

Evaluación de competencias transversales en proyectos interdisciplinarios: comunicación académica, pensamiento matemático-físico y programación

Evaluation of Transversal Competencies in Interdisciplinary Projects: Academic Communication, Mathematical-Physical Thinking, and Programming

Monserrath Amparo Padilla Muñoz

Magíster en matemática mención modelación y docencia
Magíster en ciencias de la educación aprendizaje de la física

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

<https://orcid.org/0000-0003-0493-7709>

monserrath.padilla@epoch.edu.ec

Daniela Tatiana Castañeda Ortiz

Magíster en Desarrollo de la Inteligencia y Educación
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

<https://orcid.org/0000-0002-2697-7763>

tatiana.castanieda@epoch.edu.ec

Julio Francisco Guallo Paca

Magíster en Tecnologías de la Información, mención en Seguridad de Redes y Comunicaciones

Magíster en Gestión de Proyectos de Desarrollo

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

<https://orcid.org/0000-0002-8799-4735>

jguallo@epoch.edu.ec

Gilson Julián Pucha Amancha

Biofísico. Magíster en Física

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

<https://orcid.org/0000-0002-8679-327X>

gilson.pucha@epoch.edu.ec

Resumen

En el contexto actual de la educación superior, caracterizado por la complejidad de los problemas sociales, científicos y tecnológicos, resulta imprescindible fortalecer



Imaginario Social
Entidad editora
REDICME (reg-red-18-0061)

e-ISSN: 2737-6362
enero-junio 2026 Vol. 9-1-2026
<http://revista-imaginariosocial.com/index.php/es/index>

Recepción: 28 de noviembre de 2025
Aceptación: 12 de diciembre de 2025

163-181

Atribución/Reconocimiento-NoComercial- CompartirIgual 4.0 Licencia Pública Internacional — CC

BY-NC-SA 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es>

el desarrollo de competencias transversales que permitan a los estudiantes integrar conocimientos, habilidades y actitudes de manera efectiva. En este marco, el presente artículo tiene como objetivo analizar el desarrollo de la comunicación académica, el pensamiento matemático-físico y la programación en proyectos interdisciplinarios universitarios, a partir de una revisión teórica y del análisis de experiencias educativas documentadas.

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, mediante una revisión documental y un análisis reflexivo de investigaciones y prácticas educativas en educación superior. Los resultados evidencian que los proyectos interdisciplinarios, especialmente aquellos basados en la enseñanza basada en proyectos, constituyen una estrategia pedagógica eficaz para promover aprendizajes significativos y el desarrollo integrado de competencias transversales. En particular, se observa que la comunicación académica se fortalece cuando se vincula a contextos reales de producción de conocimiento; el pensamiento matemático-físico se potencia a través de la resolución de problemas contextualizados; y la programación adquiere un carácter transversal al integrarse como herramienta para el análisis y la modelación de fenómenos. Se concluye que los proyectos interdisciplinarios favorecen una formación universitaria más coherente con las demandas de la sociedad del conocimiento, aunque persisten desafíos relacionados con la evaluación de competencias y la formación docente.

Palabras clave: Competencias transversales, proyectos interdisciplinarios, comunicación académica, pensamiento matemático-físico, programación

Abstract

In the current context of higher education, characterized by the complexity of social, scientific, and technological problems, it is essential to strengthen the development of transversal competencies that enable students to integrate knowledge, skills, and attitudes effectively. In this framework, the aim of this article is to analyze the development of academic communication, mathematical-physical thinking, and programming in interdisciplinary university projects, based on a theoretical review and the analysis of documented educational experiences.

The study was conducted using a qualitative approach through a documentary review and a reflective analysis of research studies and educational practices in higher education. The findings show that interdisciplinary projects, particularly those based on project-based learning, constitute an effective pedagogical strategy for promoting meaningful learning and the integrated development of transversal competencies. Specifically, academic communication is strengthened when linked to authentic knowledge production contexts; mathematical-physical thinking is enhanced through contextualized problem-solving; and programming acquires a transversal role when integrated as a tool for analysis and modeling of phenomena. It is concluded that interdisciplinary projects contribute to a university education more aligned with the demands of the knowledge society, although challenges remain regarding competency assessment and teacher training.

Keywords: Transversal competencies; interdisciplinary projects; academic communication; mathematical-physical thinking; programming

Introducción

En el contexto actual de la educación superior, caracterizado por la complejidad de los problemas sociales, científicos y tecnológicos, las universidades enfrentan el desafío de formar profesionales capaces de integrar conocimientos, habilidades y actitudes para responder de manera eficaz a escenarios cambiantes y multidimensionales. En este marco, los modelos educativos centrados exclusivamente en la transmisión de contenidos disciplinares han demostrado ser insuficientes para el desarrollo integral del estudiantado, lo que ha impulsado la adopción de enfoques basados en competencias, particularmente en aquellas de carácter transversal (Jiménez Galán et al., 2023). Las competencias transversales se entienden como un conjunto de habilidades transferibles que permiten al estudiante desempeñarse eficazmente en diversos contextos académicos y profesionales, más allá de una disciplina específica. Entre estas se destacan la comunicación académica, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la capacidad de adaptación, las cuales son ampliamente reconocidas como elementos clave para la empleabilidad y el desempeño profesional en la sociedad del conocimiento (Calderón Sánchez et al., 2025).

En este sentido, la educación superior ha reorientado progresivamente sus currículos hacia el fortalecimiento de estas competencias, buscando superar la fragmentación del conocimiento y promover aprendizajes significativos.

