

LAS ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR EN STEM: CARACTERIZANDO UNA REGIÓN MAYA

HIGH SCHOOL STUDENTS IN STEM: CHARACTERIZING A MAYAN REGION

Leydi Caballero Chi

Tecnológico Nacional de México / IT de Conkal, México
leydi.cc@conkal.tecnm.mx

Víctor Hugo Menéndez Domínguez

Universidad Autónoma de Yucatán, México
mdoming@correo.uady.mx

Raúl Armín Pérez Aguilar

Tecnológico Nacional de México / IT de Conkal, México
raul.pa@conkal.tecnm.mx

María Concepción Lara Gómez

Tecnológico Nacional de México / IT de Conkal, México
maria.lg@conkal.tecnm.mx

Carmen Humberta Díaz Novelo

Universidad Autónoma de Yucatán, México
carmen.diaz@correo.uady.mx

Recepción: 5/enero/2026

Aceptación: 1/abril/2026

Resumen

La equidad de género, el empoderamiento de las mujeres y el fomento de la educación en campos STEM son elementos clave para el progreso cultural, académico y económico en el crecimiento y desarrollo de las naciones. Sin embargo, las mujeres siguen enfrentando desigualdades históricas y estructurales que han resultado en disparidades en términos de acceso a recursos, toma de decisiones y oportunidades. El objetivo de este trabajo es identificar aquellos factores que dependiendo del ámbito cultural y académico generen la confianza suficiente a las estudiantes de comunidades rurales para decidir incorporarse a una carrera profesional de áreas STEM influyendo en su desarrollo académico y profesional. Para ello se analizan los resultados obtenidos a partir de aplicar el instrumento definido durante la primera etapa del proyecto.

Palabras Clave: Comunidades rurales, equidad de género, mujeres estudiantes, vocaciones STEM.

Abstract

Gender equity, women's empowerment, and the promotion of education in STEM fields are key elements for the cultural, academic, and economic progress of nations. However, women continue to face historical and structural inequalities that have resulted in disparities in access to resources, decision-making, and opportunities. It is therefore necessary to design and implement strategies that provide adequate support for women, particularly those from rural communities. The objective of this study is to identify the factors in which, depending on the cultural and academic context, female students require reinforcement that fosters sufficient confidence to pursue a professional career in STEM, thereby influencing their academic and professional development. To this end, the results obtained from the application of the instrument defined during the first stage of the project are analyzed.

Keywords: Female students, gender equity, rural communities, STEM vocations.

1. Introducción

En nuestros días la literatura muestra aún antes y después de la pandemia una constante en los bajos porcentajes de participación de las mujeres en áreas STEM (science, technology, engineering, mathematics) [Reynosa, 2023; WEF, 2023; UNESCO, 2025]. Aunque se van alcanzando avances aún no es suficiente para considerarlo como un involucramiento equitativo respecto al género masculino. La baja representación de mujeres en carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) puede atribuirse a diversos factores, los estereotipos de género arraigados culturalmente suelen influir desde una edad temprana, perpetuando la idea de que ciertos campos STEM son más apropiados para hombres. La falta de modelos femeninos destacados y de representación en los medios contribuye a la percepción de que las mujeres no tienen un lugar significativo en estas disciplinas. Además, la ausencia de un apoyo y mentoría adecuados, junto con posibles sesgos de género en la evaluación de habilidades, puede limitar las oportunidades para el

avance profesional de las mujeres en STEM. Ambientes laborales o educativos hostiles y la percepción de falta de conexión con aplicaciones prácticas también pueden desalentar a las mujeres. Las expectativas sociales y las diferencias en la educación recibida pueden influir en las elecciones de carrera, alejando a las mujeres de los campos STEM. Abordar estos desafíos es esencial para fomentar una mayor participación femenina en estas disciplinas.

La equidad de género y el empoderamiento de las mujeres son dos temas que han tenido mayor seguimiento durante los últimos años. Organismos internacionales consideran la equidad de género como uno de sus objetivos de desarrollo sostenible definidos para el plazo 2015 – 2030 directamente relacionado con el empoderamiento de las mujeres a través del uso de las tecnologías de la información y comunicaciones [ONU, 2023]. La UNESCO recopila diferentes factores que influyen en la participación de niñas y mujeres en áreas STEM en cuatro niveles: individual, familiar, escolar y social [UNESCO, 2017].

Los resultados mantienen con un porcentaje bajo de participación femenina en el campo de las áreas STEM, diversos estudios muestran resultados sobre la aplicación de estrategias definidas en diferentes entornos. En México solamente 3 de cada 10 profesionistas en el área STEM son mujeres [IMCO, 2023]. Es innegable que la preparación y acciones para un mayor número de resultados positivos en el acercamiento de las mujeres a las áreas STEM deben iniciarse a temprana edad en las niñas. Sin embargo, aquellas mujeres jóvenes que se encuentran en etapas de formación medio superior o superior ya involucradas en una carrera de áreas STEM también son un foco importante a dirigir estrategias de apoyo.

