

ESTRATEGIAS DE FORTALECIMIENTO DE PROGRAMAS STEM EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR COMO VINCULO CON LA EDUCACIÓN SUPERIOR

STRATEGIES TO REINFORCE STEM PROGRAMS IN HIGHER SECONDARY EDUCATION AS A LINK WITH HIGHER EDUCATION

Cera Gaytan R. Silvana

Tecnológico Nacional de México/ I.T. de Ciudad Juárez

<https://orcid.org/0009-0004-2751-8595>

rosa.cg@cdjuarez.tecnm.mx

López Santos Irving Bruno

Tecnológico Nacional de México/ I.T. de Ciudad Juárez

<https://orcid.org/0009-0003-9947-3288>

irving.ls@cdjuarez.tecnm.mx

Rivero Caraveo Dora Ivette

Tecnológico Nacional de México/ I.T. de Ciudad Juárez

<https://orcid.org/0000-0003-3428-5246>

dora.rc@cdjuarez.tecnm.mx

Rodríguez Mejía Jeovany Rafael

Tecnológico Nacional de México/ I.T. de Ciudad Juárez

<https://orcid.org/0000-0003-4154-0778>

jeovany.rm@cdjuarez.tecnm.mx

DOI: <https://doi.org/10.61273/neyart.v4i1.191>

| Recibido: 25/01/2026 | Aceptado: 27/02/2026 | Publicado: 30/04/2026

Esta obra está bajo
una licencia internacional
Creative Commons Atribución 4.0.



Resumen-- La pandemia por COVID-19 provocó interrupciones significativas en la educación media superior, afectando especialmente el desarrollo de habilidades matemáticas, científicas y tecnológicas indispensables para la continuidad académica en áreas STEM. Esta investigación analiza el impacto de un programa de fortalecimiento académico implementado en estudiantes de bachillerato en Ciudad Juárez, Chihuahua, con el fin de evaluar sus competencias STEM y su influencia en la elección vocacional. El estudio, de enfoque cualitativo, integró una revisión de literatura y un programa piloto basado en microcredenciales, asesorías en ciencias básicas y cursos introductorios a carreras del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. Los resultados muestran que, de 182 estudiantes atendidos, 57 ingresaron al nivel superior, con una marcada preferencia por programas de ingeniería. Asimismo, se identificaron factores como la autoeficacia, el acompañamiento familiar y los estereotipos de género como influyentes en las decisiones vocacionales. Se concluye que fortalecer habilidades STEM contribuye a mejorar la transición educativa y la orientación profesional de los jóvenes.

Palabras clave-- STEM, Microcredenciales, Educación Media Superior.

Abstract-- The COVID-19 pandemic caused significant disruptions in upper secondary education, particularly affecting the development of mathematical, scientific, and technological skills essential for academic progression in STEM fields. This study analyzes the impact of an academic strengthening program implemented with high school students in Ciudad Juárez, Chihuahua, aiming to assess their STEM competencies and the program's influence on vocational decision-making. Using a qualitative approach, the research combined a literature review with a pilot program based on micro-credentials, tutoring sessions in basic sciences, and introductory courses to engineering-related majors at the Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. Results indicate that out of 182 participants, 57 enrolled in higher education, showing a strong preference for engineering programs. Additionally, factors such as self-efficacy, family support, and gender stereotypes were identified as influential in students' vocational choices. The study concludes that strengthening STEM skills enhances educational transitions and supports more informed and solid professional pathways for young learners

Keywords: STEM, High School Education, Microcredentials.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación media superior ha experimentado transformaciones marcadas por tensiones y desafíos en las aulas. Las habilidades que los estudiantes debían consolidar gradualmente se vieron súbitamente interrumpidas a consecuencia de la pandemia COVID-19, enfermedad causada por el virus SARS-CoV-2. Lo que inicialmente fue catalogado como una emergencia de salud pública, a finales de enero de 2020 terminó, en cuestión de semanas, obligando a un confinamiento masivo y prolongado, el cual como señalan Villamizar y Constanza (2020), no solo modificó las dinámicas sociales, sino que trastocó profundamente los cimientos educativos, dejando al descubierto vulnerabilidades estructurales y nuevas exigencias para la formación de los jóvenes.

