

Artículo

Habilidades técnicas, cognitivas y socioemocionales para la participación de mujeres universitarias en actividades STEM: estudio de caso en Ingeniería Industrial

Norma-Alonso ^{1*}, Yuridia González ² y Tonatiuh Meneses ³

¹ Tecnológico Nacional de México/ Campus Instituto Tecnológico Superior de Huichapan. División de Ingeniería Industrial, México

² Tecnológico Nacional de México/ Campus Instituto Tecnológico Superior de Huichapan. División de Ingeniería Industrial, México

³ Tecnológico Nacional de México/ Campus Instituto Tecnológico Superior de Huichapan. División de Ingeniería Industrial, México

* Correspondencia: nlalonso@iteshu.edu.mx.

Resumen: La participación de las mujeres en actividades de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) continúa enfrentando desafíos relacionados con factores personales, educativos e institucionales que pueden limitar su inclusión y desarrollo en estos campos (Hernández Herrera, 2022; Hernández Herrera & Hernández Herrera, 2023). El objetivo de este estudio fue describir las habilidades técnicas, cognitivas y socioemocionales con mayor presencia y recurrencia en estudiantes universitarias de Ingeniería Industrial participantes en actividades STEM. Se desarrolló un estudio de caso descriptivo con enfoque mixto, en el que participaron 10 estudiantes seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. La información se recopiló mediante un cuestionario con escala tipo Likert, una rúbrica de observación directa y una encuesta con preguntas abiertas. Los resultados mostraron que el trabajo colaborativo y la adaptabilidad alcanzaron los valores más altos en el cuestionario, ambos con 88%. En la observación directa destacó la resolución de problemas con 94%, seguida de la creatividad con 91%, el pensamiento computacional con 89% y el pensamiento crítico con 88%. La triangulación de los resultados permitió identificar la resolución de problemas y el trabajo colaborativo como las habilidades con mayor recurrencia entre los instrumentos aplicados. No obstante, la permanencia de las mujeres en STEM también se encuentra relacionada con factores como el sentido de pertenencia, el apoyo institucional, la confianza en las propias capacidades y las oportunidades de acompañamiento académico (Hansen et al., 2024; Koch et al., 2022; Wu et al., 2022). Los hallazgos describen exclusivamente las características del grupo estudiado y no permiten establecer relaciones causales entre las habilidades identificadas y la permanencia o el liderazgo de las mujeres en STEM. Se concluye que el caso aporta evidencia situada para orientar el diseño de actividades educativas que integren habilidades técnicas, cognitivas y socioemocionales.

Citar este trabajo: Alonso, N.; González, Y.; Meneses, T. Título. Habilidades técnicas, cognitivas y socioemocionales para la participación de mujeres universitarias en actividades STEM: estudio de caso en Ingeniería Industrial. RELITEC'S 2026, 9^a, edición, Vol. 1 ISSN 2395-972X

Recibido: 06-07-2026
Aceptado: 23-07-2026
Publicado: 31-07-2026

Palabras Clave: mujeres en STEM; educación superior; estudiantes de ingeniería; competencias digitales; habilidades socioemocionales; estudio de caso.

1. Introducción

Durante los últimos años, la participación de las mujeres en las disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) ha adquirido mayor relevancia debido al desarrollo de iniciativas educativas, políticas públicas y programas orientados a promover su incorporación en estas áreas del conocimiento (Rivas Sepúlveda & Lamas Huerta, 2024). Este avance se encuentra relacionado con la Agenda 2030 de la

Organización de las Naciones Unidas (ONU), particularmente con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4, enfocado en garantizar una educación de calidad; el Objetivo 5, dirigido a alcanzar la igualdad de género; y el Objetivo 10, orientado a reducir las desigualdades (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2020).

A pesar de estos esfuerzos, la participación femenina continúa siendo limitada en diferentes áreas STEM. Las estudiantes todavía enfrentan barreras asociadas con los estereotipos de género, la falta de referentes femeninos, las desigualdades en el acceso a experiencias tecnológicas y las menores oportunidades para participar en proyectos científicos y de innovación. En México, estas condiciones se presentan desde la formación académica y pueden extenderse hasta la incorporación de las mujeres al campo profesional (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF], 2023; Hernández Herrera & Hernández Herrera, 2023).

Al mismo tiempo, el avance de la transformación digital, la automatización, la inteligencia artificial y la Industria 5.0 ha modificado las competencias requeridas en los entornos educativos y laborales. Además del dominio de conocimientos científicos y tecnológicos, los futuros profesionistas necesitan desarrollar habilidades como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la creatividad, la comunicación, el trabajo colaborativo, la adaptabilidad y el aprendizaje permanente (Arbañil et al., 2023; García-Contreras & Mendoza-Hernández, 2023). Estas habilidades permiten responder a escenarios caracterizados por la integración tecnológica, el análisis de datos y la evolución constante de los procesos productivos.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura destaca que la formación profesional debe integrar competencias técnicas, cognitivas y socioemocionales para preparar a los estudiantes ante los cambios producidos por la digitalización y las nuevas formas de trabajo (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2023). De manera semejante, el World Economic Forum (2025) señala que el pensamiento analítico, la creatividad, la resiliencia, la flexibilidad, la colaboración y el uso de tecnologías se encuentran entre las competencias relevantes para el futuro laboral.