Resulta preponderante diseñar e implementar estrategias propias que aporten el apoyo necesario a las estudiantes mujeres identificando aquellos factores en los que dependiendo del ámbito cultural y académico requieran reforzamiento. De esta manera generarles la confianza suficiente para decidir incorporarse a una carrera profesional STEM y un acompañamiento que les permita culminar de manera exitosa su preparación profesional e incorporación al área laboral.

La equidad de género, el empoderamiento de las mujeres y el fomento de la educación en los campos de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas son

elementos clave para el progreso cultural, académico y económico en el crecimiento y desarrollo de las naciones. Si bien cada uno de estos términos tiene su propia importancia definida, su convergencia genera una sinergia que aborda de manera eficaz desafíos significativos relacionados con la igualdad de oportunidades, especialmente para las mujeres. Su objetivo es asegurar que mujeres y hombres gocen de condiciones equitativas para alcanzar su máximo potencial, ya sea en el ámbito laboral, educativo, social o político, como lo señala la Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH). El objetivo de desarrollo sostenible No. 5 de la ONU tiene como meta principal lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas. La submeta 5. *b* de este objetivo específicamente aboga por "Mejorar el uso de la tecnología instrumental, en particular la tecnología de la información y las comunicaciones, para promover el empoderamiento de las mujeres" [ONU, 2023].

Aunque el término STEM engloba a personas de ambos géneros, es esencial reconocer el enfoque particular hacia las mujeres en este ámbito. Diversos factores históricos y estructurales han llevado a que las mujeres estén subrepresentadas en carreras STEM, y abordar esta disparidad no solo es una cuestión de minimizar la brecha de género en esas áreas, sino también un medio efectivo para impulsar el empoderamiento femenino. Al alentar activamente la participación de las mujeres en campos STEM, también se aprovecha el potencial creativo y el talento diverso que contribuyen al avance de la ciencia y la innovación. En este contexto, programas e iniciativas que fomentan la presencia femenina en STEM además de ser una respuesta a la necesidad de igualdad, también son una inversión en el crecimiento y la excelencia de estas disciplinas.

Los resultados de la caracterización de las estudiantes podrán aprovecharse para proponer la implementación de un programa de mentorías STEM. Este programa no solo será definido para aumentar la matrícula femenina en estas áreas sino también fortalecer las habilidades y competencias de las estudiantes ya matriculadas.

A diferencia de los programas que brindan apoyo STEM exclusivamente en las instalaciones institucionales, el enfoque propone realizar actividades híbridas

aprovechando las plataformas de comunicación en línea y llevar actividades presenciales directamente a las comunidades. La intención es reducir las barreras y facilitar el acceso de las estudiantes interesadas al apoyo STEM, permitiéndoles recibir asistencia donde se encuentren o en puntos de convergencia estratégicos que les resulten más accesibles. Esta iniciativa busca no solo acercar el programa a las estudiantes, sino también adaptarse a sus necesidades y entornos locales, promoviendo así una participación más inclusiva y efectiva.

Trabajar de la mano con instituciones afines, permitirá identificar mejores prácticas y ajustar estrategias para asegurar que el programa no solo se expanda de manera significativa, sino que también logre sus objetivos de manera eficaz en diversos contextos educativos.

2. Métodos

La muestra estuvo compuesta por un total de 379 estudiantes hombres y mujeres, de los cuales se consideró el subconjunto de 219 estudiantes identificadas con género femenino, con el propósito de analizar sus trayectorias, aspiraciones y barreras desde una perspectiva de equidad. El tratamiento de la información se realizó utilizando frecuencias absolutas y relativas (porcentajes), agrupadas en dimensiones temáticas como: acceso a recursos tecnológicos, percepción sobre becas, metas a cinco años e impedimentos para alcanzar sus objetivos profesionales. Previo al análisis, la base de datos fue sometida a un proceso de normalización que aseguró la consistencia, homogeneidad y comparabilidad de la información, reduciendo sesgos derivados de la captura y facilitando una interpretación más precisa de los resultados. Este enfoque posibilitó una mejor comprensión de las tendencias subyacentes y facilitó la detección de asociaciones significativas, que sirven de base para el diseño de estrategias focalizadas en la promoción de vocaciones STEM.

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo y diseño transversal. Se caracteriza como descriptivo porque tuvo como objetivo examinar y representar las características sociodemográficas, académicas y vocacionales del estudiantado de nivel medio superior, sin intervenir en las variables