El aislamiento prolongado y la suspensión casi total de la actividad física a la que se vieron sometidos millones de estudiantes propiciaron un incremento del sedentarismo, acompañado por un uso intensivo, y en muchos casos desmesurado, de dispositivos tecnológicos. Estas condiciones, más que simples modificaciones en la rutina cotidiana, configuraron un entorno profundamente distinto al que estaban habituados, con repercusiones visibles en sus hábitos, comportamientos y procesos formativos.

A partir de lo expuesto, es posible reconocer que un número considerable de estudiantes de educación media superior enfrenta actualmente dificultades para adquirir habilidades matemáticas básicas, conocimientos científicos fundamentales y nociones aplicadas propias de las áreas de ingeniería. Estas carencias inciden directamente en su desempeño académico y limitan su adecuada transición hacia niveles superiores de formación, donde dichas competencias representan un requisito esencial.

En este contexto, la educación STEM ha cobrado un protagonismo creciente al constituirse como un enfoque clave para preparar a los jóvenes en un mundo cada vez más interconectado y orientado a la innovación. La integración temprana de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas no solo fortalece capacidades cognitivas indispensables, sino que también influye en los procesos de elección vocacional. Diversos estudios han demostrado que las decisiones educativas y profesionales relacionadas con áreas STEM no dependen únicamente del desempeño académico, sino también de factores sociales, emocionales y de contexto que moldean las aspiraciones de los jóvenes. Así, comprender cómo se construyen estas decisiones resulta fundamental para promover trayectorias educativas más inclusivas y equitativas.

Investigaciones recientes señalan que muchos estudiantes experimentan tensiones al elegir una carrera STEM debido a percepciones de dificultad, falta de autoeficacia o escasa motivación vinculada a experiencias previas de aprendizaje (Pérez, 2025). Estas dinámicas se ven además influenciadas por desigualdades de género, pues las mujeres suelen enfrentar estereotipos que minan su confianza y reducen su permanencia en programas científicos o tecnológicos, incluso cuando presentan competencias iguales o superiores a las de sus pares varones. En este

sentido, se ha encontrado que la presencia de modelos femeninos y ambientes educativos que fomenten la identificación positiva con la ciencia contribuyen significativamente a disminuir estas brechas (Hernández Herrera, 2022).

La formación docente también desempeña un rol crucial en este proceso. Diversos estudios señalan que las limitaciones en la capacitación del profesorado, especialmente en metodologías activas y en el uso de tecnologías educativas, reducen el alcance de una enseñanza verdaderamente interdisciplinaria, como la que exige este enfoque (Malusay et al., 2025). En contraste, cuando los docentes consolidan sus conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinarios, logran crear ambientes de aprendizaje que despierten curiosidad, fomenten el pensamiento crítico y vinculen los contenidos con situaciones del mundo real, factores clave para orientar vocacionalmente a los estudiantes hacia áreas científicas.

Por su parte, revisiones sistemáticas demuestran que la integración de estrategias didácticas como el aprendizaje basado en proyectos, la indagación guiada y la resolución de problemas incrementa de forma significativa la motivación estudiantil y favorece el desarrollo de competencias altamente valoradas en carreras STEM, entre ellas la creatividad, la alfabetización digital y la capacidad analítica como se menciona en Ortega-Macías et al., 2025, y en Ramos Doria & Núñez, 2024. Estas metodologías permiten a los jóvenes explorar intereses personales, comprender aplicaciones prácticas del conocimiento científico y desarrollar la confianza necesaria para considerar trayectorias vinculadas con la ingeniería, la tecnología o las ciencias naturales.

No obstante, la elección vocacional también está influida por factores externos al aula. Entre ellos destacan el apoyo emocional y académico de la familia y los amigos, la disponibilidad de recursos educativos y las expectativas que el entorno social asigna a determinadas profesiones. En una revisión reciente sobre educación media superior, se identifica que la autoeficacia, el acompañamiento familiar y la percepción de oportunidades laborales constituyen elementos decisivos en la elección de carreras STEM tal y como se menciona en Díaz Avalos et al., 2025. Cuando estos apoyos son insuficientes o se presentan sesgos de género, la probabilidad de que los estudiantes opten por estas áreas disminuye, especialmente entre quienes provienen de contextos con rezagos socioeconómicos.

