

Integración de proyectos

STEM

en la **educación superior**

para el desarrollo de competencias
profesionales del siglo XXI




EDITORIAL
SAGA

Carlos Beltrán, Jenny Jácome,
Carla Yandún & Danilo Sarabia

Integración de proyectos STEM en la educación superior para el desarrollo de competencias profesionales del siglo XXI



Autores:

*Carlos Beltrán, Jenny Jácome,
Carla Yandún & Danilo Sarabia*



Datos bibliográficos

ISBN:	978-9907-803-01-3
Título del libro:	Integración de proyectos STEM en la educación superior para el desarrollo de competencias profesionales del siglo XXI
Autores:	Beltran Cordova, Carlos Antonio Jácome Jácome, Jenny Paulina Yandun Cartagena, Carla Alexandra Sarabia Guevara, Danilo Pedro
Editorial:	SAGA
Materia:	370 - Educación
Público objetivo:	Profesional / académico
Publicado:	2026-01-06
Número de edición:	1
Tamaño:	5Mb
Soporte:	Libro digital descargable
Formato:	Pdf (.pdf)
Idioma:	Español
DOI:	https://doi.org/10.63415/saga.2025.54

Hecho en Ecuador / Made in Ecuador

Autores

Beltran Cordova, Carlos Antonio

Unidad Educativa Primero de Mayo



antonio.beltran@docentes.educacion.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-9284-2496>

Yantzaza, Zamora Chinchipe, Ecuador

Semblanza

Beltrán Córdova, Carlos Antonio es un profesional ecuatoriano dedicado a la formación educativa y al desarrollo de la cultura física desde una visión académica sólida y humanista. Posee el grado de Magíster en Pedagogía de la Cultura Física con mención en Educación Física Inclusiva por la Universidad Bolivariana del Ecuador, formación que fortaleció su mirada pedagógica y su compromiso con la diversidad educativa. Además, obtuvo la Licenciatura en Ciencias de la Educación en la especialidad de Cultura Física en la Universidad Nacional de Loja, consolidando bases teóricas, metodológicas y didácticas orientadas al aprendizaje integral, con enfoque ético y social permanente.

Su trayectoria profesional se desarrolla en el ámbito escolar, donde ejerce como docente en la Unidad Educativa Primero de Mayo, aportando conocimientos, disciplina y vocación de servicio. También cuenta con formación técnica como Tecnólogo en Análisis de Sistemas por el Instituto Tecnológico Superior Saraguro, saber que amplía su capacidad de gestión, organización y uso de herramientas digitales en procesos educativos. La combinación de experiencia pedagógica y preparación tecnológica fortalece su desempeño docente, fomenta prácticas educativas responsables y promueve ambientes de aprendizaje activos, equitativos y orientados al bienestar estudiantil, con liderazgo, compromiso institucional y proyección educativa sostenida en comunidades escolares diversas.

Jácome Jácome, Jenny Paulina

Universidad UTE



jenny.jacome@ute.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-0314-7246>

Quito, Ecuador

Semblanza

Jácome Jácome, Jenny Paulina es una profesional ecuatoriana con sólida formación académica orientada a la ingeniería, los sistemas de computación y la gestión educativa universitaria. Posee el título de Ingeniera Informática por la Universidad Central del Ecuador, base que consolidó habilidades analíticas, pensamiento lógico y rigor técnico. Posteriormente obtuvo el grado de Magíster en Ingeniería y Sistemas de Computación en la Universidad Regional Autónoma de los Andes, fortaleciendo capacidades para el diseño, evaluación y administración de soluciones tecnológicas. Complementa esta trayectoria con el Magíster en Gestión de la Educación, mención en Educación Superior, desarrollado en la misma institución, académica avanzada.

Su perfil se fortalece mediante estudios de posgrado y especialización enfocados en planificación, auditoría y gerencia de sistemas informáticos. Es Especialista en Diseño Curricular, Especialista en Auditoría de Sistemas de Información y posee un Diploma Superior en Gestión Prospectiva de la Educación, todos obtenidos en la Universidad Regional Autónoma de los Andes. Asimismo, alcanzó un Diplomado Superior en Gerencia de Sistemas, ampliando competencias directivas y estratégicas. Esta combinación de formación técnica y educativa respalda una visión integral del quehacer académico, orientada a la calidad institucional, la innovación responsable y el fortalecimiento permanente de procesos formativos en educación superior universitaria contemporánea.

Yandun Cartagena, Carla Alexandra

Universidad Técnica del Norte



cayandun@utn.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-2264-4072>

Ibarra, Ecuador

Semblanza


Yandún Cartagena, Carla Alexandra es una académica ecuatoriana con formación multidisciplinaria orientada a la educación, las ciencias naturales y la gestión sustentable. Es Doctora en Educación por la Universidad Católica Andrés Bello, grado que respalda una trayectoria dedicada al análisis pedagógico y al fortalecimiento de procesos formativos. Posee una Maestría en Educación Inicial con mención en Innovación en el Desarrollo Infantil por la Universidad Estatal de Milagro, así como una Maestría en Gestión Sustentable de Recursos Naturales por la Universidad Técnica del Norte. Complementa su perfil con el Máster Universitario en Formación y Perfeccionamiento del Profesorado, especialidad Biología, otorgado por la Universidad de Salamanca.

Su base profesional se sustenta en la Licenciatura en Ciencias de la Educación por la Universidad Bolivariana del Ecuador y en el título de Ingeniera en Recursos Naturales Renovables por la Universidad Técnica del Norte. Esta combinación de saberes fortalece una visión educativa integradora, vinculada al cuidado ambiental, la innovación pedagógica y el desarrollo humano desde edades tempranas. Su trayectoria académica refleja rigor, compromiso y sensibilidad social. Aporta al ámbito educativo desde la investigación, la docencia y la formación docente, promoviendo prácticas responsables, pensamiento científico y una educación orientada al bienestar colectivo y a la sostenibilidad educativa.

Sarabia Guevara, Danilo Pedro

Universidad Estatal Amazónica

 danilosarabiag@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-1101-987X>

Puyo, Ecuador

Semblanza

Sarabia Guevara, Danilo Pedro es un profesional ecuatoriano con formación académica orientada al manejo ambiental, la producción agropecuaria y la sostenibilidad. Es Ingeniero Agropecuario por la Universidad Estatal Amazónica, base que consolidó conocimientos técnicos vinculados al uso responsable del suelo, la producción agrícola y el equilibrio ecológico. Posteriormente obtuvo el grado de Magíster en Ingeniería Ambiental con mención en Saneamiento Ambiental en la misma universidad, fortaleciendo competencias para la gestión de residuos, el control ambiental y la protección de los recursos naturales, con una visión científica, aplicada y comprometida con el bienestar colectivo.

Su preparación se amplía con la Maestría en Agroecología y Ambiente otorgada por la Universidad Técnica de Ambato, formación que profundiza enfoques sustentables en sistemas productivos y desarrollo rural. Además, es Especialista en Entornos Virtuales de Aprendizaje por la Universidad Técnica de Ambato, lo que fortalece su desempeño en procesos educativos mediados por tecnología. Esta combinación de saberes técnicos, ambientales y pedagógicos sustenta una labor académica orientada a la innovación, la responsabilidad social y la formación integral, promoviendo prácticas conscientes, pensamiento crítico y una relación armónica entre producción, educación y naturaleza.



El contenido y las ideas expuestas en esta obra se encuentran protegidos por la normativa vigente en materia de propiedad intelectual y constituyen derechos exclusivos de su(s) autor(es)

Todos los derechos reservados © 2026

Sinopsis

El libro *Integración de proyectos STEM en la educación superior para el desarrollo de competencias profesionales del siglo XXI* presenta una propuesta académica orientada a transformar la formación universitaria mediante el uso estratégico de proyectos interdisciplinarios que articulan ciencia, tecnología, ingeniería y matemática con situaciones reales del ámbito profesional. La obra desarrolla una visión aplicada de la educación superior, centrada en el desempeño del estudiante, la resolución de problemas complejos y la construcción de aprendizajes transferibles al ejercicio laboral. A lo largo de sus capítulos, se plantean criterios claros para el diseño, la planificación, la ejecución y la valoración de proyectos STEM, fortaleciendo competencias como el pensamiento crítico, la colaboración, la comunicación profesional, la creatividad y el uso responsable de herramientas digitales. El texto dialoga con las demandas actuales del mercado laboral y con los perfiles de egreso universitarios, promoviendo prácticas pedagógicas activas que conectan la teoría disciplinar con la práctica aplicada. Se destaca el rol del docente como mediador pedagógico y el protagonismo del estudiante como agente de su propio aprendizaje. La obra se convierte en una guía académica para docentes, investigadores y gestores educativos interesados en consolidar experiencias formativas innovadoras, coherentes y orientadas al desarrollo integral del futuro profesional, aportando criterios pedagógicos sólidos y ejemplos transferibles a diversas carreras universitarias.

Palabras clave: educación superior; proyectos STEM; competencias profesionales; aprendizaje basado en proyectos; interdisciplinariedad; innovación educativa

Synopsis

The book *Integration of STEM Projects in Higher Education for the Development of 21st-Century Professional Competencies* presents an academic proposal aimed at transforming university education through the strategic use of interdisciplinary projects that connect science, technology, engineering, and mathematics with real situations from the professional field. The work develops an applied vision of higher education, focused on student performance, complex problem solving, and the construction of learning that can be transferred to professional practice. Throughout its chapters, clear criteria are presented for the design, planning, implementation, and assessment of STEM projects, strengthening competencies such as critical thinking, collaboration, professional communication, creativity, and the responsible use of digital tools. The text engages with current labor market demands and university graduate profiles, promoting active pedagogical practices that link disciplinary theory with applied practice. The role of the teacher as a pedagogical mediator and the central role of the student as an active agent in their own learning are highlighted. The book becomes an academic guide for teachers, researchers, and educational managers interested in consolidating innovative, coherent training experiences oriented toward the comprehensive development of future professionals, providing solid pedagogical criteria and transferable examples for diverse university programs.

Keywords: higher education; STEM projects; professional competencies; project-based learning; interdisciplinarity; educational innovation

Índice General

Sinopsis.....	ix
Índice General	11
Introducción	15
Capítulo 1: STEM como eje articulador de la formación profesional universitaria.....	19
1.1. Convergencia entre ciencia, tecnología, ingeniería y matemática en escenarios académicos.....	23
1.2. Relación entre proyectos STEM y perfiles de egreso profesionales.....	25
1.3. Vinculación de STEM con problemas reales del entorno social y productivo	27
1.4. Alineación de proyectos STEM con el currículo universitario por competencias	29
1.5. Rol del docente como mediador, diseñador y facilitador de proyectos integrados.....	31
1.6. Participación activa del estudiante en procesos de aprendizaje aplicado.....	34
1.7. Integración de pensamiento analítico, creativo y sistémico en proyectos STEM.....	36
1.8. Articulación entre teoría disciplinar y práctica profesional	39
1.9. Interdisciplinariedad como principio operativo en la educación superior.....	41
1.10. Aportes de STEM a la formación ética y responsabilidad social universitaria.....	43
Capítulo 2: Diseño y planificación de proyectos STEM en la educación superior	47

2.1. Identificación de problemas profesionales susceptibles de abordaje STEM	51
2.2. Construcción de proyectos STEM orientados al desempeño profesional.....	53
2.3. Secuenciación didáctica de actividades integradas por proyectos	55
2.4. Definición de resultados de aprendizaje vinculados a competencias laborales.....	57
2.5. Selección de recursos digitales y tecnológicos para proyectos STEM	60
2.6. Integración de metodologías activas en el diseño de proyectos	62
2.7. Gestión del tiempo académico en proyectos interdisciplinarios	64
2.8. Organización del trabajo colaborativo en entornos universitarios	66
2.9. Planificación de evidencias de aprendizaje en proyectos STEM	69
2.10. Adaptación de proyectos STEM a diferentes carreras y contextos institucionales.....	71
Capítulo 3: Implementación de proyectos STEM para el desarrollo de competencias del siglo XXI	75
3.1. Aplicación de proyectos STEM en aulas presenciales, híbridas y virtuales	79
3.2. Desarrollo del pensamiento crítico mediante resolución de situaciones complejas.....	81
3.3. Fomento de la innovación a través de prototipos y soluciones funcionales	83
3.4. Comunicación académica y profesional en proyectos interdisciplinarios	86
3.5. Trabajo colaborativo y liderazgo estudiantil en entornos STEM	88

3.6. Uso de herramientas digitales para simulación, modelado y análisis	90
3.7. Integración de competencias digitales en proyectos aplicados	93
3.8. Vinculación de proyectos STEM con prácticas preprofesionales	95
3.9. Inclusión de la sostenibilidad y el impacto social en las propuestas estudiantiles	97
3.10. Experiencias de aprendizaje significativo a través de proyectos contextualizados	100
Capítulo 4: Evaluación y proyección de los proyectos STEM en la educación superior	105
4.1. Evaluación por competencias en proyectos STEM universitarios	108
4.2. Uso de rúbricas para valorar procesos y productos interdisciplinarios	110
4.3. Autoevaluación y coevaluación en experiencias basadas en proyectos.....	113
4.4. Retroalimentación formativa como motor de mejora continua	115
4.5. Evidencias de desempeño profesional en proyectos STEM....	117
4.6. Sistematización de experiencias STEM en la educación superior	120
4.7. Análisis del impacto de los proyectos en la empleabilidad estudiantil	122
4.8. Integración de resultados de proyectos en la investigación universitaria	124
4.9. Escalabilidad de proyectos STEM a nivel institucional	127
4.10. Proyección de los proyectos STEM hacia la innovación educativa universitaria	129
Conclusiones	135

Referencias Bibliográficas..... 139

Introducción

Al adentrarnos en el paisaje de la educación superior contemporánea, sentimos una corriente vibrante donde la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática ya no son islas separadas. Convergen, dialogan y se entrelazan en los escenarios académicos, transformando las aulas en espacios de creación activa. Esta integración, lejos de ser un añadido técnico, se percibe como un tejido vital que da coherencia a la formación profesional. Torres Morales, Gibert Delgado y Sánchez Guzmán (2021) señalan que esta convergencia se fortalece dentro de ecosistemas organizados y digitalmente conectados, ofreciendo una experiencia que se siente llena de propósito y pertinencia humana.

Este movimiento natural hacia la interdisciplinariedad responde a un escenario educativo que exige mayor conexión con el mundo exterior. Las aulas universitarias ya no pueden sentirse distantes de las calles, las empresas o las comunidades que esperan respuestas concretas. Hay una necesidad palpable de que el aprendizaje dialogue con problemas reales, tocando fibras sociales y productivas. Arroyo Arroyo (2025) plantea que articular el enfoque STEM con estas necesidades fortalece la pertinencia de la educación, pues conecta la formación con demandas auténticas del país. Esta vinculación no aleja, sino que acerca, dotando a cada cálculo y diseño de un rostro humano.

Ante esta realidad, surge una justificación académica profunda: la urgencia de formar profesionales que sean mucho más que técnicos competentes. Se necesitan personas capaces de integrar pensamiento analítico, creativo y sistémico, con una sensibilidad ética que guíe su actuar. La educación superior tiene la responsabilidad de construir puentes firmes entre la teoría disciplinar y la práctica profesional, entre el conocimiento especializado y la acción transformadora. Salas-Solano y Valverde-

Soto (2025) afirman que unir marcos teóricos sólidos con experiencias formativas reales abre oportunidades valiosas para el desarrollo docente y profesional, generando una coherencia que se percibe y se vive.

Por ello, este libro se traza un camino claro. Su objetivo principal es acompañar a docentes y gestores educativos en el diseño, implementación y evaluación de proyectos STEM significativos, que logren entrelazar de manera orgánica el currículo, las competencias profesionales y los problemas del entorno. Aspira a ser un recurso que no imponga recetas, sino que ofrezca perspectivas y herramientas para construir experiencias educativas con sentido humano y académico. Se propone, en esencia, iluminar el proceso de convertir la convergencia teórica en una práctica viva y transformadora dentro de las aulas universitarias.

Para recorrer este camino, nos guían preguntas que buscan desentrañar la esencia de una integración genuina. ¿De qué manera los proyectos STEM pueden moldear de forma tangible el perfil de egreso profesional, dejando una huella más allá del conocimiento teórico? ¿Qué estrategias permiten alinear de manera fluida estos proyectos con un currículo basado en competencias, evitando que sean experiencias aisladas? Y, fundamentalmente, ¿cómo podemos asegurar que esta integración nutra no sólo las habilidades técnicas, sino también la responsabilidad social y la ética profesional de los futuros graduados?

El recorrido para encontrar respuestas se estructura en cuatro momentos consecutivos, cada uno con un pulso distinto. La primera parte del libro se adentra en los fundamentos, explorando la convergencia entre disciplinas y su relación intrínseca con los perfiles profesionales. Aquí se teje el marco conceptual, se escuchan las resonancias iniciales de la integración STEM en la vida universitaria. Nos basamos en la idea de que “estructurar ecosistemas tecnológicos impulsa procesos formativos más

dinámicos y pertinentes” (Torres Morales et al., 2021), sentando las bases de lo que vendrá.

El segundo momento da un paso hacia la acción concreta, adentrándose en el diseño pedagógico. Aquí se examina el proceso de identificar problemas profesionales sensibles, construir y secuenciar proyectos, y seleccionar recursos con intención formativa. Es la etapa del planeamiento meticuloso y humano, donde la teoría comienza a tomar forma. Guiados por la noción de que las competencias “se construyen en la interacción con realidades profesionales concretas” (Arévalo Coronel & Juanes Giraud, 2022), este apartado proporciona las herramientas para trazar mapas de ruta viables y significativos.

Posteriormente, la mirada se dirige hacia la aplicación misma, hacia el aula en sus diversas modalidades. Este segmento observa la puesta en marcha de los proyectos, el desarrollo del pensamiento crítico frente a situaciones complejas y el fomento de la innovación a través de prototipos. Se reflexiona sobre el trabajo colaborativo y la comunicación esencial en equipos interdisciplinarios. Caro Seminario y Travieso Valdés (2021) nos recuerdan que el pensamiento crítico requiere “análisis de la información, inferir implicaciones, proponer alternativas de solución y argumentar”, un proceso que se activa precisamente en la práctica vivida.

La travesía concluye con una reflexión sobre el cierre y la proyección, enfocándose en la evaluación auténtica por competencias, el análisis del impacto y la integración de los resultados en el quehacer institucional más amplio. Se trata de un capítulo que mira hacia adelante, preguntándose cómo estas experiencias pueden escalar y renovar la innovación educativa. Hurtado Magán y Medina Zuta (2022) plantean que evaluar por competencias conectadas con problemáticas reales desarrolla sensibilidad y responsabilidad, cerrando así un ciclo que valora no sólo el producto, sino la transformación personal y profesional.

Al final de este recorrido, esperamos que usted, lector, encuentre en estas páginas más que un conjunto de ideas; deseamos que encuentre un compañero de viaje en la compleja y gratificante tarea de reinventar prácticas educativas. Este libro es una apuesta por una educación superior que se atreve a sentir, a conectar y a crear con rigor y calidez. Un camino, en definitiva, para que la convergencia entre ciencia, tecnología, ingeniería y matemática deje de ser una aspiración y se convierta en una experiencia respirante, profundamente humana y transformadora en cada aula universitaria.

Capítulo 1:

STEM como eje articulador de la formación profesional universitaria

Al ingresar a los espacios académicos contemporáneos, es posible percibir una corriente vibrante donde la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática ya no son dominios separados, sino territorios que conversan en una sinfonía de posibilidades. Esta convergencia transforma las aulas en laboratorios de futuro, lugares donde el aprendizaje palpita con un sentido vital y práctico. Tal como señalan Torres Morales, Gibert Delgado y Sánchez Guzmán (2021), integrar estas disciplinas dentro de ecosistemas organizados y digitalmente conectados fortalece la formación profesional, ofreciendo una experiencia formativa que se siente coherente y llena de propósito.

Al mirar más allá del currículo tradicional, notamos que los proyectos integradores tejen una relación profunda con los perfiles de egreso profesional, dándoles forma y calidez. Cada actividad deja de ser un requisito aislado para convertirse en una huella que modela la identidad del estudiante, conectando el esfuerzo académico con la promesa de la vida laboral. Ortiz Flores y López Hernández (2024) afirman que tales proyectos fortalecen la coherencia del perfil profesional al articular competencias técnicas con dimensiones humanas y éticas, haciendo que la formación se viva con autenticidad y proyección.

Esta experiencia educativa adquiere mayor densidad cuando los aprendizajes se vinculan con problemas reales del entorno social y productivo. Entonces, las ecuaciones y los diseños dejan de ser abstracciones para volverse respuestas tangibles que tocan necesidades sentidas. Arroyo Arroyo (2025) plantea que orientar el enfoque STEM hacia problemáticas reales impulsa un aprendizaje con mayor coherencia social, pues conecta la formación con demandas auténticas del país, generando una energía distinta, cargada de compromiso y pertinencia.

Para que este vínculo fluya de manera orgánica, es necesario alinear los proyectos con un currículo universitario diseñado por competencias, ajustando la brújula formativa hacia

metas claras y humanamente significativas. Cuando esta sintonía ocurre, el recorrido académico se percibe como un camino bien trazado pero flexible, donde cada actividad dialoga con el propósito general. Castillo Castillo (2025) indica que integrar el enfoque STEAM al diseño curricular por competencias fortalece la planificación didáctica, articulando conocimientos, habilidades y actitudes en experiencias estructuradas con clara intención pedagógica.

En este escenario, la figura docente se reinventa, adoptando roles de mediador, diseñador y facilitador que acompañan con presencia atenta y calidez académica. Su labor ya no se limita a transmitir contenidos; es una guía que sostiene el proceso, organiza experiencias significativas y confía en la capacidad creadora de los estudiantes. Guamán-Gómez et al. (2023) destacan que el profesorado requiere planificar estratégicamente experiencias de enseñanza apoyadas en tecnologías que potencien aprendizajes significativos, una tarea que se siente cercana y llena de intención formativa.

La verdadera esencia de este modelo se despliega cuando los estudiantes participan de manera activa en procesos de aprendizaje aplicado, involucrándose con sus manos, su pensamiento y su emoción. Esta participación transforma la experiencia educativa, infundiéndole movimiento, curiosidad y un genuino deseo de construir. Muñoz Zambrano y Gamboa Graus (2023) afirman que el aprendizaje cobra sentido cuando la persona participa, interactúa y construye, fortaleciendo no solo conocimientos, sino también seguridad personal y desarrollo integral.

Dicha participación se enriquece al integrar diversas formas de pensamiento: el análisis detallado, la creatividad que abre rutas nuevas y la mirada sistémica que comprende conexiones más amplias. Juntas, estas habilidades conforman una mentalidad ágil y sensible, preparada para abordar la complejidad del mundo

profesional. Cuecuecha Sánchez et al. (2025) señalan que innovaciones pedagógicas basadas en entornos experimentales fortalecen el desarrollo de competencias científicas, ofreciendo una vivencia educativa que emociona y reta con cariño académico.

Todo este recorrido se sostiene en una articulación constante entre la teoría disciplinar y la práctica profesional, un puente que une el saber con el hacer en un diálogo fecundo y transformador. Cuando esta conexión se fortalece, el conocimiento académico deja de sentirse distante para volverse experiencia concreta y fundamentada. Salas-Solano y Valverde-Soto (2025) plantean que unir marcos teóricos sólidos con experiencias formativas reales abre oportunidades valiosas para el desarrollo docente y profesional, generando coherencia entre el saber y la acción.

Este entramado encuentra su principio operativo en la interdisciplinariedad, que abre ventanas entre las áreas del conocimiento y las conecta con las urgencias sociales. Al trabajar de manera integrada, la universidad respira junto a la sociedad, y la formación adquiere una pertinencia que trasciende las paredes del aula. Marcone y García (2023) recuerdan que conectar los saberes es también conectar a la universidad con la sociedad, una idea que convierte el aprendizaje en un acto más honesto y profundamente significativo.

Esta travesía formativa despliega su dimensión más humana al cultivar una ética y una responsabilidad social que surgen desde dentro de la práctica misma. Los proyectos STEM, al tocar problemas reales, despiertan preguntas morales y una conciencia sobre el impacto colectivo del quehacer profesional. López-Angulo et al. (2024) destacan que los propósitos académicos en carreras STEM se vinculan con proyectos de vida que buscan aportar a la colectividad, tejiendo así un compromiso que guía el futuro ejercicio profesional con sensibilidad y sentido.

1.1. Convergencia entre ciencia, tecnología, ingeniería y matemática en escenarios académicos



Figura 1. *Convergencia entre ciencia, tecnología, ingeniería y matemática en escenarios académicos*

En los escenarios académicos actuales, la convergencia entre ciencia, tecnología, ingeniería y matemática se siente casi física: una corriente que nos envuelve y nos invita a pensar distinto, a sentir que aprender no es una obligación fría, sino una experiencia vital. Cuando estas áreas dialogan en proyectos reales, el aula se vuelve laboratorio de futuro, espacio de ensayo, territorio donde la mente se enciende y el corazón acompaña. Tal como señalan Torres Morales, Gibert Delgado y Sánchez Guzmán (2021), la formación profesional se fortalece cuando estas disciplinas se integran dentro de ecosistemas organizados y conectados digitalmente.