En México, durante el ciclo escolar 2024-2025, las mujeres representaron el 54% de la matrícula universitaria. Sin embargo, su presencia en carreras STEM continúa siendo limitada, ya que, entre las diez carreras con mayor número de mujeres matriculadas, solamente Ingeniería Industrial pertenece directamente a este campo y ocupa la décima posición (Instituto Mexicano para la Competitividad [IMCO], 2026). Esta situación muestra que el incremento general de la matrícula femenina en educación superior no necesariamente se traduce en una participación equilibrada en las áreas científicas, tecnológicas y de ingeniería.

La inclusión de las mujeres en STEM no depende únicamente del acceso a una carrera universitaria. También intervienen factores personales, familiares, educativos e institucionales. Hernández Herrera (2022) encontró que las afinidades personales, el convencimiento respecto a la carrera elegida, el apoyo institucional y la vinculación con actividades científicas y tecnológicas influyen en la manera en que las estudiantes perciben su participación en estos campos. La autora también destaca la importancia de impulsar talleres, proyectos, programas de acompañamiento y actividades de mentoría dirigidas a mujeres universitarias.

El desarrollo de habilidades STEM tampoco ocurre exclusivamente dentro del aula. La participación en clubes de robótica, proyectos tecnológicos, competencias académicas, actividades de ciencias básicas, programas de mentoría y experiencias extracurriculares

permite aplicar conocimientos, resolver problemas, colaborar con otras personas y fortalecer la confianza en las propias capacidades (UNIR, 2024). En este sentido, Wu et al. (2022) encontraron que el acompañamiento de mentoras durante el primer año universitario produjo efectos favorables en la confianza, las experiencias académicas y la permanencia de estudiantes de ingeniería. Estos resultados muestran la importancia de crear espacios educativos donde las universitarias puedan desarrollar habilidades técnicas y socioemocionales mediante experiencias prácticas.

La permanencia de las mujeres en STEM constituye un fenómeno complejo que no puede explicarse únicamente mediante las capacidades individuales. Koch et al. (2022) señalan que las diferencias en la conclusión de carreras STEM también se relacionan con la representación femenina, las características del entorno educativo y las condiciones institucionales. Asimismo, Hansen et al. (2024) encontraron que el sentido de pertenencia hacia las áreas STEM y la esperanza académica se relacionan con las intenciones de permanencia de estudiantes pertenecientes a grupos subrepresentados. Por consiguiente, el análisis de las habilidades debe considerar tanto las características de las estudiantes como las condiciones educativas en las que se desarrolla su participación.

Las dificultades también pueden continuar después de concluir la formación universitaria. Hernández Herrera y Hernández Herrera (2023) identificaron que mujeres egresadas de una institución tecnológica mexicana enfrentaron obstáculos relacionados con la discriminación, las oportunidades laborales, los estereotipos de género y las condiciones presentes en campos profesionales tradicionalmente masculinizados. Esto significa que el desarrollo de habilidades técnicas y socioemocionales es importante, pero no garantiza por sí mismo la permanencia, el liderazgo o el acceso igualitario a oportunidades profesionales.

En el caso de Ingeniería Industrial, la formación profesional se relaciona directamente con la automatización, el análisis de datos, la mejora de procesos, la innovación tecnológica y la integración de herramientas de la Industria 4.0 y 5.0. Por ello, resulta pertinente analizar las habilidades manifestadas por mujeres universitarias que participan activamente en proyectos y experiencias STEM. Sin embargo, aunque investigaciones previas han estudiado las barreras de género, la inclusión, la permanencia y las experiencias laborales de las mujeres en estos campos, todavía es necesario documentar cómo se manifiestan conjuntamente las habilidades técnicas, cognitivas y socioemocionales en contextos educativos específicos.

La contribución del presente estudio consiste en integrar tres fuentes de información: la autopercepción de las estudiantes, la observación directa de su desempeño y sus respuestas abiertas. Esta triangulación permite identificar coincidencias y diferencias entre las habilidades manifestadas por estudiantes de Ingeniería Industrial participantes en actividades STEM. El estudio no pretende establecer relaciones causales ni generalizar sus resultados a todas las mujeres universitarias, sino aportar evidencia situada que pueda orientar el diseño de futuras experiencias educativas e investigaciones con muestras más amplias.

En consecuencia, el objetivo del presente estudio fue describir las habilidades técnicas, cognitivas y socioemocionales con mayor presencia y recurrencia en estudiantes de Ingeniería Industrial participantes en actividades STEM del Tecnológico Nacional de México, Campus Huichapan, mediante la triangulación de un cuestionario de autopercepción, una rúbrica de observación directa y una encuesta con preguntas abiertas. A partir de este objetivo se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué habilidades técnicas, cognitivas y socioemocionales muestran mayor presencia o

recurrencia, de acuerdo con los tres instrumentos aplicados, en las estudiantes que integran el caso analizado.

2. Materiales y Métodos

La investigación se desarrolló mediante un estudio de caso descriptivo con enfoque mixto. La integración de información cuantitativa y cualitativa permitió examinar las habilidades técnicas, cognitivas y socioemocionales manifestadas por estudiantes universitarias durante su participación en actividades STEM. Los métodos mixtos permiten analizar un fenómeno desde diferentes tipos de evidencia y favorecen una comprensión más amplia de los resultados obtenidos (Creswell & Plano Clark, 2018; Forni & De Grande, 2020).

El estudio de caso fue seleccionado porque permite analizar de manera detallada un fenómeno dentro de un contexto educativo delimitado, sin pretender que los resultados representen a toda la población universitaria femenina (Soto Ramírez & Escribano Hervis, 2019). La ruta metodológica comprendió cuatro etapas: delimitación del caso, recopilación de información, análisis de los datos e integración de los resultados. Este proceso se presenta en la Figura 1

Figura 1. Metodología



Nota: La imagen muestra la metodología utilizada en este caso de estudio. Fuente: Elaboración propia.