A su vez, el análisis de tendencias educativas revela que las preferencias vocacionales están estrechamente relacionadas con las dinámicas del mercado laboral y con la percepción de empleabilidad. En algunos contextos, la baja visibilidad de oportunidades profesionales o la falta de claridad sobre los beneficios de las disciplinas STEM limitan su atractivo para los jóvenes (Biel-Maeso et al., 2022). A pesar de ello, iniciativas especializadas diseñadas que brindan experiencias prácticas, como laboratorios, clubes tecnológicos o iniciativas extracurriculares, han mostrado resultados alentadores, particularmente cuando se orientan a estudiantes de educación media superior que se encuentran en una etapa crucial de definición vocacional (Pantoja Amaro et al., 2020).

En paralelo, el fortalecimiento de habilidades digitales y del pensamiento computacional, incluso en áreas no tradicionalmente científicas, amplía las posibilidades de que los estudiantes se vinculen con carreras tecnológicas o de ingeniería. La creciente relevancia de estas competencias en el mundo académico y laboral impulsa a estudiantes de diferentes disciplinas a desarrollar destrezas relacionadas con la lógica, la programación y la resolución algorítmica de problemas, elementos que pueden influir positivamente en la orientación vocacional hacia ámbitos STEM (Aguilera Rueda et al., 2025; Ramírez Martinell & Casillas Alvarado, 2022).

Finalmente, diversos documentos orientados a las políticas educativas subrayan que la educación STEM debe concebirse como un enfoque inclusivo y transformador, capaz de disminuir las brechas de acceso, fomentar la diversidad y abrir oportunidades equitativas para que un mayor número de estudiantes visualice la ciencia y la tecnología como opciones profesionales viables y significativas (Gras & Alí, 2023). La articulación de perspectivas pedagógicas innovadoras con un acompañamiento emocional adecuado y con estrategias institucionales bien definidas permite configurar entornos educativos que favorecen la construcción de proyectos vocacionales más libres, informados y coherentes con las exigencias del siglo XXI. Tales condiciones potencian no solo el interés por las disciplinas STEM, sino también el desarrollo integral de los jóvenes en un contexto que demanda creatividad, pensamiento crítico y adaptabilidad.

Objetivo general

Determinar el desarrollo de habilidades y conocimientos de estudiantes de educación media superior en las áreas STEM a través de un programa de fortalecimiento.

Objetivos específicos

Realizar una revisión de literatura en función a las habilidades STEM.

Identificar el impacto de la pandemia por SARS-CoV-2 en el desarrollo de las habilidades matemáticas y científicas.

Implementar un programa piloto de fortalecimiento académico en estudiantes de educación media superior.

Evaluar el impacto de la implementación de las estrategias en los alumnos de educación media superior y su vinculación con la educación superior.

Justificación

La presente investigación aborda el impacto de las estrategias de fortalecimiento en habilidades STEM en estudiantes de educación media superior, tomando como caso de estudio Ciudad Juárez, Chihuahua. Su objetivo general es analizar el desarrollo de habilidades y conocimientos de los estudiantes en áreas STEM a partir de la implementación de un programa de fortalecimiento diseñado específicamente para este nivel educativo.

La relevancia de esta investigación radica en la creciente necesidad de reconocer el papel fundamental que desempeñan las habilidades STEM en la orientación vocacional de los alumnos, particularmente en un contexto donde la toma de decisiones académicas y profesionales requiere de una formación científica sólida. Asimismo, la

investigación se sustenta en la urgencia de identificar los efectos que dejó la pandemia en el aprendizaje de matemáticas, ciencias y tecnología, áreas que resultaron especialmente vulnerables ante la interrupción de las dinámicas escolares tradicionales.

- A partir de esta investigación, se espera obtener evidencia puntual sobre la efectividad del programa de fortalecimiento STEM en el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y matemáticas en estudiantes de educación media superior. Asimismo, se busca identificar áreas de oportunidad que permitan mejorar futuras intervenciones y orientar estrategias pedagógicas más pertinentes.
- Dicha situación impacta en los diversos ámbitos, entre ellos el social, cultural, ambiental y tecnológico, pues el fortalecimiento de habilidades STEM no solo incide en el rendimiento académico, sino también en la capacidad de los jóvenes para analizar su entorno, participar en la solución de problemas y vincularse con una sociedad que demanda pensamiento crítico e innovación. En este sentido, puede afirmarse que promover estas habilidades constituye una vía estratégica para impulsar el desarrollo individual y colectivo.
- Por tal motivo este artículo impactará en el campo educativo al aportar elementos que fortalezcan las habilidades STEM en los estudiantes, contribuyendo a mejorar su orientación vocacional, recuperar aprendizajes afectados por la pandemia e impulsar trayectorias académicas más sólidas en áreas científicas y tecnológicas. Su aporte se centra en ofrecer un análisis fundamentado que permita orientar decisiones institucionales y prácticas docentes.