En la universidad, esta integración no se limita a transmitir contenidos; se convierte en una forma de mirar el mundo con curiosidad activa y manos dispuestas a crear. Las actividades académicas dejan de ser piezas aisladas y se transforman en experiencias interconectadas que permiten sentir el sentido de lo aprendido. Los autores mencionan que organizar entornos digitales articulados favorece la participación y el aprendizaje significativo, porque “estructurar ecosistemas tecnológicos impulsa procesos formativos más dinámicos y pertinentes” (Torres Morales et al., 2021), y eso se nota en la energía de los estudiantes.

Cuando la ciencia conversa con la tecnología y se enlaza con la ingeniería y la matemática, aparece una sensación de coherencia interior: lo que estudiamos se conecta con la vida, con lo que somos y con lo que deseamos transformar. Esa unión despierta confianza y una agradable inquietud creadora. Torres Morales et al. (2021) afirman que la formación profesional se potencia cuando las instituciones promueven experiencias interdisciplinarias apoyadas en plataformas y recursos digitales bien organizados, porque permiten aprender con fluidez, con ritmo propio y con propósito compartido.

Esa convergencia también humaniza la experiencia universitaria. No se trata únicamente de dominar fórmulas, estructuras, diseños o cálculos; se trata de sentir que cada conocimiento tiene calor humano, que detrás de una ecuación o de un programa existe la posibilidad de mejorar la vida de alguien. En esa línea, los autores destacan que la innovación educativa requiere crear ambientes flexibles, colaborativos y tecnológicamente integrados que acompañen la formación profesional con sentido social (Torres Morales et al., 2021). Y esa idea se percibe en cada experiencia bien diseñada.

Además, trabajar desde una mirada STEM da la sensación de caminar hacia adelante con paso firme. Hay incertidumbres, sí, pero también entusiasmo, curiosidad activa, ganas de intentar y

volver a intentar. En palabras parafraseadas de Torres Morales et al. (2021), las instituciones que organizan ecosistemas digitales coherentes logran impulsar aprendizajes más conectados con la realidad profesional, fortaleciendo competencias que no se quedan en la teoría, sino que se expresan en proyectos, prototipos, reflexiones y acciones visibles en la práctica educativa.

Esta convergencia invita a sentir orgullo por la educación superior cuando se atreve a reinventarse sin perder su esencia. Nos hace partícipes de una experiencia en la que el conocimiento vibra, emociona, provoca preguntas y alegría por aprender. Tal como enfatizan Torres Morales, Gibert Delgado y Sánchez Guzmán (2021), integrar ciencia, tecnología, ingeniería y matemática en ecosistemas digitales bien estructurados no es un adorno académico; es una vía para fortalecer la formación profesional del siglo XXI y darle alma, coherencia y sentido profundamente humano a lo que ocurre en la universidad.

1.2. Relación entre proyectos STEM y perfiles de egreso profesionales

Los proyectos STEM no se quedan en trabajos académicos aislados; se convierten en experiencias que tocan la piel de la formación profesional y dan forma a lo que el estudiante desea ser al salir de la universidad. Se siente esa mezcla de expectativa, esfuerzo y sentido de propósito que conecta con el perfil de egreso. Al igual que afirman Ortiz Flores y López Hernández (2024), cuando las experiencias formativas se diseñan en torno a proyectos integradores, el perfil profesional gana coherencia y profundidad, porque el estudiante vive lo que aprende, lo siente cercano y lo proyecta hacia su vida laboral.

En los proyectos STEM, el conocimiento deja de estar quieto y se transforma en acción, pensamiento en movimiento, decisiones que van marcando carácter profesional. El estudiantado percibe que su perfil de egreso no es documento frío, sino promesa

en camino. Ortiz Flores y López Hernández (2024) destacan que los proyectos integradores fortalecen la identidad profesional del estudiante al articular competencias técnicas con dimensiones humanas, éticas y reflexivas. Esa articulación se experimenta como un acompañamiento que da confianza, seguridad y una grata sensación de crecimiento.

Cada proyecto STEM invita a sentir que se construye algo propio, algo que deja huella. Hay momentos de duda, de búsqueda intensa, de alegría cuando algo funciona y de aprendizaje cuando algo no sale como se esperaba, y esa experiencia moldea el perfil de egreso con realismo y humanidad. En esa línea, los autores señalan que los proyectos integradores se convierten en “elemento clave para el perfil de egreso” porque conectan la formación con lo que se espera del profesional al concluir su trayectoria educativa (Ortiz Flores & López Hernández, 2024).

Además, trabajar en proyectos STEM abre puertas emocionales y cognitivas. Se fortalecen habilidades, se afina la mirada crítica y se cultiva una sensibilidad que reconoce que toda profesión dialoga con la vida social. Ortiz Flores y López Hernández (2024) indican que este tipo de experiencias favorecen el desarrollo de competencias aplicables, pertinentes y alineadas con lo que se espera de un egresado capaz de enfrentar escenarios reales, con compromiso y responsabilidad. Esa alineación se siente en la manera en que el estudiante se percibe a sí mismo mientras avanza.

La relación entre proyectos STEM y perfil de egreso también se expresa en la capacidad de trabajar con otros, escuchar, proponer, construir sin perder la esencia personal. Cada proyecto deja marcas en la identidad profesional: fortalece autonomía, pensamiento analítico y sensibilidad ética. Como señalan los autores, estos procesos integradores permiten que el perfil de egreso no sea letra muerta, sino experiencia formativa viva que fortalece la preparación del estudiante para desempeñarse en

ámbitos profesionales complejos (Ortiz Flores & López Hernández, 2024).

Cuando una institución educativa apuesta por proyectos STEM coherentes con los perfiles de egreso, se percibe un ambiente distinto: más motivación, más sentido, más conexión entre lo que se aprende y lo que se anhela llegar a ser. El perfil profesional se vuelve horizonte alcanzable, no promesa distante. Ortiz Flores y López Hernández (2024) enfatizan que los proyectos integradores fortalecen la formación porque articulan competencias, experiencias y expectativas profesionales. Y en esa relación, la educación superior respira, se humaniza y deja huellas profundas en quienes se están formando para el siglo XXI.

1.3 Vinculación de STEM con problemas reales del entorno social y productivo

La vinculación de STEM con problemas reales del entorno social y productivo se siente como un puente vivo entre lo que aprendemos en la universidad y lo que ocurre afuera, en calles, empresas, comunidades que esperan respuestas concretas. Cuando un proyecto académico toca una necesidad real, el aprendizaje adquiere temperatura humana: emociona, inquieta, impulsa. Arroyo Arroyo (2025) plantea que articular el enfoque STEM con las necesidades sociales y productivas fortalece la pertinencia de la educación, porque conecta la formación con demandas auténticas del país. Y uno lo percibe: cambia la motivación, cambia la forma de entender la profesión.

En esta relación, STEM deja de ser idea abstracta y se convierte en práctica que dialoga con problemas que afectan la vida cotidiana. Se trabaja con datos, pero también con emociones, expectativas y responsabilidades compartidas. De acuerdo con Arroyo Arroyo (2025), la integración estratégica de STEM dentro de políticas y acciones educativas permite que los estudiantes actúen frente a situaciones reales del entorno social y productivo. Ese

enfoque no aleja, acerca. Hace sentir que cada cálculo, cada diseño, cada análisis tiene rostro humano y sentido comunitario.



Figura 2. *Vinculación de STEM con problemas reales del entorno social y productivo*

Cuando los estudiantes participan en proyectos STEM vinculados al entorno, se percibe una energía distinta. Hay participación activa, compromiso y una sensación de estar haciendo algo que sí importa. Arroyo Arroyo (2025) señala que orientar el enfoque STEM hacia problemáticas reales impulsa un aprendizaje con mayor coherencia social, porque conecta la formación profesional con necesidades concretas del sistema productivo y de la vida colectiva. Esta relación va moldeando competencias técnicas y también sensibilidad social, porque el conocimiento se vive de manera cercana, casi palpable.

Además, unir STEM con el entorno social y productivo ayuda a comprender que la educación universitaria tiene responsabilidad pública. No se trata únicamente de adquirir habilidades técnicas; también se trata de contribuir. El análisis de Arroyo Arroyo (2025) resalta que la articulación estratégica de STEM en las políticas educativas mexicanas busca fortalecer la competitividad, pero también impulsar respuestas más humanas y conscientes. Esa mirada amplia hace que la experiencia formativa tenga profundidad emocional y ética, no únicamente eficiencia académica.

Trabajar con problemas reales también transforma la identidad profesional. Los estudiantes sienten que están formando parte de algo que trasciende el aula, que su aprendizaje conversa con la vida laboral, con la economía, con la comunidad. Arroyo Arroyo (2025) afirma que diseñar estrategias STEM conectadas con el entorno productivo fortalece la preparación profesional, porque favorece experiencias de aprendizaje aplicables y con sentido social. Esa conexión aporta confianza, propósito y una sensación de pertenencia a procesos que buscan mejora y bienestar colectivo.

Vincular STEM con el entorno social y productivo invita a mirar la educación superior con esperanza. Ya no se percibe distante de la realidad, sino integrada a ella, acompañándola, escuchándola y aportando soluciones. Se siente que la universidad respira junto a la sociedad. En esa línea, Arroyo Arroyo (2025) destaca que la articulación del enfoque STEM dentro de estrategias educativas bien pensadas permite construir una formación profesional alineada con necesidades reales del siglo XXI. Y allí, el aprendizaje deja huella, emociona y transforma.

1.4. Alineación de proyectos STEM con el currículo universitario por competencias

Alinear proyectos STEM con el currículo universitario por competencias se siente como ajustar una brújula para que señale

con claridad hacia la formación que queremos vivir y ofrecer. Cuando esa alineación sucede, el aprendizaje adquiere consistencia emocional: se percibe sentido, coherencia y una agradable sensación de estar caminando por un camino bien trazado, pero flexible y humano. Castillo Castillo (2025) plantea que integrar el enfoque STEAM al diseño curricular por competencias fortalece la planificación didáctica, ya que permite articular conocimientos, habilidades y actitudes dentro de experiencias formativas estructuradas con intención pedagógica clara y profundamente conectada con la práctica educativa real.

En el aula universitaria, esta alineación se siente como una conversación fluida entre lo que enseña el plan de estudios y lo que construyen los proyectos STEM. Nada queda aislado, todo dialoga. Se respira una mezcla de rigor académico y cercanía humana que invita a aprender con más motivación. Según Castillo Castillo (2025), cuando el currículo por competencias se articula con estrategias STEAM, se potencia la pertinencia formativa, porque las actividades académicas se diseñan para desarrollar capacidades aplicables, reflexivas y creativas en escenarios auténticos de aprendizaje universitario.

La alineación curricular también toca la dimensión afectiva del estudiante. No es únicamente una cuestión técnica; se percibe en la confianza con la que se trabaja, en la tranquilidad de saber que lo que se aprende tiene sentido dentro de la carrera y fuera de ella. Castillo Castillo (2025) afirma que estructurar procedimientos pedagógicos claros para integrar STEAM permite orientar cada experiencia hacia competencias definidas, fortaleciendo la coherencia del proceso formativo. Esa claridad se siente en el aula: más conexión, más pertenencia, más impulso para seguir aprendiendo con compromiso.

Cuando los proyectos STEM se alinean con el currículo por competencias, la universidad deja de ser una serie de asignaturas desconectadas y se transforma en un tejido vivo que sostiene, guía

y reta con cariño intelectual. Se trabaja con emoción, con cuidado, con la convicción de que cada actividad construye identidad profesional. De acuerdo con Castillo Castillo (2025), esta relación entre currículo y enfoque STEAM permite diseñar procesos didácticos estratégicos que articulan teoría, práctica y sensibilidad educativa. Esa articulación inspira seguridad, creatividad y sentido profundo de formación integral.

Además, esta alineación abre una puerta colectiva. Docentes, estudiantes y programas académicos sienten que avanzan juntos hacia una meta compartida. Hay diálogo, planificación consciente, respeto por las competencias que se desean formar y confianza en la capacidad transformadora del enfoque STEM. Castillo Castillo (2025) destaca que vincular el currículo por competencias con estrategias STEAM favorece experiencias educativas más dinámicas, pertinentes y orientadas al desarrollo profesional. Quien estudia percibe esa armonía: el aprendizaje deja huellas más duraderas, más humanas y más útiles para la vida laboral y social.

Hablar de alineación entre proyectos STEM y currículo universitario por competencias es hablar de una educación que se atreve a sentirse viva, sensible y responsable. Una educación que mira al estudiante como persona que piensa, siente y crea futuro. En esa línea, Castillo Castillo (2025) resalta que esta integración fortalece la calidad de la formación porque articula planificación académica, innovación pedagógica y desarrollo de competencias profesionales del siglo XXI. Y allí, en esa conexión bien pensada y profundamente humana, la educación universitaria encuentra una hermosa oportunidad para transformarse y transformar.

1.5. Rol del docente como mediador, diseñador y facilitador de proyectos integrados

El rol del docente en proyectos STEM se siente cercano, humano, lleno de intención pedagógica y calidez académica. No es

una figura distante, es alguien que acompaña, abre caminos y da confianza para avanzar entre ideas complejas y experiencias nuevas. Se percibe su presencia cuando guía sin imponer, cuando escucha y cuando organiza el aprendizaje con sensibilidad. Guamán-Gómez, Espinoza-Freire y Granda-Ayabaca (2023) señalan que en la era digital el docente se convierte en mediador que orienta procesos formativos apoyados en tecnología, y esa mediación alimenta el ánimo del estudiante, fortalece la motivación y da sentido a la formación profesional.



Figura 3. *Rol del docente como mediador, diseñador y facilitador de proyectos integrados*

Ser mediador implica sostener el proceso educativo con equilibrio entre conocimiento y humanidad. El docente ayuda a unir teoría y práctica, acompaña las dudas y celebra los avances pequeños que, poco a poco, construyen confianza. En palabras parafraseadas de Guamán-Gómez et al. (2023), la función docente exige comprensión pedagógica, dominio tecnológico y capacidad

para guiar aprendizajes significativos en entornos digitales. Esta manera de actuar se siente como una presencia atenta que cuida el ritmo de cada estudiante, sin apagar su iniciativa, sino impulsándola con respeto y visión formativa.

El docente también actúa como diseñador educativo. Piensa en actividades, organiza recursos, crea experiencias que despiertan curiosidad, emoción intelectual y ganas de seguir aprendiendo. Diseñar proyectos STEM no es tarea mecánica; lleva intención, sensibilidad y compromiso ético. Guamán-Gómez et al. (2023) destacan que el profesorado requiere planificar estratégicamente experiencias de enseñanza apoyadas en tecnologías que potencien aprendizajes significativos. Ese diseño consciente se percibe en el aula: cada actividad tiene sentido, cada herramienta digital dialoga con la pedagogía y cada proyecto construye competencias profesionales reales.

Además, el docente se convierte en facilitador. No controla cada paso, más bien acompaña, orienta, ofrece recursos y abre oportunidades para que el estudiante se apropie de su aprendizaje. Se siente como una mano cercana que impulsa sin imponer, que confía en la capacidad de crear, pensar y aportar. Según Guamán-Gómez et al. (2023), la labor docente en la era digital implica dinamizar procesos, promover interacción, favorecer autonomía y fortalecer el uso crítico de recursos tecnológicos. Esa facilitación crea ambientes donde aprender produce tranquilidad, entusiasmo y deseo genuino de crecer académicamente.

En proyectos integrados, la figura docente adquiere una dimensión profundamente humana. No se limita a transmitir contenidos; también sostiene emocionalmente, orienta en momentos de incertidumbre, escucha, anima y acompaña la construcción de identidad profesional. Guamán-Gómez, Espinoza-Freire y Granda-Ayabaca (2023) resaltan que este rol implica una presencia pedagógica activa, reflexiva y sensible ante las necesidades del estudiantado. Gracias a ello, los proyectos STEM

dejan de ser experiencias técnicas frías y se convierten en espacios donde la persona aprende, siente, piensa y proyecta su futuro profesional con mayor seguridad.

El docente mediador, diseñador y facilitador representa una figura que inspira. Su trabajo no se reduce a cumplir tareas académicas; marca vidas, abre horizontes y fortalece la relación entre tecnología, ciencia, ingeniería y matemática con la formación humana. Se percibe un equilibrio hermoso entre exigencia y cuidado, entre rigor y cercanía. En esta línea, Guamán-Gómez et al. (2023) enfatizan que el rol docente en la era digital transforma la experiencia educativa, haciéndola más significativa, más conectada con la realidad social y más profunda en términos de aprendizaje profesional. Allí, la educación universitaria respira con fuerza y sentido humano.

1.6. Participación activa del estudiante en procesos de aprendizaje aplicado

La participación activa del estudiante en procesos de aprendizaje aplicado dentro de STEM se siente cercana, intensa, cargada de emoción académica y toque humano. Cuando el estudiante deja de mirar desde lejos y se involucra directamente, la experiencia educativa adquiere otra temperatura: se percibe vida, movimiento interior, ganas sinceras de aprender y crear. Muñoz Zambrano y Gamboa Graus (2023) afirman que el aprendizaje cobra sentido cuando la persona participa, interactúa y construye, porque esa presencia activa fortalece no solo conocimientos, sino también seguridad personal y desarrollo integral. Y esa vivencia transforma la manera en que entendemos la formación profesional universitaria.

Participar activamente significa sentir el aprendizaje en las manos, en la mente y en la emoción. No se trata únicamente de recibir información; se trata de actuar, experimentar, tomar decisiones, equivocarse, volver a intentar y reconocer que cada

práctica deja huellas profundas en la identidad académica. De acuerdo con Muñoz Zambrano y Gamboa Graus (2023), la participación activa fortalece procesos de aprendizaje significativo al conectar experiencias reales con el desarrollo de competencias. Esa conexión ayuda a que el estudiante sienta pertenencia, confianza y orgullo por lo que va construyendo.

En proyectos STEM, esta participación aplicada ofrece un espacio donde el estudiante se descubre capaz, creativo y responsable. Se percibe una mezcla de curiosidad y compromiso que impulsa el aprendizaje hacia algo más humano. Los autores destacan que involucrar activamente al estudiante favorece procesos inclusivos, más sensibles y más coherentes con la diversidad de formas de aprender (Muñoz Zambrano & Gamboa Graus, 2023). Esa mirada inclusiva emociona, porque invita a reconocer que cada estudiante tiene voces, ritmos, fortalezas distintas, y todas aportan valor a la experiencia educativa.

Además, la participación activa impulsa autonomía. El estudiante no permanece pasivo; analiza, decide, propone, cuestiona, crea rutas de aprendizaje aplicadas a problemas reales. Esa autonomía se siente en la manera de trabajar, en la actitud frente a la tarea, en la disposición para enfrentar retos sin perder serenidad. Según Muñoz Zambrano y Gamboa Graus (2023), promover participación consciente fortalece habilidades cognitivas y socioemocionales que sostienen aprendizajes duraderos. En STEM, esto se traduce en formación que combina técnica, sensibilidad, pensamiento crítico y responsabilidad social.

Participar activamente también fortalece vínculos. Se generan relaciones más humanas entre estudiantes y docentes, entre compañeros y proyectos, entre conocimiento y vida. No se trata únicamente de cumplir actividades académicas; se trata de sentirse parte de algo que importa. Muñoz Zambrano y Gamboa Graus (2023) resaltan que cuando el estudiante interviene de manera directa y significativa, el aprendizaje adquiere profundidad

emocional y mayor sentido formativo. Esa experiencia compartida construye confianza colectiva, alimenta la motivación y convierte el aula en espacio donde se aprende con cabeza, pero también con corazón.

La participación activa del estudiante en aprendizaje aplicado dentro de STEM nos recuerda que la educación universitaria puede ser vibrante, humana y transformadora. Se siente el deseo de aportar, de crecer, de llevar el conocimiento hacia la vida real. Tal como sostienen Muñoz Zambrano y Gamboa Graus (2023), promover experiencias participativas fortalece procesos educativos inclusivos y significativos, capaces de impactar en la formación profesional del siglo XXI. Y allí, cuando el estudiante participa con presencia plena, la educación adquiere una belleza distinta: se vuelve experiencia que emociona, forma y deja sentido profundo.

1.7. Integración de pensamiento analítico, creativo y sistémico en proyectos STEM

La integración del pensamiento analítico, creativo y sistémico en proyectos STEM se siente cercana, intensa, profundamente humana. Cuando participamos en estas experiencias, notamos que la mente se activa en varias direcciones a la vez: analizamos, conectamos ideas, nos atrevemos a crear soluciones nuevas y comprendemos que todo forma parte de un entramado más amplio. Cuecuecha Sánchez, León Espinoza, Seclén Medina y Ponce Regalado (2025) señalan que las innovaciones pedagógicas basadas en entornos experimentales fortalecen “el desarrollo de competencias científicas en el ámbito universitario”, y esa afirmación se vive en el aula como una experiencia que emociona, reta con cariño académico y proyecta futuro.



Figura 4. Integración de pensamiento analítico, creativo y sistémico en proyectos STEM

Pensar de manera analítica dentro de proyectos STEM implica detenerse, observar con cuidado, revisar información, encontrar patrones, cuestionar con respeto y profundidad. Se siente la mente desplegándose con serenidad y firmeza. En los entornos experimentales descritos por Cuecuecha Sánchez et al. (2025), el razonamiento matemático y científico se trabaja de forma aplicada, permitiendo que el estudiante construya comprensión real y no práctica mecánica. Esa experiencia genera confianza y alimenta el deseo de seguir aprendiendo con claridad, con calma interior y con la certeza de que el pensamiento bien estructurado abre puertas formativas importantes.

Pero no basta con analizar; también se necesita crear, atreverse a imaginar nuevas rutas, abrir espacios para ideas frescas que nazcan de la experiencia y del sentimiento académico. En los

proyectos STEM, el pensamiento creativo se siente como aire que renueva, como impulso emocional que inspira. Los autores destacan que los entornos educativos innovadores fortalecen la creatividad al permitir experimentar, probar, equivocarse sin miedo y volver a intentar (Cuecuecha Sánchez et al., 2025). Esa vivencia despierta entusiasmo y hace que el aprendizaje no sea rígido, sino dinámico, sensible y profundamente significativo para la formación profesional.

El pensamiento sistémico añade otra capa de profundidad. Nos invita a mirar conexiones, relaciones, interdependencias entre ciencia, tecnología, ingeniería y matemática, pero también entre el conocimiento y la vida social. Participar en proyectos STEM que integran esta manera de pensar permite comprender que todo lo que se hace tiene efectos más amplios. Cuecuecha Sánchez et al. (2025) destacan que los entornos experimentales virtuales ayudan a observar procesos de manera integral, fortaleciendo la comprensión de sistemas complejos. Esa mirada amplia genera serenidad y sentido ético, porque el estudiante entiende que su trabajo dialoga con realidades más grandes que lo trascienden.

Cuando estos tres modos de pensar se integran, el estudiante vive una experiencia educativa que no se siente fragmentada, sino profundamente articulada. Analizar, crear y mirar de manera sistémica se convierten en habilidades que acompañan la identidad profesional. En palabras de Cuecuecha Sánchez et al. (2025), estas innovaciones pedagógicas fortalecen competencias científicas avanzadas que preparan al estudiante para actuar en escenarios reales con seguridad y sensibilidad formativa. Esa preparación no se experimenta como carga académica, sino como oportunidad, como una invitación a crecer con equilibrio entre razón, emoción y responsabilidad.

La integración del pensamiento analítico, creativo y sistémico en proyectos STEM nos recuerda que la educación universitaria puede tocar la mente y también el corazón. Se siente

esperanza cuando vemos estudiantes capaces de comprender con profundidad, crear con valentía intelectual y pensar de manera amplia y responsable. Cuecuecha Sánchez, León Espinoza, Seclén Medina y Ponce Regalado (2025) muestran que los entornos experimentales virtuales fortalecen este tipo de formación, generando competencias pertinentes para el siglo XXI. Y allí, en esa integración viva y humana, la educación adquiere sentido profundo, belleza académica y una fuerza transformadora que deja huella duradera.

1.8. Articulación entre teoría disciplinar y práctica profesional

La articulación entre teoría disciplinar y práctica profesional en STEM se siente como tender un puente que conecta lo que aprendemos en las aulas con lo que vivimos en los espacios laborales y sociales. Cuando esa conexión se fortalece, el conocimiento académico deja de sentirse distante y se vuelve experiencia concreta, cercana, con olor a laboratorio, a talleres llenos de ideas, a discusiones que mueven la mente. Salas-Solano y Valverde-Soto (2025) plantean que unir marcos teóricos sólidos con experiencias formativas reales abre oportunidades formativas valiosas para el desarrollo docente y profesional, fortaleciendo la coherencia entre saber y hacer.

En esta articulación, la teoría no se queda inmóvil, toma movimiento y se convierte en guía emocional y cognitiva. Quien estudia STEM siente mayor seguridad al comprender que los modelos, principios y marcos conceptuales no están aislados de la vida profesional. De acuerdo con Salas-Solano y Valverde-Soto (2025), integrar propuestas como el Modelo del Conocimiento Especializado del Docente con procesos formativos prácticos favorece aprendizajes más profundos y significativos. Esa integración genera serenidad académica, porque el estudiante

percibe que cada idea aprendida tiene sentido concreto y capacidad de impactar en su desempeño profesional.

La práctica profesional, por su parte, adquiere otra textura cuando se alimenta de la teoría. Deja de ser improvisación para convertirse en acción fundamentada, consciente y sensible. Se siente la presencia de la teoría acompañando cada decisión, aportando claridad cuando aparecen dudas y ofreciendo dirección cuando se necesita avanzar. Salas-Solano y Valverde-Soto (2025) resaltan que experiencias formativas estructuradas, como el estudio de clase, permiten reflexionar sobre la acción profesional desde marcos conceptuales sólidos. Esa manera de trabajar fortalece identidad, responsabilidad y sentido ético en quienes se están formando.

