de género, hasta la mitad del siglo XX, manifestaba brechas de desigualdad entre hombres y mujeres, manteniendo a las mujeres en tareas del hogar como amas de casa y madres (Johnson & Lloyd, 2004; Lamas, 1986; Marcús, 2006) y, si estudiaban carreras universitarias, cursaban profesiones tradicionalmente femeninas, al margen de las ingenierías, matemáticas y otros campos de acción profesional (Castellanos, 2016). Es en la década de los 70's cuando se muestra la presencia de mujeres en la matrícula de carreras profesionales, principalmente, en las áreas de educación, humanidades, ciencias sociales y salud (Razo, 2008).

Según Lamas (2016), el género, se reconoce como el “conjunto de creencias, atribuciones y prescripciones culturales que establecen ‘lo propio’ de los hombres y ‘lo propio’ de las mujeres en cada cultura, y que se usa para

comprender conductas individuales y procesos sociales, así como para diseñar políticas públicas” (p. 156).

Como parte de la cultura de la ingeniería, Kadayifci (2017), señala que “los aspectos de género en la ingeniería son ideológicos y se basan en una compleja red de discursos generales y particulares en torno a los roles de género tradicionales, los conocimientos técnicos, la dureza masculina y la suavidad femenina” (p. 222). A las mujeres, se les relacionaba con las funciones de cuidadoras y administradoras. En cambio, a los hombres, se les asociaba con profesiones que destacaran cualidades de liderazgo, de toma de decisiones, de fuerza y de habilidades técnicas y científicas (De Garay & Del Valle, 2012; García-Guevara, 2002; Masinire & Sánchez-Cruz, 2020; Pabón, 2015; Rodríguez, 2008).

De acuerdo con Sen (1995), la equidad de género se identifica con el ejercicio libre y autónomo de las decisiones tanto de hombres como de mujeres, y su relevancia en el desarrollo es un objetivo en sí mismo, como un acto de justicia social, ante las desigualdades e irregularidades. En México, fue en 1980, que se comenzó a registrar la incorporación de mujeres a estudios profesionales relacionados con las disciplinas STEM, rompiendo el papel hegemónico de los hombres en estas áreas de la educación superior. A pesar de ello, hubo una marcada brecha de desigualdad entre los géneros, pues las mujeres apenas representaban un 11% en las áreas STEM, siendo la ingeniería, la que registraba los índices más bajos (García-Peñalvo, 2019). Según Blickenstaff (2005), cuando las estudiantes identifican modelos de mujeres exitosas, que han logrado desarrollarse en carreras STEM, son una fuente de inspiración para que ellas puedan imaginarse en esos espacios profesionales, pero la escasez de esos modelos femeninos en áreas científicas y tecnológicas es un factor de falta de identificación y permanencia de las mujeres en esas carreras. Por eso, las instituciones educativas pueden desempeñar un papel estratégico al acercar académicas, egresadas, investigadoras y profesionistas que funcionen como modelos cercanos y así lograr mayor número de mujeres en carreras STEM (Cheryan et al., 2011).

La OCDE (2015) ha establecido políticas educativas para América Latina con base en el modelo STEM para reforzar las estrategias educativas de motivación, tales como: estancias en las empresas para aplicar los conocimientos adquiridos en la universidad, implementar talleres vivenciales, lectura crítica, debates, mesas de discusión, pensamiento crítico, ferias y concursos de ciencias, clubes y redes de investigación, también talleres y pláticas de mentoras exitosas en las áreas STEM.

En la agenda internacional de Desarrollo Sostenible (ODS), en el año 2015, se colocó la igualdad de género como una condición indispensable para ampliar las oportunidades educativas, sociales y laborales de las mujeres.

Según esta perspectiva, el empoderamiento no solo se limita a la vida académica, sino que implica fortalecer la autonomía, la toma de decisiones y la posibilidad de construir trayectorias profesionales en condiciones de igualdad. En las áreas STEM, este enfoque es muy importante para favorecer la construcción de futuros académicos y laborales de las mujeres con una mayor confianza y libertad de elección, así como ampliar estereotipos femeninos y cuestionar estereotipos tradicionalmente masculinos (Kobayashi, 2021; Fereidouni et al., 2015; Wyndow et al., 2023; Shetty & Hans, 2019). Diversos autores mencionan que es importante el empoderamiento femenino desde la toma de decisiones políticas ya que se favorece la disminución de la pobreza, el hambre y las enfermedades para un mejoramiento del desarrollo sostenible (Boyadjieva & Ilieva-Trichkova, 2021; Geo-JaJa et al., 2009; Shioyama, 2020; Singh & Jamal, 2022).