ni establecer relaciones causales entre ellas. Se adoptó un diseño transversal, dado que la información se recolectó en un único momento, permitiendo construir una visión diagnóstica de las percepciones y condiciones de las estudiantes al tiempo de la aplicación del instrumento. Para la recolección de los datos se empleó un cuestionario estructurado en formato digital y físico, el cual incluyó preguntas cerradas (opción múltiple, escala ordinal tipo Likert) y abiertas de respuesta breve. El instrumento fue aplicado a estudiantes de diversas instituciones de educación media superior ubicadas en municipios rurales del estado de Yucatán, México. El formato físico del cuestionario se utilizó en aquellas áreas rurales donde la conectividad a internet no era continua. La elección de los reactivos tomó en cuenta factores identificados en trabajos previos que analizan e identifican motivaciones y barreras presentes en mujeres al elegir trayectorias académicas profesionales [Beroíza, 2024; Msambwa, 2024; Lianyu, 2024; Botella, 2022]. Particularmente la pregunta “¿Cómo te visualizas en 5 años?” permite identificar la visión a futuro de sí mismas; considerar las respuestas a este reactivo en el análisis de dependencias proporciona información relevante para identificar posibles motivos para continuar o no una preparación profesional. Al seguir esta metodología, se buscó definir un programa STEM de acuerdo con la estrategia de mentorías [Block, 2016; Lara, 2022] sólido y adaptado a las necesidades locales, aprovechando las lecciones aprendidas de experiencias previas exitosas y las recomendaciones de la UNESCO [UNESCO, 2017].

Este trabajo de investigación considera la perspectiva de los diferentes aspectos identificados en la literatura como determinantes en la participación de las mujeres en áreas STEM particularmente el aspecto de la visión a futuro de sí mismas.

3. Resultados

Descripción general

Este trabajo se desarrolla abordando los resultados de dos etapas, primero realizando un análisis de las respuestas obtenidas y obteniendo un diagnóstico. Posteriormente y en base al diagnóstico obtenido se diseña el programa STEM de mentorías dirigidas a las estudiantes de bachillerato. Como parte de las actividades

de análisis y diagnóstico, se diseñó un instrumento y aplicó tanto en línea como presencial. En el caso de las encuestas aplicadas en línea se utilizó la plataforma de código abierto LimeSurvey (<https://www.limesurvey.org/es>). Esta herramienta (<https://encuesta.conkal.tecnm.mx/>) permitió recopilar información de estudiantes de cinco instituciones de nivel medio superior en Yucatán. La encuesta contenía 42 reactivos distribuidos en cuatro secciones principales: datos generales, contexto, información académica y visión personal. El instrumento se aplicó en cinco instituciones de nivel medio superior del estado de Yucatán. Colegio de Bachilleres de Estado de Yucatán Cobay (2), Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos CECyTE (1), Centro de bachillerato Tecnológico Agropecuario CBTA (1) y Telebachillerato (1).

Dimensiones de caracterización

Se examinaron aspectos sociodemográficos, educativos y tecnológicos de mujeres estudiantes de nivel medio superior. Además, fueron considerados factores propios observados en la región como el acceso a la tecnología y lengua indígena. La Tabla 1 muestra las seis dimensiones definidas para la caracterización de las estudiantes.

Tabla 1 Dimensiones consideradas en la caracterización.

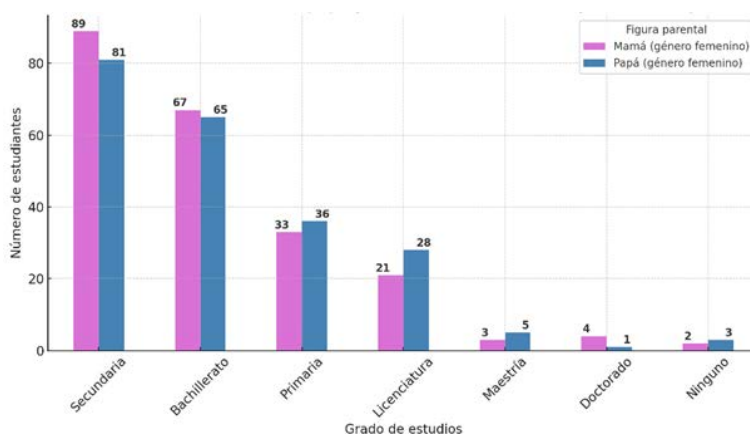
Dimensión	Descripción
Familiar	El nivel educativo de los padres muestra una similitud entre padre y madre en primaria, secundaria y bachillerato sin embargo en licenciatura se tiene una ventaja respecto a la preparación profesional de los padres. El entorno familiar de las estudiantes muestra en su mayoría su apoyo hacia las estudiantes para continuar con sus estudios profesionales.
Acceso a la tecnología	Utilizan principalmente teléfonos celulares
Conectividad	Tienen acceso internet
Cultural	Pérdida de continuidad a tradiciones como el uso de una lengua indígena, particularmente la lengua maya.
Economía	Representa el principal factor que las estudiantes identifican como un impedimento para su preparación profesional.
Motivacional	Un promedio del 80% de las estudiantes se visualizan estudiando, estudiando y trabajando o solamente trabajando.

Fuente: elaboración propia.

Los datos recabados no solo reflejan las condiciones actuales de estas jóvenes, sino que también ofrecen una base para proponer estrategias que las motiven a ingresar en planes de estudio en áreas relacionadas con las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM). Contribuyendo de esta manera a disminuir la brecha de género en estas áreas.