En proyectos STEM universitarios, esta articulación se vive como un diálogo constante. La teoría conversa con la práctica y la práctica devuelve preguntas a la teoría, enriqueciendo el aprendizaje desde ambos lados. El estudiante percibe que no camina a oscuras; tiene bases conceptuales que iluminan sus decisiones, pero también experiencias reales que le permiten sentir, cuestionar y replantear su comprensión. Según Salas-Solano y Valverde-Soto (2025), cuando se articulan procesos de reflexión, análisis disciplinar y experiencias aplicadas, se fortalecen competencias profesionales relevantes para la vida laboral y para el ejercicio responsable de la profesión.

Esta relación entre teoría y práctica también toca la emoción. Hay una sensación agradable de coherencia, de estar en un camino donde lo aprendido tiene impacto real y lo vivido retroalimenta la academia. Se trabaja con más confianza, con más sentido y con mayor compromiso personal. Los autores destacan que esta articulación abre oportunidades formativas que elevan la calidad del proceso educativo, pues conecta conocimiento especializado, acompañamiento pedagógico y práctica reflexiva (Salas-Solano & Valverde-Soto, 2025). Esa conexión humana y

académica motiva, inspira y fortalece la permanencia del estudiante en su proceso formativo.

Hablar de articulación entre teoría disciplinar y práctica profesional en STEM es hablar de formación universitaria viva, sensible y profundamente responsable. Una formación que no se queda en discursos, sino que se encarna en experiencias, decisiones, proyectos y acciones que transforman realidades. Salas-Solano y Valverde-Soto (2025) muestran que integrar marcos teóricos con procesos formativos aplicados potencia el crecimiento profesional y humano. Y en esa relación cálida entre pensar y actuar, la educación universitaria encuentra una oportunidad maravillosa para construir profesionales competentes, conscientes y capaces de aportar con sentido al mundo que les espera.

1.9. Interdisciplinariedad como principio operativo en la educación superior

La interdisciplinariedad se siente como abrir ventanas en un aula que a veces se percibe cerrada. Cuando distintas áreas dialogan, el aprendizaje se vuelve más humano, más cercano a la vida que respiramos día a día, y los estudiantes perciben que lo que estudian tiene sentido en lo que hacen y en lo que desean construir. Marcone y García (2023) recuerdan que conectar los saberes es también conectar a la universidad con la sociedad, y esa idea nos toca, nos mueve, porque nadie quiere formar profesionales que piensen en compartimentos rígidos, sino personas capaces de mirar más lejos y con mayor sensibilidad.

Desde la educación superior se puede sentir esa necesidad de tender puentes. No se trata de juntar asignaturas por obligación, sino de crear experiencias donde la ciencia, la tecnología y la comprensión social se abracen y generen algo que emocione por su profundidad y utilidad real. Al leer que la interdisciplinariedad “conecta universidad y sociedad” (Marcone & García, 2023, p. 128), uno entiende que no es un lujo académico, es una forma más

honesta de enseñar y aprender, donde lo que se estudia conversa con la vida que nos rodea.

En muchas aulas universitarias, cuando se trabaja de manera integrada, se nota un cambio en las miradas. Los estudiantes dejan de ver sus carreras como piezas fragmentadas y empiezan a sentir que lo aprendido dialoga entre sí y construye algo más grande. Según Marcone y García (2023), la interdisciplinariedad fortalece la pertinencia social del quehacer universitario, y esa afirmación resuena porque va más allá de la teoría: toca la experiencia del estudiante que quiere sentir que su esfuerzo académico tiene impacto real, que su formación no se queda encerrada.

Al vivir procesos interdisciplinarios, también cambia nuestra forma de pensar. Ya no se camina por un único sendero, se atraviesan rutas compartidas, se duda, se conversa, se cuestiona y se crean conexiones inesperadas que generan aprendizaje con mayor sentido emocional y profesional. Marcone y García (2023) señalan que esta integración de saberes favorece respuestas más completas a las necesidades sociales, y cuando uno lee eso, casi puede sentir el aire fresco de una universidad que no quiere quedarse atrás, que busca dialogar de manera constante con la realidad social y productiva.

La interdisciplinariedad se vuelve entonces un principio operativo, no un discurso elegante que se queda en papeles institucionales. Se siente en los proyectos, en la forma de diseñar asignaturas, en la manera en que docentes y estudiantes trabajan juntos. Cuando se afirma que este enfoque fortalece el vínculo con la sociedad (Marcone & García, 2023), se entiende que también fortalece la identidad profesional del estudiante, que percibe su formación como algo vivo, con olor a experiencia real, con sonido de trabajo colaborativo, con textura de reto académico compartido.

Al final, cuando la universidad adopta la interdisciplinariedad como forma habitual de trabajo, algo cambia en la cultura educativa. Se construyen profesionales capaces de dialogar con otras áreas, de comprender múltiples miradas y de actuar con mayor sensibilidad humana. Marcone y García (2023) insisten en que esta conexión entre universidad y sociedad transforma la educación superior, y esa idea nos invita a respirar más profundo y pensar en una formación que abrace la complejidad del mundo, sin rigidez, con emoción y con la certeza de que aprender también puede sentirse cercano, humano y profundamente significativo.

1.10. Aportes de STEM a la formación ética y responsabilidad social universitaria

La formación universitaria ligada a STEM no se limita a aprender técnicas o resolver problemas técnicos; también toca fibras internas, despierta preguntas morales y conecta con la idea de contribuir a algo más grande que uno mismo. Cuando los estudiantes reconocen que su aprendizaje tiene impacto social, el sentido de responsabilidad se vuelve más cercano, más real. López-Angulo, Sáez-Delgado y Mella-Norambuena (2024) destacan que los propósitos académicos de quienes estudian carreras STEM se vinculan con proyectos de vida que buscan aportar a la colectividad, y esa afirmación nos hace sentir que la ética no está fuera de la formación, sino dentro de ella.

En cada proyecto STEM hay decisiones que no se reducen a cálculos o fórmulas. Hay dilemas, hay miradas humanas que esperan soluciones justas, sostenibles, sensibles. En ese camino, la ética deja de ser un tema distante para convertirse en una forma de mirar el mundo. De acuerdo con López-Angulo et al. (2024), los estudiantes tienden a relacionar su vocación profesional con la idea de contribuir al bienestar social, y ese vínculo emocional fortalece

la responsabilidad personal al desarrollar conocimiento científico y tecnológico.

Cuando se trabaja en entornos educativos donde la ciencia dialoga con la sensibilidad social, el aprendizaje adquiere otra textura. Se siente más cercano al corazón de la vida cotidiana, más alineado con lo que la sociedad pide a quienes se forman en la universidad. López-Angulo et al. (2024) mencionan que los propósitos académicos se articulan con metas personales que buscan sentido y dirección, y esa búsqueda también es profundamente ética, porque invita a cuestionar para quién y para qué se aprende.

El enfoque STEM, entendido desde una mirada humana, invita a tomar conciencia de las consecuencias de cada decisión profesional. No se trata únicamente de dominar herramientas, sino de pensar en el impacto que tendrán sobre personas, comunidades y entornos. Según López-Angulo et al. (2024), muchos estudiantes alinean su formación con aspiraciones de aporte social, lo que fortalece la comprensión de que la ética no es un añadido, sino parte del proceso formativo que acompaña la construcción de la identidad profesional.

n ese trayecto formativo, la responsabilidad social se va tejiendo con pequeñas experiencias, con proyectos que conectan con la vida real, con reflexiones que tocan emociones profundas. Se siente una mezcla de orgullo, compromiso y esperanza cuando los estudiantes reconocen que su trabajo futuro puede transformar realidades. Al analizar los propósitos vitales de los jóvenes universitarios, López-Angulo et al. (2024) afirman que sus metas académicas se enlazan con aspiraciones de impacto social, y esa idea abre un horizonte donde ética y ciencia caminan juntas.

STEM aporta a la formación ética porque invita a mirar la realidad con sentido humano, a escuchar las necesidades sociales y a asumir un papel activo en la construcción de un mundo más justo.

Cuando la formación universitaria abraza esa perspectiva, nace una manera distinta de ejercer la profesión: más consciente, más comprometida, más sensible a quienes se verán impactados. Como señalan López-Angulo et al. (2024), los propósitos académicos pueden orientar la vida hacia proyectos con significado social, y allí la ética deja de ser discurso para convertirse en experiencia viva que guía el futuro profesional.

Tabla 1
Síntesis Conceptual de los Fundamentos de Integración STEM en Educación Superior

Dimensión de Análisis	Conceptualización y Relación Central
Convergencia Disciplinar y Su Experiencia Académica	La integración de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática se conceptualiza como un ecosistema dinámico que transforma el aula en un laboratorio vivo. Esta sinergia, lejos de ser un mero cruce de contenidos, genera una experiencia formativa coherente y llena de propósito, fortaleciendo la formación profesional de manera profunda y pertinente.
Vinculación con el Perfil de Egreso y el Entorno Real	Los proyectos integradores actúan como un puente fundamental entre la formación académica y la práctica profesional futura. Moldean de manera tangible la identidad profesional del estudiante, a la vez que

Dimensión de Análisis	Conceptualización y Relación Central
Rol Pedagógico y Participación Estudiantil	<p>conectan el aprendizaje con problemas sociales y productivos auténticos, dotando al conocimiento de relevancia y sentido ético.</p> <p>La implementación exitosa de esta visión depende de una transformación en los roles educativos. El docente adopta funciones de mediador, diseñador y facilitador, mientras el estudiante asume una participación activa y protagónica. Este binomio genera un entorno de aprendizaje aplicado, colaborativo y emocionalmente significativo.</p>

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 2:

Diseño y planificación de proyectos STEM en la educación superior

Avanzar hacia la construcción de proyectos STEM en la educación superior inicia con un acto de profunda escucha: reconocer los problemas profesionales que esperan ser iluminados por la ciencia y la tecnología. Estas problemáticas no son meros datos abstractos; son experiencias que palpitan en la vida académica y laboral, como las decisiones vocacionales influenciadas por factores personales y oportunidades externas. Zambrano et al. (2025) señalan que "el interés personal y las oportunidades laborales son los principales factores que influyen en las decisiones vocacionales del estudiantado" (p. 15), una realidad que convierte la identificación de estos temas en un ejercicio necesario y sensible.

Esta mirada atenta debe extenderse hacia las barreras menos visibles, como los estereotipos de género que oscurecen talentos y limitan trayectorias profesionales en áreas científicas. Identificar un problema implica entonces reconocer estructuras que moldean expectativas y restringen posibilidades, incluso después de intervenciones educativas. Como apuntan Zambrano y colegas, "persisten... sesgos de género en la orientación vocacional enfocada en elección de carreras STEAM" (2025, p. 15). Al asumir esta complejidad, el diseño de proyectos STEM se transforma en una respuesta consciente a problemas técnicos, culturales y profundamente humanos.

Con los problemas delineados, el paso siguiente es construir el proyecto mismo, un proceso que se asemeja a tejer con intención pedagógica y calidez humana. Se trata de traducir esas necesidades identificadas en experiencias formativas que respiren cercanía a la práctica profesional futura. Burgos Rea et al. (2025) explican que el aprendizaje basado en proyectos "fortalece la vinculación entre teoría y práctica" al situar al estudiante frente a situaciones reales de la ingeniería, generando una energía distinta, cargada de propósito y utilidad tangible.

Para que esta construcción no sea caótica, es indispensable pensar en una secuenciación didáctica cuidadosa, un camino trazado que acompaña al estudiante con ritmo y sentido. Cada actividad debe enlazarse con la siguiente, creando una progresión que se siente natural y coherente. Chacón y Díaz (2024) destacan que organizar la enseñanza mediante secuencias estructuradas dentro del enfoque STEAM+H fortalece la coherencia del aprendizaje basado en proyectos, permitiendo que la experiencia se viva con fluidez y profundidad.

Este recorrido requiere, además, definir claramente los resultados de aprendizaje, esos faros que orientan el esfuerzo hacia competencias laborales auténticas. No son frases frías, sino compromisos vivos que conectan el aula con el mundo profesional. Arévalo Coronel y Juanes Giraud (2022) recuerdan que las competencias "se construyen en la interacción con realidades profesionales concretas", lo que convierte a cada resultado en una promesa formativa que trasciende el conocimiento teórico para abrazar la acción ética y responsable.

Ningún proyecto cobra vida sin los recursos adecuados, y su selección es un acto pedagógico lleno de esperanza y responsabilidad. Se buscan herramientas digitales que no solo impresionen, sino que genuinamente potencien el aprendizaje y reduzcan brechas. Saavedra Intriago et al. (2025) señalan que el uso pertinente de tecnologías puede reducir la brecha educativa, favoreciendo una formación más cercana a lo que exigen los entornos productivos, transformando la tecnología en un puente hacia experiencias significativas.

La esencia de estos proyectos reside en la integración de metodologías activas, que abren el aula a la participación genuina y al diálogo de saberes. Diseñar desde este enfoque es permitir que el aprendizaje vibre con la experiencia personal de cada estudiante. Bilbao-Goyoaga Arenas et al. (2023) plantean que estas metodologías fortalecen competencias transversales y aportan una

mirada más humana a la formación universitaria, creando dinámicas donde el conocimiento técnico se entrelaza con la reflexión ética y el compromiso social.

Gestionar el tiempo en este entramado interdisciplinario es un ejercicio de armonización y cuidado, una coordinación de voces y ritmos que evita la saturación y protege el bienestar. Reyes-González et al. (2022) afirman que una buena planificación del tiempo académico fortalece el aprendizaje y reduce la tensión emocional, recordando que el orden temporal es, en el fondo, una forma de acompañamiento pedagógico sensible a la realidad estudiantil.

Esta travesía se enriquece y completa con una organización consciente del trabajo colaborativo, donde distintas manos y mentes se unen para construir algo mayor. Coordinar estos esfuerzos implica crear un espacio de respeto, escucha y responsabilidad compartida. Ruiz Morales y Caicedo Villamizar (2022) señalan que el trabajo colaborativo exige responsabilidad compartida y compromiso activo, aspectos que fortalecen tanto la formación académica como la dimensión personal, tejiendo lazos que dan sentido a la experiencia universitaria.

El ciclo se cierra al planificar evidencias de aprendizaje que den testimonio vivo del recorrido realizado, y al adaptar con flexibilidad cada proyecto a las singularidades de las carreras y las instituciones. Se trata de un acto de respeto hacia la diversidad de trayectorias y recursos. Hurtado et al. (2025) destacan la importancia de diseñar estrategias que favorezcan la permanencia y motivación estudiantil en áreas STEM, lo que convierte a la adaptación en un principio de equidad y pertinencia, asegurando que la educación STEM sea, ante todo, una experiencia profundamente humana y transformadora para todos.

2.1. Identificación de problemas profesionales susceptibles de abordaje STEM

En la educación superior, descubrir problemas profesionales que puedan abordarse a través de proyectos STEM es como abrir una puerta hacia lo desconocido, donde la ciencia y la vida real se cruzan. Cuando pensamos en estas problemáticas, no estamos frente a simples datos o cifras; son vivencias que duelen y aspiraciones que vibran. Un ejemplo palpable de un problema que espera respuesta se da en la forma en que las decisiones vocacionales de los estudiantes se ven influenciadas por factores personales y laborales que muchas veces eclipsan sus capacidades y preferencias auténticas. En el estudio de Zambrano et al. se menciona que “el interés personal y las oportunidades laborales son los principales factores que influyen en las decisiones vocacionales del estudiantado” (2025, p. 15), lo cual nos invita a pensar no solo en qué problema trabajar, sino en por qué merece atención desde una iniciativa STEM.

Los problemas profesionales vinculados a STEM poseen una capa adicional de complejidad cuando se cruzan con cuestiones de género. Aquí radica un temblor profundo en la identidad de las disciplinas: no es únicamente que falten mujeres en ciertos campos, es que existen estereotipos y sesgos que oscurecen talentos antes incluso de que puedan brillar. Zambrano y colegas señalan que, incluso después de una intervención docente, “persisten... sesgos de género en la orientación vocacional enfocada en elección de carreras STEAM” (2025, p. 15). Esto nos confronta con una realidad donde identificar problemas profesionales es, en muchos casos, reconocer barreras invisibles que estudiantes y profesionales enfrentan cada día, y que proyectos bien dirigidos podrían desafiar.

Otra arista sensible que surge al identificar problemas es la preparación docente: muchos profesores llegan a la educación superior con grandes conocimientos técnicos, pero falta frecuencia

emocional y metodológica para encarar problemáticas reales. La investigación indica que inicialmente las competencias docentes para aplicar enfoques de género en orientación vocacional eran insuficientes (2025). Esto permite ver un problema profesional claro: la brecha entre la formación docente y las demandas de una sociedad que exige respuestas integrales y sensibles en el marco de iniciativas STEM. Cuando los docentes no están equipados para reconocer y enfrentar estas necesidades, el impacto de cualquier proyecto se queda corto, como una promesa que nunca llegó a su plenitud.

Los problemas profesionales también pueden surgir de la interacción entre identidad académica, expectativas sociales y tecnología. El texto de Zambrano et al. presenta una imagen de estudiantes que valoran la orientación vocacional sin sentir que esta influye decisivamente en sus decisiones; esto nos muestra una desconexión entre el mundo académico y la percepción estudiantil. Es un problema profundo: la orientación que no transforma, la guía que no conecta, la tecnología que no inspira. Estos elementos, cuando son recogidos con sensibilidad y convertidos en preguntas para proyectos STEM, pueden encender una chispa para la innovación educativa y social.

Además, al pensar en problemas profesionales para proyectos STEM, no podemos ignorar los estereotipos culturales que moldean las expectativas de género en las carreras científicas y tecnológicas. Las decisiones vocacionales no ocurren en un vacío neutro, sino en un entorno que muchas veces insta roles predefinidos. Esto, como menciona el estudio, influye en la elección de perfiles STEAM (2025). Al identificar dificultades como estas, los futuros profesionales de la educación superior pueden diseñar proyectos que no solo enseñen contenidos, sino que también resignifiquen espacios mentales, creencias y anhelos que los estudiantes aún no han podido articular.

Enfrentarse a estos problemas profesionales susceptibles de abordaje STEM implica mirar con empatía y valentía las narrativas de estudiantes y docentes. Se trata de escuchar con atención qué inquietudes llevan los jóvenes, qué restricciones sienten, qué posibilidades imaginan para su futuro profesional. El estudio citado concluye que la capacitación docente mejora competencias, pero no elimina por completo los sesgos (2025). Esto nos recuerda que los problemas a abordar son a la vez técnicos, culturales y profundamente humanos. Detectarlos con honestidad y convertirlos en proyectos STEM significativos es una invitación a transformar, con el corazón y la razón, las prácticas educativas superiores para construir puentes hacia un mañana más equitativo y desafiante.

2.2. Construcción de proyectos STEM orientados al desempeño profesional

La construcción de proyectos STEM orientados al desempeño profesional nace del deseo de acercar la universidad a la vida real, a la calle que se escucha desde las aulas. No se trata de ejercicios fríos, sino de experiencias que respiran necesidades, emociones y aspiraciones. Cuando el estudiantado trabaja con problemas vinculados a su futura práctica profesional, siente que aquello que aprende tiene peso, olor a futuro y una fuerza que impulsa. Burgos Rea et al. (2025) señalan que el aprendizaje basado en proyectos “fortalece la vinculación entre teoría y práctica” al poner al estudiante frente a situaciones vivas de la ingeniería.

En este proceso, el diseño del proyecto adquiere un tono artesanal. Se teje poco a poco, escuchando la carrera, los intereses, las dudas, las preguntas que arden en la mente de quienes aprenden. El proyecto no se impone como una receta rígida, más bien se construye con manos atentas y mirada sensible. Burgos Rea et al. (2025) explican que la estrategia STEM potencia la resolución de problemas reales y motiva al estudiante al sentir que sus

acciones tienen efecto tangible. Esa sensación de utilidad enciende una energía distinta.



Figura 5. *Construcción de proyectos STEM orientados al desempeño profesional*

Además, estos proyectos se convierten en espacios donde la tecnología, la ciencia y la matemática dejan de sentirse distantes. Se acercan al cuerpo, al tacto, al pensamiento cotidiano. El estudiante no memoriza, interactúa, prueba, se equivoca y vuelve a intentar, con la tranquilidad de saber que aprender también es caminar con dudas. Burgos Rea et al. (2025) remarcan que trabajar con proyectos brinda una experiencia activa y significativa que fortalece competencias profesionales, permitiendo que el conocimiento deje huellas profundas.

Al orientar los proyectos STEM hacia el desempeño profesional, la universidad comunica un mensaje poderoso: “tu

formación importa porque transforma realidades”. Se crea un puente entre la emoción de aprender y la responsabilidad de aportar. Ese puente no es frío; tiene aromas de taller, de laboratorio, de campo, de comunidad. Burgos Rea et al. (2025) destacan que esta metodología impulsa el pensamiento crítico y la capacidad de respuesta ante situaciones complejas, elementos indispensables para quienes ejercerán carreras técnicas o científicas.

También hay un componente humano que toca el corazón. El estudiante se siente parte de algo más grande que una nota o un examen. Se reconoce como protagonista de procesos que pueden mejorar la vida de otros, y eso vibra distinto en el pecho. Burgos Rea et al. (2025) afirman que el aprendizaje basado en proyectos genera compromiso, implicación emocional y mayor responsabilidad frente al trabajo académico, porque conecta la formación con la práctica profesional auténtica.

La construcción de proyectos STEM orientados al desempeño profesional invita a vivir la educación universitaria con intensidad y propósito. No es una simple metodología; es una manera de acompañar el crecimiento profesional con calor humano, reflexión y creatividad. Es mirar al estudiante como alguien que ya pertenece a su campo profesional, aunque aún esté aprendiendo. Tal como señalan Burgos Rea et al. (2025), esta estrategia no solo mejora el aprendizaje técnico, también fortalece competencias que sostendrán la práctica profesional en el siglo XXI.

2.3. Secuenciación didáctica de actividades integradas por proyectos

La secuenciación didáctica de actividades integradas por proyectos en el ámbito STEM se siente como trazar un camino que acompaña al estudiante mientras respira, duda, se entusiasma y también se detiene a pensar. Nada ocurre al azar. Cada actividad se enlaza con la anterior y prepara el terreno para la siguiente, creando una experiencia que se percibe viva y cercana. Se va construyendo

sentido paso a paso, con el corazón puesto en lo que se aprende. Chacón y Díaz (2024) señalan que organizar la enseñanza mediante secuencias estructuradas dentro del enfoque STEAM+H fortalece la coherencia del aprendizaje basado en proyectos.

Cuando hablamos de secuenciar actividades en proyectos STEM, hablamos de cuidar la experiencia humana del aprendizaje. Quien estudia siente que hay un ritmo que acompasa mente y emoción. Hay momentos intensos, momentos de calma, momentos de reflexión que ayudan a comprender lo que se hace y por qué se hace. Esa armonía genera confianza, invita a participar y a sentirse parte del proceso. De acuerdo con Chacón y Díaz (2024), una secuencia bien diseñada articula el proyecto con experiencias significativas del estudiantado, fortaleciendo su implicación real.

La planificación no se limita a ordenar tareas; más bien se parece a tejer con delicadeza. Se piensa en actividades que conectan sentidos, pensamiento y acción, permitiendo que el proyecto se sienta cercano a la vida académica y personal. El estudiante percibe que cada fase tiene intención, que nada está puesto por inercia. Esta organización favorece la comprensión profunda y el compromiso afectivo con lo que se aprende. Chacón y Díaz (2024) destacan que la secuenciación didáctica en clave STEAM+H guía la experiencia educativa hacia aprendizajes más auténticos y sostenidos.

Además, una buena secuencia de actividades integra múltiples dimensiones del saber: cálculos que se tocan con la emoción, ciencia que conversa con la creatividad, tecnología que se vuelve herramienta sensible y no distante. Se produce una sensación de unidad, como si todo tuviera un hilo invisible que conduce. El estudiantado percibe que su esfuerzo tiene dirección y sentido, y eso reconforta. Según Chacón y Díaz (2024), estructurar las actividades bajo una lógica progresiva dentro del aprendizaje basado en proyectos genera procesos más dinámicos y enriquecedores.

En esta secuenciación también hay espacio para escuchar al estudiante, para ajustar el ritmo cuando la experiencia lo pide. Se valora su voz, sus inquietudes, sus silencios. La enseñanza deja de sentirse rígida y se vuelve acompañamiento, presencia cercana, guía que orienta sin imponer. Así, la construcción del proyecto se vive con humanidad, con esa mezcla de pensamiento técnico y sensibilidad educativa que transforma la manera de aprender. Chacón y Díaz (2024) resaltan que una secuencia flexible pero estructurada potencia la participación activa y el compromiso profundo.

La secuenciación didáctica de actividades integradas por proyectos en la educación superior invita a sentir que aprender tiene textura, aroma, emoción y sentido profesional. Cada fase del proyecto sostiene el crecimiento académico y, al mismo tiempo, abraza la experiencia humana de quienes están formándose para el siglo XXI. No se trata únicamente de cumplir etapas, sino de vivirlas con intención. Y cuando eso ocurre, la formación universitaria adquiere una calidez distinta. Tal como afirman Chacón y Díaz (2024), organizar pedagógicamente las experiencias en secuencias coherentes fortalece el aprendizaje significativo dentro del enfoque STEM.