Por otra parte, diversas investigaciones sobre estereotipos de género muestran que las capacidades intelectuales y técnicas, así como la brillantez y la genialidad continúan siendo asociadas culturalmente con los hombres, mientras que a las mujeres se les atribuyen cualidades relacionadas con el cuidado y la sensibilidad, porque identifican rasgos como la calidez, amabilidad y la educación y que tienen capacidades intelectuales menores que los hombres. Estas creencias sociales influyen en la percepción de competencia en disciplinas como las matemáticas y la ingeniería, favoreciendo sesgos que pueden limitar el acceso, la permanencia y el reconocimiento de las mujeres en las áreas STEM (Thébaud & Charles, 2018).

En el ámbito laboral mexicano, la participación de las mujeres formadas en áreas STEM continúa enfrentando restricciones asociadas con el acceso, la permanencia y la promoción profesional.

De acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) aun cuando las mujeres logran incorporarse profesionalmente al campo laboral, existen desigualdades en puestos de liderazgo, falta de reconocimiento técnico y en ingresos, según las estadísticas sólo el 29% de las mexicanas reciben más de cinco salarios mínimos al mes en comparación de la situación de los hombres que es de 71%, lo cual indica una gran brecha salarial (IMCO, 2022; Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo [ENOE], 2022).

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

El estudio se desarrolló con un enfoque mixto: cuantitativo, porque se emplearon datos numéricos y análisis estadístico; cualitativo, porque se analizaron opiniones de las participantes; el diseño fue no experimental, sin manipulación de variables; transversal, la información fue recolectada en un

solo momento; y de alcance descriptivo, porque busca caracterizar la situación presentada por las estudiantes. Participaron 150 mujeres estudiantes de ingeniería.

Se empleó una encuesta estructurada validada por expertos, con variables sociodemográficas y 22 reactivos de respuesta dicotómica (Sí/No) relacionados con permanencia; apoyo familiar; dificultades académicas; equidad de género y experiencias en carreras de ingeniería; y una pregunta abierta sobre desafíos enfrentados. No se detectaron casos duplicados; únicamente en la pregunta abierta final hubo valores perdidos.

Para la pregunta abierta sobre desafíos enfrentados, se empleó el análisis temático para identificar patrones de significados y clasificar categorías de respuestas (Hernández, et. al, 2014).

En relación con los datos de las 22 preguntas con respuestas dicotómicas, se realizó estadística descriptiva con los factores de: permanencia y motivación; académicos; económicos; equidad de género; liderazgo y oportunidades profesionales; y modelos femeninos; y una comparación entre semestres sobre la motivación para concluir estudios. Se desarrolló un análisis inferencial, empleando la prueba de Chi-cuadrado de independencia estadística entre los principales factores: la discriminación percibida y los comentarios desmotivadores hacia mujeres. También, la relación entre los factores de la falta de recursos económicos y la terminación de la carrera.

Caracterización de la muestra

Se describen enseguida las características de las estudiantes que participaron en el estudio. En la tabla 1 se presenta la distribución de las participantes por carrera.

La mayor participación proviene de estudiantes de Sistemas Computacionales y Gestión Empresarial, concentrando aproximadamente el 45% de la muestra.

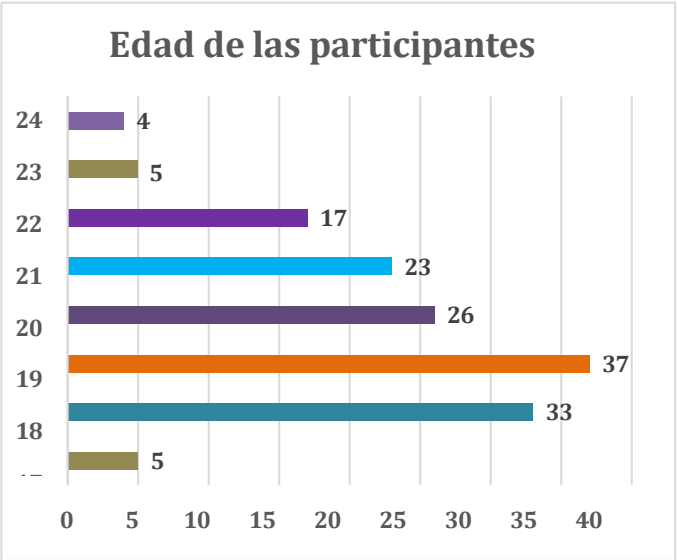
Tabla 1.
Distribución de participantes por carrera