2.1 Diseño de la investigación

Se empleó un diseño mixto convergente de alcance descriptivo. En este tipo de diseño, los datos cuantitativos y cualitativos se recopilan dentro de un mismo periodo, se analizan inicialmente de manera separada y posteriormente se integran para identificar coincidencias, diferencias y complementariedades entre los resultados (Creswell & Plano Clark, 2018; Forni & De Grande, 2020).

El componente cuantitativo estuvo conformado por los resultados de un cuestionario con escala tipo Likert y una rúbrica de observación directa. El componente cualitativo se obtuvo mediante una encuesta con preguntas abiertas, orientada a recuperar las opiniones y experiencias de los participantes. La integración de los tres instrumentos permitió contrastar la autopercepción de los estudiantes con el desempeño observado y con las habilidades mencionadas en sus respuestas abiertas.

El estudio tuvo un alcance exclusivamente descriptivo. Por lo tanto, no se buscó comprobar relaciones causales entre las habilidades identificadas y variables como permanencia, desempeño académico, liderazgo o desarrollo profesional. Los resultados se limitaron al grupo y al contexto educativo analizados.

2.2 Contexto del estudio

La investigación se llevó a cabo en el Tecnológico Nacional de México, Campus Huichapan, con estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial. La recopilación de información se realizó durante el periodo comprendido entre noviembre de 2025 y junio de 2026.

La selección de este contexto se relacionó con las características de la formación en Ingeniería Industrial, que integra conocimientos y actividades vinculadas a procesos productivos, automatización, análisis de datos, mejora continua, innovación tecnológica y herramientas de la Industria 4.0 y 5.0.

Para efectos de esta investigación, se consideraron actividades STEM aquellas experiencias académicas y extracurriculares que involucraron la aplicación de conocimientos de ciencia, tecnología, ingeniería o matemáticas. Entre las actividades consideradas se incluyeron: prácticas de laboratorio, concursos de robótica móvil y colaborativa, y el concurso Innova-TecNM.

Estas actividades permitieron observar la manera en que las estudiantes utilizaron herramientas digitales, resolvieron problemas, trabajaron colaborativamente y respondieron ante diferentes retos académicos y tecnológicos.

2.3 Participantes

La población estuvo conformada por estudiantes de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México, Campus Huichapan. La muestra quedó integrada por 10 estudiantes mujeres de segundo, cuarto y sexto semestre.

La distribución de las participantes fue la siguiente: 4 estudiantes de segundo semestre, 3 estudiantes de cuarto semestre y 3 estudiantes de sexto semestre.

Las participantes fueron seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. El criterio principal de selección fue que participaran o hubieran participado en actividades relacionadas con ciencia, tecnología, ingeniería o matemáticas dentro o fuera del aula.

Los criterios de inclusión fueron:

- Ser estudiante activa de Ingeniería Industrial.
- Encontrarse inscrita en el periodo correspondiente al estudio.
- Participar o haber participado en actividades STEM.
- Aceptar voluntariamente participar en la investigación.
- Contestar los instrumentos de recopilación de información.

Los criterios de exclusión fueron:

- No concluir alguno de los instrumentos.
- No participar directamente en las actividades observadas.
- Solicitar la cancelación de su participación durante el estudio.

El tamaño de la muestra fue congruente con el carácter descriptivo y situado del caso de estudio. Sin embargo, no permite realizar generalizaciones estadísticas hacia otras carreras, instituciones o poblaciones de mujeres universitarias.

2.4 Dimensiones de análisis

Para organizar la recopilación y el análisis de la información se establecieron tres dimensiones: habilidades técnicas, habilidades cognitivas y habilidades socioemocionales. Esta clasificación se mantuvo en los instrumentos y en la presentación de los resultados (ver tabla 1).

Tabla 1. Dimensiones e indicadores considerados en la investigación

Dimensión	Indicadores	Descripción operativa
Habilidades técnicas	Uso de tecnologías digitales y programación	Capacidad para utilizar herramientas digitales, programación y aplicar conocimientos durante actividades STEM.
Habilidades cognitivas	Resolución de problemas, pensamiento computacional, pensamiento crítico y creatividad	Capacidad para analizar situaciones, proponer soluciones, organizar procedimientos y generar alternativas ante un reto.
Habilidades socioemocionales	Trabajo colaborativo, comunicación y adaptabilidad	Capacidad para colaborar, expresar ideas y responder ante cambios o dificultades durante las actividades.

Nota: Las dimensiones e indicadores se utilizaron para organizar los tres instrumentos de recopilación de información. Fuente: Elaboración propia.

Las habilidades técnicas se relacionaron con el uso de herramientas, dispositivos, programas y conocimientos tecnológicos. Las habilidades cognitivas comprenden los procesos utilizados para analizar información, resolver problemas, tomar decisiones y proponer alternativas. Las habilidades socioemocionales se relacionaron con la interacción entre las participantes, la comunicación, la colaboración y la adaptación ante diferentes situaciones.

2.5 Instrumentos de recopilación de información

Para recopilar la información se utilizaron tres instrumentos: un cuestionario con escala tipo Likert, una rúbrica de observación directa y una encuesta con preguntas abiertas. Los instrumentos se diseñaron a partir de las dimensiones y los indicadores establecidos para el estudio.