2.4. Definición de resultados de aprendizaje vinculados a competencias laborales

Definir resultados de aprendizaje vinculados a competencias laborales en proyectos STEM es como abrir una ventana amplia y sentir el aire nuevo que entra en el aula universitaria. Se trata de vincular las metas académicas con las experiencias reales que viven los profesionales, para que el estudiante no sienta una enseñanza distante, sino cercana, cálida, respirable. Cuando se habla de competencias, Arévalo Coronel y Juanes Giraud (2022) recuerdan que estas “se construyen en la interacción con realidades profesionales concretas”, y esa frase toca

fibras, porque invita a pensar que aprender es caminar con pasos que dejan huella y sentido.



Figura 6. *Definición de resultados de aprendizaje vinculados a competencias laborales*

En esta definición, los resultados de aprendizaje no se formulan como frases frías, sino como compromisos vivos. El docente se pregunta qué quiere que el estudiante logre en su práctica futura: ¿diagnosticar problemas técnicos?, ¿trabajar con equipos humanos diversos?, ¿crear soluciones que realmente importen? Y entonces redacta metas que se sienten cercanas a la piel, que emocionan. Tal como sostienen Arévalo Coronel y Juanes Giraud (2022), las competencias exigen integrar saberes, habilidades y actitudes, porque el mundo laboral no premia memorias rígidas, sino mentes capaces de actuar con inteligencia y sensibilidad.

Vincular estas metas con la formación STEM implica reconocer que ciencia, tecnología, ingeniería y matemática no son bloques aislados. Se entrelazan, dialogan, se contaminan de creatividad y ética, y construyen una preparación más humana. Los resultados de aprendizaje se convierten en faros que orientan el proyecto educativo, permitiendo que el estudiante se visualice en escenarios reales de trabajo, con ruido, con decisiones, con emociones. En esa línea, Arévalo Coronel y Juanes Giraud (2022) destacan que formar competencias implica preparar para desempeños significativos y auténticos, donde el conocimiento cobra vida en acciones concretas.

Al definir estos resultados, también se cuida el lenguaje. No basta con decir que el estudiante “sabrá” o “comprenderá”. Se quiere que pueda intervenir, liderar, dialogar, resolver, crear, mejorar, transformar. Se desea que al leer los resultados, el estudiante sienta un llamado, una invitación cálida a crecer profesionalmente. Por eso, la planificación no se queda en papeles; vibra en la mirada de quien aprende y enseña. Parafraseando a Arévalo Coronel y Juanes Giraud (2022), la formación de competencias demanda experiencias educativas que conecten con la práctica real y con la dignidad del trabajo humano.

Además, definir estos resultados vinculados al mundo laboral ayuda a que la universidad no se sienta distante de la vida. El estudiante percibe que lo que aprende tiene respiración propia, que puede servir para resolver problemas reales, que su formación no es decorativa, sino necesaria. Esa sensación de utilidad alimenta la motivación, fortalece la identidad profesional y da confianza para actuar. De acuerdo con Arévalo Coronel y Juanes Giraud (2022), cuando las competencias se forman desde realidades laborales, se fortalece la pertinencia educativa y se potencia el desarrollo integral del futuro profesional.

Esta definición de resultados de aprendizaje conectados con competencias laborales en proyectos STEM invita a una

educación más humana, más cálida, más comprometida con la vida diaria. No es un ejercicio técnico sin alma; es una construcción que involucra emociones, expectativas y sueños de quienes estudian. Y allí, como bien destacan Arévalo Coronel y Juanes Giraud (2022), la formación por competencias en el ámbito latinoamericano tiene sentido cuando responde a necesidades reales y acompaña a las personas en su crecimiento, permitiendo que la universidad sea un lugar donde aprender se siente útil, profundo y profundamente humano.

2.5. Selección de recursos digitales y tecnológicos para proyectos STEM

Seleccionar recursos digitales y tecnológicos para proyectos STEM en la educación superior es acercarse a una mesa llena de herramientas y sentir que cada una tiene una historia, una promesa y una energía distinta. Hay plataformas que invitan a crear, aplicaciones que despiertan curiosidad, laboratorios virtuales que generan asombro y dispositivos que se sienten como extensiones de la mente. Lo importante es que aquello que se elige conecte con la experiencia del estudiante y con la realidad profesional a la que aspira llegar. Saavedra Intriago et al. (2025) destacan que aún existe una brecha entre prácticas tradicionales y demandas pedagógicas digitales, y esa afirmación empuja a pensar con mayor sensibilidad educativa.

En esta tarea, la universidad se coloca en una posición profundamente humana: mirar a sus estudiantes, sentir sus necesidades formativas y decidir qué tecnología les permitirá aprender con sentido, con emoción, con propósito. No se trata de llenar el aula de dispositivos por apariencia moderna, sino de elegir aquello que fortalece competencias reales. De acuerdo con Saavedra Intriago et al. (2025), avanzar hacia propuestas STEM más sólidas implica tomar decisiones pedagógicas que articulen

recursos digitales con experiencias significativas, capaces de preparar para un mundo laboral dinámico y exigente.

Cuando se seleccionan recursos, también se piensa en la experiencia sensorial y emocional de quien aprende. El brillo de una pantalla puede convertirse en puerta para la creatividad. Un simulador puede despertar seguridad para actuar en el futuro profesional. Una plataforma colaborativa puede encender la sensación de pertenencia y trabajo en equipo. Saavedra Intriago et al. (2025) señalan que el uso pertinente de tecnologías puede reducir la brecha educativa, favoreciendo una formación más cercana a lo que exigen los entornos productivos. Así, la tecnología deja de ser adorno y se transforma en puente.

Además, la elección de recursos digitales requiere escuchar al docente y respetar su papel. No es una decisión fría ni automática; tiene emoción, reflexión, dudas, certezas que avanzan paso a paso. El profesorado necesita herramientas que dialoguen con su pedagogía y no que la anulen. En esa línea, Saavedra Intriago et al. (2025) afirman que el tránsito hacia experiencias STEM digitales demanda replantear las prácticas, fortaleciendo la conexión entre tecnología y aprendizaje significativo. Esta mirada ofrece calma, porque recuerda que la tecnología es aliada cuando se piensa desde la educación, no desde la moda.

También es importante considerar accesibilidad, pertinencia cultural, facilidad de uso y capacidad para favorecer pensamiento crítico. Elegir recursos que permitan experimentar, crear y equivocarse sin miedo aporta una sensación de confianza invaluable. El estudiante siente que puede tocar el conocimiento, probarlo, moldearlo. Así, la universidad deja de sentirse distante y se convierte en espacio vivo. Saavedra Intriago et al. (2025) destacan que cerrar la brecha digital implica decisiones estratégicas que acerquen al estudiante a experiencias reales, ricas y formativas, reforzando su preparación profesional.

Seleccionar recursos digitales y tecnológicos para proyectos STEM es un acto pedagógico cargado de responsabilidad y esperanza. Se construye un camino en el que cada herramienta abre oportunidades, despierta emociones y fortalece competencias laborales que dan sentido a la formación universitaria. La mirada cálida hacia quien aprende, la reflexión académica seria y la inspiración por un futuro mejor se entrelazan. Como plantean Saavedra Intriago et al. (2025), cuando la educación enfrenta la era digital con decisión pedagógica, la tecnología deja de ser distancia y se convierte en posibilidad humana, cercana y profundamente formativa.

2.6. Integración de metodologías activas en el diseño de proyectos

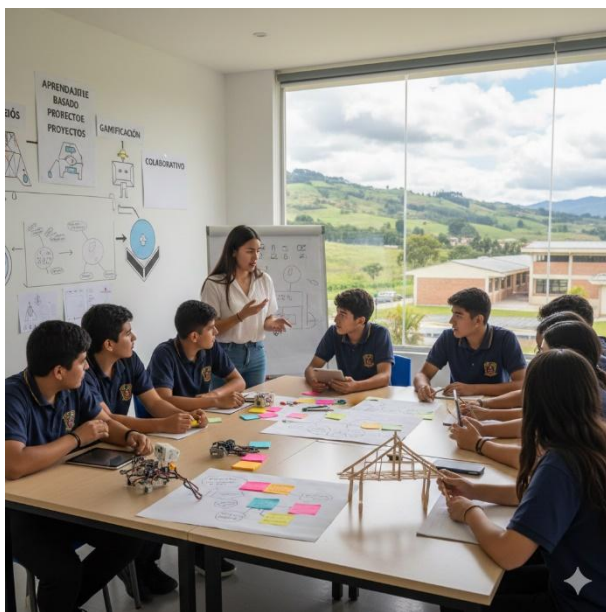


Figura 7. Integración de metodologías activas en el diseño de proyectos

Integrar metodologías activas en el diseño de proyectos STEM se siente como abrir las ventanas del aula y permitir que entre aire nuevo, con olor a movimiento, a participación genuina, a aprendizaje que vibra con la experiencia de quien estudia. No se trata de una técnica fría, sino de una invitación cálida a que el estudiante intervenga, dialogue, construya y se sienta parte viva del proceso formativo. Bilbao-Goyoaga Arenas, Barrenetxea Ayesta, Barandiaran Galdós y González Lasquibar (2023) señalan que estas metodologías fortalecen competencias transversales y aportan una mirada más humana y comprometida con la formación universitaria.

Cuando se diseñan proyectos STEM integrados con metodologías activas, el aula deja de ser un espacio rígido y se transforma en un lugar donde el estudiante puede experimentar con ideas, emociones y acciones que conectan con su formación profesional futura. Se respira cercanía, dinamismo, propósito. Tal como plantean Bilbao-Goyoaga Arenas et al. (2023), este tipo de estrategias educativas contribuye al desarrollo de capacidades significativas, vinculadas tanto al conocimiento disciplinar como a la responsabilidad social y al pensamiento crítico, generando experiencias de aprendizaje más profundas y memorables.

Estas metodologías activas invitan a trabajar en equipo, a escuchar otras voces, a equivocarse sin miedo y volver a intentar con más claridad y confianza. El estudiante siente que su opinión importa, que su participación tiene peso y que aprender no es repetir, sino construir sentido. Bilbao-Goyoaga Arenas et al. (2023) destacan que, cuando se integran en educación superior, favorecen el desarrollo de competencias transversales necesarias para una formación más integral, conectada con las exigencias profesionales y con la sensibilidad humana que necesita el mundo actual.

Además, integrar metodologías activas en proyectos STEM permite unir conocimiento técnico con valores, pensamiento ético y conciencia social. El aprendizaje deja una huella emocional,

porque el estudiante percibe que lo que hace tiene impacto y relevancia. Las actividades no se sienten mecánicas, sino vivas, cercanas, llenas de intención educativa. En esta misma línea, Bilbao-Goyoaga Arenas et al. (2023) afirman que las metodologías activas facilitan la incorporación de la sostenibilidad y otras dimensiones formativas esenciales, fortaleciendo el compromiso responsable del futuro profesional.

El docente también encuentra en estas metodologías un espacio para renovar su práctica y sentir que su enseñanza adquiere frescura, movimiento y sentido. Diseñar proyectos desde esta perspectiva requiere sensibilidad pedagógica, apertura y disposición a acompañar procesos que tocan la mente, pero también las emociones. Bilbao-Goyoaga Arenas et al. (2023) sostienen que estas estrategias enriquecen la dinámica universitaria, promoviendo experiencias que integran saberes, habilidades y actitudes que fortalecen el perfil profesional del estudiante y su capacidad de actuar de manera consciente.

Integrar metodologías activas en el diseño de proyectos STEM es apostar por una educación universitaria más humana, cercana y comprometida con la vida real. Es permitir que el aprendizaje tenga olor a experiencia auténtica, sonido de voces que dialogan y sensación de crecimiento compartido. Cuando esto ocurre, la formación se siente significativa y llena de sentido vital. Como plantean Bilbao-Goyoaga Arenas et al. (2023), estas metodologías no solo fortalecen competencias académicas, también acompañan la construcción de ciudadanos responsables, sensibles y capaces de transformar su realidad con conocimiento y corazón.

2.7. Gestión del tiempo académico en proyectos interdisciplinarios

Gestionar el tiempo académico en proyectos interdisciplinarios dentro de la educación superior se siente como

coordinar muchas voces que desean expresarse al mismo tiempo, pero con armonía. En los proyectos STEM, cada asignatura aporta su ritmo, sus necesidades, sus momentos de intensidad, y el estudiante queda en medio, tratando de respirar con calma mientras aprende y crea. Por eso, organizar los tiempos no es trámite administrativo; es cuidado pedagógico. Reyes-González, Meneses-Báez y Díaz-Mujica (2022) afirman que una buena planificación del tiempo académico fortalece el aprendizaje y reduce la tensión emocional, y esa idea acompaña como una mano amiga.

Cuando se habla de tiempo, también se habla de vida cotidiana universitaria, de noches largas, de entregas que se acercan y de la sensación de querer hacerlo bien. En proyectos interdisciplinarios, este ordenamiento temporal necesita diálogo entre docentes, claridad en las metas y sensibilidad hacia la carga real del estudiante. Tal como plantean Reyes-González et al. (2022), organizar tiempos académicos favorece el rendimiento al permitir mayor autorregulación, y esa autorregulación no es fría, se siente, se aprende, se construye paso a paso.

Gestionar el tiempo en proyectos STEM implica pensar en etapas, pausas, momentos de creación intensa y espacios para reflexionar. No se trata de llenar calendarios sin alma, sino de diseñar experiencias que permitan avanzar sin que el estudiante sienta que se rompe por dentro. La coordinación entre áreas académicas ayuda a distribuir tareas, evitar acumulaciones asfixiantes y generar un recorrido más humano. En línea con Reyes-González et al. (2022), una organización consciente del tiempo fortalece hábitos académicos sanos y contribuye al bienestar emocional del estudiante.

El trabajo interdisciplinario también invita a valorar los ritmos individuales. Cada estudiante vive el tiempo de manera distinta: algunos avanzan rápido, otros necesitan respirar más hondo y detenerse un poco antes de seguir. Por eso, la gestión del

tiempo académico requiere flexibilidad, acompañamiento cercano y claridad en los plazos. Reyes-González et al. (2022) destacan que la planificación del tiempo favorece la percepción de control sobre las tareas, y cuando el estudiante siente ese control, aparece tranquilidad, confianza, ganas de seguir aprendiendo sin temor constante.

Además, una gestión temporal bien pensada fortalece habilidades profesionales. En el mundo laboral, el tiempo no perdona descuidos y la universidad se convierte en espacio de entrenamiento responsable. Diseñar proyectos interdisciplinarios con calendarios claros, hitos definidos y periodos de seguimiento, enseña disciplina, autonomía y organización emocional. Parafraseando a Reyes-González et al. (2022), cuando el tiempo académico se gestiona con intención, se construyen hábitos que impactan positivamente en el desempeño presente y futuro, y eso se percibe como una preparación real para la vida profesional.

La gestión del tiempo académico en proyectos interdisciplinarios no es un aspecto técnico distante, es una experiencia profundamente humana. Es cuidar la mente, pero también el ánimo; es permitir que el estudiante avance sin sentir que pierde su equilibrio. Cuando la universidad piensa los tiempos con sensibilidad, el aprendizaje se vuelve más amable y efectivo. Como plantean Reyes-González et al. (2022), organizar el tiempo académico no es un detalle menor, es una estrategia que fortalece aprendizaje, bienestar y sentido de logro, permitiendo que la formación universitaria se viva con serenidad y esperanza.

2.8. Organización del trabajo colaborativo en entornos universitarios

Organizar el trabajo colaborativo en entornos universitarios vinculados a proyectos STEM es sentir que distintas manos se encuentran para construir algo que tiene sentido y que se percibe vivo. El aula se vuelve más humana cuando el esfuerzo se

comparte, cuando cada estudiante puede aportar su voz, su forma de pensar, su sensibilidad. No es fácil coordinar tantas voluntades, pero se siente profundamente valioso. Ruiz Morales y Caicedo Villamizar (2022) señalan que el trabajo colaborativo exige responsabilidad compartida y compromiso activo, aspectos que fortalecen tanto la formación académica como la dimensión personal de quienes participan en estas experiencias universitarias.



Figura 8. *Organización del trabajo colaborativo en entornos universitarios*

Cuando la universidad organiza el trabajo en grupo con intención pedagógica, se crea un espacio donde aprender no se limita a contenidos, sino que se relaciona con vínculos, emociones, respeto y escucha mutua. Se percibe un ambiente distinto, más cálido, más cercano a la vida real. En proyectos STEM, esta organización implica diseñar roles claros, acuerdos, momentos de diálogo auténtico y espacios para valorar el aporte de cada

integrante. Tal como destacan Ruiz Morales y Caicedo Villamizar (2022), el trabajo colaborativo bien estructurado potencia la participación significativa y fortalece la corresponsabilidad académica.

La organización del trabajo colaborativo también tiene aroma a aprendizaje compartido. Se sienten conversaciones intensas, silencios que piensan, miradas que buscan comprender al otro. Coordinación, respeto por el tiempo, claridad en objetivos y confianza se entrelazan para que la experiencia no se desborde, sino que avance con armonía. Ruiz Morales y Caicedo Villamizar (2022) afirman que la colaboración universitaria vinculada a procesos de evaluación digital promueve mayor implicación estudiantil y construcción conjunta del aprendizaje, recordando que aprender con otros amplía la mirada y enriquece la formación profesional.

Además, organizar el trabajo colaborativo implica acompañar emocionalmente al estudiante. Hay cansancio, entusiasmo, momentos de duda y también de satisfacción profunda cuando el grupo logra avanzar. La universidad, al estructurar estos procesos, necesita cuidar la dimensión humana. No se trata únicamente de que el producto final sea exitoso, también importa lo que ocurre en el camino. En esta línea, Ruiz Morales y Caicedo Villamizar (2022) resaltan que la colaboración evaluada y guiada favorece la responsabilidad individual dentro del grupo, fortaleciendo habilidades sociales y académicas al mismo tiempo.

En proyectos STEM, el trabajo colaborativo organizado con sensibilidad permite que las diferentes disciplinas conversen entre sí a través de las personas. Cada estudiante llega con su historia, su manera de pensar y su mundo interior. Cuando la institución planifica con claridad, se crean dinámicas donde todos pueden participar sin sentirse invisibles. Se construye confianza y también identidad colectiva. Parafraseando a Ruiz Morales y Caicedo Villamizar (2022), la organización y evaluación del trabajo colaborativo ayudan a consolidar aprendizajes más sólidos y a

desarrollar competencias que serán vitales en la práctica profesional futura.

La organización del trabajo colaborativo en entornos universitarios no es un trámite académico distante. Es una experiencia que toca fibras, que invita a compartir, a reconocer al otro, a sentir que aprender en comunidad vale la pena. Se construyen lazos, se fortalecen habilidades y se moldea una forma de entender la educación que se percibe más humana y cercana a la vida real. Como destacan Ruiz Morales y Caicedo Villamizar (2022), cuando la colaboración se gestiona pedagógicamente, se favorece un aprendizaje significativo, responsable y profundamente enriquecedor para quienes lo viven.

2.9. Planificación de evidencias de aprendizaje en proyectos STEM

Planificar las evidencias de aprendizaje en proyectos STEM es pensar en huellas visibles que muestren lo que el estudiante ha vivido, entendido y sentido durante el proceso formativo. No se trata únicamente de evaluar resultados finales, sino de acompañar el camino, de mirar esos pequeños logros que dan confianza y fortalecen la identidad profesional. En esta mirada, las evidencias se convierten en piezas que narran crecimiento académico y humano. Núñez De Luca, Brito Mancero, Chasi Amangandi y Taco Casamen (2025) destacan que el trabajo por proyectos en ingeniería fortalece la resolución de problemas reales, y esa experiencia necesita ser documentada con cariño y claridad.

Cuando se planifican estas evidencias, también se piensa en la emoción del estudiante al presentar aquello que ha construido con esfuerzo. Informes, prototipos, presentaciones orales, portafolios digitales y registros reflexivos pueden convertirse en espacios donde el aprendizaje respira y se hace visible. Se siente el orgullo en la voz, la tensión en las manos, la satisfacción al ver que el esfuerzo tiene sentido. En coherencia con Núñez De Luca et al.

(2025), las evidencias deben mostrar integración entre teoría y práctica, permitiendo reconocer el valor profesional del aprendizaje realizado.

La planificación de evidencias en proyectos STEM requiere sensibilidad pedagógica. No basta con pedir productos; hace falta pensar qué tipo de evidencia permite mostrar comprensión profunda, pensamiento crítico, creatividad técnica y responsabilidad ética. Cada instrumento seleccionado abre una puerta distinta para conocer el aprendizaje vivido. Parafraseando a Núñez De Luca et al. (2025), el enfoque STEM basado en proyectos favorece procesos donde el estudiante interviene activamente para resolver problemas ingenieriles, y las evidencias deben reflejar esa participación auténtica, no como trámite, sino como expresión genuina de saber y hacer.

Además, estas evidencias no se levantan al final del camino, sino que se van construyendo poco a poco. Pequeños avances, retroalimentaciones constantes y espacios de reflexión permiten que el estudiante no se pierda, sino que encuentre dirección en medio del trabajo académico. Se siente acompañamiento y no abandono. En sintonía con Núñez De Luca et al. (2025), la planificación en proyectos STEM requiere estructurar procesos continuos que permitan verificar aprendizajes de manera progresiva, fortaleciendo tanto el dominio técnico como la capacidad de análisis.

Planificar evidencias también implica un acto de respeto hacia quien aprende. Significa valorar su esfuerzo, reconocer sus avances y ofrecer oportunidades reales para mostrar lo que sabe hacer. La universidad, al organizar estas evidencias, envía un mensaje claro: tu proceso importa, tu crecimiento importa, tu voz académica tiene lugar aquí. Tal como sostienen Núñez De Luca et al. (2025), el enfoque STEM basado en proyectos impulsa experiencias significativas donde el estudiante construye

conocimiento aplicable, y las evidencias permiten visibilizar esa construcción de forma honesta y formativa.

La planificación de evidencias de aprendizaje en proyectos STEM invita a una educación que escucha, que mira con atención y que celebra los procesos. Cada evidencia es un recuerdo académico que habla de esfuerzo, pensamiento, cansancio, esperanza y logro. Es una manera de dejar constancia de lo aprendido, pero también de lo sentido. Cuando este proceso se diseña con calidez y rigurosidad, el aprendizaje se vuelve más humano y profundo. Como afirman Núñez De Luca et al. (2025), el enfoque STEM basado en proyectos transforma la formación universitaria, y sus evidencias permiten ver ese cambio de manera viva y significativa.

2.10. Adaptación de proyectos STEM a diferentes carreras y contextos institucionales

Adaptar proyectos STEM a diferentes carreras y realidades institucionales se siente como ajustar una prenda hecha con dedicación para que abraza distintos cuerpos, distintas historias, distintas expectativas. Cada programa académico tiene su identidad, su ritmo, su manera particular de sentir la formación. Por eso, cuando se piensa en adaptación, también se piensa en respeto y en escucha auténtica. Hurtado, Méndez, Rodríguez y Barrero (2025) destacan la importancia de diseñar estrategias que favorezcan la permanencia y motivación estudiantil en áreas STEM, y ese enfoque invita a mirar a cada carrera con cariño pedagógico, valorando su singularidad y su manera de habitar la universidad.

En esta adaptación, la educación superior se vuelve más cercana y humana. No se trabaja con moldes rígidos, sino con propuestas vivas que se transforman al contacto con cada comunidad universitaria. Hay carreras que necesitan proyectos más tecnológicos, otras más vinculados al trabajo social, otras más centradas en la innovación productiva. Y está bien que sea así. Según Hurtado et al. (2025), las buenas prácticas en STEM están

ligadas a estrategias que conectan con la realidad estudiantil y fortalecen la permanencia. Eso motiva a pensar que adaptar también es cuidar.

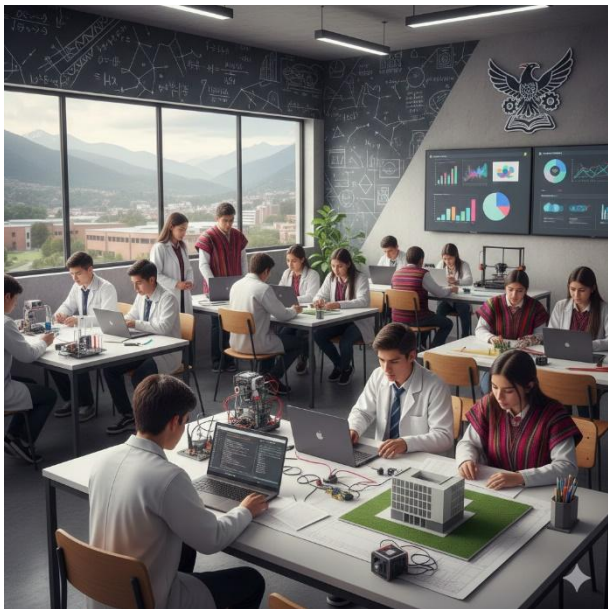


Figura 9. *Adaptación de proyectos STEM a diferentes carreras y contextos institucionales*

Los proyectos STEM, al llegar a distintas carreras, deben respirar su cultura académica, su lenguaje, sus expectativas profesionales. Se siente la necesidad de ajustar metodologías, tiempos, recursos y formas de evaluación para que nadie quede fuera, para que el aprendizaje no se perciba distante ni ajeno. Cuando esto ocurre, el estudiante siente que la universidad le habla de frente, sin frialdad. En esta línea, Hurtado et al. (2025) resaltan que la atracción y retención estudiantil en áreas STEM se vincula con experiencias formativas significativas y pertinentes, capaces de resonar con la vida académica real.