Carreras de ingeniería	Participantes	Carreras de ingeniería	Participantes
Sistemas	35	Mecánica	11
Gestión	32	Mecatrónica	11
Industrial	21	Inteligencia artificial	7
Logística	17	Eléctrica	2
Informática	12	Electrónica	1
Total	117	Semiconductores	1
Gran Total	150	Total	33

Nota: Elaboración propia.

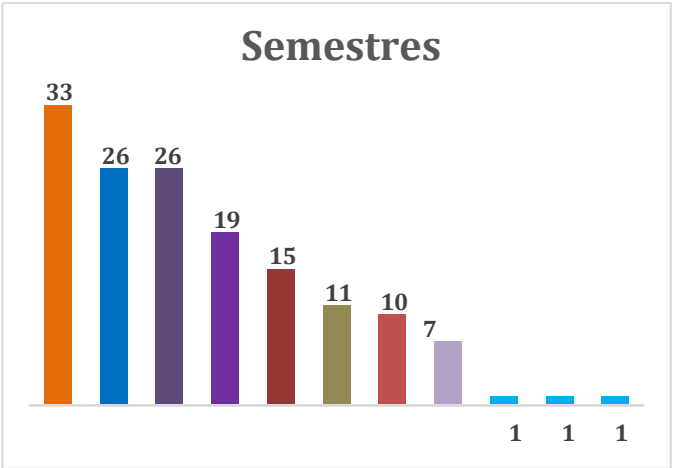
La figura 1, muestra la edad y la figura 2 muestra el semestre que cursan las participantes.

Figura 1.
Distribución de edades de las participantes.



Nota: Elaboración propia.

Figura 2.
Distribución de semestres de las participantes.



Nota: Elaboración propia.

La muestra está constituida principalmente por estudiantes jóvenes, entre 17 y 24 años, que se encuentran en las etapas iniciales e intermedias de formación profesional.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presenta enseguida la estadística descriptiva de las 22 preguntas dicotómicas.

Los factores de permanencia y motivación se analizaron con los reactivos 1, 6, 8, y 21 y los resultados se muestran en la tabla 2.

Tabla 2.

Factores de permanencia y motivación

Reactivo	Sí (%)
Recibí apoyo de mi familia para estudiar ingeniería	95.3
Me siento motivada para concluir mis estudios	89.3
Estoy satisfecha con la carrera elegida	88.7
Me siento apoyada por la comunidad estudiantil	92.0

Nota: Elaboración propia.

Los resultados muestran elevados niveles de satisfacción, motivación y apoyo familiar, elementos identificados como factores protectores para la permanencia escolar.

La tabla 3 muestra los resultados de los factores académicos (Preguntas 3 y 4).

Tabla 3.

Factores académicos

Reactivo	Sí (%)
Consideré cambiar de carrera por dificultades académicas	30.7
Consideré cambiar de carrera por problemas personales	20.0

Nota: Elaboración propia.

Aunque existe una alta satisfacción con la carrera, aproximadamente una tercera parte de las estudiantes ha considerado cambiarse debido a problemas académicos.

En la tabla 4 se muestran los resultados de las preguntas 5, 9, 10 y 11, relacionadas con los factores económicos.

Tabla 4.

Factores económicos

Reactivo	Sí (%)
He enfrentado dificultades económicas que afectan mi desempeño	35.3
Tengo apoyo financiero suficiente	65.3
He considerado abandonar mis estudios por falta de recursos	13.3
Cuento con beca	8.0

Nota: Elaboración propia.

Las dificultades económicas constituyen un factor de riesgo importante para más de una tercera parte de las participantes. La baja cobertura de becas sugiere áreas de oportunidad institucional.

En la tabla 5 se analiza el factor de equidad de género con las respuestas a las preguntas 12, 13, 14 y 17.

Tabla 5.