2.5.1 Cuestionario con escala tipo Likert

El primer instrumento fue un cuestionario de autopercepción integrado por 48 ítems. Su propósito fue identificar la valoración que las estudiantes realizaban sobre sus propias habilidades técnicas, cognitivas y socioemocionales.

Los ítems se organizaron alrededor de los siguientes indicadores:

- Uso de tecnologías digitales.
- Programación.
- Resolución de problemas.
- Pensamiento computacional.
- Pensamiento crítico.
- Creatividad.
- Trabajo colaborativo.
- Comunicación.
- Adaptabilidad.

Se empleó una escala de cinco niveles:

- Nivel muy bajo.
- Nivel bajo.
- Nivel medio.
- Nivel alto.
- Nivel muy alto.

La aplicación del cuestionario permitió recopilar información organizada sobre las percepciones de las participantes. Este tipo de instrumento resulta pertinente para estudios descriptivos orientados a conocer opiniones, experiencias y valoraciones de una población determinada (Abascal Fernández & Grande Esteban, 2005).

2.5.2 Rúbrica de observación directa

El segundo instrumento fue una rúbrica de observación directa utilizada durante el desarrollo de las actividades STEM. Su propósito fue registrar el desempeño manifestado por las estudiantes en situaciones prácticas.

La rúbrica estuvo integrada por 9 indicadores relacionados con:

- Uso adecuado de herramientas tecnológicas.
- Identificación y análisis de problemas.
- Propuesta de soluciones.
- Aplicación del pensamiento computacional.
- Pensamiento crítico.
- Creatividad.
- Comunicación de ideas.
- Trabajo colaborativo.
- Adaptación ante dificultades o cambios.

Cada indicador se valoró mediante una escala de 1-4, donde 1 significa inicial, 2 básico, 3 intermedio y 4 avanzado. La observación directa permite registrar conductas y evidencias de desempeño dentro del contexto donde ocurre el fenómeno analizado (Rodríguez Moguel, 2005).

La rúbrica fue aplicada por los tres docentes implicados durante el desarrollo de las actividades y prácticas. En cada aplicación, contrastaron de manera consensuada la información de la que disponían, para asegurar que la evaluación fuera consistente.

2.5.3 Encuesta con preguntas abiertas

El tercer instrumento fue una encuesta integrada por 20 preguntas abiertas. Su propósito fue conocer las opiniones de las estudiantes sobre las habilidades que consideraban importantes para participar en actividades STEM.

Las preguntas abordaron los siguientes aspectos:

- Habilidades utilizadas durante las actividades STEM.
- Dificultades experimentadas.
- Forma de resolver problemas.
- Importancia de la programación y las tecnologías digitales.
- Experiencias de colaboración.
- Habilidades que consideraban necesario fortalecer.

Las respuestas se conservaron con el sentido expresado por las participantes y posteriormente se organizaron mediante categorías relacionadas con habilidades técnicas, cognitivas y socioemocionales.

2.6 Revisión de los instrumentos

Los instrumentos fueron elaborados específicamente para el presente estudio a partir de las dimensiones establecidas en la investigación. Para revisar su claridad, pertinencia y correspondencia con los indicadores, participaron 3 docentes con experiencia en áreas: metodología, educación STEM, Ingeniería Industrial y evaluación educativa.

Los docentes valoraron:

- Claridad de los ítems.
- Correspondencia entre ítems e indicadores.
- Pertinencia de la escala.
- Comprensión de las instrucciones.
- Adecuación al contexto de las estudiantes.

- Congruencia con el objetivo de la investigación.

Posteriormente, se efectuó una aplicación piloto con 5 estudiantes que no formaron parte de la muestra definitiva.

2.7 Procedimiento

El procedimiento se desarrolló en cuatro etapas, de acuerdo con la ruta metodológica presentada en la Figura 1.

En la primera etapa se delimitó el caso de estudio. Se definieron el contexto institucional, las participantes, las actividades STEM y las habilidades técnicas, cognitivas y socioemocionales que formarían parte de los instrumentos.

En la segunda etapa se realizó la recopilación de información. El cuestionario con escala tipo Likert se aplicó de manera individual a las 10 participantes. Posteriormente, se utilizó la rúbrica de observación directa durante las actividades STEM seleccionadas. Finalmente, las estudiantes respondieron la encuesta con preguntas abiertas. La aplicación de los instrumentos se realizó entre noviembre de 2025 y junio de 2026.

En la tercera etapa se organizaron y analizaron los datos. Los resultados del cuestionario y de la rúbrica se concentraron en matrices de datos y se analizaron mediante estadística descriptiva. Las respuestas abiertas se revisaron y clasificaron mediante un proceso de análisis de contenido.

En la cuarta etapa se integraron los resultados de los tres instrumentos. La información se organizó mediante una matriz de triangulación que permitió identificar las habilidades coincidentes y las diferencias encontradas entre la autopercepción, la observación directa y las respuestas abiertas.

2.8 Análisis de los datos

Los datos cuantitativos se analizaron mediante estadística descriptiva. Para cada habilidad se obtuvieron frecuencias, puntuaciones y porcentajes normalizados.

En el cuestionario con escala Likert, el porcentaje correspondiente a cada habilidad se calculó mediante la siguiente expresión:

$$\text{Porcentaje} = \frac{\text{puntuación obtenida}}{\text{puntuación máxima posible}} \times 100$$

La puntuación máxima posible se determinó considerando el número de participantes, el número de ítems correspondientes a cada habilidad y el valor máximo de la escala.