Adaptar también significa reconocer que cada institución tiene sus condiciones, sus fortalezas, sus limitaciones y sus sueños educativos. No todas cuentan con los mismos recursos tecnológicos, pero todas pueden generar experiencias valiosas si existe intención formativa clara. Allí la creatividad y la sensibilidad pedagógica se vuelven aliadas. Hurtado et al. (2025) mencionan la importancia de registrar y evaluar buenas prácticas para fortalecer la participación en carreras STEM, lo que invita a aprender de lo que funciona, a compartir experiencias y a construir caminos que se sientan posibles y esperanzadores.

Además, esta adaptación requiere diálogo entre docentes, gestores académicos y estudiantes. Se necesitan voces múltiples que piensen juntas qué tipo de proyectos STEM pueden fortalecer verdaderamente la formación profesional. Cuando la propuesta se construye de manera colectiva, se percibe más cercana, más auténtica, más respetuosa con las realidades institucionales. Parafraseando a Hurtado et al. (2025), las prácticas exitosas en STEM no nacen de decisiones aisladas, sino de procesos reflexivos que buscan atraer, sostener y comprometer a los estudiantes con su carrera y con su futuro profesional.

Adaptar proyectos STEM a diferentes carreras y realidades universitarias es un acto profundamente humano. Es reconocer que no todas las trayectorias educativas son iguales, que cada espacio académico tiene su esencia y que los estudiantes necesitan sentir que pertenecen a algo construido también para ellos. Cuando esta adaptación se realiza con sensibilidad, la educación se vuelve más cálida, más significativa y más justa. Como señalan Hurtado et al. (2025), registrar, evaluar y fortalecer buenas prácticas en STEM abre puertas para que más jóvenes se queden, aprendan con sentido y construyan su camino profesional con confianza.

Tabla 2

Componentes Fundamentales del Diseño de Proyectos STEM en Educación Superior

Ámbito de Diseño	Principios y Estrategias Centrales
Origen y Fundamentación del Proyecto	La construcción de un proyecto STEM se inicia con la identificación de problemas profesionales sensibles, frecuentemente atravesados por dimensiones humanas como los sesgos de género, lo que asegura pertinencia y profundidad social desde su concepción.
Estructuración Pedagógica y Evaluativa	El diseño exige una secuenciación didáctica intencional, la definición de resultados de aprendizaje vinculados a competencias laborales y la planificación de evidencias que den testimonio del desempeño profesional en desarrollo.
Implementación y Adaptabilidad	La puesta en marcha requiere una selección crítica de recursos digitales, la gestión colaborativa del tiempo y la flexibilidad para adaptar metodologías a las particularidades de distintas carreras y contextos institucionales.

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 3:

Implementación de proyectos STEM para el desarrollo de competencias del siglo XXI

Al poner en marcha los proyectos STEM, el espacio físico del aula se llena de un murmullo activo, donde las manos trabajan, las miradas se cruzan y las ideas palpitan en el aire. Esta experiencia presencial permite una cercanía que se siente en cada gesto, en cada duda compartida y en cada pequeño logro colectivo. Herrera-Barzallo et al. (2024) señalan que las metodologías activas fortalecen la participación y convierten la clase en "un laboratorio vivo de pensamiento y creación", un entorno donde el aprendizaje deja de ser abstracto para volverse respirable y tangible.

Al expandir estos proyectos hacia modalidades híbridas, se construye un puente sensible entre lo físico y lo digital, un espacio extendido donde pantallas y presencias reales dialogan en una misma experiencia formativa. Esta mezcla genera una energía distinta, cargada de curiosidad y un ritmo de colaboración que trasciende fronteras visibles. Como apuntan Herrera-Barzallo et al. (2024), la integración de herramientas tecnológicas articula la participación y favorece una dinámica activa, asegurando que el proyecto mantenga su cohesión y propósito educativo, sin importar dónde se encuentre cada participante.

Cuando la aplicación ocurre completamente en entornos virtuales, la pantalla se transforma en un escenario de encuentro creativo y cuidado. Voces que antes podían permanecer en silencio encuentran un canal, y la gestión del tiempo adquiere una textura distinta, con pausas más conscientes y contribuciones meditadas. Herrera-Barzallo et al. (2024) destacan que las estrategias STEM mediadas por tecnología fortalecen la autonomía estudiantil, asignando un rol protagónico a quien aprende y fomentando una gestión responsable de su propia ruta formativa.

En el núcleo de estas experiencias reside el desarrollo del pensamiento crítico, una destreza que se cultiva al enfrentar situaciones complejas donde no existen respuestas únicas ni caminos predeterminados. Se trata de entrenar la mente para analizar, inferir y argumentar con profundidad. Caro Seminario y

Travieso Valdés (2021) describen este pensamiento como una construcción que requiere "análisis de la información, inferir implicaciones, proponer alternativas de solución y argumentar las posiciones asumidas" (p. 1), un proceso vibrante que convierte cada proyecto en una narrativa personal de descubrimiento intelectual y emocional.

Este pensamiento se materializa y cobra vida cuando los estudiantes se embarcan en la creación de prototipos y soluciones funcionales. El acto de construir, de tocar las ideas con las manos, llena el aula de una energía palpable, donde el error se transforma en aprendizaje compartido y la frustración se mezcla con el entusiasmo del avance. Atencio (2023) recalca la importancia de diseñar estrategias que fortalezcan los programas de innovación tecnológica, pues es en este hacer constante donde el aprendizaje adopta un cuerpo tangible y un sentido profundo para la formación profesional.

Para que estas creaciones alcancen su máximo potencial, es indispensable tejer una comunicación académica y profesional clara y asertiva, especialmente en equipos interdisciplinarios. La palabra se convierte en la herramienta que une mundos formativos diversos, construyendo un lenguaje común que da seguridad y fomenta la confianza. Cevallos Méndez et al. (2025) destacan la relevancia de la comunicación asertiva para coordinar esfuerzos, pues cuando se fortalecen estas habilidades, aumenta la comprensión mutua y el trabajo colaborativo fluye con mayor naturalidad y eficacia.

Este trabajo colaborativo, a su vez, se convierte en el terreno fértil donde emerge un liderazgo estudiantil genuino, basado en el acompañamiento, el respeto y la escucha. Liderar en un entorno STEM no es imponer, sino guiar con sensibilidad, sostener al equipo en momentos de cansancio y celebrar cada logro colectivo. Serrano Córdova et al. (2025) indican que los entornos STEM fortalecen competencias de liderazgo al promover iniciativa,

pensamiento crítico y organización colaborativa, transformando la experiencia educativa en algo profundamente formativo a nivel personal y grupal.

Para navegar esta complejidad, el uso de herramientas digitales de simulación y modelado abre una ventana luminosa dentro del proceso, permitiendo experimentar, analizar y visualizar sin temor al error irreversible. Estas tecnologías ofrecen una seguridad emocional que anima a probar, ajustar y perseverar. Oyarvide Estupiñán et al. (2024) afirman que cuando las herramientas digitales se integran de manera significativa, el estudiantado desarrolla mayor autonomía y confianza para trabajar con información compleja, impactando directamente en su desempeño y en su percepción de competencia.

La verdadera madurez de este proceso se alcanza al integrar plenamente las competencias digitales en cada fase del proyecto aplicado, donde la tecnología deja de ser un adorno para convertirse en un puente hacia un aprendizaje más humano y significativo. Ralda Baiges et al. (2024) destacan que fortalecer la competencia digital impulsa procesos educativos más sólidos y coherentes, favoreciendo entornos formativos capaces de responder a las demandas actuales con una clara intención pedagógica y sensibilidad institucional.

El ciclo de aplicación encuentra su sentido más profundo al vincularse con prácticas preprofesionales y al incluir de manera consciente la sostenibilidad y el impacto social en cada propuesta. Estas conexiones tienden un puente sensible entre la universidad y la vida, cargando el trabajo académico de un propósito ético y transformador. Sánchez Aucatoma y Gaibor González (2025) señalan que la educación superior adquiere una dimensión transformadora cuando integra los Objetivos de Desarrollo Sostenible, preparando así a profesionales que no solo son técnicamente competentes, sino también líderes sensibles y

comprometidos con la construcción de un futuro más justo y equilibrado.

3.1. Aplicación de proyectos STEM en aulas presenciales, híbridas y virtuales



Figura 10. *Aplicación de proyectos STEM en aulas presenciales, híbridas y virtuales*

En la aplicación de proyectos STEM en aulas presenciales, la experiencia se vuelve tangible: las manos se mueven, las miradas se cruzan, el murmullo de ideas se mezcla con el olor a marcador nuevo y el deseo de construir algo que tenga sentido para la vida académica y profesional. El aprendizaje se siente cercano, casi respirable. En este espacio, los estudiantes dialogan, dudan, prueban y vuelven a intentar, mientras el docente acompaña con paciencia activa. Tal como señalan Herrera-Barzallo et al. (2024), las metodologías activas fortalecen la participación y convierten la clase en “un laboratorio vivo de pensamiento y creación”.

En ambientes híbridos, el aula se estira como si tuviera brazos largos que conectan pantallas, voces y presencias físicas en una misma experiencia formativa. Se trabaja entre mesas reales y

ventanas digitales, y esa mezcla provoca curiosidad, a veces nervios, pero también una energía distinta que impulsa a colaborar sin fronteras visibles. El proyecto STEM se convierte en puente, manteniendo cohesión y sentido educativo. De acuerdo con Herrera-Barzallo et al. (2024), la integración de herramientas tecnológicas articula la participación y favorece una dinámica activa al desarrollar proyectos con propósito académico.

Cuando la experiencia se desarrolla en entornos virtuales, la pantalla deja de ser barrera y se vuelve escenario de encuentro creativo. Se escuchan voces que antes permanecían en silencio, se comparten archivos que brillan con esfuerzo y se genera una comunidad que aprende acompañándose a distancia. El tiempo adquiere otra textura: pausas más conscientes, intervenciones pensadas, conversaciones que viajan por cables invisibles. Herrera-Barzallo et al. (2024) destacan que las estrategias STEM mediadas por tecnología fortalecen la autonomía, ya que el estudiante asume un rol protagónico y gestiona sus rutas de aprendizaje con mayor responsabilidad.

En cualquiera de estas modalidades, el proyecto STEM vibra con la intención de conectar saberes y emociones. Se construyen prototipos, modelos conceptuales, simulaciones, narrativas técnicas cargadas de humanidad. Hay momentos de frustración y otros de alegría que se celebran como pequeñas victorias académicas que dejan huella. Todo se articula con una pedagogía que invita a pensar con la mente y con la experiencia vivida. Como señalan Herrera-Barzallo et al. (2024), el aprendizaje activo “abre oportunidades para que el estudiante participe, experimente y transforme su manera de entender la realidad educativa”.

El docente, en este proceso, deja de ser figura distante y se convierte en acompañante estratégico, alguien que escucha, observa, provoca preguntas y construye confianza. En presencial, híbrido o virtual, su presencia pedagógica se siente cercana,

humana, sensible a las necesidades académicas de quienes aprenden. Hay orientaciones oportunas, retos alcanzables y espacios de reflexión donde cada logro tiene valor. Herrera-Barzallo et al. (2024) afirman que el rol docente en estrategias STEM implica guiar sin imponer y facilitar experiencias que den sentido al aprendizaje, generando participación auténtica y pensamiento crítico.

Aplicar proyectos STEM en estas modalidades implica crear ambientes donde el conocimiento no se queda inmóvil, sino que se mueve, respira y se conecta con aspiraciones profesionales reales. El aula, física o digital, se convierte en territorio donde aprender emociona, exige y transforma. Se fortalecen habilidades del siglo XXI: colaboración, pensamiento analítico, comunicación significativa y creatividad con propósito. Y, como recuerdan Herrera-Barzallo et al. (2024), la educación STEM no es una técnica rígida, sino una forma de enseñar que invita a vivir el aprendizaje como experiencia activa, profunda y cargada de sentido humano.

3.2. Desarrollo del pensamiento crítico mediante resolución de situaciones complejas

En el corazón de los proyectos STEM late una invitación provocadora: cruzar el umbral de lo rutinario para confrontar lo verdaderamente complejo, donde la mente no se contenta con respuestas rápidas, sino que se entrena para pensar con hondura. El pensamiento crítico, según Caro Seminario y Travieso Valdés, se asume como una construcción que requiere “análisis de la información, inferir implicaciones, proponer alternativas de solución y argumentar las posiciones asumidas” (2021, p. 1). Esto ilumina la idea de que pensar bien no es un lujo, sino una destreza energética que palpita en cada proyecto STEM: desde diseñar un experimento hasta debatir sobre datos contradictorios, los estudiantes no sólo aplican conocimiento, lo reinventan.

En situaciones complejas, la emoción se mezcla con el intelecto: hay frustración, incertidumbre, intuiciones que chisporrotean en la mente. Integrar actividades que obliguen a cuestionar, comparar y justificar decisiones despierta esa chispa humana que no se puede encasillar en respuestas de opción múltiple. La investigación de Caro Seminario muestra que, cuando los estudiantes enfrentan tareas que demandan juicio, “analizan la información y proponen soluciones alternativas” con más soltura, y esto no sale de la nada, sucede porque han sido llevados a experimentar con ideas, no solo a repetirlas (2021). Ese vaivén de ensayo y error, de sentir tensión y alivio, es parte vital en STEM.

Al implementar proyectos STEM en la educación superior, las situaciones complejas actúan como espejos donde cada estudiante se observa a sí mismo ampliando su horizonte mental. La propuesta de actividades descrita por Caro Seminario incluye ejercicios que rompen con la simple repetición, porque precisamente esta no alimenta ese músculo interior que llamamos pensamiento crítico (2021). Integrar campos como matemáticas, ingeniería y ciencias naturales en problemas que no tienen una única vía de solución convierte el aprendizaje en una experiencia vibrante, casi visceral, donde el error no es fracaso sino señal de vitalidad cognitiva.

Cuando los estudiantes trabajan en problemas reales —por ejemplo, diseñar un prototipo para reducir la contaminación en su ciudad o analizar patrones de datos contradictorios de una investigación—, se sienten vivos en esa frontera incierta entre lo conocido y lo desconocido. Esta experiencia remite a lo que Caro Seminario plantea sobre la necesidad de fomentar actividades que llevan a evaluar, relacionar e inferir, habilidades que no se activan con pasividad, sino con preguntas abiertas y retos que provocan sudor mental (2021). Aquí, cada proyecto STEM se convierte en un relato personal de descubrimiento.

La dimensión emocional de este aprendizaje hace que los estudiantes vivan el pensamiento crítico no como una abstracción, sino como una fuerza que los empuja a replantear lo que creían que sabían. Cuando enfrentan problemas complejos en STEM, sienten esa mezcla de inquietud y emoción que acompaña al pensamiento profundo. Según la investigación de Caro Seminario, estas experiencias, cuando son sustentadas por actividades bien diseñadas, permiten a los estudiantes no solo analizar la información, sino sostener diálogos internos y externos que consolidan su autonomía cognitiva (2021).

Integrar proyectos STEM con resolución de situaciones complejas no es una moda académica, es una invitación a transformar la manera de aprender y de ser. La investigación de Caro Seminario y Travieso Valdés nos recuerda que el pensamiento crítico se desarrolla en procesos dinámicos, donde se cultiva la originalidad, la independencia y la fluidez de ideas a través de la práctica constante (2021). Esta enseñanza vibrante, llena de tensión y alegría cuando se resuelve un problema arduo, es la que forja profesionales no mecánicos, sino pensadores con temple humano, capaces de abrazar la complejidad con ganas de explorar.

3.3. Fomento de la innovación a través de prototipos y soluciones funcionales

El fomento de la innovación a través de prototipos y soluciones funcionales mueve algo profundo en el aula universitaria. No se trata de piezas de laboratorio frías, sino de objetos que cuentan historias, que huelen a esfuerzo reciente y a curiosidad que no descansa. Cuando el estudiante construye, prueba, se equivoca y vuelve a intentarlo, siente que su formación respira y se vuelve cercana. Atencio (2023) recuerda que es indispensable diseñar estrategias que fortalezcan programas de innovación tecnológica, porque en ese proceso el aprendizaje adopta cuerpo y sentido tangible.



Figura 11. *Fomento de la innovación a través de prototipos y soluciones funcionales*

Crear prototipos invita a tocar las ideas con las manos. De pronto, aquello que parecía distante se convierte en un dispositivo, una maqueta, un sistema que vibra entre dudas y entusiasmo. Las conversaciones se vuelven más vivas, el aula se llena de preguntas auténticas y el error deja de ser vergonzoso para transformarse en aprendizaje compartido. En palabras de Atencio (2023), trabajar con propuestas metodológicas bien pensadas ayuda a “optimizar el programa de fomento a la innovación y el desarrollo tecnológico”, y esa optimización se percibe en la energía que circula entre estudiantes y docentes.

Además, los prototipos permiten conectar la teoría con la realidad que rodea a los jóvenes. No son tareas vacías; son puentes que acercan la universidad a las necesidades de la sociedad, a las inquietudes locales, al deseo de aportar algo útil. Cada solución

funcional, aunque esté en construcción, invita a sentir orgullo, a mirar con esperanza lo que puede venir después. Este espíritu coincide con lo indicado por Atencio (2023), quien destaca la importancia de estructurar procesos que fortalezcan la innovación en ambientes formativos.

Trabajar con soluciones funcionales también despierta habilidades interiores que a veces permanecen dormidas: perseverancia, creatividad, comunicación, pensamiento crítico. Se sienten las manos ocupadas y la mente activa, como si todo el cuerpo participara del aprendizaje. La conversación se vuelve cercana, los estudiantes se reconocen capaces y el docente se convierte en acompañante más que en juez. Cuando Atencio (2023) plantea la necesidad de estrategias para potenciar programas de innovación, invita a mirar esta dimensión humana que vibra cada vez que algo nuevo empieza a tomar forma.

En este camino, la universidad adquiere un rol profundamente inspirador. No se limita a transmitir contenidos; abre espacios para experimentar, para equivocarse con dignidad y avanzar con valentía. Un prototipo que funciona, aunque tenga imperfecciones, transmite una sensación de logro que marca la formación profesional. El estudiante siente que puede contribuir, que su trabajo tiene sentido. Tal experiencia coincide con la visión de Atencio (2023), quien sostiene que fortalecer procesos de innovación impulsa no solo la técnica, sino también la motivación y la capacidad transformadora.

Fomentar la innovación a través de prototipos no es una actividad aislada. Es una forma de mirar la educación superior con más humanidad, con más cercanía a la vida real y a las aspiraciones profesionales del siglo XXI. Cada creación abre un diálogo entre conocimiento y emoción, entre teoría y práctica, entre deseo de aprender y necesidad de transformar. Así, las universidades construyen experiencias que dejan huella, coherentes con lo señalado por Atencio (2023) acerca del diseño de estrategias

metodológicas que fortalezcan programas de innovación tecnológica.

3.4. Comunicación académica y profesional en proyectos interdisciplinarios

La comunicación académica y profesional dentro de proyectos interdisciplinarios en STEM se siente como una gran mesa compartida, llena de ideas que se tocan, se miran y se transforman. Los equipos no hablan para cumplir un requisito, hablan para entenderse, para sostener la confianza y para acercar mundos formativos diferentes. Cuando docentes y estudiantes conversan con claridad, el ambiente toma calor humano, y de pronto el trabajo técnico se vuelve más cercano, más respirable. En esa cercanía se fortalecen vínculos y se amplía la capacidad de actuar con sentido, tal como plantean Cevallos Méndez et al. (2025), al destacar la relevancia de la comunicación asertiva para coordinar esfuerzos.

En los proyectos interdisciplinarios, la palabra se convierte en herramienta que conecta disciplinas que, de primera vista, parecían distantes. Se afinan términos, se negocian significados, se acuerdan rutas, y poco a poco surge una especie de lenguaje compartido que da seguridad. Esa confianza ayuda a que cada estudiante se atreva a expresar ideas, dudas, emociones, incluso aquello que incomoda. De acuerdo con Cevallos Méndez et al. (2025), cuando se fortalecen habilidades comunicativas, aumenta la comprensión mutua y el trabajo en equipo fluye con mayor naturalidad, lo cual sostiene procesos colaborativos más sólidos dentro del Aprendizaje Basado en Proyectos.

La comunicación no se limita a transmitir información; también acaricia la experiencia humana de trabajar con otros. En un laboratorio, en una sala virtual o frente a una maqueta improvisada, las voces marcan ritmo, acompañan silencios, impulsan decisiones. A veces hay tensión y voces que tiemblan,

pero incluso en ese temblor se aprende a escuchar con respeto. Esto conecta directamente con lo que plantean Cevallos Méndez et al. (2025): la comunicación asertiva no solo organiza tareas, también fortalece la convivencia académica y el bienestar grupal, lo cual impacta directamente en la calidad de los proyectos desarrollados por los estudiantes.

Comunicar en proyectos STEM significa también aprender a traducir lo técnico en palabras humanas, comprensibles, sensibles y responsables. Una estudiante de ingeniería necesita dialogar con alguien de educación, alguien de salud con alguien de tecnología, y en ese cruce de voces se amplía la mirada. Se construye conocimiento compartido, lleno de matices. Cevallos Méndez et al. (2025) resaltan que esta capacidad comunicativa ayuda a enfrentar problemas de manera más organizada, ya que la articulación de ideas favorece la toma de decisiones y el análisis en equipo. Y allí, el proyecto deja de ser tarea y se convierte en experiencia compartida, viva, palpitante.

Además, la comunicación profesional dentro de proyectos interdisciplinarios invita a adoptar responsabilidad ética. No se trata de hablar por hablar, sino de sostener palabras honestas, respetuosas y fundamentadas. Se escriben informes, se dialoga en reuniones, se presentan resultados ante docentes y compañeros, y en cada acto comunicativo se refuerza la identidad académica del estudiante. Tal como afirman Cevallos Méndez et al. (2025), el Aprendizaje Basado en Proyectos impulsa habilidades transversales que acompañarán a los futuros profesionales en su vida laboral, donde la comunicación efectiva se convierte en un pilar indispensable para coordinar equipos y resolver problemas con sensibilidad humana.

La comunicación en proyectos interdisciplinarios se vive, se siente y se construye día a día. No nace perfecta, crece al compás de la experiencia compartida, se fortalece con práctica, confianza y escucha auténtica. En ese proceso, el estudiantado aprende a

dialogar con firmeza y empatía, a defender ideas sin herir, a recibir críticas sin derrumbarse y a expresar logros con humildad. Cevallos Méndez et al. (2025) recuerdan que desarrollar estas habilidades comunicativas potencia tanto el aprendizaje como la formación profesional. Y, al final, esa capacidad de hablar bien, escuchar mejor y construir juntos se convierte en una huella profunda que acompaña toda la vida.

3.5. Trabajo colaborativo y liderazgo estudiantil en entornos STEM



Figura 12. Trabajo colaborativo y liderazgo estudiantil en entornos STEM

El trabajo colaborativo en entornos STEM se vive como una experiencia humana intensa, cercana, cargada de voces que se unen y manos que se apoyan mutuamente. Cuando cada integrante siente que aporta algo valioso, el ambiente se vuelve cálido, casi

palpable, y el aprendizaje adquiere otra profundidad emocional. Se dialoga, se duda, se corrige, y en ese ir y venir nace una sensación de pertenencia que fortalece al grupo. Serrano Córdova et al. (2025) señalan que la educación STEM impulsa habilidades colectivas que fortalecen la cooperación y la responsabilidad compartida, favoreciendo procesos más integrales y significativos en la formación estudiantil.

En estos espacios, el liderazgo estudiantil no se presenta como imposición, sino como acompañamiento que guía con respeto, escucha y sensibilidad. Liderar es sostener la mirada del otro, ofrecer claridad cuando hay confusión, dar aliento cuando el cansancio pesa. Es una responsabilidad que vibra en cada decisión y que invita a crecer junto al equipo, no por encima de él. De acuerdo con Serrano Córdova et al. (2025), los entornos STEM fortalecen competencias de liderazgo al promover iniciativa, pensamiento crítico y organización colaborativa, elementos que transforman la experiencia educativa en algo profundamente formativo.

Trabajar en grupo dentro de proyectos STEM provoca que cada estudiante reconozca sus fortalezas y limitaciones, pero sin sentir vergüenza, más bien con la serenidad de saberse parte de algo compartido. Se aprende a escuchar con paciencia, a valorar la diferencia y a construir acuerdos. Esa interacción constante alimenta la empatía y la capacidad de sostener al compañero cuando el proceso se vuelve exigente. Serrano Córdova et al. (2025) plantean que el enfoque STEM impulsa habilidades interpersonales esenciales, pues el aprendizaje colaborativo fortalece la interacción significativa y el compromiso académico entre los participantes.

Además, el liderazgo estudiantil en estos proyectos invita a actuar con ética y responsabilidad. Quien guía no manda, acompaña con firmeza y cuidado, recordando que toda decisión afecta al grupo y al producto final del trabajo. Se aprende a argumentar sin herir, a coordinar tareas con claridad y respeto, y a

reconocer el esfuerzo colectivo. Serrano Córdova et al. (2025) indican que la educación STEM potencia la autonomía y la capacidad de organización estudiantil, permitiendo que quienes lideran desarrollen habilidades profesionales que trascienden el aula y se proyectan hacia su futuro laboral.

En la dinámica colaborativa, el equipo experimenta momentos de entusiasmo y también de tensión, pero cada experiencia fortalece la unión. Los estudiantes sienten que avanzan juntos, que sus logros tienen sabor compartido, que el cansancio se vuelve más ligero cuando es acompañado. Esa vivencia emocional no es menor: construye identidad académica y profesional. Tal como destacan Serrano Córdova et al. (2025), el trabajo cooperativo dentro de la educación STEM fomenta responsabilidad colectiva y fortalece competencias que acompañarán a los estudiantes en su desempeño profesional, ayudándoles a actuar con seguridad, pensamiento organizado y actitud solidaria.