Equidad de género

Reactivo	Sí (%)
Me he sentido discriminada por ser mujer	24.7
He recibido comentarios desmotivadores	34.7
Mis opiniones son valoradas igual que las de los hombres	85.3
Me siento cómoda trabajando con compañeros hombres	88.7

Nota: Elaboración propia.

Aunque la mayoría percibe ambientes inclusivos, una proporción relevante reporta experiencias de discriminación o comentarios desmotivadores.

Los resultados del factor liderazgo y oportunidades laborales correspondiente a las preguntas 15 y 16 se presentan en la tabla 6.

Tabla 6.

Liderazgo y oportunidades profesionales

Reactivo	Sí (%)
Creo que existen menos oportunidades de liderazgo para mujeres	55.3
Considero equitativas las oportunidades laborales	44.0

Nota: Elaboración propia.

Más de la mitad percibe desigualdades en el acceso a puestos de liderazgo. Además, menos de la mitad considera que las oportunidades laborales son completamente equitativas.

Las preguntas 18 y 19 corresponden al factor de modelos femeninos y los resultados se pueden observar en la tabla 7.

Tabla 7.

Modelos femeninos

Reactivo	Sí (%)
Tengo modelos femeninos dentro de la institución	67.3
Tengo modelos femeninos dentro de mi familia	41.3

Nota: Elaboración propia.

La institución parece desempeñar un papel relevante en la generación de referentes femeninos para las estudiantes.

En la tabla 8 se aprecian los resultados de comparar la motivación para concluir los estudios que tienen las estudiantes de acuerdo con el semestre en el que están inscritas.

La motivación disminuye ligeramente en los semestres intermedios (3°, 6° y 7°).

Estos periodos suelen coincidir con: mayor carga académica; cursos especializados; incremento de exigencias curriculares.

Tabla 8.

Motivación para concluir estudios

Semestre	% Motivadas	Semestre	% Motivadas
1	90.9	6	86.7
2	92.3	7	78.9
3	80.8	8	100
4	100	9	100
5	100	10	100

Nota: Elaboración propia.

A las estudiantes se les preguntó ¿Qué desafíos has enfrentado en tus estudios de ingeniería? El análisis cualitativo de las respuestas dio origen a cuatro categorías, que corresponden a los desafíos más recurrentes, los cuales se muestran en la tabla 9.

Tabla 9.

Desafíos recurrentes entre las estudiantes

Académicos	Económicos	Psicosociales	Género
Carga de trabajo	Costos de transporte	Estrés	Comentarios estereotipados
Materias complejas	Materiales escolares	Ansiedad	Subestimación de capacidades
Adaptación al nivel de exigencia	Limitaciones económicas familiares	Salud mental	

Nota: Elaboración propia.

Estos hallazgos coinciden con investigaciones que indican que la permanencia de las mujeres en carreras STEM depende significativamente del apoyo familiar, la motivación académica y los entornos institucionales inclusivos. Sin embargo, persisten barreras relacionadas con: dificultades económicas; estereotipos de género; y percepción de inequidad en puestos de liderazgo.

Análisis cualitativo de la pregunta abierta

Se identificaron 97 respuestas válidas. Mediante un proceso de codificación temática se agruparon en categorías emergentes, lo que se aprecia en la tabla 10.

Tabla 10.
Categorías identificadas

Categoría	Frecuencia	Ejemplos de respuestas
1.Sin desafíos significativos	52	“Ninguno”; “Ninguna”; “Hasta el momento ninguno”; “Nada”
2. Otros desafíos personales diversos	31	“Ser foránea”; “Adaptación al entorno universitario”; “Situaciones familiares”; “Experiencias particulares no recurrentes”
3.Dificultades académicas	7	"La materia de cálculo es pesada"; "Aprender las matemáticas"; "Las materias"; "Empezar desde cero en algunos temas";
4.Problemas económicos y de tiempo	4	“Compatibilizar trabajo y estudios”; “Limitaciones económicas”; “Falta de tiempo para actividades académicas”
5.Discriminación o sesgo de género	2	“Discriminación de hombres”; “Se pone en duda la capacidad intelectual de las mujeres que estudian ingeniería”; “Profes que menosprecian a las mujeres de acuerdo a su capacidad”; “Una maestra ayudaba más a los hombres”
6.Salud mental y estrés	1	“Problemas de salud mental”
Total	97	

Nota: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

Más de la mitad de las participantes reportan no haber enfrentado obstáculos importantes durante su trayectoria académica. Lo cual sugiere una adecuada adaptación a la carrera, experiencias académicas positivas, existencia de redes de apoyo familiar e institucional y elevados niveles de resiliencia académica.