DESARROLLO

El tipo de investigación que se llevó a cabo es de enfoque cualitativo, debido a la revisión de literatura y el programa piloto que se llevó a cabo para el fortalecimiento académico de los estudiantes de educación media superior, el cual permitió verificar el seguimiento y cumplimiento al objeto de investigación. El proyecto piloto de investigación, denominado “Fortalecimiento Académico de Estudiantes de Educación Media Superior en Chihuahua”, se desarrolló con la participación de estudiantes provenientes de instituciones como CBTIS, CECYTECH, CONALEP y COBACH.

Esta iniciativa de fortalecimiento académico se estructuró a partir de microcredenciales basadas en el enfoque STEM, las cuales permitieron evaluar el nivel de dominio que los estudiantes de media superior poseen en matemáticas, ciencias, tecnología e ingeniería. Su propósito central fue identificar el grado de orientación vocacional hacia áreas de ingeniería al momento de ingresar a la educación superior. En este sentido, la revisión de literatura resultó fundamental para delimitar el marco teórico y, junto con la evaluación del proceso de fortalecimiento, otorgó mayor rigor y credibilidad a las conclusiones obtenidas.

La estrategia partió del reconocimiento de que el dominio de las ciencias básicas constituye un elemento crucial para el éxito académico en el nivel superior, especialmente en carreras tecnológicas e ingenieriles. Una proporción

significativa de estudiantes de bachillerato enfrenta dificultades en asignaturas como matemáticas, física y química, lo cual puede afectar su desempeño futuro y elevar el riesgo de deserción escolar.

Conscientes de esta realidad, el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (ITCJ) impulsa la iniciativa “Diseñando tu futuro”, cuyo propósito es doble: por un lado, brindar un refuerzo académico sólido en ciencias básicas; y por otro, propiciar un acercamiento temprano a las carreras de interés de los participantes, de modo que estos identifiquen sus fortalezas, reconozcan áreas de oportunidad y orienten de manera más informada su decisión vocacional. Esta propuesta se encuentra alineada con la misión institucional del ITCJ, orientada a contribuir al desarrollo académico, científico y social de la región.

La estructura de la iniciativa se fundamenta en los siguientes componentes, diseñados para garantizar un acompañamiento académico integral y una orientación vocacional pertinente:

- Fase 1: Asesorías en Ciencias Básicas (8 semanas, 4 horas por sábado)
 - Matemáticas: 6 semanas de asesorías con enfoque en álgebra, trigonometría, geometría analítica y cálculo diferencial básico.
 - Física: 1 semana de asesoría en cinemática, dinámica y conceptos fundamentales de mecánica.
 - Química: 1 semana de asesoría en estructura de la materia, reacciones químicas y aplicaciones básicas.
- Fase 2: Curso introductorio a carrera de interés (8 semanas, 4 horas por semana)
 - Cada estudiante seleccionará un curso introductorio en el área de la carrera de su preferencia dentro del ITCJ.
 - El curso tendrá actividades prácticas, visitas a laboratorios y proyectos sencillos relacionados con la disciplina elegida.

Donde las metas a alcanzar son:

- Atender a estudiantes de media superior durante 16 semanas continuas.
- Lograr que al menos el 80% de los participantes fortalezcan sus competencias en ciencias básicas.
- Promover que al menos el 70% de los estudiantes definan o afiancen su interés en una carrera universitaria del ITCJ.
- Consolidar un plan de vinculación anual entre el ITCJ y las instituciones de nivel medio superior involucradas.

Por lo que el impacto esperado es:

- Disminución de rezago académico en ciencias básicas en los estudiantes que ingresen posteriormente al ITCJ.
- Mayor número de aspirantes con claridad vocacional y motivación para continuar su formación profesional.
- Fortalecimiento de la matrícula en programas estratégicos de la región.