El trabajo colaborativo y el liderazgo estudiantil en entornos STEM se convierten en experiencias que marcan la vida universitaria con huellas profundas. No se trata únicamente de cumplir tareas, sino de crecer como personas y como futuros profesionales capaces de coordinar, escuchar, sostener y crear junto a otros. Cada proyecto compartido deja una enseñanza emocional y técnica que permanece. Serrano Córdova et al. (2025) recuerdan que la educación STEM impulsa habilidades que integran conocimiento, cooperación y liderazgo, permitiendo que los estudiantes construyan trayectorias formativas más humanas, más conscientes y profundamente significativas.

3.6. Uso de herramientas digitales para simulación, modelado y análisis

El uso de herramientas digitales para simulación, modelado y análisis en proyectos STEM se siente como abrir una ventana amplia y luminosa dentro del proceso de aprendizaje. De

pronto, lo que parecía distante se vuelve cercano, manipulable, casi tangible, permitiendo experimentar sin miedo y observar resultados con una mezcla de curiosidad y asombro. Estas tecnologías invitan a pensar con mayor amplitud y a mirar con detalle aquello que antes quedaba escondido. Según Oyarvide Estupiñán et al. (2024), el acceso a recursos digitales fortalece las posibilidades académicas del estudiantado, pues influyen de manera directa en su motivación y participación activa.

Cuando trabajamos con simuladores o plataformas de modelado, sentimos que la teoría respira y toma forma, que los números se convierten en movimiento, que las ideas adquieren cuerpo. Esa experiencia despierta emociones intensas: entusiasmo, expectativa, serenidad cuando algo funciona, pero también inquietud que impulsa a seguir intentando. No se trata únicamente de usar tecnología, se trata de vivirla con propósito educativo. Oyarvide Estupiñán et al. (2024) destacan que diversos factores influyen en el uso de estas herramientas, entre ellos la formación previa, la accesibilidad y la percepción de utilidad que tiene el estudiante.

El análisis digital dentro de entornos STEM permite experimentar sin miedo al error irreversible. Se prueba, se ajusta, se vuelve a intentar, y cada intento deja aprendizaje. Esta posibilidad brinda seguridad emocional, pues saber que se puede corregir alivia tensiones y anima a continuar. Se fortalece, además, una actitud investigativa constante. De acuerdo con Oyarvide Estupiñán et al. (2024), cuando las herramientas digitales se integran de manera significativa, el estudiantado desarrolla mayor autonomía y confianza para trabajar con información compleja, lo cual impacta directamente en su desempeño académico.

En el laboratorio virtual, en un proyecto de ingeniería, en una simulación médica o en el modelado de datos, las herramientas digitales generan una experiencia envolvente. Se siente como estar en un espacio donde la mente se expande y el aprendizaje se vuelve

más humano, más cercano a la vida real. Cada gráfica, cada diseño y cada análisis despiertan sensaciones distintas, motivando a seguir adelante. Oyarvide Estupiñán et al. (2024) afirman que estas tecnologías fortalecen competencias académicas relevantes, porque facilitan comprensión, análisis y toma de decisiones fundamentadas.

Además, trabajar con herramientas de simulación y modelado impulsa habilidades colaborativas. Se comparte pantalla, se discuten resultados, se aprenden lenguajes técnicos y se construyen interpretaciones conjuntas que refuerzan la confianza grupal. El sonido de teclas, las miradas atentas, los pequeños gestos de aprobación cuando algo funciona, generan un clima de aprendizaje lleno de energía emocional. Oyarvide Estupiñán et al. (2024) señalan que estas experiencias digitales promueven interacción académica significativa, incrementando el compromiso y la participación estudiantil de manera profunda y sostenida.

El uso de herramientas digitales para simulación, modelado y análisis dentro de proyectos STEM no representa únicamente un recurso tecnológico, sino un puente hacia experiencias educativas más sensibles, dinámicas y transformadoras. Se aprende con la mente, pero también con las emociones, con la curiosidad que vibra, con la satisfacción de ver resultados que antes parecían lejanos. Y tal como afirman Oyarvide Estupiñán et al. (2024), cuando estas herramientas se integran adecuadamente, contribuyen al desarrollo de competencias universitarias que acompañarán al estudiantado en su futuro profesional, fortaleciendo su capacidad analítica y su confianza personal.

3.7. Integración de competencias digitales en proyectos aplicados



Figura 13. *Integración de competencias digitales en proyectos aplicados*

La integración de competencias digitales en proyectos aplicados dentro de STEM se siente cercana, humana, conectada con la experiencia cotidiana del estudiantado. Es como abrir puertas que antes permanecían cerradas y sentir que el conocimiento se vuelve más manejable, más cálido, más posible. Cada herramienta digital aporta precisión, pero también emoción, porque permite crear, comunicar, analizar y sentir que el aprendizaje tiene sentido real. Ralda Baiges, Lázaro-Cantabrana y Holgado García (2024) destacan que fortalecer la competencia digital impulsa procesos educativos más sólidos y coherentes, favoreciendo entornos formativos capaces de responder a las

demandas actuales con intención pedagógica clara y sensibilidad institucional.

Cuando estas competencias se integran en proyectos aplicados, los estudiantes perciben que la teoría se conecta con la vida, que el trabajo académico conversa con la realidad y que sus habilidades digitales dejan huella. Se sienten parte activa del proceso, responsables de lo que construyen, orgullosos de lo que logran. El uso consciente de herramientas digitales brinda seguridad, amplía posibilidades y fortalece la confianza personal. De acuerdo con Ralda Baiges et al. (2024), avanzar en competencias digitales implica caminar hacia instituciones más maduras digitalmente, capaces de sostener procesos de aprendizaje más coherentes y transformadores.

En proyectos STEM, el manejo de plataformas, software, simuladores, entornos virtuales y recursos tecnológicos se convierte en experiencia emocionalmente significativa. El estudiante experimenta mezcla de nervios, entusiasmo y satisfacción al ver resultados palpables. Esa vivencia fortalece identidad académica y sentido de pertenencia. No se trata únicamente de manejar tecnología, sino de darle sentido humano y educativo. Según Ralda Baiges et al. (2024), el desarrollo de competencia digital requiere acompañamiento formativo estructurado, visión institucional y prácticas continuas que fortalezcan habilidades técnicas y pedagógicas al mismo tiempo.

Integrar competencias digitales en proyectos aplicados también implica aprender a trabajar con ética, responsabilidad y criterio profesional. Cada búsqueda de información, cada análisis de datos, cada presentación digital lleva implícita una manera de actuar frente al conocimiento. Se aprende a respetar fuentes, organizar evidencias, presentar resultados con claridad y honestidad. Esto coincide con lo planteado por Ralda Baiges et al. (2024), quienes indican que avanzar hacia madurez digital incluye no solo el manejo técnico, sino también una comprensión

responsable del uso educativo de la tecnología, fortaleciendo la calidad del proceso formativo.

Además, esta integración impulsa la colaboración. Se comparten herramientas, se apoyan entre compañeros, se discuten ideas frente a una pantalla que se convierte en espacio de encuentro emocional y académico. Se escucha, se propone, se corrige, y todo ese intercambio se llena de energía humana. El aprendizaje deja de sentirse frío y distante; adquiere calor, ritmo, vida. Ralda Baiges et al. (2024) afirman que el fortalecimiento de la competencia digital está vinculado a procesos colectivos, donde la institución, el profesorado y el estudiantado construyen experiencias compartidas que dan sentido al uso de la tecnología.

Integrar competencias digitales en proyectos aplicados en educación superior dentro de STEM no es una tarea mecánica, es una experiencia profundamente formativa. Se aprende con la mente, pero también con el corazón, con la emoción de sentir que aquello que hacemos tiene impacto real. Cada proyecto completado deja una huella, cada herramienta utilizada abre nuevas miradas, cada logro fortalece la confianza profesional que acompañará al estudiante más allá de la universidad. Tal como señalan Ralda Baiges et al. (2024), avanzar en competencia digital significa avanzar en calidad educativa, en madurez institucional y en crecimiento humano auténtico.

3.8. Vinculación de proyectos STEM con prácticas preprofesionales

a vinculación de proyectos STEM con prácticas preprofesionales se siente como tender un puente sensible entre la universidad y la vida laboral, un puente lleno de voces, expectativas y anhelos que se entrelazan mientras el estudiantado pone en acción lo aprendido. Cuando estos proyectos conectan con espacios reales de trabajo, el aprendizaje respira otro aire, más cercano, más humano, cargado de propósito. Cordero Garcés et al. (2025) señalan

que las iniciativas de vinculación permiten transferir conocimiento y tecnología hacia entornos sociales, fortaleciendo capacidades y generando impacto tangible. Esa idea inspira a quienes participan, porque perciben que su esfuerzo tiene sentido más allá del aula.

En este encuentro entre STEM y prácticas preprofesionales, los estudiantes sienten que su preparación adquiere profundidad emocional. Hay nervios, entusiasmo, dudas y una alegría suave cuando algo resulta bien. Se construye experiencia, pero también identidad profesional. El contacto con escenarios reales obliga a pensar, a decidir, a actuar con responsabilidad y mirada ética. De acuerdo con Cordero Garcés et al. (2025), los proyectos de vinculación se convierten en “estrategias de transferencia de conocimiento y tecnología orientadas al desarrollo sostenible”, lo cual da al trabajo estudiantil un carácter socialmente comprometido y formativo.

Al participar en prácticas preprofesionales articuladas con proyectos STEM, el estudiantado descubre que la teoría no se queda en papel; se transforma en acciones concretas, soluciones posibles, procesos que benefician a comunidades y organizaciones. Esa vivencia conmueve y fortalece la confianza personal. El aprendizaje deja de sentirse rígido y se vuelve experiencia viva. Tal como señalan Cordero Garcés et al. (2025), la vinculación permite que el conocimiento académico se convierta en herramienta real para mejorar entornos productivos y sociales, generando una relación más cercana entre formación universitaria y necesidades del territorio.

Además, esta articulación promueve el desarrollo de habilidades transversales: comunicación, trabajo colaborativo, liderazgo sereno y pensamiento crítico aplicado. No se trata únicamente de aplicar técnicas, sino de convivir con personas, escuchar, comprender dinámicas laborales y actuar con respeto. Cada práctica abre oportunidades para aprender de manera integral. Cordero Garcés et al. (2025) resaltan que los proyectos de

vinculación fortalecen procesos de aprendizaje porque conectan lo académico con experiencias concretas en espacios sociales y productivos, permitiendo un crecimiento profesional que se construye paso a paso, con esfuerzo y sensibilidad.

Las prácticas preprofesionales vinculadas a proyectos STEM también alimentan el compromiso social. El estudiante siente que su conocimiento puede transformar realidades, acompañar procesos comunitarios, aportar a la sostenibilidad y al bienestar colectivo. Esa sensación emociona y responsabiliza. Según Cordero Garcés et al. (2025), la vinculación universitaria favorece el desarrollo sostenible cuando se orienta a transferir tecnología y conocimiento de forma responsable, dialogando con las necesidades de los territorios. En este marco, el trabajo estudiantil adquiere un sentido profundo que fortalece su vocación y su sentido de pertenencia profesional.

La vinculación de proyectos STEM con prácticas preprofesionales no se vive como trámite, se vive como experiencia transformadora que marca la trayectoria académica con huellas que permanecen. Cada proyecto, cada interacción, cada aprendizaje en campo deja memoria emocional y técnica. Se construye confianza, se fortalecen competencias del siglo XXI y se consolida una identidad profesional sensible y comprometida. Cordero Garcés et al. (2025) recuerdan que estos procesos de transferencia de conocimiento fortalecen tanto a las comunidades como a las instituciones formativas. Y, en medio de ese intercambio humano, el estudiantado descubre que su formación tiene valor real para la vida.

3.9. Inclusión de la sostenibilidad y el impacto social en las propuestas estudiantiles

La inclusión de la sostenibilidad y el impacto social en las propuestas estudiantiles dentro de proyectos STEM se siente cercana al corazón, como cuando el aprendizaje se llena de sentido

humano y los objetivos dejan de ser fríos. El estudiantado percibe que su trabajo dialoga con la vida, con la naturaleza, con las personas que habitan los territorios. Esa conexión emociona y compromete. Sánchez Aucatoma y Gaibor González (2025) señalan que la educación superior adquiere una dimensión transformadora cuando integra los Objetivos de Desarrollo Sostenible, pues impulsa la formación de líderes sensibles, capaces de actuar con responsabilidad ambiental y social.



Figura 14. *Inclusión de la sostenibilidad y el impacto social en las propuestas estudiantiles*

Cuando los proyectos incorporan sostenibilidad, el ambiente académico se llena de preguntas profundas, miradas reflexivas, deseos de aportar algo que realmente valga la pena. Se siente una mezcla de entusiasmo y serenidad, como si cada decisión técnica cargara también un cuidado por la vida. El estudiantado entiende que la ingeniería, la ciencia o la tecnología pueden

caminar junto a la ética. De acuerdo con Sánchez Aucatoma y Gaibor González (2025), integrar los ODS fortalece la conciencia social del futuro profesional, conectando su formación con necesidades reales de la humanidad.

Estas propuestas estudiantiles permiten que los proyectos STEM no se queden encerrados en laboratorios o aulas, sino que dialoguen con comunidades, entornos productivos y realidades que requieren atención. El contacto con necesidades sociales produce emociones intensas: respeto, empatía, deseo de contribuir. Se aprende a mirar más allá de lo técnico. Sánchez Aucatoma y Gaibor González (2025) plantean que la incorporación de perspectivas sostenibles transforma la educación superior, fortaleciendo la pertinencia formativa y promoviendo líderes capaces de actuar con visión responsable frente a los retos globales actuales.

Además, la sostenibilidad obliga a reflexionar sobre el uso de recursos, la relación con el ambiente y la responsabilidad intergeneracional. Cada proyecto se piensa no solo para funcionar, sino para cuidar, proteger, acompañar procesos humanos y naturales. Esa mirada amplía la profundidad emocional al trabajo académico. Según Sánchez Aucatoma y Gaibor González (2025), integrar los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la formación universitaria impulsa valores éticos, sentido social y compromiso con el desarrollo equilibrado, elementos esenciales para la preparación de profesionales del siglo XXI.

Incluir el impacto social también fortalece habilidades humanas: empatía, comunicación respetuosa, capacidad de trabajar con comunidades, sensibilidad para escuchar y aprender. Los estudiantes sienten que sus proyectos pueden tocar la vida de otros, mejorar pequeñas realidades, encender esperanza en espacios donde el acompañamiento académico hace falta. Esa experiencia construye identidad profesional con calidez. Sánchez Aucatoma y Gaibor González (2025) afirman que la formación orientada a sostenibilidad prepara líderes con conciencia crítica,

capaces de actuar pensando en el bienestar colectivo y no únicamente en resultados técnicos.

La inclusión de sostenibilidad y enfoque social en propuestas estudiantiles dentro de STEM deja huellas profundas. No se trata de cumplir un requisito, sino de vivir un proceso que transforma formas de pensar, sentir y actuar. Cada proyecto se vuelve más humano, más responsable, más conectado con la vida. El estudiantado descubre que su conocimiento tiene poder para cuidar el planeta y acompañar procesos sociales dignos. Tal como señalan Sánchez Aucatoma y Gaibor González (2025), integrar estas perspectivas fortalece la formación universitaria y prepara líderes capaces de construir futuros más justos, sensibles y sostenibles.

3.10. Experiencias de aprendizaje significativo a través de proyectos contextualizados

Las experiencias de aprendizaje significativo a través de proyectos contextualizados en STEM se sienten cercanas, palpables, llenas de humanidad. El estudiantado percibe que lo que hace en clase tiene relación directa con la vida diaria, con necesidades reales, con historias que respiran fuera de los muros universitarios. Esa conexión emociona, mueve, inspira. Valeriano Layme (2021) plantea que el aprendizaje basado en proyectos fortalece la formación cuando se trabaja con situaciones reales que invitan a pensar, crear y actuar con sentido. En ese encuentro entre teoría y realidad, el estudiante descubre que aprender puede conmover y transformar la manera de mirar el mundo.

Cuando los proyectos se vinculan con realidades concretas, el aula se llena de voces, de miradas atentas, de manos que crean y corazones que participan activamente. El ambiente académico adquiere una calidez especial. Se conversa, se analiza, se proponen ideas y se construyen soluciones que nacen de experiencias cercanas. El aprendizaje deja de sentirse distante y se vuelve experiencia viva. Valeriano Layme (2021) afirma que el trabajo

basado en proyectos permite enfrentar situaciones de la vida real y desarrollar capacidades prácticas, fortaleciendo un aprendizaje que permanece en la memoria emocional del estudiante.

Estas experiencias dan al estudiante la oportunidad de sentirse protagonista y no simple espectador del proceso educativo. Hay emoción, nervios, entusiasmo y ese brillo especial en los ojos cuando algo funciona y conecta con la realidad fuera del aula. Se aprende desde la vivencia, desde el hacer, desde la sensibilidad que nace al ver que el conocimiento tiene impacto. De acuerdo con Valeriano Layme (2021), el aprendizaje basado en proyectos impulsa una formación activa, reflexiva y significativa, porque permite intervenir en situaciones reales y fortalecer habilidades que acompañarán al futuro profesional.

Los proyectos contextualizados también fortalecen valores humanos. El estudiante aprende a mirar con empatía, a trabajar con respeto, a entender que la ciencia y la tecnología pueden caminar junto a la ética y la responsabilidad social. Se vive una educación que no solo transmite información, sino que forma conciencia. Valeriano Layme (2021) menciona que las experiencias basadas en proyectos favorecen el desarrollo integral del estudiante, porque conectan la formación académica con necesidades reales de la vida, fortaleciendo tanto competencias técnicas como actitudes humanas.

Además, estas experiencias fortalecen la identidad académica. El estudiantado siente orgullo al presentar resultados, al ver que su trabajo tiene sentido y aporta a situaciones reales. Se construye confianza, seguridad y una percepción distinta de la propia capacidad. El aprendizaje deja huellas, no pasa desapercibido. Según Valeriano Layme (2021), el aprendizaje basado en proyectos permite que los estudiantes desarrollen soluciones pertinentes, lo cual fortalece su autonomía, creatividad y responsabilidad profesional. Esa experiencia deja una marca

emocional que acompaña la vida universitaria y futura práctica laboral.

Las experiencias de aprendizaje significativo a través de proyectos contextualizados en STEM no se viven como actividad mecánica, sino como proceso formativo profundo. Cada proyecto se convierte en espacio de crecimiento personal y académico. Se aprende con la mente, pero también con el corazón, con la sensibilidad de sentirse parte de algo que importa. Tal como señala Valeriano Layme (2021), trabajar con proyectos reales transforma la manera de aprender y fortalece competencias esenciales para la vida profesional. En estas experiencias, el estudiantado descubre que aprender puede ser una vivencia plena, humana y profundamente significativa.

Tabla 3

Procesos Centrales en la Aplicación y Desarrollo de Proyectos STEM

Dimensión de Ejecución	Principios y Acciones Clave
Implementación en Modalidades Diversas	La aplicación efectiva de proyectos STEM se adapta a entornos presenciales, híbridos y virtuales, requiriendo en cada uno un diseño pedagógico que potencie la participación activa, la autonomía estudiantil y la mediación docente estratégica para mantener la cohesión y el propósito educativo.
Desarrollo de Competencias Cognitivas y Sociales	La ejecución de los proyectos se orienta al cultivo del pensamiento crítico mediante problemas complejos, y al fomento de la innovación a través de prototipos. Este proceso se sustenta en un

Dimensión de Ejecución	Principios y Acciones Clave
	trabajo colaborativo que promueve liderazgo estudiantil y comunicación asertiva, integrando herramientas digitales para simulación y análisis.
Integración con la Práctica y la Responsabilidad Social	El ciclo de aplicación alcanza su máxima significación cuando los proyectos se vinculan a prácticas preprofesionales y a problemáticas reales, incorporando de manera consciente criterios de sostenibilidad e impacto social, lo que aporta un sentido ético y transformador a la formación técnica.

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 4:

Evaluación y proyección de los proyectos STEM en la educación superior

Llegar a la etapa de evaluación dentro de un proyecto STEM no es el final, sino una conversación íntima y necesaria sobre el aprendizaje vivido. Se trata de observar el recorrido completo, con sus giros inesperados y sus pequeños triunfos, valorando no un producto aislado sino la huella profunda que deja en la formación profesional. Hurtado Magán y Medina Zuta (2022) plantean que cuando las competencias se conectan con problemáticas reales, el estudiante desarrolla sensibilidad, responsabilidad y un pensamiento reflexivo que fortalece su identidad. Esta evaluación se siente, entonces, como un acompañamiento sereno y atento.

Para dar estructura a esta mirada comprensiva, las rúbricas se convierten en una luz cálida que ilumina el esfuerzo estudiantil, ofreciendo claridad sin rigidez. Son mapas que orientan tanto a quien aprende como a quien guía, revelando la coherencia y la creatividad que surgen del trabajo interdisciplinario. Alemán Caballero (2025) señala que los proyectos interdisciplinarios fortalecen aprendizajes significativos cuando existen criterios compartidos que guían la experiencia educativa, brindando dirección sin apagar la iniciativa personal, un equilibrio que genera confianza y tranquilidad en el proceso.

Esta evaluación se enriquece de manera extraordinaria cuando incorpora las voces de los propios participantes a través de la autoevaluación y la coevaluación. Estos ejercicios invitan a una reflexión valiente y honesta, un momento íntimo para reconocer logros y áreas de crecimiento, mientras la mirada del compañero ofrece perspectivas enriquecedoras que de otro modo permanecerían ocultas. Moreno Pabón (2023) sostiene que cuando la evaluación se vive de manera consciente, se transforma en una experiencia formativa que fortalece la autonomía y el compromiso personal, tejiendo una cultura colaborativa más madura y humana.

El alma de esta evaluación formativa reside en la retroalimentación, ese diálogo constante que actúa como un faro en medio del proceso creativo. No son comentarios que juzgan, sino

palabras que orientan, alivian la presión y reavivan la esperanza. Hinojosa-Torres et al. (2025) destacan que esta retroalimentación se percibe como una guía que orienta procesos reales, fortaleciendo el compromiso del alumnado y generando una percepción de acompañamiento constante. Es este intercambio el que convierte los errores en peldaños y la incertidumbre en motor de mejora.

El fruto tangible de este recorrido son las evidencias de desempeño profesional, esos rastros palpables de esfuerzo y crecimiento que los estudiantes construyen con sus propias manos. Prototipos, informes y presentaciones dejan de ser tareas académicas para convertirse en testimonios vivos de competencia. Burgos Rea et al. (2025) destacan que el aprendizaje basado en proyectos en ingeniería permite "mostrar competencias en acción", una afirmación que captura la esencia de un aprendizaje que se materializa y adquiere peso real frente al futuro laboral.

Para que estas experiencias no se diluyan, es vital su sistematización, un acto de memoria pedagógica que da sentido colectivo a lo vivido. Detenerse a recoger, ordenar y analizar lo sucedido transforma proyectos aislados en historias vivas que enseñan y perduran. Varela Villarroel et al. (2025) señalan que la sistematización crítica permite comprender prácticas educativas desde múltiples miradas y visibilizar aprendizajes que a menudo quedan escondidos entre rutinas, un ejercicio que humaniza y fortalece la práctica institucional.

Este ciclo cobra una dimensión social al analizar su impacto concreto en la empleabilidad de los graduados. Los proyectos bien articulados se convierten en puentes tangibles hacia el mundo laboral, dotando a los estudiantes de una confianza que nace de haber hecho, no de haber memorizado. Vélez Restrepo (2024) afirma que las experiencias formativas que amplían trayectorias académicas fortalecen la inserción laboral, pues evidencian una preparación concreta y la capacidad para responder a exigencias profesionales, una certeza que brinda calma e impulso.

La vitalidad de estos proyectos alcanza su plenitud cuando sus resultados se integran en el ecosistema más amplio de la investigación universitaria. Así, el conocimiento generado en el aula deja de ser un punto final para convertirse en semilla de nuevas indagaciones. Álvarez Gómez et al. (2021) destacan que la articulación de los procesos sustantivos fortalece la calidad del aprendizaje y alimenta la producción de conocimiento, una conexión que emociona y confirma que el esfuerzo estudiantil tiene un eco duradero en la comunidad científica.

Para que esta transformación sea genuina y perdurable, las experiencias exitosas deben escalar, creciendo desde prácticas aisladas hasta convertirse en parte de la cultura institucional. Esta expansión se siente como un movimiento orgánico que llena los pasillos de una energía compartida. Galvis Lopez (2025) destaca que iniciativas educativas basadas en tecnologías interactivas y estrategias creativas impulsan transformaciones amplias y sostenibles, fortaleciendo una visión institucional hacia una formación más viva y conectada.

La proyección última de este camino es la innovación educativa misma, donde los proyectos STEM dejan de ser actividades curriculares para inspirar el cambio profundo de la enseñanza universitaria. Cada experiencia estudiantil se convierte en un impulso para repensar metodologías y políticas. Mayorga Aguirre et al. (2024) destacan que la educación STEM impulsa pensamiento crítico y prácticas innovadoras que transforman la enseñanza tradicional. Esta proyección no es un trámite, sino una promesa de un futuro académico más dinámico, sensible y profundamente humano.