Otros desafíos personales representan experiencias individuales que no forman patrones dominantes, pero muestran la diversidad de trayectorias estudiantiles.

En cuanto a las dificultades académicas, las estudiantes identifican las asignaturas de ciencias básicas como el principal reto académico. Particularmente: matemáticas, cálculo, física y cursos especializados de ingeniería. Esto coincide con la literatura sobre permanencia en carreras STEM, donde los primeros semestres representan un periodo crítico de adaptación.

Aunque la frecuencia es baja, las respuestas a la categoría sobre problemas económicos y de tiempo muestran que algunos factores externos siguen

afectando el desempeño académico. Los problemas económicos suelen asociarse con: mayor estrés, riesgo de rezago y posible abandono escolar. La discriminación o sesgo de género aparecen en pocas respuestas, sin embargo, tienen alta relevancia cualitativa. Los testimonios evidencian: estereotipos de género; sesgos implícitos; cuestionamiento de las capacidades femeninas en ingeniería. Este hallazgo es consistente con investigaciones internacionales sobre la permanencia de mujeres en carreras STEM.

Aunque solo una estudiante menciona explícitamente los problemas de salud mental y estrés, la literatura indica que este factor suele estar subreportado. Puede relacionarse con: estrés académico; sobrecarga de actividades; o presión por el rendimiento.

En síntesis, los resultados muestran que las estudiantes presentan una percepción predominantemente positiva de su experiencia en ingeniería. La mayoría no reporta desafíos significativos y aquellas que sí los identifican los relacionan principalmente con:

- 1. Exigencia académica de las materias STEM.
- 2. Limitaciones económicas o de tiempo.
- 3. Experiencias de discriminación de género.
- 4. Factores personales y emocionales.

Desde una perspectiva educativa, los hallazgos sugieren que las acciones institucionales deberían enfocarse en:

- Fortalecer tutorías en matemáticas y ciencias básicas.
- Implementar programas de acompañamiento académico.
- Mantener políticas de equidad de género.
- Desarrollar estrategias de apoyo psicoemocional.
- Favorecer la integración de estudiantes foráneas o de reciente ingreso.

Para conocer si existe relación entre algunas de las variables se realizó un análisis inferencial contemplando las siguientes pruebas de hipótesis.

- a) Prueba Chi-cuadrada de independencia.

Ho: La discriminación percibida es independiente de los comentarios desmotivadores hacia mujeres.

H₁: La discriminación percibida no es independiente de los comentarios desmotivadores hacia mujeres. Tienen una relación.

La tabla 11 muestra el procedimiento.

Tabla 11.
Datos para la prueba de hipótesis para discriminación

Discriminación	No comentarios	Sí comentarios
No	89	24

Discriminación	No comentarios	Sí comentarios
Sí	9	28

Nota: Elaboración propia.

Se aplicó la ecuación: $\chi^2 = \frac{\Sigma(E-O^2)}{E}$; con $\alpha = 0.05$ gl = 1;
Con la función Chi-Square Test de Excel, los resultados se muestran en la tabla 12.

Tabla 12.
Datos para la prueba de hipótesis para discriminación

CHI-SQUARE			
	chi-sq	p-value	x-crit
Pearson's	36.4691959	1.551E-09	3.84145882
Max likelihood	35.6873957	2.3166E-09	3.84145882

Nota: Elaboración propia.
Como $p\text{-value} = 1.551E-09 < \alpha = 0.05$, se rechaza H_0 . Por lo tanto, la discriminación percibida no es independiente de los comentarios desmotivadores hacia mujeres. Existe una asociación altamente significativa entre haber sufrido discriminación y recibir comentarios desmotivadores. Las estudiantes que reportan discriminación también adquieren con mayor frecuencia actitudes que desalientan la participación femenina en ingeniería. Este resultado coincide con investigaciones sobre persistencia femenina en STEM (UNESCO, 2023).

b) La segunda prueba de inferencia estadística se realizó con las siguientes hipótesis:

H_0 : Los factores de la falta de recursos económicos son independientes de la terminación de carrera.