Contexto familiar

Un 38.81% de las encuestadas son las primeras en sus familias en acceder a estudios universitarios, lo que refleja avances significativos en términos de movilidad educativa intergeneracional. Como parte del contexto familiar los resultados muestran que el grado de educación de las madres presenta una ligera mayor representación en secundaria y bachillerato, lo cual sugiere una generación de mujeres con mayor escolarización básica y media (Figura 1). Los padres, por otro lado, aparecen ligeramente más presentes en niveles superiores (licenciatura y maestría), esta diferencia, aunque pequeña, podría reflejar brechas de género históricas en el acceso a educación superior. El perfil educativo parental está concentrado en niveles medios, con muy pocos casos de estudios universitarios completos o superiores.



Fuente: elaboración propia.

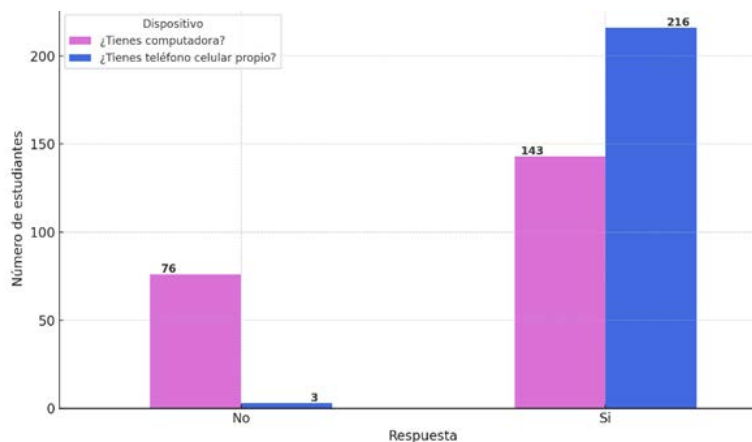
Figura 1 Grado de estudios del papá y mamá.

El nivel educativo de los padres muestra que la mayoría alcanzó la secundaria (34.94%) o el bachillerato (26.91%), con menores proporciones de estudios

superiores, como licenciatura (12.45%) y posgrado (2.41%). Por otro lado, en el caso de las madres, el 52.61% se dedica a labores domésticas, el 36.14% trabaja como empleada y solo un 3.21% tiene ocupaciones profesionales. Este dato subraya una concentración en actividades relacionadas con el hogar, lo que podría influir en las dinámicas familiares y en la percepción de los roles de género. Este análisis es útil para comprender el contexto educativo familiar de las estudiantes.

Acceso a la tecnología

En el contexto tecnológico se consideraron tres parámetros para conocer la situación de las estudiantes respecto a la tecnología en las comunidades: equipo de cómputo, teléfonos celulares e internet. La Figura 2 presenta un comparativo entre dos variables clave: ¿Tienes computadora? ¿Tienes teléfono celular propio? Esto permite evaluar el acceso personal a tecnología entre las estudiantes de género femenino.



Fuente: elaboración propia.

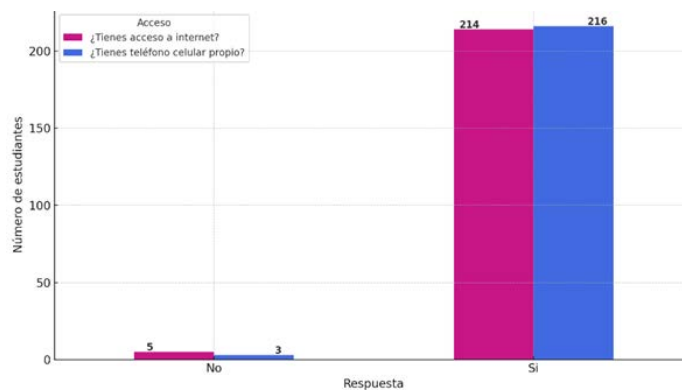
Figura 2 Acceso a computadora y celular.

El acceso a teléfono celular propio es notablemente alto, es el dispositivo más común y accesible entre las estudiantes con una mayoría aplastante de respuestas afirmativas. En cuanto a la computadora, aunque también hay una mayoría de respuestas afirmativas, el acceso es más limitado en comparación con el celular. Esto refleja una posible brecha digital en términos de recursos tecnológicos para actividades escolares más complejas (tareas, software, programación entre otros).

La diferencia observada entre tener celular y tener computadora puede responder a varios factores: el celular es más económico y multifuncional, las familias priorizan su compra por comunicación y conectividad, por último, la computadora aún es vista como un artículo menos indispensable o más costoso.

Conectividad a internet

Otro aspecto evaluado es el acceso a internet comparado con el de aquellas estudiantes que cuentan con teléfono celular propio. La Figura 3 muestra estos resultados.



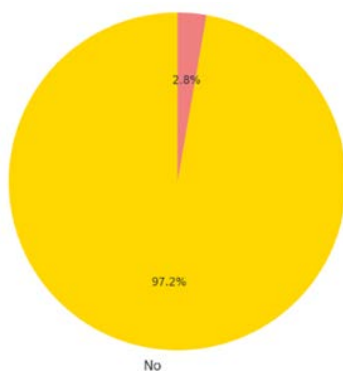
Fuente: elaboración propia.