4.1. Evaluación por competencias en proyectos STEM universitarios

La evaluación por competencias en proyectos STEM universitarios se siente como una conversación sincera entre la

experiencia y el crecimiento. No se trata de medir fríamente, sino de mirar al estudiante en acción, con sus dudas, aciertos y pequeños triunfos que dejan huella. Evaluar es acompañar, escuchar el pulso de lo que sucede en el aula y en los talleres, y reconocer el esfuerzo que se convierte en aprendizaje vivo. Tal como plantean Hurtado Magán y Medina Zuta (2022), cuando las competencias conectan con problemáticas reales, el estudiante desarrolla sensibilidad, responsabilidad y pensamiento reflexivo que fortalecen su identidad profesional.

En este camino, evaluar por competencias significa valorar procesos que respiran humanidad: colaboración auténtica, creatividad que se va puliendo, pensamiento crítico que se afianza, ética que se siente cercana. Cada proyecto STEM invita a ver lo que el estudiante hace con sus conocimientos, pero también lo que siente y decide mientras construye soluciones. En esa línea, las autoras mencionan que las competencias vinculadas a la educación ambiental fortalecen una conciencia activa y comprometida con el entorno social y natural, ampliando la mirada profesional (Hurtado Magán & Medina Zuta, 2022).

La evaluación adquiere así una textura más cálida y profunda. Se convierte en una experiencia que retroalimenta, orienta y da sentido a lo aprendido. En lugar de limitarse a calificar productos terminados, abre espacio para valorar procesos, iteraciones, diálogos y decisiones. Y allí se percibe ese movimiento humano que inspira confianza. De acuerdo con Hurtado Magán y Medina Zuta (2022), cuando se promueven competencias vinculadas con responsabilidad y conciencia ambiental, se fortalece no solo el saber técnico, sino también la capacidad de actuar con compromiso frente a problemáticas reales.

Desde esta mirada, los instrumentos de evaluación se vuelven más humanos y cercanos. Rúbricas, registros de desempeño, bitácoras reflexivas y observaciones cualitativas ayudan a construir una visión más completa del estudiante. No se

evalúa desde la distancia, sino desde la cercanía con su experiencia. Se escuchan sus voces, se valoran sus decisiones, se reconoce su crecimiento. Las autoras resaltan que trabajar competencias implica guiar hacia un pensamiento crítico y responsable, capaz de comprender la repercusión de sus acciones en la sociedad (Hurtado Magán & Medina Zuta, 2022).

Además, la evaluación por competencias en proyectos STEM impulsa una formación universitaria más sensible y coherente con las demandas del siglo XXI. Se siente el deseo de formar profesionales capaces de actuar con conciencia técnica, pero también humana, ética y social. Cada retroalimentación se convierte en un gesto que anima, orienta y fortalece. Así, tal como señalan Hurtado Magán y Medina Zuta (2022), desarrollar competencias vinculadas con responsabilidad ambiental favorece una formación integral que trasciende el aula y conecta con la vida cotidiana.

La evaluación por competencias se vuelve una experiencia que abraza el aprendizaje con emoción, realismo y profundidad. No es un trámite, es un puente. Acompaña, fortalece y proyecta. Permite que los estudiantes sientan que su esfuerzo tiene sentido y que lo que aprenden puede transformar realidades. Evaluar así implica creer en el potencial humano y académico. En esa dirección, las reflexiones de Hurtado Magán y Medina Zuta (2022) inspiran a comprender que las competencias, trabajadas desde experiencias significativas, fortalecen identidades profesionales más conscientes, responsables y sensibles ante el mundo.

4.2. Uso de rúbricas para valorar procesos y productos interdisciplinarios

El uso de rúbricas en proyectos STEM interdisciplinarios se siente como encender una luz cálida que permite ver con mayor claridad el esfuerzo, la creatividad y la coherencia del trabajo estudiantil. No se trata de un cuadro rígido, sino de un mapa que

orienta el proceso y ofrece tranquilidad a quienes aprenden y a quienes acompañan. En esta línea, Alemán Caballero (2025) señala que los proyectos interdisciplinarios fortalecen aprendizajes significativos cuando existen criterios compartidos que guían la experiencia educativa, pues brindan dirección sin apagar la iniciativa, y ayudan a conectar lo que se hace en el aula con la vida profesional que espera afuera.



Figura 15. *Uso de rúbricas para valorar procesos y productos interdisciplinarios*

Cuando una rúbrica se diseña con sensibilidad pedagógica, se convierte en una voz cercana que dialoga con el estudiante. Indica aquello que vale la pena cuidar, aquello que vibra en calidad, profundidad y coherencia entre disciplinas. Se siente entonces un ambiente más humano, menos frío, donde la evaluación acompaña y no intimida. Tal como plantea Alemán Caballero (2025), la articulación de saberes gana fuerza cuando existen estructuras

claras que organizan el aprendizaje y permiten que cada área aporte su riqueza de manera armónica, favoreciendo logros más significativos.

Las rúbricas, en este sentido, permiten valorar tanto el camino recorrido como el producto final. No se quedan en la superficie, sino que miran la colaboración, la toma de decisiones, la reflexión y la capacidad de integrar saberes. Esa mirada integral genera confianza, invita a mejorar y hace sentir que el esfuerzo tiene sentido. De acuerdo con Alemán Caballero (2025), los proyectos interdisciplinarios adquieren verdadero valor pedagógico cuando se evalúan procesos vivos y conectados con experiencias reales de aprendizaje que fortalecen competencias para la vida universitaria y profesional.

Además, las rúbricas ayudan a que cada estudiante comprenda qué se espera y qué puede alcanzar. Ofrecen claridad, pero también apertura para la creatividad y la identidad académica de cada grupo. Se transforman en un puente que une expectativas institucionales y experiencias personales de aprendizaje. Según Alemán Caballero (2025), cuando la evaluación se estructura con criterios visibles y dialogados, crece la participación activa del estudiantado y se consolidan aprendizajes más profundos, cargados de significado y compromiso con lo que se construye en equipo.

Desde la mirada docente, trabajar con rúbricas en proyectos interdisciplinarios brinda serenidad. Permite tomar decisiones evaluativas más justas y fundamentadas, alejadas de la improvisación y cerca de la coherencia pedagógica. Se siente un orden amable que sostiene el proceso educativo y fortalece la confianza entre quienes enseñan y quienes aprenden. En este sentido, Alemán Caballero (2025) resalta que estas estrategias pedagógicas abren caminos para experiencias formativas más ricas y vinculadas con necesidades reales de formación académica.

El uso de rúbricas no es una herramienta fría, es una experiencia que da voz, orienta y acompaña. Humaniza la evaluación y la vuelve cercana, emotiva y significativa. Cada criterio invita a crecer, cada nivel de logro dialoga con la experiencia y cada retroalimentación impulsa a mejorar. Así, siguiendo la inspiración de lo planteado por Alemán Caballero (2025), los proyectos interdisciplinarios evaluados con claridad y sensibilidad fortalecen aprendizajes que dejan huella, que tocan la vida del estudiante y que dan sentido a la educación superior.

4.3. Autoevaluación y coevaluación en experiencias basadas en proyectos

La autoevaluación en proyectos STEM invita al estudiantado a mirarse por dentro con valentía académica. No es un trámite frío, sino un momento íntimo donde uno reconoce logros, reconoce vacíos y decide crecer con humildad. El aire del aula se vuelve más humano cuando cada participante puede decir: “esto hice bien, esto quiero mejorar” y sentir que esa voz tiene valor real. Como afirma Moreno Pabón (2023), cuando la evaluación se vive de manera consciente, se transforma en experiencia formativa que fortalece autonomía y compromiso personal. Esa mirada interior, lejos de intimidar, acaricia la confianza y abre caminos de aprendizaje auténtico.

Junto a ese ejercicio personal, la coevaluación enriquece la experiencia con la mirada del otro. El diálogo entre pares, a veces cercano y a veces desafiante, genera una corriente de honestidad que ayuda a ver matices que antes parecían invisibles. Se escuchan respiraciones, pequeñas dudas, comentarios que reconfortan y críticas que, bien acompañadas, construyen. Moreno Pabón (2023) sostiene que compartir la responsabilidad de valorar el trabajo académico impulsa una cultura colaborativa más madura. De repente, la evaluación deja de sentirse solitaria y se convierte en

puente, en conversación que fortalece el tejido humano del aprendizaje.

En proyectos STEM, esta dinámica adquiere una fuerza especial. Los productos, los procesos, las ideas y las emociones se entrelazan, y allí la autoevaluación invita a detener el paso, mirar el camino recorrido y reconocer el esfuerzo invertido. No se trata de medir para castigar, sino de medir para comprenderse mejor. En esa línea, Moreno Pabón (2023) remarca que la evaluación formativa impulsa reflexión constante y sentido de responsabilidad profesional. Cada estudiante percibe que su voz tiene peso y que su percepción también educa.

La coevaluación, por su parte, coloca la mirada colectiva en el centro y genera un clima de confianza que va más allá de la nota final. Se sienten las manos cerca, la escucha atenta, el respeto que se gana al valorar con cuidado el trabajo del compañero. Surgen conversaciones que iluminan errores, celebran aciertos y abren preguntas que fortalecen el pensamiento crítico. Parafraseando a Moreno Pabón (2023), cuando los estudiantes participan activamente en estos procesos, se fortalecen la empatía y el sentido de comunidad académica.

Este tipo de evaluación compartida también transforma la relación con el aprendizaje: deja de ser un viaje impuesto y se vuelve una travesía que pertenece a quienes la viven. Autoevaluar y coevaluar alimenta la responsabilidad ética, la honestidad intelectual y el deseo profundo de hacer las cosas mejor, no por obligación, sino por convicción. Tal como plantea Moreno Pabón (2023), la evaluación adquiere valor humano cuando impulsa reflexión crítica y crecimiento integral. Se siente entonces una cercanía distinta, una educación que abraza y no lastima.

La autoevaluación y la coevaluación en experiencias basadas en proyectos aportan una dimensión emocional indispensable. Hay nervios, hay orgullo, hay dudas, hay alivio... y

todo eso educa. La evaluación deja de ser un acto distante y se convierte en experiencia viva que enseña a mirar con sensibilidad, a escuchar con cuidado y a construir con otros. En sintonía con Moreno Pabón (2023), estas prácticas fortalecen procesos formativos más conscientes, más humanos y más coherentes con la vida profesional que esperan los estudiantes. Así, el aprendizaje respira, se siente cercano, y permanece.

4.4. Retroalimentación formativa como motor de mejora continua



Figura 16. *Retroalimentación formativa como motor de mejora continua*

En los proyectos STEM de educación superior, la retroalimentación formativa se convierte en una conversación viva entre docentes y estudiantes. No es un trámite, es una experiencia que se siente en la piel, que alienta y abraza la incertidumbre del

aprendizaje. Cuando el estudiante recibe comentarios que no castigan, sino que acompañan, se abre una puerta interior: surge claridad, confianza, deseo de seguir intentando. Como señalan Hinojosa-Torres et al. (2025), esta retroalimentación se percibe como una guía que orienta procesos reales y no meras calificaciones finales. Y eso conmueve, porque alguien te ve, te escucha y te impulsa a ir más lejos.

En esa dinámica, la retroalimentación formativa actúa como faro. Ilumina errores sin apagar el ánimo, invita a reformular, a mirar de nuevo un diseño, un cálculo, una hipótesis, pero ahora con ojos más atentos y esperanzados. Se respira la idea de que aprender es avanzar y retroceder con sentido humano. Los docentes, según Hinojosa-Torres et al. (2025), destacan que los comentarios oportunos fortalecen el compromiso del alumnado y generan una percepción de acompañamiento constante. No es un juicio frío, es una mano tendida para seguir construyendo conocimiento.

Además, la retroalimentación formativa tiene un aroma de oportunidad. Hace que los estudiantes sientan que cada intento vale la pena, que nada está completamente perdido y que siempre es posible ajustar, pulir, reintentar con mayor lucidez. En proyectos STEM, donde la presión técnica puede ser intensa, estas palabras que guían alivian el peso emocional y estimulan el pensamiento creativo. Hinojosa-Torres et al. (2025) mencionan que este tipo de retroalimentación fortalece la percepción de aprendizaje significativo, porque no se limita a decir qué está mal, sino que acompaña el proceso para que las mejoras se vuelvan reales y sentidas.

La retroalimentación formativa también construye comunidad. En el aula, en lo híbrido o en lo virtual, se genera un ambiente de confianza que huele a respeto y colaboración. Se conversa, se escucha, se comparte el esfuerzo y se reconocen avances pequeños y grandes con el mismo valor humano. Según

Hinojosa-Torres et al. (2025), este tipo de interacción transforma la experiencia educativa, pues los estudiantes comienzan a percibir al docente como un aliado que impulsa el crecimiento académico y personal. Y esa percepción emocional fortalece la perseverancia y el sentido de pertenencia en los proyectos STEM.

Otro efecto poderoso de la retroalimentación formativa es que estimula la reflexión. No se trata de recibir comentarios y ya; se trata de detenerse un momento, respirar, revisar, sentir el aprendizaje como un proceso que vibra en el interior. Los estudiantes reinterpretan sus decisiones, reconsideran estrategias, conectan ideas con más sensibilidad intelectual. De acuerdo con Hinojosa-Torres et al. (2025), este ejercicio reflexivo favorece aprendizajes más profundos, porque invita a pensar en lo que se hace y en lo que aún puede transformarse. Así, la retroalimentación deja de ser mensaje unidireccional y se convierte en diálogo consciente.

Hablar de retroalimentación formativa en proyectos STEM es hablar de esperanza pedagógica. Es creer que cada comentario puede encender una chispa nueva, que cada observación puede fortalecer competencias y emociones, que cada devolución construye identidad profesional. Cuando la retroalimentación se vive con cercanía y respeto, los estudiantes sienten que avanzar tiene sentido y que sus esfuerzos encuentran eco. Hinojosa-Torres et al. (2025) afirman que la percepción docente reconoce esa capacidad de la retroalimentación para mejorar procesos de enseñanza y aprendizaje. Y allí se encuentra su fuerza: impulsar una mejora continua que se siente humana, cálida y profundamente transformadora.

4.5. Evidencias de desempeño profesional en proyectos STEM

En los proyectos STEM, las evidencias de desempeño profesional se sienten como huellas vivas que dejan los estudiantes

al crear, probar, equivocarse y volver a intentar con dignidad académica. No son papeles grises, son rastros de esfuerzo, de sudor intelectual, de noches largas frente a un diseño que parecía no avanzar. En estas evidencias se puede percibir la manera en que se construye la identidad profesional, con dudas, pero también con valentía. Burgos Rea et al. (2025) destacan que el aprendizaje basado en proyectos en ingeniería permite “mostrar competencias en acción”, y allí comienza a respirarse un aprendizaje que tiene peso real.

Estas evidencias, en realidad, se sienten cercanas, casi palpables. Son prototipos que vibran de intención, informes que cuentan historias técnicas cargadas de humanidad, presentaciones que reflejan voz propia y mirada crítica. Cada producto académico se transforma en espejo de capacidades profesionales que no se quedan en ideas, sino que se materializan. De acuerdo con Burgos Rea et al. (2025), la implementación de proyectos en física y cálculo permite verificar desempeños vinculados a la resolución efectiva de problemas. Y esa verificación emociona, porque evidencia crecimiento auténtico.

Además, las evidencias de desempeño profesional en proyectos STEM despiertan confianza. El estudiante deja de sentirse espectador y se reconoce protagonista de su formación, alguien capaz de responder a necesidades reales con razonamiento, creatividad y técnica afinada. Estas evidencias hablan, cuentan que hay pensamiento crítico, que hay compromiso, que hay responsabilidad con lo que se hace. Burgos Rea et al. (2025) señalan que esta metodología fortalece habilidades aplicadas y visibiliza procesos competentes. Y cuando eso se ve, cuando se puede contemplar el resultado en manos propias, la motivación se enciende con una calidez especial.

También hay una emoción compartida cuando estas evidencias se revisan en equipo. Se conversa, se escucha, se contrasta, se celebra lo logrado y se abrazan los avances con mirada

humana. El aula se vuelve un espacio donde se sienten las respiraciones nerviosas antes de presentar y la satisfacción tranquila después de mejorar. En esta dinámica, las evidencias son más que productos; son puentes entre teoría y práctica. Burgos Rea et al. (2025) afirman que el aprendizaje basado en proyectos articula conocimientos y desempeño real en ingeniería, permitiendo visualizar competencias profesionales en movimiento constante.

Las evidencias, además, proyectan futuro. Cada reporte técnico, cada modelo funcional, cada análisis matemático deja una señal clara de lo que el estudiante puede aportar en entornos profesionales más amplios. Se percibe la transición entre la formación académica y el ejercicio profesional como un camino que se vuelve más nítido. Burgos Rea et al. (2025) destacan que estas experiencias fortalecen la capacidad de enfrentar problemas reales desde la formación universitaria, reafirmando que el proceso educativo adquiere sentido cuando deja rastros visibles. Así, las evidencias hablan, sostienen, dan identidad profesional en construcción.

Hablar de evidencias de desempeño profesional en proyectos STEM es hablar de orgullo académico, de emoción que se siente en el pecho cuando el trabajo elaborado adquiere valor formativo y humano. Son marcas que no se borran, porque recuerdan que aprender implica crear con intención y mirar la realidad con mirada profesional comprometida. Cuando estas evidencias se reconocen y se valoran, la educación superior se vuelve más cercana, más humana y más significativa. En palabras de Burgos Rea et al. (2025), el aprendizaje basado en proyectos “orienta a la solución de problemas reales”, y allí está su fuerza: convertir el aprendizaje en experiencia viva que se puede mostrar con dignidad.

4.6. Sistematización de experiencias STEM en la educación superior



Figura 17. *Sistematización de experiencias STEM en la educación superior*

La sistematización de experiencias STEM en la educación superior se siente como detener el paso y mirar hacia atrás con serenidad, recogiendo lo vivido para darle forma y sentido compartido. No es una tarea fría ni mecánica; toca la memoria, despierta emociones, trae aromas de aulas activas, discusiones apasionadas y momentos en los que aprender dolió un poco, pero al final dio alegría. Según Varela Villarroel et al. (2025), la sistematización crítica permite comprender prácticas educativas desde múltiples miradas y visibilizar aprendizajes que muchas veces quedan escondidos entre rutinas. Esa lectura profunda de la experiencia nos humaniza y fortalece.

Cuando se sistematizan experiencias, cada proyecto STEM deja de ser un hecho aislado y se convierte en historia viva. Se ordenan vivencias, se interpretan sentidos, se reconocen procesos que marcaron cambios reales. El ambiente académico adquiere calidez porque lo vivido se narra con honestidad y con una mezcla de orgullo y humildad. Varela Villarroel et al. (2025) señalan que este tipo de trabajo permite reconocer tensiones, aciertos y rutas de transformación educativa desde una mirada interseccional. Y ahí se siente algo poderoso: las experiencias ya no pasan de largo, permanecen y enseñan.

Además, la sistematización abre espacios para conversar con mayor profundidad. Docentes y estudiantes se sientan metafóricamente en la misma mesa, revisan lo hecho, escuchan voces que antes pudieron quedar en silencio y reconocen que cada práctica tiene huellas humanas. Se respira la idea de aprendizaje colectivo, ese que se construye con manos distintas pero con propósito común. Varela Villarroel et al. (2025) mencionan que la sistematización crítica permite comprender realidades educativas complejas desde múltiples perspectivas. Esa mirada amplia abraza a las experiencias STEM y las vuelve más conscientes, más sensibles, más completas.

También se siente esperanza cuando las experiencias se registran y se analizan con cariño académico. Porque allí se descubre que los errores enseñaron, que los aciertos inspiran, que nada fue en vano. La sistematización no es simple archivo, es memoria viva que vibra en el corazón educativo. Varela Villarroel et al. (2025) destacan que sistematizar prácticas implica reflexionar para transformar, no para repetir mecánicamente. En proyectos STEM, esta reflexión permite proyectar futuras iniciativas con mayor lucidez y con una carga emocional positiva que impulsa a seguir creando educación con sentido humano.

La sistematización, además, conecta generaciones de estudiantes y docentes. Lo que se aprende hoy no se pierde mañana,

porque queda registrado, interpretado y resignificado. Así, las experiencias STEM se vuelven patrimonio académico que inspira a quienes vienen después. Se percibe una especie de abrazo entre tiempos: quienes ya vivieron dejan señales para quienes caminarán luego. Varela Villarroel et al. (2025) afirman que la sistematización crítica permite construir conocimiento desde la práctica y para la práctica. Esa idea toca el corazón educativo, porque confirma que la universidad no solo enseña, también recuerda, analiza y transforma.

Hablar de sistematización de experiencias STEM es hablar de cuidado pedagógico. Es decidir que lo que pasa en el aula importa tanto que merece ser mirado con atención, con sensibilidad y con profundidad académica. Cuando se registran procesos, emociones, decisiones y resultados, la educación se vuelve más consciente de sí misma. Y allí ocurre algo hermoso: se fortalece la identidad institucional y se enciende la convicción de que aprender vale la pena. Varela Villarroel et al. (2025) sostienen que sistematizar permite generar conocimiento crítico para mejorar la práctica educativa. Esa energía reflexiva hace que las experiencias STEM sigan creciendo, respirando y transformando vidas.

4.7. Análisis del impacto de los proyectos en la empleabilidad estudiantil

El análisis del impacto de los proyectos STEM en la empleabilidad estudiantil toca fibras profundas, porque conecta directamente con los sueños de futuro. Cuando trabajamos en proyectos que se sienten reales, que huelen a problema auténtico y a solución construida con cuidado, el estudiante empieza a verse distinto frente al mercado laboral. Se mira en el espejo profesional con más seguridad. En esa dirección, Vélez Restrepo (2024) señala que las experiencias formativas que amplían trayectorias académicas fortalecen la inserción laboral, pues evidencian

preparación concreta y capacidad para responder a exigencias profesionales. Y esa certeza brinda calma, pero también impulso.

A medida que se analizan estos impactos, se percibe un hilo emocional que recorre la experiencia educativa. El estudiante no camina a ciegas: siente que cada proyecto deja marcas visibles en su perfil profesional. Hay algo que se enciende cuando puede hablar de logros, de procesos vividos, de habilidades que no están en papel, sino en experiencias sostenidas. Según Vélez Restrepo (2024), la formación que integra prácticas ampliadas, certificaciones o experiencias académicas enriquecidas tiende a mejorar la percepción de empleabilidad. Esa conclusión conecta con lo que ocurre en STEM: la práctica abre puertas que se sienten más cercanas.

Además, el impacto se observa en la confianza para presentarse ante empleadores. Ya no se trata de decir que se sabe, sino de mostrar que se ha hecho. Proyectos STEM bien trabajados se convierten en cartas de presentación cargadas de emoción profesional. Se escuchan voces más seguras, miradas más firmes, relatos que narran procesos técnicos acompañados de crecimiento humano. Vélez Restrepo (2024) afirma que la ampliación de experiencias formativas incrementa oportunidades de inserción, porque fortalece el perfil del egresado. En esa misma línea, los proyectos STEM construyen evidencias que respiramos como pasos firmes hacia el mundo laboral.

El análisis del impacto también revela algo muy humano: la tranquilidad de sentir que la universidad no deja al estudiante a mitad de camino. Cuando los proyectos STEM conectan con necesidades reales, el estudiante percibe que su formación conversa con la vida profesional. Esto genera motivación, ganas de seguir aprendiendo, sensación de pertenencia a un camino que sí lleva a algún lugar. De acuerdo con Vélez Restrepo (2024), los procesos académicos que articulan experiencia y certificación fortalecen la inserción laboral. En STEM, ese efecto se hace visible cuando los

proyectos se convierten en prueba viva de competencia y compromiso.

Este impacto no se queda únicamente en estadísticas; se siente en relatos personales, en historias de graduados que logran oportunidades gracias a lo trabajado en aula. Cada proyecto con sentido deja una huella que se transforma en empleo, en práctica profesional, en una primera puerta abierta. La investigación de Vélez Restrepo (2024) muestra que experiencias académicas fortalecidas generan mejores posibilidades laborales, al evidenciar preparación integral. En esa misma sintonía, los proyectos STEM construyen puentes hacia el mercado laboral, porque muestran capacidad técnica acompañada de pensamiento crítico, trabajo colaborativo y sensibilidad humana.

Hablar del impacto de los proyectos STEM en la empleabilidad estudiantil es hablar de esperanza, de futuro que no se siente distante, sino alcanzable. Es mirar a los estudiantes y reconocer que su trabajo académico tiene eco fuera de la universidad, que sus esfuerzos encuentran oportunidades reales. Cuando analizamos este impacto, lo que aparece es una sensación de orgullo educativo: estamos formando personas capaces de actuar, decidir, crear y aportar. Tal como plantea Vélez Restrepo (2024), las experiencias formativas que amplían horizontes fortalecen la empleabilidad. Y en ese reflejo, los proyectos STEM se convierten en caminos que acompañan, sostienen y abren vida profesional.

4.8. Integración de resultados de proyectos en la investigación universitaria

La integración de los resultados de proyectos STEM en la investigación universitaria se siente cercana, humana y profundamente motivadora. No se trata de terminar un proyecto y archivarlo, sino de darle continuidad, de permitir que respire en el ámbito científico y aporte nuevas comprensiones. Allí nace una

sensación de orgullo académico, porque lo trabajado en el aula encuentra otro hogar: el espacio investigativo. En esa línea, Álvarez Gómez et al. (2021) destacan que la articulación de los procesos sustantivos fortalece la calidad del aprendizaje y alimenta la producción de conocimiento. Esa conexión emociona, porque confirma que el esfuerzo estudiantil no se pierde.