H_1 : Los factores de la falta de recursos económicos no son independientes para la terminación de carrera.

Tabla 13.
Datos para la prueba de hipótesis para recursos económicos

Factores	SI	NO
Recursos económicos	20	130
Dificultades económicas.	51	99
Apoyo financiero	98	52
Cuentan con beca	12	138

Nota: Elaboración propia.

Tabla 14.
Resultados de la prueba de hipótesis para recursos económicos

CHI-SQUARE

	<i>chi-sq</i>	<i>p-value</i>	<i>x-crit</i>
Pearson's	144.266143	4.5447E-31	7.8147279
Max likelihood	147.372419	9.7174E-32	7.8147279

Nota: Elaboración propia.

Con $p\text{-value} < 0.05$, se infiere que: los factores analizados tienen una relación significativa con la terminación de la carrera.

CONCLUSIONES

El análisis cualitativo revela que las estudiantes de ingeniería perciben un entorno generalmente favorable para su permanencia académica; sin embargo, persisten desafíos relacionados con la complejidad de las asignaturas STEM, algunas manifestaciones de sesgo de género y situaciones económicas o personales que podrían influir en su trayectoria educativa. Estos resultados complementan los hallazgos cuantitativos y aportan evidencia para el diseño de estrategias institucionales orientadas a la retención y éxito de las mujeres en carreras de ingeniería. Los resultados cuantitativos evidencian una combinación de factores protectores y de riesgo. El apoyo familiar (95.3%), la motivación para concluir estudios (89.3%) y la satisfacción con la carrera (88.7%) constituyen fortalezas relevantes. Sin embargo, la percepción de inequidad laboral (56%), las dificultades económicas (35.3%) y las experiencias de discriminación (24.7%) muestran la persistencia de barreras estructurales. Las mujeres en STEM muestran elevados niveles de resiliencia y compromiso académico; no obstante, requieren mayores oportunidades de liderazgo, apoyo financiero y programas institucionales de mentoría.

LITERATURA CITADA

Álvarez-Aguilar, N. T., Habib Mireles, L., & García Ancira, C. (2022). Percepciones de género de mujeres y hombres de carreras de Ingeniería. Similitudes y Diferencias. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(5), 10-19. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3194>.

Becker, G. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education, Second Edition*. National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/system/files/chapters/c3730/c3730.pdf>.

Beede, D., Julian, T., Langdon, D. McKittrick, G., Khan, B. & Doms, M. (2011), Women in STEM: A gender gap to innovation. *Economics and Statistics Administration Issue Brief No. 04-11*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1964782>.

- Blickenstaff, J. (2005). Women and science careers: leaky pipeline or gender filter? *Gender and Education*, 17(4), 369-386. <https://doi.org/10.1080/09540250500145072>.
- Boyadjieva, P., & Ilieva-Trichkova, P. (2021). Adult education as an agency and empowerment process. En P. Boyadjieva, P. Ilieva-Trichkova (Autoras). *Adult Education as Empowerment* (pp. 79-103). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-030-67136-5_4.
- Castellanos, C. (2016). *Género y educación superior. Trayectorias escolares de Mujeres de dos generaciones* [Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Aguascalientes]. <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/handle/11317/899>.
- Cheryan, S., Oliver, J., Vichayapai, M., Drury, J. & Saenam K. (2011). Do female and male Role Models Who Embody STEM Stereotypes Hinder Women' Anticipated Success in stem. *Social Psychological and Personality Science*. 2(6), 656-664. <https://doi.org/10.1177/1948550611405218>
- De Garay, A. & Del Valle, G. (2012). Una mirada a la presencia de las mujeres en la educación superior en México. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 3(6), 3-30. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ries/v3n6/v3n6a1.pdf>
- Didriksson Takayanagui, A. (1994). Gobierno universitario y poder. Una visión global de las formas de gobierno y la elección de autoridades en los actuales sistemas universitarios. *Perfiles Educativos*, (64). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13206403>
- Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE). (2022). *Población de 15 años y más edad*. <https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/>
- Fereidouni, S., Mehran, G., & Mansourian, Y. (2015). Female empowerment in Iran: the voice of Iranian University students. *Higher Education Quarterly*, 69(4), 366-385. <https://doi.org/10.1111/hequ.12079>
- García Guevara, P. (2002), Las carreras en Ingeniería en el marco de la globalización: una perspectiva de género. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 32(3), 91-105. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27032305>
- García-Peñalvo, F. (2019). Women and STEM disciplines in Latin America. The W-STEM European Project. *Journal of Information Technology Research*. 12(4) 5-8. https://www.researchgate.net/publication/335948010_Women_and_STEM_disciplines_in_Latin_America_The_W-STEM_European_Project