Figura 3 Acceso a internet y celular.

Cultura

En el contexto cultural se observa como resultado relevante que el 97.2% de las encuestadas no habla una lengua indígena, siendo únicamente el 2.8% que afirmó hacerlo (Figura 4). Este hallazgo puede estar vinculado a desafíos sociales y culturales que dificultan el acceso a la educación media superior para estas comunidades.

El resultado también puede interpretarse como una muestra de la pérdida en la continuidad para mantener valiosas tradiciones como el uso de una lengua indígena. Este panorama sugiere la necesidad de promover la participación de estas poblaciones en el ámbito educativo y estrategias que motiven a las (y los) estudiantes de nivel medio superior a mantener e incorporar en su formación académica y personal una lengua indígena.



Fuente: elaboración propia.

Figura 4 Habla de alguna lengua indígena.

Factor económico

El 76.26% de las estudiantes cuenta con una beca educativa, lo que refuerza la relevancia de estos programas para garantizar el acceso y la permanencia en el nivel medio superior. No obstante, el factor económico es señalado como el principal obstáculo para alcanzar metas profesionales (36.53%). Otros factores que señalan las estudiantes son la falta de motivación (23.29%) y aunque no de manera predominante la habilidad de autogestión (7.31%) estos dos últimos resultados muestran la necesidad de reforzar las llamadas SoftSkills.

Factor motivacional

El grupo de aquellas estudiantes encuestadas que consideran no tener impedimento para alcanzar sus metas profesionales (20.55%) puede interpretarse como una oportunidad para capitalizar esta seguridad y reforzar habilidades tanto técnicas como blandas de estas jóvenes. Por último, pero no menos importante el tema de la falta de apoyo familiar (1.83%) puede tener un impacto fuerte a largo plazo, y estos casos requieren atención focalizada y mentorías personalizadas. Los datos reflejan un enfoque equilibrado entre las estudiantes que se proyectan estudiando (31.51%), trabajando (29.68%) y combinando ambas actividades (29.22%). El alto porcentaje de quienes visualizan combinar trabajo y estudio sugiere que muchas jóvenes ya anticipan una realidad en la que el ingreso económico y la formación profesional deben coexistir. Únicamente un porcentaje mínimo no visualiza aún una meta a largo plazo (2.28%).

Relaciones significativas entre las dimensiones

Se aplicó la prueba Chi cuadrada de independencia para detectar relaciones significativas entre las dimensiones como variables categóricas que influyan en la superación profesional de las estudiantes. Particularmente se consideró como una de las variables del estudio la visión a futuro de sí mismas. Analizando la relación entre la ocupación de la mamá y la visión a cinco años que tienen las estudiantes se observa una tendencia cercana a ser significativa. Aunque el *p – valor* está ligeramente por encima de 0.05, podría haber una relación débil entre la ocupación de la madre y la proyección profesional de la estudiante. Con una muestra mayor o con agrupación más precisa, este resultado podría volverse significativo.

El análisis de independencia entre el nivel educativo alcanzado por la madre y la proyección profesional a cinco años de las estudiantes mujeres no arrojó una relación estadísticamente significativa. Este resultado sugiere que, en la población analizada, el grado de escolaridad materno no determina de forma directa cómo las jóvenes se visualizan académica o laboralmente en el futuro cercano.

A pesar de que la educación de los padres suele asociarse con el capital cultural disponible en el hogar, en este caso este hallazgo también podría deberse a la heterogeneidad de las categorías de respuesta o a la autosuperación como factor impulsor frente a trayectorias familiares limitadas. La Tabla 2 presenta un resumen del resultado del análisis de las dependencias.

Los resultados del análisis de independencia no revelaron una relación significativa entre el nivel máximo de estudios del padre y la proyección profesional a cinco años de las estudiantes de género femenino. Esto sugiere la formación educativa paterna no constituye un factor determinante en la forma en que las jóvenes visualizan su futuro académico o laboral. A diferencia de lo que algunas teorías podrían anticipar —donde el nivel educativo de los padres actúa como predictor de aspiraciones escolares—, en este caso, el resultado apunta hacia la posibilidad de que las estudiantes construyan sus metas desde otras referencias. Factores como su experiencia escolar, el acompañamiento docente, las oportunidades institucionales o incluso su motivación personal pueden ser determinantes en su continuidad académica profesional.

Por otra parte, los resultados del análisis de independencia una vez categorizadas cualitativamente las respuestas, revelan una relación estadísticamente significativa entre la proyección profesional a cinco años y la opinión familiar sobre la idea de cursar estudios universitarios.

Esta asociación indica que la percepción del apoyo familiar incide de manera directa en la motivación y claridad con que las estudiantes visualizan su futuro académico o laboral. En particular, quienes identifican un apoyo fuerte por parte de sus padres tienden a proyectarse con mayor seguridad estudiando una carrera profesional o combinando estudio y trabajo. Por el contrario, aquellas que reportan apoyo neutro o enfrentan barreras familiares reflejan en mayor proporción incertidumbre o ausencia de metas definidas. Este hallazgo refuerza la importancia del entorno familiar como un factor clave de acompañamiento emocional y simbólico para la continuidad educativa de las jóvenes.