- Reconocimiento del ITCJ como institución cercana y comprometida con la formación de jóvenes desde el bachillerato.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Durante el semestre enero–junio 2025 se atendió a un total de 182 estudiantes de bachillerato, de los cuales 57 lograron ingresar al ITCJ, lo que representa una tasa de conversión del 31.32%, como se observa en la Figura 1. Este dato es relevante, ya que indica que aproximadamente uno de cada tres estudiantes atendidos decidió continuar su trayectoria académica en el instituto, reflejando el impacto positivo de las acciones de orientación y acompañamiento implementadas.



Figura 1. *Estudiantes atendidos en el programa.*

Fuente. *Elaboración propia (2025).*

Al analizar la distribución por programas educativos, se observa que la carrera con mayor captación fue Ingeniería Mecatrónica (IMCT) con 22 estudiantes, lo que equivale al 38.5% del total de ingresos. Le sigue Ingeniería Industrial (II) con 12 ingresos y, en menor medida, Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) con 4 estudiantes. Estas tres carreras concentran más de la mitad de la matrícula captada, lo que evidencia una marcada preferencia por programas relacionados con las áreas de manufactura, producción y tecnologías de la información, alineadas a las necesidades del sector productivo regional, como se observa en la Figura 2.

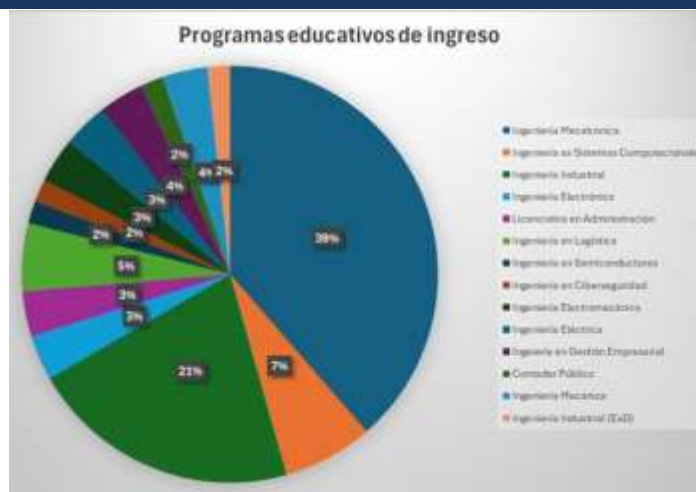


Figura 2. Programas educativos de nuevo ingreso.

Fuente. Elaboración propia (2025).

En la Figura 3 se observan los programas con registró de ingresos más reducidos, entre 1 y 3 estudiantes por carrera, destacando Ingeniería en Logística (IL) con 3, así como Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Electrónica y otras disciplinas con 2 ingresos cada una. Aunque estas cifras son menores, reflejan un interés diversificado de los estudiantes en distintas áreas del conocimiento, lo que fortalece la multidisciplinariedad del ITCJ.



Figura 3. Programas educativos en el ITCJ.

Fuente. Elaboración propia (2025).

El proyecto de vinculación, desarrollado en colaboración con los subsistemas COBACH, CBTIS y CECyTECH, ha demostrado ser una estrategia efectiva para fortalecer el acercamiento del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez con los estudiantes de nivel medio superior. Su implementación permitió atender a una población amplia y asegurar

un porcentaje considerable de ingresos efectivos, evidenciando la pertinencia de mantener y ampliar las acciones de refuerzo académico y orientación vocacional. Este esfuerzo conjunto contribuye no solo a la promoción de las carreras tecnológicas, sino también a una mejor articulación entre la educación media superior y la superior, en respuesta a las necesidades formativas y laborales del entorno socioeconómico de Ciudad Juárez.

Durante el semestre enero–junio 2025, el proyecto atendió a un total de 182 estudiantes provenientes de diversas instituciones con convenio vigente con el ITCJ. La mayor participación correspondió al CECyTECH 14, con 92 estudiantes atendidos, seguido por el CBTIS 114 con 22, el COBACH 5 con 9 y el CBTIS 128 con 4, mientras que 55 estudiantes no registraron su plantel de procedencia. De los 57 jóvenes que finalmente ingresaron al ITCJ, 19 provenían del CECyTECH 14, 9 del CBTIS 114, 4 del COBACH 5, 3 del CBTIS 128 y 22 no especificaron su origen, como se observa en la Fig. 4.