- Geo-JaJa, M. A., Payne, S. J., Hallam, P. R., & Baum, D. R. (2009). Gender equity and women empowerment in Africa: the education and economic globalization nexus. En J. Zajda & K. Freeman (Eds.), *Race, Ethnicity and Gender in Education* (pp. 97-121). https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9739-3_6
- Hernández, C., & Hernández, M. (2023). Revelando la brecha de género en STEM: experiencias de mujeres egresadas de un Instituto Tecnológico Federal. *Acta universitaria*, 33, 1-14, <https://doi.org/10.15174/au.2023.3862>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014) *Metodología de la investigación* (6.ª edición). McGraw-Hill.
- Instituto Mexicano para la Competitividad (30 de marzo de 2026). *Mujeres en STEM: Panorama de México 2026*. IMCO. <https://imco.org.mx/mujeres-en-stem-panorama-de-mexico-2026/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2021). *Estadísticas de género en educación y trabajo en México*.
- Johnson, L. & Lloyd, J. (2004). *Sentenced to everyday life: feminism and the housewife*. Berg. <https://researchers.mq.edu.au/en/publications/sentenced-to-everyday-life-feminism-and-the-housewife/>
- Kadayifci, E. (2017). Construction of Gendered Engineering Culture in Turkey Construction of Gendered Engineering Culture in Turkey. *Institutional Journal of Gender, Science and Technology*. 9(3), 221-243. https://www.researchgate.net/profile/Ezgi-Penlivanli/publication/324721538_Construction_of_Gendered_Engineering_Culture_in_Turkey/links/5adf157a458515c60f618b11/Construction-of-Gendered-Engineering-Culture-in-Turkey.pdf
- Kier, M., Blanchard, M., Osborne, J. & Albert, J. (2014), The Development of the STEM Career Interest Survey (STEM-CIS). *Research in Science Education*. 44(3), 461-481. <https://doi.org/10.1007/s11165-013-9389-3>
- Kobayashi, K. (2021). The future of gender equality in Nippon: the role of business, government, and society. En G. Eweje, S. & Nagano (eds.), *Corporate Social Responsibility and Gender Equality in Japan* (pp. 209-224). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-75154-8_11
- Lamas, M. (1986). La antropología feminista y la categoría “género”. *Nueva Antropología*, 8(30), 173-198. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15903009>
- Lamas, M. (2016). Género. En: H. Moreno & E. Alcántara (Coord.) *Conceptos clave en los estudios de género* (pp. 155–170). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

- https://www.ses.unam.mx/curso2020/materiales/Sesion14/Lamas2016_Genero.pdf
- Marcús, J. (2006). Ser madre en los sectores populares: una aproximación al sentido que las mujeres le otorgan a la maternidad. *Revista Argentina de Sociología*, 4(7), 100–119. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26940705>
- Masinire, A. & Sánchez-Cruz, E. (2020). Perceptions of male professors and male students towards gender equity policies and practices in a Mexican higher education science and engineering graduate program. *South African Journal of Higher Education*, 34(3), 164–181. <https://doi.org/10.20853/34-3-3483>
- ONU Mujeres (11 de febrero de 2022). *Necesitamos más mujeres en carreras STEM*. <https://lac.unwomen.org/es/stories/noticia/2022/02/necesitamos-mas-mujeres-en-carreras-stem>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2015). *Perspectivas Económicas de América Latina 2016 hacia una asociación con China*. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/es/publications/reports/2015/12/latin-american-economic-outlook-2016_g1g5d6b7/9789264246348-es.pdf
- Pabón, M. (2015). Mirada a las relaciones de género en la Universidad Tecnológica de Pereira, 1961-2010. *Revista Historia de La Educación Latinoamericana*, 17(24), 93-124. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86938947006>
- Razo, M. (2008). La inserción de las mujeres en las carreras de ingeniería y tecnología. *Perfiles Educativos*, 30(121), 63–96. https://perfileseducativos.unam.mx/iisue_pe/index.php/perfiles/articloe/view/61038/52896.
- Ruiz-Ruiz, M.; Noriega-Aranibar, M. & Pease-Dreibelbis, M. (2021). Brecha de género en la graduación de ingenierías industriales peruanas. *Revista de Ciencias Sociales XXVII*(4), 341-358. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28069360024>
- Salinas, P., Romaní, G., & Lay-Lisboa, S. (2023). Discursos ambivalentes hacia las estudiantes de educación superior: estereotipos de género en docentes ingenieros y técnicos en STEM-minería. *Calidad en la educación*, (58), 102-137. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-45652023000100102&lng=es&tlng=pt.
- Schultz, T. (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.