Tabla 2 Dependencias entre dimensiones y la visión a futuro.

Variable A	Variable B	Chi ²	p – valor	Relación significativa	Interpretación
Ocupación de la mamá	Proyección profesional (5 años)	12.40	0.0535	Tendencia, pero no significativa	Existe una relación débil que podría volverse significativa con mayor muestra o categorías más homogéneas.
Grado máximo de estudios de la mamá	Proyección profesional (5 años)	24.84	0.4146	No	La escolaridad materna no predice cómo las jóvenes visualizan su futuro. La autosuperación y otros factores escolares parecen tener mayor peso.
Grado máximo de estudios del papá	Proyección profesional (5 años)	21.32	0.6199	No	La escolaridad paterna no influye de forma significativa en la proyección profesional; otros factores personales y escolares son más determinantes.
Opinión familiar	Proyección profesional (5 años)	190.62	3.89e – 40	Sí (muy significativa)	El apoyo familiar influye directamente en la claridad y seguridad con la que las estudiantes visualizan su futuro académico o laboral.
¿Cuentas con algún tipo de beca?	Proyección profesional (5 años)	16.50	0.0024	Sí	Las becas fortalecen la continuidad académica y están asociadas a metas educativas más claras y ambiciosas.

Fuente: elaboración propia.

El análisis estadístico muestra una relación significativa entre contar con algún tipo de beca y la forma en que las estudiantes mujeres se proyectan profesionalmente a cinco años. Este resultado sugiere que el acceso a apoyos económicos formales tiene un impacto positivo en la claridad y ambición de las metas académicas y laborales de las jóvenes. Específicamente, las estudiantes que reportan recibir becas tienden a visualizarse estudiando una carrera profesional o estudiando y trabajando al mismo tiempo. Esta relación pone de relieve el papel fundamental de las becas no solo como mecanismos de permanencia, sino también como catalizadores de aspiraciones y empoderamiento educativo. En contextos donde el acceso equitativo a oportunidades puede marcar la diferencia entre la continuidad escolar y el abandono el factor económico resulta motivante.

En particular, aquellas que señalaron obstáculos de tipo económico o familiar tienden a proyectarse con menor certeza, evidenciando una posible limitación estructural que afecta su continuidad educativa. Por el contrario, las estudiantes que declararon no enfrentar ningún impedimento mostraron una mayor orientación hacia metas académicas claras, como cursar una carrera profesional o combinar estudio y trabajo. Este resultado sugiere que la percepción de autolimitaciones puede influir de manera decisiva en la construcción del proyecto de vida de las jóvenes, lo que enfatiza la necesidad de fortalecer mecanismos de apoyo integral, tutoría y políticas de acompañamiento sensibles al género y al contexto social.

4. Discusión

Es claro que el fenómeno de la baja participación o interés de las mujeres en prepararse profesionalmente en áreas STEM afecta a todo el mundo. Con el propósito de reducir esta brecha se han realizado diversos estudios y actualmente se cuenta con una amplia literatura sobre los diferentes factores que impactan en las mujeres al momento de tomar la decisión de elegir un plan de estudios de nivel superior en áreas STEM. Los estudios coinciden en varios factores como el social, tecnológico, cultural, y económico. Además de los factores también se cuenta con estrategias propuestas para generar y/o mantener el interés de las estudiantes de diferentes niveles educativos a opciones profesionales STEM [García, 2022; Lara,

2022; Tolosa, 2021]. El interés de este trabajo es particularmente dirigido hacia comunidades rurales, donde, si bien los factores pueden coincidir con los ya estudiados, es importante conocer su nivel de impacto. Esto permite definir una estrategia que pueda aplicarse con una base general, y adaptaciones particulares mínimas de acuerdo con el contexto de la zona o municipio de la entidad federativa, contribuyendo al crecimiento de esta con una mejor participación en áreas STEM bajo la perspectiva de género [IMCO, 2023].

Los resultados obtenidos permiten comprender con mayor claridad la complejidad de los factores que inciden en la trayectoria educativa de las estudiantes de nivel medio superior hacia áreas STEM en los municipios del interior de Yucatán. En primer lugar, el acceso desigual a los recursos tecnológicos muestra una brecha digital que no se limita a la conectividad, sino que se manifiesta en el tipo de dispositivos disponibles: mientras el teléfono celular es prácticamente universal, la computadora sigue siendo un recurso limitado. Esta situación coincide con lo señalado por la UNESCO [2017], que advierte que la falta de recursos adecuados puede condicionar no solo la calidad del aprendizaje, sino también las oportunidades de desarrollar competencias digitales avanzadas necesarias para STEM. Aplicaciones móviles y plataformas en línea son herramientas digitales que las mujeres estudiantes pueden aprovechar para aprender a su propio ritmo, adquirir nuevas habilidades y mantenerse al día con los últimos avances en sus áreas de estudio [Domínguez, 2025].