Figura 4. *Planteles de preparatoria atendidos.*

Fuente. *Elaboración propia (2025).*

En la Figura 5 se observan los resultados en donde se refleja que el CECyTECH 14 fue el subsistema con mayor alcance e impacto, al concentrar casi la mitad del total de estudiantes atendidos y una proporción significativa de los que lograron ingresar al instituto. En contraste, los planteles CBTIS y COBACH mostraron una participación más limitada, lo que invita a reforzar la vinculación con estos subsistemas mediante estrategias de promoción sostenidas, talleres demostrativos y actividades de orientación más personalizadas.

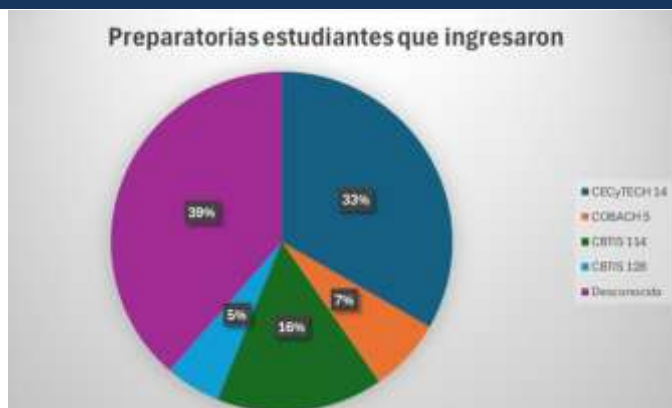


Figura 5. Planteles de preparatoria con estudiantes que ingresaron al ITCJ.

Fuente. Elaboración propia (2025).

En conjunto, los resultados obtenidos confirman que “ITCJ Diseñando tu Futuro” es una iniciativa con alto potencial de crecimiento e impacto educativo. Consolidar este proyecto como una acción permanente permitirá al ITCJ no solo atraer a estudiantes mejor preparados y vocacionalmente orientados, sino también reafirmar su compromiso social con la formación de jóvenes competentes, críticos y comprometidos con el desarrollo científico y tecnológico de la región, como se observa en la Figura 6.



Figura 6. Modalidad de aspirantes que ingresaron al ITCJ.

Fuente. Elaboración propia (2023).

Áreas de oportunidad

- ∄ Fortalecimiento en la promoción de carreras con baja captación: Aunque la mayoría de los ingresos se concentran en Ingeniería Mecatrónica (IMCT) e Ingeniería Industrial (II), existen programas con apenas uno o dos estudiantes, como Contador Público (CP), Ingeniería en Sistemas Empresariales (ISEM),

- Ingeniería en Bioquímica (ICIB) e Ingeniería Mecánica (IM). Es necesario diseñar estrategias de promoción diferenciadas para destacar las ventajas y campo laboral de estas carreras menos demandadas.
- ≠ Refuerzo académico focalizado: La alta preferencia por IMCT e II podría estar vinculada a la percepción de que estas carreras ofrecen una base más sólida en ciencias básicas. Se recomienda reforzar las asesorías en áreas específicas de física y química para despertar mayor interés en programas afines que requieren estas competencias.
 - ≠ Orientación vocacional más personalizada: La tasa de conversión del 31.32% muestra buenos resultados, pero también refleja que más de dos tercios de los estudiantes atendidos no ingresaron. Una oportunidad clave es implementar diagnósticos vocacionales y asesorías personalizadas que ayuden a los jóvenes a identificar mejor sus intereses y vincularlos con la oferta académica del ITCJ.
 - ≠ Vinculación con el sector productivo para atraer estudiantes: Muchos jóvenes eligen carreras percibidas como “seguras” en empleabilidad. Carreras con menor matrícula pueden reforzar su atractivo mediante convenios con empresas locales, estancias cortas o proyectos demostrativos que evidencien las oportunidades profesionales en esas áreas.
 - ≠ Estrategias de continuidad con subsistemas de bachillerato: Dado que el convenio con COBACH, CBTIS y CECYTECH ya existe, puede aprovecharse para implementar programas permanentes de mentoría, visitas recurrentes y proyectos conjuntos que mantengan un contacto constante con los estudiantes, asegurando que el ITCJ esté presente en su proceso de decisión vocacional.
 - ≠ Fortalecimiento de los procesos administrativos: El número elevado de estudiantes sin registro de procedencia refleja la necesidad de mejorar los mecanismos de control y seguimiento de datos, garantizando información completa y confiable para la evaluación institucional del programa.