Para la rúbrica de observación se utilizó el mismo principio:

$$\text{Porcentaje observado} = \frac{\text{suma de puntuaciones registradas}}{\text{número de participantes} \times \text{número de indicadores} \times \text{valor máximo}} \times 100$$

En las preguntas abiertas, la frecuencia de cada categoría se calculó mediante:

$$\text{Porcentaje de menciones} = \frac{\text{número de participantes que mencionaron la habilidad}}{\text{número de respuestas válidas}} \times 100$$

Las respuestas abiertas fueron analizadas mediante análisis de contenido. Primero se realizó una lectura general de las respuestas; posteriormente se identificaron unidades de significado y se asignaron códigos relacionados con las habilidades estudiadas. Los códigos semejantes se agruparon en las categorías técnica, cognitiva y socioemocional. La codificación fue realizada por los tres docentes implicados y las diferencias se resolvieron mediante el uso de redondeo.

Finalmente, se elaboró una matriz de triangulación con los resultados de los tres instrumentos. Para efectos del estudio, se consideró recurrente una habilidad cuando fue identificada mediante al menos dos de las tres fuentes de información. Este criterio permitió reconocer coincidencias sin afirmar que las habilidades identificadas fueran determinantes de la permanencia, el desempeño o el liderazgo de las participantes.

2.9 Consideraciones éticas

La participación de las estudiantes fue voluntaria. Antes de aplicar los instrumentos, se informó a las participantes sobre el objetivo de la investigación, las actividades que realizarían, el tratamiento de los datos y su derecho a retirarse del estudio. Las estudiantes otorgaron su consentimiento informado y autorizaron el uso de la información exclusivamente con fines académicos y científicos. Los datos se procesaron de manera anónima y se utilizaron códigos para evitar la inclusión de nombres, números de control u otra información que permitiera identificar a las participantes. La información fue resguardada por el equipo investigador y únicamente se presentaron resultados agrupados, respetando los principios de confidencialidad, consentimiento informado y uso responsable de los datos.

3. Resultados

Los resultados corresponden a las 10 estudiantes de Ingeniería Industrial que participaron en el estudio. La información se organizó de acuerdo con los tres instrumentos aplicados: cuestionario de autopercepción con escala tipo Likert, rúbrica de observación directa y encuesta con preguntas abiertas. Las habilidades se clasificaron en tres dimensiones: técnicas, cognitivas y socioemocionales. Esta organización es congruente con la importancia que diferentes organismos internacionales atribuyen al desarrollo de competencias digitales, analíticas, creativas y sociales para responder a los cambios tecnológicos, educativos y laborales (OCDE, 2019; World Economic Forum, 2025; UNESCO, 2023).

La Tabla 2 presenta los resultados obtenidos mediante los tres instrumentos. Los porcentajes del cuestionario y de la rúbrica representan puntuaciones normalizadas, calculadas con respecto a la puntuación máxima posible de cada indicador. En las preguntas abiertas, los resultados se expresan mediante el número de participantes que mencionaron cada habilidad y su porcentaje correspondiente.

Tabla 2. Habilidades identificadas en estudiantes universitarias participantes en actividades STEM

Instrumento aplicado	Habilidad identificada	Tipo de habilidad	Resultado obtenido
Cuestionario con escala tipo Likert	Uso de tecnologías digitales	Técnica	78%
Cuestionario con escala tipo Likert	Resolución de problemas	Técnica/cognitiva	78%

Cuestionario con escala tipo Likert	Trabajo colaborativo	Socioemocional	88%
Cuestionario con escala tipo Likert	Adaptabilidad	Socioemocional	88%
Rúbrica de observación directa	Resolución de problemas	Técnica/cognitiva	94%
Rúbrica de observación directa	Pensamiento computacional	Técnica/cognitiva	89%
Rúbrica de observación directa	Creatividad	Cognitiva	91%
Rúbrica de observación directa	Pensamiento crítico	Cognitiva	88%
Encuesta con preguntas abiertas	Programación	Técnica	75%
Encuesta con preguntas abiertas	Trabajo colaborativo	Socioemocional	75%

Nota: La tabla presenta el concentrado de habilidades identificadas mediante los tres instrumentos de investigación aplicados a estudiantes universitarias participantes en actividades STEM. Los porcentajes representan el nivel de presencia, frecuencia o desarrollo observado de cada habilidad dentro del instrumento correspondiente. Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del estudio.

Los resultados muestran que las habilidades con mayor presencia en el cuestionario fueron el trabajo colaborativo y la adaptabilidad, ambas con 88%, seguidas del uso de tecnologías digitales y la resolución de problemas, con 78%. En la rúbrica de observación directa, la resolución de problemas alcanzó el porcentaje más alto, con 94%, seguida de la creatividad con 91%, el pensamiento computacional con 89% y el pensamiento crítico con 88%. En las encuestas con preguntas abiertas, las estudiantes identificaron la programación y el trabajo colaborativo como habilidades relevantes para participar en actividades STEM, ambas con 75%.

3.1 Resultados del cuestionario tipo Likert

El cuestionario de escala tipo Likert hizo posible identificar la percepción que las estudiantes tenían acerca del desarrollo de este tipo de habilidades técnicas, cognitivas y socioemocionales durante el desarrollo de las actividades STEM. Los resultados indican que las habilidades con mayor porcentaje de presencia, del 88%, fueron el trabajo colaborativo y la adaptabilidad, lo cual señala que la mayoría de las participantes percibió su capacidad para trabajar con sus compañeras, comunicarse y adoptar las condiciones y los desafíos que se planteaban en las actividades.