En el ámbito familiar, aunque el nivel educativo de los padres no resultó estadísticamente determinante en las proyecciones profesionales de las estudiantes, la opinión y el apoyo emocional de la familia sí emergieron como un factor clave. Esta coincidencia con estudios previos [Loría, 2023; Hernández, 2023] refuerza la necesidad de fortalecer programas de mentoría y acompañamiento que incluyan también la sensibilización familiar como estrategia de apoyo a la continuidad escolar femenina.

La dimensión cultural revela otro hallazgo relevante: la pérdida en la transmisión de la lengua maya entre las estudiantes. El 97.2% de las encuestadas no habla lengua indígena. Aunque este aspecto no está directamente relacionado con la elección de

una carrera STEM, sí refleja tensiones entre identidad cultural y trayectorias académicas. Retomar el valor de la lengua y la cultura propias en programas educativos podría no solo fortalecer la autoestima de las jóvenes, sino también ampliar las perspectivas de innovación desde un enfoque intercultural, alineado con las recomendaciones de Tolosa [2021].

Por otro lado, los impedimentos percibidos, particularmente los de carácter económico, muestran cómo las barreras estructurales influyen en la construcción del proyecto de vida. La relación significativa entre contar con una beca y visualizar metas profesionales claras confirma la relevancia de las políticas de apoyo económico en México como un catalizador de aspiraciones, en concordancia con lo planteado por el Instituto mexicano para la competitividad [IMCO, 2023]. Los resultados muestran que una proporción significativa de estudiantes prevé la necesidad de combinar estudio y trabajo en el corto plazo, reflejando una realidad en la que la sustentabilidad económica y la formación profesional deben coexistir. Si bien muchas estudiantes cuentan con becas y apoyo familiar, los obstáculos económicos siguen siendo una limitante crítica.

Van Langen [2015], señala que la falta de confianza y baja autoestima de las niñas y mujeres provocan falta de motivación para incorporarse a programas de estudio STEM. Por su parte Rojas et al. [2021] clasifican los aspectos en factores emocionales, socioculturales y motivacionales que afectan la participación de niñas y mujeres en áreas STEM identificando el entorno en el que se desarrollan como un aspecto crucial en su percepción sobre dichas áreas. Como resultado de este análisis, el 23.29% de estudiantes señalaron la falta de motivación como obstáculo, esto apunta a la importancia de trabajar en el desarrollo de habilidades blandas y de autogestión.

En conjunto, la discusión evidencia que las trayectorias de las estudiantes no dependen exclusivamente de factores individuales, sino de la intersección de dimensiones económicas, familiares, culturales y tecnológicas. Esto obliga a pensar en estrategias integrales que articulen apoyo financiero, mentoría académica, fortalecimiento de competencias blandas y recuperación cultural, con el fin de favorecer una participación más equitativa y sostenida de las mujeres en áreas

STEM. Involucrar a la tecnología en estas estrategias también resulta un aspecto importante para proporcionar a las estudiantes un canal más de acceso a recursos e información esencial. A partir de estos resultados se abren nuevas líneas de investigación. Una de ellas consiste en estudios longitudinales que permitan dar seguimiento a las trayectorias de las estudiantes para comprender la evolución de sus aspiraciones y logros en STEM. Otra línea relevante es el análisis más profundo de las dinámicas culturales y sociales de las comunidades, con miras a diseñar intervenciones pedagógicas contextualizadas. También se propone estudiar las diferencias entre la percepción de las estudiantes y las expectativas de sus familias y docentes, para entender mejor las dinámicas de influencia social. Finalmente, se sugiere explorar el papel de las tecnologías digitales como herramientas para ampliar el acceso, desarrollar habilidades y transformar percepciones vocacionales.

5. Conclusiones

Los datos analizados destacan tanto las brechas como las oportunidades en el acceso a tecnología, educación y orientación vocacional para las estudiantes de nivel medio superior en comunidades rurales, especialmente en el ámbito STEM. Aunque se observa un alto nivel de conectividad mediante dispositivos móviles, persisten desigualdades significativas en el acceso a computadoras y conexión limitada a internet en los institutos educativos donde acuden.

Es importante incorporar actividades y/o herramientas definidas para el desarrollo de las mentorías que aporten en minimizar la pérdida de continuidad cultural, como en el caso de la mayoría de las estudiantes encuestadas quienes no saben hablar una lengua indígena, particularmente lengua maya.

Por último, es fundamental realizar encuestas periódicas para evaluar el impacto de estas iniciativas en el acceso a tecnología, el desarrollo de competencias digitales y la superación de barreras socioeconómicas. Estas evaluaciones permitirán ajustar las estrategias y garantizar avances significativos en la equidad y el empoderamiento de las jóvenes en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

Derivado del diagnóstico realizado, se propone un programa de mentorías STEM que contempla el uso integrado de tecnologías específicas para garantizar su

alcance, efectividad y sostenibilidad. La propuesta se estructura en torno a tres componentes: formación digital inclusiva, acompañamiento con tecnologías móviles (y web) y monitoreo con analítica educativa, cada uno soportado en plataformas y herramientas tecnológicas accesibles y replicables.