CONCLUSIONES

De acuerdo con la investigación sobre el tema: “Fortalecimiento de habilidades STEM y orientación vocacional en estudiantes de educación media superior”, y considerando tanto los resultados obtenidos mediante las microcredenciales aplicadas como la literatura revisada, se puede concluir que las secuelas educativas derivadas del confinamiento afectaron significativamente el desarrollo de conocimientos en matemáticas, ciencias, tecnología e ingeniería. La interrupción de las prácticas académicas presenciales, junto con el incremento del sedentarismo y el uso excesivo de dispositivos electrónicos, generó vacíos formativos que repercuten directamente en la preparación de los alumnos para ingresar a un nivel superior.

Tomando en cuenta estos hallazgos, se reconoce que la insuficiencia en estas habilidades no solo dificulta el rendimiento académico, sino que también influye en la toma de decisiones vocacionales, especialmente en áreas de ingeniería y tecnología. Asimismo, la literatura evidencia que factores como la autoeficacia, el acompañamiento

familiar, la presencia de modelos femeninos en la ciencia y el acceso a experiencias educativas significativas son determinantes para que los jóvenes consideren una trayectoria profesional en disciplinas científicas. Por tal motivo, resulta indispensable implementar en las instituciones de educación media superior estrategias formativas que refuercen las competencias esenciales, además de promover ambientes educativos que despierten interés, curiosidad y confianza en los estudiantes.

De igual manera, se coincide en que el aprendizaje STEM requiere estructura, libertad para explorar y condiciones adecuadas para que el estudiante pueda construir conocimientos tanto de manera autónoma como colaborativa, lo cual resulta crucial para fortalecer su orientación vocacional. En consecuencia, se vuelve necesario continuar impulsando dispositivos educativos y acciones institucionales que favorezcan el desarrollo integral de los jóvenes, reduciendo brechas y fomentando una participación más equitativa y sólida en los campos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

TRABAJO A FUTURO

A partir de esta investigación, se espera que en un futuro próximo se fortalezca el tema mediante la implementación de estrategias más precisas para reforzar habilidades STEM y orientar vocacionalmente a los estudiantes de educación media superior. Será necesario ampliar la evaluación de las microcredenciales, explorar nuevas metodologías de enseñanza y dar seguimiento al impacto de estas acciones en el desempeño académico y en la elección de carreras científicas y tecnológicas.

REFERENCIAS

- Aguilera Rueda, V. J., Mejía Gracia, C. A., & Sánchez Rizo, D. E. (2025). El pensamiento computacional en el nivel superior en programas educativos no STEM: un estudio descriptivo. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 16(1).
- Avendaño, K. (2018). *Interés por estudios universitarios en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) en bachilleres de Tabasco*.
- Ayala, S. D. R. G., Escobar, K. C. R., Criollo, M. C. B., & Galván, L. M. G. (2025). Voces femeninas en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM): Entre la brecha y la innovación. *Arandu UTIC*, 12(3), 1400–1416.
- Biel-Maeso, M., Saura Montesinos, V., & González Martín, A. M. (2022). STEM a análisis: evolución de las matriculaciones en titulaciones universitarias y Formación Profesional. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 15, 135–148.