El uso de tecnologías digitales y el de resolución de problemas obtuvieron un 78%, lo que indica que las estudiantes tenían conciencia de poner en uso herramientas digitales y de implementar estrategias para analizar y resolver situaciones en el desarrollo de las actividades STEM, aunque con menor frecuencia que con respecto a las habilidades socioemocionales.

Los resultados del cuestionario reflejan de manera más general una percepción positiva respecto al desarrollo de las habilidades evaluadas. Con un mayor predominio de las habilidades socioemocionales en comparación con las técnicas y cognitivas. Es decir, las actividades STEM ayudaron a utilizar recursos tecnológicos junto a la resolución de problemas, así como favorecer la interacción de las participantes y su capacidad de adaptación a las diferentes situaciones de aprendizaje.

Es importante señalar que estos resultados corresponden a la percepción de las estudiantes expresada mediante un cuestionario con escala tipo Likert; por tanto, describen cómo valoran el desarrollo de sus propias habilidades y no constituyen una medición objetiva de su desempeño durante las actividades.

3.2 Resultados de la rúbrica de observación directa

La rúbrica de observación directa permitió registrar las habilidades manifestadas por las estudiantes durante el desarrollo de las actividades STEM. La resolución de problemas obtuvo el porcentaje más alto, con 94%. Este resultado indica que, dentro de las actividades observadas, las participantes mostraron capacidad para identificar dificultades, analizar posibles alternativas y proponer soluciones.

La creatividad alcanzó 91%, lo que refleja la generación de ideas y alternativas ante los retos planteados. El pensamiento computacional obtuvo 89%, mientras que el pensamiento crítico alcanzó 88%. Estos resultados muestran la presencia de procesos relacionados con la organización de procedimientos, el análisis de información y la valoración de posibles soluciones.

Estos porcentajes describen el desempeño registrado durante las actividades observadas y deben interpretarse dentro de las condiciones específicas en las que se aplicó la rúbrica. No representan una evaluación general de todas las capacidades académicas o profesionales de las estudiantes.

3.3 Resultados de las preguntas abiertas

El análisis de las preguntas abiertas permitió recuperar de las participantes las habilidades que consideraban importantes para desenvolverse en actividades STEM. Las categorías con mayor recurrencia fueron la programación y el trabajo colaborativo.

La programación fue identificada como una habilidad relevante para comprender y utilizar herramientas tecnológicas, desarrollar soluciones y responder a los cambios relacionados con la automatización y la transformación digital. Por su parte, el trabajo colaborativo fue asociado con la comunicación, la distribución de responsabilidades y la búsqueda conjunta de soluciones.

3.4 Integración de los resultados

La triangulación permitió comparar la información obtenida mediante la autopercepción, la observación directa y las respuestas abiertas. Para efectos del estudio, una habilidad se consideró recurrente cuando fue identificada mediante al menos dos de los tres instrumentos.

La resolución de problemas presentó coincidencia entre el cuestionario de autopercepción y la rúbrica de observación directa. En el cuestionario obtuvo 78%, mientras que en la observación alcanzó 94%. Esta convergencia indica que la habilidad fue reconocida por las propias estudiantes y también se manifestó durante las actividades observadas.

El trabajo colaborativo también mostró recurrencia entre dos instrumentos. En el cuestionario alcanzó 88% y fue una de las categorías con mayor presencia en las respuestas abiertas. Este resultado muestra correspondencia entre la valoración de las estudiantes y la importancia que le atribuyeron en sus respuestas.

La adaptabilidad y el uso de tecnologías digitales destacaron en el cuestionario de autopercepción. La creatividad, el pensamiento computacional y el pensamiento crítico obtuvieron valores elevados en la observación directa. Por su parte, la programación fue mencionada en las respuestas abiertas. Debido a que estas habilidades destacaron solamente en uno de los instrumentos presentados, deben considerarse hallazgos particulares y no habilidades confirmadas mediante la triangulación completa.

En conjunto, los resultados permiten identificar la resolución de problemas y el trabajo colaborativo como las habilidades con mayor recurrencia dentro del caso analizado. Sin embargo, estos hallazgos no permiten afirmar que dichas habilidades determinen la permanencia, el desempeño, el liderazgo o el desarrollo profesional de las mujeres en áreas STEM, debido a que estas variables no fueron medidas en la investigación.

4. Discusión

Los resultados obtenidos avalan que la participación exitosa de las mujeres universitarias en las actividades STEM depende del desarrollo equilibrado de las habilidades técnicas y de las habilidades socioemocionales, y coinciden con las investigaciones recientes en educación STEM, y en empleabilidad en la Industria 5.0. Históricamente, las disciplinas STEM han otorgado gran importancia al dominio de los conocimientos científicos y tecnológicos; a pesar de ello, organizaciones internacionales afirman que las competencias transversales son clave para el desempeño profesional (OCDE, 2023; World Economic Forum).

La resolución de problemas fue uno de los hallazgos más notables en el estudio de las habilidades, dado que obtuvo un alto porcentaje en la observación directa (94%) y una evaluación importante en el cuestionario (78%); lo que indica que las estudiantes no solo han reconocido su importancia, sino que además reconocen tener la capacidad de ejecutarla. Este resultado es similar al del World Economic Forum (2025), que, de forma general, la identifica como una de las dos habilidades técnicas más demandadas en el trabajo del futuro. Otra competencia socioemocional a tener en cuenta fue el trabajo colaborativo: un hallazgo que, de alguna forma, argumenta lo expuesto por la UNESCO (2023) dado que señala la colaboración como uno de los pilares del aprendizaje STEM. La adaptabilidad es otra competencia que, además, fue valorada como muy importante (88%), lo que pone de manifiesto la necesidad de que las futuras profesionistas aguarden a responder de manera correcta en un entorno donde los cambios tecnológicos son constantes. El pensamiento computacional, la creatividad y el pensamiento crítico también estuvieron presentes durante la observación. Estas competencias son una exigencia para las oportunidades que ofrece la transformación digital, la automatización y la inteligencia artificial. Las estudiantes participantes detectaron la programación y el trabajo colaborativo como las habilidades más significativas de cara al desarrollo de actividades STEM. Desde aquí se puede deducir que las estudiantes han comprendido la relevancia de las competencias digitales y de la interacción entre las personas.