Las mentorías se clasifican en temas de cultura general (Tecnologías de información y comunicaciones, habilidades blandas) y temas académicos. Este último bloque definido en conjunto con el profesor adscrito a la institución media superior que fungió como parte del equipo de trabajo para el seguimiento a las mentorías impartidas. Un tercer bloque de mentorías se identificó como charlas con expertos en donde un grupo de expertos en determinados temas de interés compartían con las estudiantes sus conocimientos y experiencia profesional. El cuarto bloque de mentorías se enfocó a realizar actividades presenciales realizadas en los centros educativos de las estudiantes y en el tecnológico que realizó la investigación. Tres bloques del programa se impartieron en línea de manera síncrona a través de las plataformas de comunicación Meet de Google y Teams de Microsoft.

La iniciativa busca no solo proporcionar recursos, sino generar condiciones estructurales que apoyen la toma de decisiones vocacionales, el fortalecimiento de la autoestima académica y la permanencia de las estudiantes en trayectorias profesionales STEM. Lo que coincide con experiencias internacionales exitosas de promoción de mujeres en STEM [Olmedo, 2018].

6. Referencias y Bibliografía

- [1] Beroíza, F., Salas, N. STEM and gender gap: a systematic review in WoS, Scopus, and ERIC databases (2012-2022). *Frontiers in education*, 2024.
- [2] Block, B., Tietjen, T. The Case for Women Mentoring Women. *Quest*. 68(3), pp. 306–315, 2016.
- [3] Botella, C., Forte, A., Mimenza, A. The impact of Female role Models Leading a Group Mentoring Program to Promote STEM Vocations among Young Girls. *Sustainability*. Vol. 14, pp. 1420. 2022.

- [4] Dominguez, A., Melendez, F., Zavala, G., Tejeda, S., Verdugo, S., García, A., García, J. Use of Technology to Empower and Connect Women in STEM. Pp. 111–124, 2025.
- [5] García, L., Peñabaena, R., Camacho, A., Calle, M. G., García, S. Promoting the participation of women in STEM: A methodological view. In *Women in STEM in higher education: Good practices of attraction, access and retainment in higher education*. Springer Nature Singapore Singapore, pp. 99–125, 2022.
- [6] Hernández, C., Hernández, M. Revelando la brecha de género en STEM: experiencias de mujeres egresadas de un Instituto Tecnológico Federal. *Acta Universitaria*, 33, pp. 1–14, 2023.
- [7] IMCO, (2023). Mujeres en STEM en los estados. <https://imco.org.mx/mujeres-en-stem-en-los-estados>.
- [8] Lara, V., Ruiz, M., Romero, L., Uribe-Lam, E., García, R., Treviño-Quintanilla, C. Estrategias para incrementar las vocaciones de mujeres en áreas STEM. CAL Matilda, 2022.
- [9] Lianyu, C., Daniel, K., Msambwa, M. & Fute, A. A systematic review of the factors affecting girls' participation in science, technology, engineering, and mathematics subjects. *Computer Applications in Engineering Education*, <https://doi.org/10.1002/CAE.22707>. 2024.
- [10] Loría, S., Villagómez, G. Retos y oportunidades para la permanencia de mujeres en ingeniería en instituciones tecnológicas en Yucatán: Una mirada desde la perspectiva de género. *Antrópica: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, ISSN-e 2448-5241, Vol. 9, No. 17, pp. 172–194, 2023.
- [11] Msambwa, M., Kangwa, D., Cai, L., Fute, A., A Systematic Review Using Feminist Perspectives on the Factors Affecting Girls' Participation in STEM Subjects. *Science & Education* 34, pp. 1619–1650, 2024.
- [12] Olmedo, N., Sánchez, F., Salán, N., López, D., Perez M., López, A. Perfil de las ingenieras TIC versus el de otras mujeres STEM, 2018.
- [13] ONU, (2023). Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible. Organización de las Naciones Unidas.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals>.

- [14] Reynosa, G., Aguilar, M., (2023). Analysis of women's participation in STEM careers pre- and post-pandemic COVID-19. Proceedings of the XV Congress of Latin American Women in Computing (La Paz, Bolivia). CEUR Workshop Proceedings. <https://ceur-ws.org>.
- [15] Rojas, S. Factores y estrategias que inciden en la participación de niñas y jóvenes mujeres en las STEM. Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI. <https://doi.org/10.26507/ponencia.1885>. 2021.
- [16] Tolosa, S. Factores y estrategias que inciden en la participación de niñas y jóvenes mujeres en las STEM. Encuentro Internacional de Educación En Ingeniería, 2021.
- [17] UNESCO. Cracking the code girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM). Cracking the Code Girls' and Women's Education in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM), 2017.
- [18] UNESCO. Unesco Institute of Statistics Browser, 2025
- [19] Van Langen, A. Girls and STEM choice in Dutch education: The strong gender segregation and the good practice of the stimulation policy. *Gender Studies & Research*, 13, 2015.
- [20] WEF. Global Gender Gap Report, 2023.