- <https://la.utexas.edu/users/hcleaver/330T/350kPEESchultzInvestmentHumanCapital.pdf>
- Sen, A. (1995). Gender inequality and theories of justice. En M. Nussbaum & J. Glover (Ed.). *Women, culture and development: A study of human capabilities* (pp. 259–273). Oxford. <https://doi.org/10.1093/0198289642.003.0011>
- Shetty, S. & Hans, V. (2019). Education for skill development and women empowerment. *EPRA International Journal of Economic and Business Review*. 7(2), 63-67. <https://ssrn.com/abstract=3348246>
- Shioyama, S. (2020). “Work Experience Education” in secondary schools in India: a women’s empowerment perspective. *Evolutionary and Institutional Economics Review*, 17, 503–519. <https://doi.org/10.1007/s40844-020-00175-0>
- Singh, K., & Jamal, A. (2022). Women’s paid work as a bubble of empowerment: a case study of a social Enterprise working with women artisans. En V. Patel & N. Mondal (Eds.), *Gendered inequalities in paid and unpaid work of women in India*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-16-9974-0_5
- Thébaud, S., & Charles, M. (2018). Segregation, stereotypes, and STEM. *Social Sciences*, 7(7), 111. <https://doi.org/10.3390/socsci7070111>
- UNESCO (2023). *Global Education Monitoring Report: Gender Report*. <https://gem-report-2023.unesco.org/>
- Villarán, F. & R. Golup (2010). *Emergencia de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) en el Perú*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentro-de-Economistas/EE-2010-XXVIII/EE-2010-D4-Villaran.pdf>
- Wyndow, P., Li, J., & Mattes, E. (2013). Female empowerment as a core driver of democratic development: a dynamic panel model from 1980 to 2005. *World Development*, 52, 34-54. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.06.004>

AGRADECIMIENTOS

Al Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de San Luis Potosí por las facilidades otorgadas para realizar este estudio.

SÍNTESIS CURRICULAR

María Leonor Rosales Escobar

Ingeniero Químico por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Maestra en Computación Aplicada por el Colegio de

Postgraduados, Edo. de México, Maestra en Educación por la Universidad del Centro de México (UCEM) y Doctora en Educación por el Centro de Estudios Superiores Tangamanga, Plantel Tequis de San Luis Potosí. Docente de tiempo completo del Departamento de Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, Líder de la Línea de Investigación Educativa “Modelos Educativos y Currículo”. Perfil PRODEP. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Ha sido autora y colaboradora de diversas investigaciones educativas. Correo electrónico: maria.re@slp.tecnm.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5173-2189>.

María Eugenia Navarrete Sánchez

Ingeniero en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, Maestra en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas por la Universidad de Guadalajara y Doctora en Educación por el Centro de Estudios Superiores Tangamanga, plantel Tequis (México). Docente del Departamento de Ciencias Básicas del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. Tiene el reconocimiento al perfil PRODEP y del Sistema Estatal de Investigadores del estado de San Luis Potosí. Líder del cuerpo académico “Docencia, aprendizaje y administración del conocimiento”. Líder de la línea de investigación “Docencia y aprendizaje”. Correo electrónico: maria.ns@slp.tecnm.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1971-6717>.

Ángela Rebeca Garcés Rodríguez

Licenciado en Química por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX), maestría en Liderazgo y Gestión de Instituciones Educativas por el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET). Docente de tiempo completo del departamento de Ciencias Básicas del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, miembro del Cuerpo Académico “Docencia, aprendizaje y administración del conocimiento”. Ha sido autora y colaboradora de diversas investigaciones educativas y ha publicado varios artículos sobre las investigaciones realizadas. Correo electrónico angela.gr@slp.tecnm.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7217-2050>.