En definitiva, los resultados apuntan a que la permanencia y el liderazgo de las mujeres en STEM requieren de una educación que se centre en el desarrollo de las habilidades como tal. Para ello es necesario promover prácticas de aprendizaje activo, desarrollar proyectos interdisciplinarios, crear retos tecnológicos y aplicar diferentes actividades extracurriculares (UNIR, 2024).

En último lugar, hay que decir que esta investigación tiene sus limitaciones. El propio estudio se ha realizado mediante un estudio de caso con estudiantes de Ingeniería Industrial de una única institución. No obstante, los resultados suponen una valiosa evidencia para adentrarse en el conocimiento de las habilidades que caracterizan a las mujeres que participan en actividades STEM. Por último, se propone ampliar la muestra de programas educativos e instituciones, así como incluir análisis longitudinales y examinar el impacto de las actividades extracurriculares en el desarrollo de habilidades STEM en mujeres universitarias.

5. Conclusiones

El objetivo de la investigación se alcanzó dentro del alcance descriptivo establecido, debido a que fue posible identificar las habilidades técnicas, cognitivas y socioemocionales con mayor presencia y recurrencia en las estudiantes de Ingeniería Industrial participantes en actividades STEM. La integración del cuestionario de autopercepción, la rúbrica de observación directa y las preguntas abiertas permitió contrastar diferentes fuentes de información y obtener una comprensión más amplia de las habilidades manifestadas por el grupo analizado.

La resolución de problemas y el trabajo colaborativo fueron las habilidades con mayor recurrencia, al ser identificadas mediante al menos dos de los tres instrumentos. La resolución de problemas obtuvo 78% en el cuestionario y 94% en la observación directa, lo que muestra correspondencia entre la percepción de las estudiantes y el desempeño registrado durante las actividades prácticas. El trabajo colaborativo alcanzó 88% en el cuestionario y también apareció entre las categorías principales de las respuestas abiertas. Esta coincidencia muestra que las participantes reconocieron la importancia de colaborar, comunicarse y coordinar esfuerzos para responder a los retos planteados en las actividades STEM.

También se identificaron resultados relevantes en habilidades que destacaron en instrumentos específicos. En el cuestionario de autopercepción, la adaptabilidad alcanzó 88% y el uso de tecnologías digitales obtuvo 78%. En la rúbrica de observación directa, la creatividad registró 91%, el pensamiento computacional 89% y el pensamiento crítico 88%. En las preguntas abiertas, la programación fue señalada como una habilidad importante para participar en experiencias relacionadas con la tecnología, la automatización y la resolución de problemas. Sin embargo, debido a que estas habilidades destacaron únicamente en uno de los instrumentos presentados, deben considerarse hallazgos particulares y no resultados confirmados mediante la triangulación completa.

Los resultados muestran que las actividades STEM movilizan habilidades de diferente naturaleza. El uso de tecnologías y la programación se relacionan con el componente técnico; la resolución de problemas, la creatividad y el pensamiento computacional corresponden al componente cognitivo; mientras que el trabajo colaborativo, la comunicación y la adaptabilidad forman parte de la dimensión socioemocional. Por ello, la formación en Ingeniería Industrial no debería concentrarse exclusivamente en la adquisición de conocimientos tecnológicos, sino favorecer experiencias educativas en las que las estudiantes puedan aplicar conocimientos, analizar problemas, proponer soluciones, comunicar ideas y trabajar con otras personas.

La principal contribución del estudio consiste en integrar la autopercepción de las participantes, la observación directa de su desempeño y sus respuestas abiertas dentro de un contexto educativo específico. Esta triangulación permitió identificar coincidencias y diferencias que no habrían sido visibles mediante la aplicación de un solo instrumento. En particular, permitió distinguir entre las habilidades que las estudiantes consideran desarrolladas, aquellas que se manifestaron durante las actividades o prácticas y las que reconocieron como importantes para su participación en STEM.

Como implicación educativa, los hallazgos sugieren fortalecer las actividades prácticas, los proyectos interdisciplinarios, los retos tecnológicos, el aprendizaje colaborativo y los espacios de aplicación de herramientas digitales. Asimismo, pueden considerarse estrategias de acompañamiento y mentoría que permitan a las estudiantes compartir experiencias, fortalecer su confianza y contar con referentes femeninos dentro de la ingeniería. Estas acciones se presentan como propuestas derivadas de los resultados y de la literatura analizada, pero su efectividad deberá comprobarse mediante investigaciones posteriores.

Los resultados deben interpretarse considerando que la muestra estuvo integrada por 10 estudiantes seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia y pertenecientes a una sola carrera e institución. Además, las participantes ya contaban con experiencia en actividades STEM. Por esta razón, los hallazgos describen exclusivamente las características del caso estudiado y no pueden generalizarse a todas las mujeres universitarias ni utilizarse para establecer relaciones causales.