Figura 18. *Integración de resultados de proyectos en la investigación universitaria*

Cuando los resultados de los proyectos se integran a la investigación, la universidad siente que su tejido se fortalece. Se entrelazan docencia, investigación y vinculación con una calidez que se percibe en conversaciones, seminarios, artículos, reflexiones compartidas. El trabajo realizado por estudiantes deja huellas que ahora dialogan con la comunidad científica universitaria. De acuerdo con Álvarez Gómez et al. (2021), la integración de procesos académicos genera mejoras reales en la experiencia educativa y en

la calidad del aprendizaje. Esa idea abre un horizonte más amplio, donde el conocimiento no se queda quieto, sino que continúa creciendo con sentido humano.

Además, esta integración permite que los proyectos STEM se conviertan en semillas que continúan dando fruto. Se transforman en líneas de investigación, en nuevos estudios, en ideas que avanzan y tocan otras miradas. El estudiante siente que su voz académica permanece, que lo que hizo tiene valor para alguien más, que su esfuerzo alimenta discusiones mayores. Según Álvarez Gómez et al. (2021), la articulación entre procesos sustantivos fortalece la formación y potencia la calidad universitaria. Esa afirmación resuena con la experiencia cotidiana: cuando los resultados se integran, la universidad se vuelve más viva, más reflexiva, más comprometida.

También se percibe una emoción especial cuando el conocimiento generado en proyectos se convierte en parte del acervo institucional. No es una experiencia aislada, sino una pieza que empieza a dialogar con otras investigaciones, con otras miradas, con otros tiempos académicos. El ambiente universitario adquiere esa sensación de continuidad, de camino que sigue avanzando. Álvarez Gómez et al. (2021) señalan que integrar procesos sustantivos permite consolidar aprendizajes significativos y fortalecer la calidad educativa. Esa integración se siente cercana, humana, profundamente educativa, porque reconoce que el conocimiento construido por estudiantes tiene dignidad científica.

Integrar los resultados de proyectos STEM en la investigación universitaria también acarrea un impacto emocional en quienes participan. Estudiantes, docentes y comunidades académicas sienten que el esfuerzo compartido vale la pena, que lo realizado no se queda en una experiencia pasajera. Se fortalece la identidad académica, se alimenta la vocación investigativa, se percibe una valoración más amplia del trabajo colaborativo. En esa dirección, Álvarez Gómez et al. (2021) afirman que la integración de

procesos académicos mejora la calidad del aprendizaje y fortalece la misión universitaria. Esa mirada se convierte en impulso para seguir construyendo ciencia con sensibilidad humana.

Hablar de integración de resultados en la investigación universitaria es hablar de continuidad, de memoria académica y de futuro. Es aceptar que cada proyecto STEM tiene algo que decir, que merece ser escuchado y proyectado. Cuando la universidad integra estas experiencias, construye puentes entre formación e investigación, entre aula y producción científica, entre emoción y rigor. Y eso se siente profundamente transformador. Tal como expresan Álvarez Gómez et al. (2021), integrar procesos sustantivos permite avanzar hacia una educación de mayor calidad y sentido. Allí, la investigación no se distancia del aula: la abraza, la amplifica y la llena de vida.

4.9. Escalabilidad de proyectos STEM a nivel institucional

La escalabilidad de los proyectos STEM a nivel institucional se siente como un movimiento que crece desde dentro, con emoción serena y firmeza en el corazón académico. No es extender algo de manera mecánica; es permitir que una experiencia valiosa se convierta en cultura educativa compartida. Cuando una institución decide ampliar este tipo de iniciativas, se percibe un aire de esperanza, de energía que recorre pasillos, laboratorios y espacios virtuales. En esa línea, Galvis Lopez (2025) destaca que iniciativas educativas basadas en tecnologías interactivas y estrategias de gamificación impulsan transformaciones amplias y sostenibles, fortaleciendo la visión institucional hacia una formación más viva.

Cuando un proyecto STEM escala, se siente que la institución conversa consigo misma. Se miran resultados, se valoran aprendizajes, se tejen redes entre facultades y programas. Docentes y estudiantes experimentan la sensación de estar

construyendo algo que trasciende el aula, algo que conecta a la comunidad académica con un propósito mayor. Tal como plantea Galvis Lopez (2025), el diseño de modelos educativos con soporte tecnológico y creativo favorece la expansión de prácticas formativas que impactan a más estudiantes. Esa expansión no es fría: se vive, se respira, toca emociones y compromisos.

La escalabilidad institucional también trae una sensación de pertenencia. Cada proyecto que crece abre puertas para que otros participen, se capaciten, experimenten, aporten ideas nuevas con entusiasmo. Se perciben miradas curiosas, ganas de aprender, deseo de llevar lo aprendido a más espacios académicos. Galvis Lopez (2025) afirma que plataformas educativas STEAM bien diseñadas permiten proyectar experiencias hacia niveles más amplios, fortaleciendo la visión de innovación. Ese proceso invita a sentir orgullo compartido, porque lo que comenzó en un aula se convierte en referencia para la institución entera, generando identidad académica fortalecida.

Además, la escalabilidad institucional impulsa un sentido de continuidad. No se trata de experiencias pasajeras, sino de procesos que se consolidan y se mantienen vivos. Se construyen políticas, se generan recursos, se establecen rutas y se alimenta una cultura de mejora permanente. Según Galvis Lopez (2025), cuando la planificación incorpora diseño pedagógico, modelo de negocio educativo y tecnologías interactivas, las iniciativas adquieren capacidad de permanencia y expansión. Esa permanencia emociona, porque confirma que la institución cree en los proyectos STEM, les abre espacio y los convierte en parte estable de su vida educativa.

Escalar proyectos STEM también transforma la manera en que la institución se proyecta al exterior. Se fortalecen vínculos con la sociedad, con sectores productivos, con otras comunidades académicas. La universidad se muestra viva, dinámica, conectada con las necesidades del mundo contemporáneo. Este movimiento

institucional no es distante; se siente cercano, comprometido, profundamente humano. En sintonía con esto, Galvis Lopez (2025) destaca que los modelos educativos sostenidos por innovación tecnológica y estrategias formativas creativas pueden proyectarse como propuestas institucionales sólidas. Esa proyección alimenta orgullo colectivo y reafirma la misión educativa.

Hablar de escalabilidad de proyectos STEM a nivel institucional es hablar de crecimiento que emociona, de caminos que se amplían con cuidado y sensibilidad académica. Es reconocer que cuando una institución decide expandir estas experiencias, también decide creer en sus estudiantes, en sus docentes y en la potencia de la educación para transformar realidades educativas. Se siente un abrazo institucional a la innovación pedagógica. En la misma dirección, Galvis Lopez (2025) resalta que integrar diseño, tecnología y visión educativa permite consolidar procesos de gran alcance. Allí, la escalabilidad deja de ser palabra técnica y se convierte en experiencia viva que marca rumbo.

4.10. Proyección de los proyectos STEM hacia la innovación educativa universitaria

La proyección de los proyectos STEM hacia la innovación educativa universitaria se siente como abrir una ventana grande y dejar que entre aire nuevo, fresco y esperanzador. Cada experiencia, cada producto construido con mente inquieta y corazón comprometido, empieza a moverse más allá del aula y toca la estructura misma de la universidad. El ambiente académico vibra con curiosidad y energía creativa. Mayorga Aguirre, Peñaherrera Larenas, Castro López y Touma Faytong (2024) destacan que la educación STEM impulsa pensamiento crítico y prácticas innovadoras que transforman la enseñanza tradicional. Esa afirmación dialoga con lo que vivimos cuando los proyectos se proyectan hacia el cambio real.

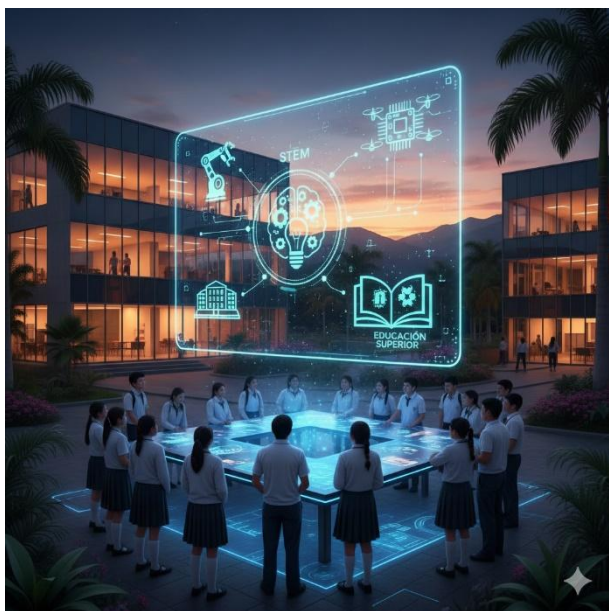


Figura 19. *Proyección de los proyectos STEM hacia la innovación educativa universitaria*

Cuando los proyectos STEM miran hacia la innovación universitaria, se siente una conexión profunda entre lo que los estudiantes hacen y lo que la institución sueña ser. Hay orgullo, pero también ternura académica: ver a los estudiantes crear soluciones y luego ver esas experiencias alimentar decisiones institucionales emociona. El aprendizaje deja marcas visibles. Según Mayorga Aguirre et al. (2024), una educación basada en STEM fortalece la creatividad y promueve nuevas formas de aprender, pensar y actuar en el aula universitaria. Esa visión alimenta la convicción de que transformar la educación es posible.

Además, esta proyección impulsa una sensación de movimiento permanente. Los proyectos ya no se quedan encerrados en carpetas o informes; se transforman en referentes, en inspiración, en rutas que invitan a otros docentes y estudiantes a

arriesgarse con confianza. Se escucha entusiasmo cuando se comparten resultados, cuando se discuten experiencias, cuando se sueña colectivamente con una universidad más dinámica. En sintonía con esto, Mayorga Aguirre et al. (2024) plantean que la educación STEM fomenta innovación educativa al integrar pensamiento crítico y creatividad en la práctica formativa. Ese impulso se siente cercano y profundamente humano.

La proyección hacia la innovación también toca las emociones de quienes enseñan. Muchos docentes redescubren su vocación al ver que los proyectos se convierten en motores de transformación institucional. Se sienten parte de algo mayor, de un movimiento académico que valora lo vivo, lo auténtico, lo que nace de la experiencia real de los estudiantes. De acuerdo con Mayorga Aguirre et al. (2024), los enfoques STEM fortalecen prácticas pedagógicas más activas, participativas y transformadoras. Esa mirada inspira, sostiene y llena de sentido la tarea docente, que deja de sentirse repetitiva para convertirse en creación constante.

La universidad, al proyectar los resultados de los proyectos STEM hacia la innovación, también fortalece su identidad. Se percibe una institución que se atreve, que escucha a sus estudiantes, que transforma procesos con sensibilidad académica. Los pasillos, las aulas, los laboratorios adquieren una energía distinta, una mezcla de rigor y calidez que emociona profundamente. Tal como señalan Mayorga Aguirre et al. (2024), la educación STEM impulsa cambios reales porque promueve aprendizaje activo, pensamiento crítico y creatividad aplicada. Esa combinación alimenta el corazón de la innovación universitaria y la vuelve más humana y cercana.

Hablar de proyección de proyectos STEM hacia la innovación educativa universitaria es hablar de esperanza comprometida. Es reconocer que cada experiencia construida por estudiantes puede inspirar nuevas políticas, nuevas metodologías, nuevas miradas institucionales. Se siente que la universidad respira

diferente, más abierta, más consciente de que la innovación no pertenece únicamente a discursos teóricos, sino a experiencias vividas con pasión. En esta línea, Mayorga Aguirre et al. (2024) afirman que la educación STEM impulsa transformación real cuando conecta aprendizaje, creatividad y pensamiento crítico. Allí, la proyección no es un trámite: es una promesa de futuro académico más vivo y más humano.

Tabla 4
Mecanismos de Cierre, Valoración y Proyección de los Proyectos STEM

Fase del Proceso	Características y Propósitos Fundamentales
Evaluación y Retroalimentación Formativa	La valoración se centra en las competencias profesionales en acción, utilizando rúbricas que orientan procesos interdisciplinarios y estrategias de autoevaluación y coevaluación. La retroalimentación continua actúa como un motor de mejora, enfocándose en el crecimiento y no en el juicio final, para fortalecer la identidad profesional en desarrollo.
Sistematización e Integración del Conocimiento	La experiencia vivida requiere una sistematización crítica que trascienda el archivo, permitiendo analizar el impacto en la empleabilidad e integrar los resultados en el ecosistema más amplio de la investigación universitaria, dando continuidad

Fase del Proceso	Características y Propósitos Fundamentales
	y valor institucional al conocimiento generado en los proyectos.
Proyección Institucional e Innovación Educativa	El ciclo se completa con la escalabilidad de las prácticas exitosas hacia políticas y cultura institucional, proyectando los proyectos como motores de innovación educativa que renuevan las metodologías de enseñanza y reafirman la misión transformadora de la universidad en el siglo XXI.

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

El recorrido emprendido confirma que los proyectos STEM, cuando se diseñan con intención pedagógica clara, dejan una huella profunda en el perfil de egreso profesional. Lejos de ser ejercicios aislados, estas experiencias moldean una identidad laboral que integra conocimiento técnico con dimensiones humanas y éticas. El estudiante no solo acumula información; vive un proceso de construcción personal donde cada decisión, cada prototipo, cada error superado, va tallando la figura del profesional que aspira a ser. Este trayecto convierte el perfil de egreso en un horizonte cercano y alcanzable, cargado de sentido y pertenencia.

Lograr esta articulación exige una alineación cuidadosa y fluida entre los proyectos y el currículo universitario por competencias. Esta sintonía no ocurre por azar; requiere un diseño consciente que teja los hilos de las asignaturas en una trama coherente y viva. Cuando el currículo y los proyectos dialogan, el aprendizaje deja de sentirse fragmentado. El estudiante percibe una ruta formativa con dirección, donde cada actividad aporta a un mosaico mayor de competencias profesionales. Esta coherencia interna genera una serenidad académica que permite avanzar con confianza y propósito.

La integración auténtica trasciende lo técnico para abrazar de lleno la responsabilidad social y la ética profesional. Los proyectos más significativos son aquellos que extienden un puente hacia problemas reales de la comunidad, impregnando el trabajo académico de un sentido de urgencia y servicio. Esta conexión despierta una sensibilidad distinta, una mirada que reconoce el impacto humano detrás de cada ecuación y cada diseño. La formación, entonces, se convierte en un acto de compromiso con el entorno, forjando profesionales conscientes de su rol en la construcción de un mundo más justo.

El docente emerge como una figura central en este ecosistema, reinventando su rol hacia la mediación, el diseño y la facilitación. Su labor ya no se centra en transmitir contenidos estáticos; se transforma en un acompañamiento estratégico y sensible. Guía sin imponer, crea espacios seguros para la experimentación y sostiene emocionalmente el proceso. Esta presencia pedagógica, activa y reflexiva, es el nutriente que permite que los proyectos florezcan, convirtiendo el aula en un territorio de confianza y creación colectiva.

La verdadera esencia de estos proyectos se despliega en la participación activa del estudiante, quien deja de ser espectador para convertirse en protagonista de su aprendizaje. Esta implicación directa, con las manos y la mente puestas en la tarea, genera una energía distinta en el aula. Hay un movimiento interior, una curiosidad que se enciende y un orgullo tangible al ver las ideas materializarse. Aprender se siente entonces como un acto de autoría, donde el conocimiento se construye desde la experiencia vivida y compartida.

La evaluación por competencias se consolida como la pieza que cierra este ciclo de manera coherente y formativa. Lejos de ser un veredicto final, se convierte en una conversación continua sobre el crecimiento. Valorar procesos, evidencias de desempeño y reflexiones personales humaniza la medición del aprendizaje. Esta mirada integral ofrece una retroalimentación que no juzga, sino que orienta y motiva, permitiendo que cada estudiante reconozca sus avances y proyecte sus próximos pasos con mayor claridad y seguridad.

La escalabilidad de las experiencias exitosas representa un paso natural hacia la transformación institucional. Cuando un proyecto demuestra su valor, contiene la semilla para inspirar prácticas más amplias y políticas educativas renovadas. Este crecimiento orgánico, desde el aula hacia la cultura institucional, permite que la innovación deje de ser excepcional para volverse

habitual. La universidad respira entonces un aire distinto, más dinámico y abierto, demostrando su capacidad para evolucionar desde las experiencias concretas de sus comunidades.

El impacto último de este camino se mide en la empleabilidad y la proyección profesional de los graduados. Los proyectos bien articulados sirven como un puente tangible y sólido hacia el mundo laboral. Los estudiantes llegan a sus primeros empleos no con un título, sino con un portafolio de experiencias reales, con la confianza de quien ha resuelto problemas complejos y ha trabajado en equipo. Esta preparación, palpable y demostrable, abre puertas y construye trayectorias profesionales con cimientos más firmes y auténticos.

Mirando hacia el futuro, la proyección de la educación STEM apunta hacia una innovación educativa constante y arraigada en la práctica. Estas experiencias demuestran que el cambio pedagógico más profundo nace desde dentro, de la experimentación reflexiva y el compromiso compartido. La universidad que aprende de sus propios proyectos es una institución viva, capaz de reinventar sus metodologías para formar, con rigor y calidez, a los profesionales que nuestro tiempo necesita.

Al cerrar estas páginas, queda la sensación de haber recorrido un mapa posible para una educación superior más humana y conectada. La convergencia entre disciplinas, lejos de ser un discurso abstracto, se revela como una práctica vibrante que toca cada aspecto de la formación. Este viaje nos deja con la convicción de que, cuando la universidad se atreve a integrar, a sentir y a crear junto a sus estudiantes, la educación deja una huella imborrable, tejiendo no solo profesionales competentes, sino ciudadanos sensibles y constructores activos de futuro.

Referencias Bibliográficas

- Alemán Caballero, Y. (2025). Proyectos interdisciplinarios como estrategia pedagógica para promover aprendizajes significativos en educación básica. *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual "ALCON"*, 5(5), 18–29. <https://doi.org/10.62305/alcon.v5i5.809>
- Álvarez Gómez, G. A., Viteri Moya, J. R., Viteri Intriago, D. A., & Estupiñán Ricardo, J. (2021). Integración de los procesos sustantivos para la mejora de la calidad del aprendizaje. *Conrado*, 17(80), 21–27.
- Arévalo Coronel, J. P., & Juanes Giraud, B. Y. (2022). La formación de competencias desde el contexto latinoamericano. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(1), 517–523.
- Arroyo Arroyo, I. (2025). *Articulación del enfoque STEM en la política pública educativa mexicana: análisis crítico y diseño estratégico*. Repositorio de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.
- Bilbao-Goyoaga Arenas, A., Barrenetxea Ayesta, M., Barandiaran Galdós, M., & González Lasquibar, X. (2023). Integración de la sostenibilidad y el desarrollo de competencias transversales a través de metodologías activas en educación superior. *Revista Andina de Educación*, 6(2), e201. <https://doi.org/10.32719/26312816.2022.6.2.2>
- Burgos Rea, L. R., Palma Samaniego, M. del R., Parraga Mendoza, R. R., & Mallitasig Sinchiguano, M. P. (2025). Implementación del aprendizaje basado en proyectos en las asignaturas de física y cálculo: Una estrategia STEM orientada a la solución de problemas en el ámbito de la ingeniería. *Reincisol*, 4(7), 2671–2693. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)2671-2693](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)2671-2693)
- Caro Seminario, N. J. (2021). Sistema de actividades para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de educación secundaria. *Praxis Educativa*, 25(3), 142–165. <https://doi.org/10.19137/praxiseducativa-2021-250309>
- Castillo Castillo, M. (2025). Relación entre el diseño curricular por competencias y el enfoque STEAM. *Sciencevolution*, 4(3), 73–87. <https://doi.org/10.61325/ser.v4i3.209>
- Cevallos Méndez, C. de las M., Rizzo Orellana, E. B., Alonzo Tumbaco, L. A., & Triguero Ortega, S. A. (2025). Desarrollo de habilidades transversales en estudiantes universitarios a

- través del aprendizaje basado en proyectos. *Revista Social Fronteriza*, 5(3), e744.
[https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(3\)744](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(3)744)
- Chacón, A. J., & Díaz, L. C. (2024). *Caracterización de secuencia didáctica STEAM+H*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Cordero Garcés, M. O., Parrales Cantos, G. N., Cobos Lucio, D. A., Carvajal Rivadeneira, D. D., Ceballos Baquerizo, L. A., & Plúa Ponce, A. M. (2025). *Proyectos de vinculación: Estrategias de transferencia de tecnología y conocimiento para el desarrollo rural sostenible*. Editorial Internacional Runaiki.
- Cuecuecha Sánchez, L. A., León Espinoza, C. J., Seclén Medina, A., & Ponce Regalado, D. S. (2025). Innovaciones pedagógicas en educación STEM. *Revista Social Fronteriza*, 5(5), e934.
[https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(5\)934](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(5)934)
- Galvis López, S. (2025). *Formulación del diseño de interfaz y modelo de negocio para una plataforma educativa STEAM*. Corporación Universidad de la Costa.
- Herrera-Barzallo, J. G., Hernández-Dávila, C. A., Montes de Oca-Sánchez, I. V., Triviño-Sánchez, J. J., & Vargas-Marín, H. J. (2024). Estrategias de enseñanza STEM. *Multidisciplinary Latin American Journal*, 2(3), 17–33.
<https://doi.org/10.62131/MLAJ-V2-N3-002>
- Hinojosa-Torres, C., et al. (2025). Retroalimentación formativa en educación física. *Retos*, 62, 872–882.
<https://doi.org/10.47197/retos.v62.110706>
- Hurtado Magán, G., & Medina Zuta, P. (2022). Competencia en educación ambiental en universitarios. *Conrado*, 18(84), 243–252.
- López-Angulo, Y., Sáez-Delgado, F., & Mella-Norambuena, J. (2024). Propósitos de vida y académicos en estudiantes STEM. *Formación Universitaria*, 17(2), 83–100.
<https://doi.org/10.4067/S0718-50062024000200083>
- Marcone, G., & García, G. (2023). Interdisciplinariedad en la educación superior. *Revista Tecnológica ESPOL*, 35(3), 127–139.
<https://doi.org/10.37815/rte.v35n3.1075>
- Mayorga Aguirre, A., Peñaherrera Larenas, M., Castro López, G., & Touma Faytong, M. (2024). Educación STEM y pensamiento crítico. *Polo del Conocimiento*, 9(10), 1414–1429.
<https://doi.org/10.23857/pc.v9i10.8182>

- Muñoz Zambrano, S. M., & Gamboa Graus, M. E. (2023). Aprendizaje basado en la participación activa. *Didáctica y Educación*, 14(2), 348–365.
- Núñez de Luca, J. M., Brito Mancero, L. F., Chasi Amangandi, M. A., & Taco Casamen, J. F. (2025). Aprendizaje basado en proyectos en física y cálculo. *Revista Social Fronteriza*, 5(2), e684. [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(2\)684](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(2)684)
- Ortiz Flores, N., & López Hernández, Y. (2024). Proyectos integradores y perfil de egreso. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 7049–7065. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12881
- Reyes-González, N., Meneses-Báez, A. L., & Díaz-Mujica, A. (2022). Planificación y gestión del tiempo académico. *Formación Universitaria*, 15(1), 57–72. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062022000100057>
- Ruiz Morales, Y. A., & Caicedo Villamizar, S. B. (2022). e-Evaluación del trabajo colaborativo. *Saber, Ciencia y Libertad*, 17(1), 364–377. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2022v17n1.8473>
- Salas-Solano, B., & Valverde-Soto, G. (2025). Articulación del MTSK y Lesson Study. *Actualidades Investigativas en Educación*, 25(1), 1–27. <https://doi.org/10.15517/aie.v25i1.60756>
- Sánchez Aucatoma, K. E., & Gaibor González, M. (2025). Impacto de los ODS en la educación superior. *Revista Pertinencia Académica*, 9(1), 122–136.
- Serrano Córdova, M., Arias Pozo, D., Jiménez Chafra, G., Díaz Unapucha, N., Medina Cadena, G., & Salas Molina, L. (2025). La educación STEM como método pedagógico. *Polo del Conocimiento*, 10(11), 620–638. <https://doi.org/10.23857/pc.v10i11.10662>
- Torres Morales, J. G., Gibert Delgado, R. P., & Sánchez Guzmán, D. (2021). Innovar en la formación profesional en STEM. *Transformación*, 17(1), 39–58.
- Valeriano Layme, G. A. (2021). Experiencias de aprendizaje basado en proyectos. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 1(2), 170–177. <https://doi.org/10.53595/rlo.v1.i2.016>
- Varela Villarroel, S. D., et al. (2025). Hacia una educación interseccional. *Revista Ciencias de la Educación y el Deporte*, 3(1), 244–261. <https://doi.org/10.70262/rced.v3i1.2025.93>
- Vélez Restrepo, M. (2024). *Análisis del impacto de la doble titulación en la empleabilidad*. Universidad EIA.

Zambrano, D. V., Rodríguez, H. M., & Rodríguez, E. (2025).
Formación en prácticas inclusivas de género hacia perfiles
STEAM. *Información Tecnológica*, 36(1), 15–26.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642025000100015>



Red de Investigación
Científica y Desarrollo
Tecnológico **Del Pacífico**


EDITORIAL
SAGA

ISBN: 978-9907-803-01-3



9 789907 803013