- Calero Vera, G. A., Coronel Flores, M. G., & Molina Vera, A. (2019). *Análisis de la oferta académica STEM en ESPOL en comparación con otras universidades del país y un estudio de caso por género. Años 2013 y 2016* [Tesis doctoral, ESPOL. FCSH].
- Calvo, L. F., Martínez, R. H., & Paniagua Bermejo, S. (2020). Influencia de procesos de ludificación en entornos de aprendizaje STEM para alumnos de Educación Superior. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad, 12*(22), 26–59.
- Camacho, A., García Peñalvo, F., Holgado, A. G., García, L., & Peñabaena, R. (2021). Construyendo el futuro de Latinoamérica: mujeres en STEM. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*.
- Díaz Ávalos, S. J., Magaña Medina, D. E., & Hernández-Mena, V. (2025). Apoyo estudiantil y expectativas en carreras STEM en estudiantes de nivel medio superior: Una revisión sistemática. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad, 17*(35).
- Gómez, A. R., Luna, R. T., & Trejo, S. M. (2024). Presencia de la metodología STEM en los programas académicos de formación de docentes para el nivel secundario: Un enfoque hacia el mejoramiento socioeconómico de la ciudad de Santiago.
- González, R. M. A. (2021). El imaginario de las mujeres en las ciencias: análisis de los modelos a seguir en los programas STEM para niñas en México. *Journal of Iberian and Latin American Research, 27*(3), 445–458. <https://doi.org/10.1080/13260219.2021.2030281>
- Gras, M., & Alí, C. (2023). *Educación STEM y su aplicación: Una estrategia inclusiva, sostenible y universal para preescolar y primaria*. Movimiento STEM.
- Hernández Herrera, C. A. (2021). Las mujeres STEM y sus apreciaciones sobre su transitar por la carrera universitaria. *Nova Scientia, 13*(27).
- Hernández Herrera, C. A. (2022). La opinión de mujeres en STEM sobre lo que impulsa su inclusión. *Innovación Educativa, 22*(88), 33–55.
- Malusay, J. T., Cortes, S. T., Ontolan, J. M., Englis, T. P., Pagaran, G. M., & Dizon, R. L. (2025). Strengthening STEM education through a professional development program on enhancing teachers' TPACK in selected calculus topics. *Frontiers in Education, 9*.

- Ortega-Macías, L. N., Landa-Guamushig, A. L., Panchi-Landa, F. S., & Ruales-Terán, O. S. (2025). Integración de la educación STEM para fortalecer el pensamiento científico y la creatividad en el aula. *Polo del Conocimiento*, 10(10), 46–66.
- Pantoja Amaro, L. F., Peña Aguilar, J. M., & Mendoza Torres, C. P. (2020). Desarrollo de habilidades STEM en media superior como mecanismo para impulsar la continuidad en educación superior. *RIDE*, 10(20).
- Pérez, D. K. (2025). *Brechas de género en educación superior STEM*. Universidad de los Andes.
- Ramírez Martinell, A., & Casillas Alvarado, M. A. (2022). Los saberes digitales de las mujeres en STEM. *Innovación Educativa*, 22(89).
- Ramos Doria, J. A., & Núñez Urueta, L. E. (2024). Enfoque STEM para desarrollar habilidades de resolución de problemas y su impacto en la gestión académica. *Revista INVECOM*, 4(2).
- Rodríguez, K. C. A., & Medina, D. E. M. (2018). Elección de carreras universitarias en áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM): revisión de la literatura. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 40(2), 154–173.
- Sanchez Maldonado, E. F., & Restrepo Restrepo, D. (2023). Elección de carreras universitarias en áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM): caso de estudio Universidad Visión de las Américas.
- Vásquez Giraldo, A. L. (2014). *Hacia un perfil docente para el desarrollo del pensamiento computacional basado en educación STEM para la media técnica en Desarrollo de Software*.

TABLA TRABAJO COLABORATIVO

Rol	Autor (es)
Conceptualización	Rodriguez Mejia Jeovany Rafael, Cera Gaytan Rosa Silvana
Metodología	López Santos Irving Bruno, Rivero Caraveo Dora Ivette
Software	Lopez Santos Irving Bruno
Validación	Cera Gaytan Rosa Silvana
Análisis Formal	Rivero Caraveo Dora Ivette
Investigación	Rodriguez Mejia Jeovany Rafael, Cera Gaytan Rosa Silvana
Recursos	López Santos Irving Bruno, Rivero Caraveo Dora Ivette

Curación de datos	Cera Gaytan Rosa Silvana
Escritura - Preparación del borrador original	Rodriguez Mejia Jeovany Rafael, Cera Gaytan Rosa Silvana
Escritura - Revisión y edición	Cera Gaytan Rosa Silvana, Lopéz Santos Irving Bruno, Rivero Caraveo Dora Ivette
Visualización	Lopéz Santos Irving Bruno, Rivero Caraveo Dora Ivette
Supervisión	Cera Gaytan Rosa Silvana
Administración de Proyectos	Lopéz Santos Irving Bruno, Rivero Caraveo Dora Ivette
Adquisición de fondos	Lopéz Santos Irving Bruno, Rivero Caraveo Dora Ivette, Cera Gaytan Rosa Silvana