La investigación tampoco midió directamente la permanencia escolar, el desempeño académico, el liderazgo o el desarrollo profesional. En consecuencia, no es posible concluir que las habilidades identificadas incrementen o garanticen estas variables. Lo que sí puede afirmarse es que, dentro del grupo analizado, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo fueron las habilidades con mayor respaldo entre las fuentes de información utilizadas.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones incluyan muestras más amplias, estudiantes de diferentes carreras e instituciones y grupos con distintos niveles de experiencia en actividades STEM. También sería pertinente desarrollar estudios longitudinales que permitan observar la evolución de las habilidades a lo largo de la formación universitaria, emplear instrumentos previamente validados e incorporar indicadores objetivos de desempeño, permanencia y participación. Esto permitiría comprobar si los patrones encontrados en el presente estudio se mantienen en otros contextos y comprender con mayor precisión la relación entre las habilidades, las experiencias educativas y las trayectorias de las mujeres en áreas STEM.

Contribución: “Conceptualización, Norma Alonso y Yuridia González; metodología, Tonatiuh Meneses y Yuridia González; validación: Norma Alonso.

Financiamiento: “Esta investigación no recibió financiamiento externo”.

Agradecimientos: Se da un agradecimiento al TecNM Campus Huichapan por el soporte dado para esta investigación.

Conflicto de interés: “Los autores declaran no tener conflicto de intereses”. “Los financiadores no tuvieron ningún rol en el diseño del estudio; en la recopilación, análisis o interpretación de datos; en la redacción del manuscrito, o en la decisión de publicar los resultados.

Referencias bibliográficas

1. Abascal Fernández, E., & Grande Esteban, I. (2005). *Análisis de encuestas*. ESIC Editorial.
2. Arbañil, R., Manrique, Z., Ecos, A., Quispe de la Torre, D., Ore, F., & Amaya, K. (2023). *Tecnología educativa para desarrollar la metodología STEAM*. Editorial Mar Caribe. http://editorialmarcaribe.es/?page_id=1873
3. Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
4. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2023). *Informe sobre la brecha de género en STEM en la formación técnico profesional en México*. <https://www.unicef.org/mexico/informes/informe-sobre-la-brecha-de-g%C3%A9nero-en-stem-en-la-formaci%C3%B3n-t%C3%A9cnico-profesional-en-m%C3%A9xico>
5. Forni, P., & De Grande, P. (2020). Triangulación y métodos mixtos en las ciencias sociales contemporáneas. *Revista Mexicana de Sociología*, 82(1), 159–189. <https://doi.org/10.22201/iis.01882503p.2020.1.58064>
6. García-Contreras, J., & Mendoza-Hernández, L. (2023). El impacto de la Industria y Sociedad 5.0 en la educación. *UNO Sapiens Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 1*, 5(10), 15–18. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa1/article/view/10387>
7. Hansen, M. J., Palakal, M. J., & White, L. (2024). The importance of STEM sense of belonging and academic hope in enhancing persistence for low-income, underrepresented STEM students. *Journal for STEM Education Research*, 7(2), 155–180. <https://doi.org/10.1007/s41979-023-00096-8>
8. Hernández Herrera, C. A. (2022). La opinión de mujeres en STEM sobre lo que impulsa su inclusión. *Innovación Educativa*, 22(88), 33–55. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732022000100033
9. Hernández Herrera, C. A., & Hernández Herrera, M. C. (2023). Revelando la brecha de género en STEM: Experiencias de mujeres egresadas de un Instituto Tecnológico Federal. *Acta Universitaria*, 33, e3862. <https://doi.org/10.15174/au.2023.3862>
10. Instituto Mexicano para la Competitividad. (2026, 30 de marzo). *Mujeres en STEM: Panorama de México 2026*. <https://imco.org.mx/mujeres-en-stem-panorama-de-mexico-2026/>
11. Koch, A. J., Sackett, P. R., Kuncel, N. R., Dahlke, J. A., & Beatty, A. S. (2022). Why women STEM majors are less likely than men to persist in completing a STEM degree: More than the individual. *Personality and Individual Differences*, 190, Article 111532. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2022.111532>
12. Organización de las Naciones Unidas. (2020). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>
13. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2023). *Los futuros que construimos: Habilidades y competencias para los futuros de la educación y el trabajo*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386933>
14. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2019). *Skills for 2030: OECD Future of Education and Skills 2030 concept note*. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/projects/edu/education-2040/concept-notes/Skills_for_2030_concept_note.pdf
15. Rivas Sepúlveda, E., & Lamas Huerta, P. A. (2024). Más allá de los estereotipos: Participación de mujeres en carreras tecnológicas y STEM. *Revista Educación Superior y Sociedad*, 36(2), 247–271. <https://doi.org/10.54674/ess.v36i2.903>
16. Rodríguez Moguel, E. A. (2005). *Metodología de la investigación*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
17. Soto Ramírez, E. R., & Escibano Hervis, E. (2019). El método estudio de caso y su significado en la investigación educativa. En D. M. Arzola Franco (Coord.), *Procesos formativos en la investigación educativa: Diálogos, reflexiones, convergencias y divergencias* (pp. 203–222). Red de Investigadores Educativos Chihuahua A. C. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7042305>
18. UNIR. (2024). *Educación STEM: Qué es y qué enfoque tiene*. <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/educacion-stem/>
19. World Economic Forum. (2025). *The future of jobs report 2025*. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>
20. Wu, D. J., Thiem, K. C., & Dasgupta, N. (2022). Female peer mentors early in college have lasting positive impacts on female engineering students that persist beyond graduation. *Nature Communications*, 13, Article 6837. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-34508-x>