Dentro de las estrategias pedagógicas que han demostrado mayor efectividad para el desarrollo de competencias transversales se encuentran los proyectos interdisciplinarios y la enseñanza basada en proyectos. Estas metodologías sitúan al estudiante como protagonista de su proceso de aprendizaje, al enfrentarlo a problemas reales que requieren la integración de saberes provenientes de distintas áreas del conocimiento (Calderón Sánchez et al., 2025).

Diversos estudios señalan que este enfoque favorece no solo el aprendizaje activo, sino también el desarrollo de habilidades cognitivas, socioemocionales y comunicativas esenciales para la formación universitaria.

En particular, la comunicación académica constituye una competencia transversal fundamental en el ámbito universitario, ya que permite al estudiante expresar, argumentar y socializar el conocimiento de manera rigurosa y estructurada. La capacidad de redactar textos académicos, presentar resultados y participar en procesos de evaluación formativa se ve fortalecida cuando el aprendizaje se articula en torno a proyectos interdisciplinarios, donde la producción escrita y oral adquiere un sentido contextualizado y significativo (Castillo Manríquez, 2024). Asimismo, el pensamiento matemático-físico desempeña un rol central en la resolución de problemas complejos, al proporcionar herramientas para la modelación, el análisis lógico y la interpretación de fenómenos. Cuando este tipo de pensamiento se desarrolla de manera aislada, suele limitarse a la aplicación mecánica de procedimientos; sin embargo, en contextos interdisciplinarios, se potencia su carácter aplicado y reflexivo, permitiendo al estudiante transferir conceptos a situaciones reales y a otras áreas del conocimiento (Marín, 2013).

Por su parte, la programación y el pensamiento computacional han adquirido un carácter transversal en la educación superior, al constituirse como lenguajes que facilitan la resolución de problemas, la automatización de procesos y el análisis de datos en múltiples disciplinas. Integrar la programación en proyectos interdisciplinarios no solo fortalece competencias técnicas, sino que también

promueve el razonamiento lógico, la creatividad y la comunicación estructurada de soluciones (Vidal Sepúlveda et al., 2021)

La literatura reciente evidencia, además, que el desarrollo de competencias transversales no puede desvincularse de las habilidades socioemocionales, las cuales influyen directamente en el rendimiento académico y en la adaptación del estudiante al entorno universitario. Estudios basados en análisis estadísticos, como la prueba de Kolmogorov-Smirnov, han permitido identificar patrones de distribución de estas habilidades y detectar subgrupos con necesidades diferenciadas, lo que aporta información relevante para la toma de decisiones pedagógicas más inclusivas y centradas en el estudiante (Chiliquinga Ramírez et al., 2025).

A partir de estos antecedentes, el presente artículo tiene como objetivo analizar el desarrollo de competencias transversales, comunicación académica, pensamiento matemático-físico y programación en proyectos interdisciplinarios universitarios, mediante una revisión teórica y el análisis de experiencias educativas documentadas. Se busca aportar una visión integradora que evidencie el potencial de estas estrategias para fortalecer la formación académica en educación superior, así como identificar desafíos y oportunidades para su implementación efectiva.

Marco teórico

La educación superior contemporánea se encuentra inmersa en un proceso de transformación orientado a responder a las exigencias de la sociedad del conocimiento, caracterizada por la complejidad, la interconexión de saberes y la necesidad de aprendizaje permanente. En este contexto, los modelos educativos tradicionales centrados en la transmisión de contenidos han mostrado limitaciones para formar profesionales capaces de enfrentar problemas reales de carácter multidimensional. Como respuesta a esta problemática, las universidades han adoptado progresivamente enfoques basados en competencias, otorgando un lugar central a las competencias transversales como eje de la formación integral (Rodríguez, 2007; Villarroel & Bruna, 2014).

Las competencias transversales se definen como un conjunto de habilidades transferibles que permiten al estudiante actuar de manera eficaz en diversos contextos académicos y profesionales, integrando dimensiones cognitivas, comunicativas,

sociales y actitudinales. Informes internacionales, como el promovido por la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (Bricall, 2000) y el Informe Delors (1996), subrayan la importancia de formar individuos capaces no solo de adquirir conocimientos, sino de aplicarlos, reflexionar sobre ellos y actuar éticamente en entornos complejos. Desde esta perspectiva, la educación superior debe propiciar experiencias formativas que favorezcan el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la comunicación académica, el trabajo colaborativo y la resolución de problemas.

Diversos autores coinciden en que el desarrollo de competencias transversales adquiere sentido pleno cuando se produce en contextos auténticos y situados. Capper (2001) sostiene que las competencias no pueden entenderse de manera aislada, sino que deben construirse en escenarios que reproduzcan la complejidad del mundo profesional. En consonancia, Roegiers (2008) advierte que una implementación superficial del enfoque por competencias puede derivar en aprendizajes fragmentados si no se acompaña de metodologías pedagógicas integradoras. En este marco, los proyectos interdisciplinarios emergen como una estrategia idónea para articular saberes y promover aprendizajes significativos.

La interdisciplinariedad permite superar la compartimentación del conocimiento al integrar contenidos, métodos y perspectivas de distintas disciplinas en torno a problemas reales. La enseñanza basada en proyectos se inscribe en esta lógica, al situar al estudiante como protagonista activo de su aprendizaje y fomentar la construcción colectiva del conocimiento. Estudios recientes evidencian que esta metodología favorece el desarrollo de competencias transversales, al promover la motivación, la transferencia del conocimiento y la participación activa del estudiantado (Calderón Sánchez et al., 2024; Tobón, 2013). No obstante, su implementación requiere una adecuada planificación curricular, coordinación docente y sistemas de evaluación coherentes, aspectos que continúan representando desafíos para las instituciones de educación superior.

Dentro del conjunto de competencias transversales, la comunicación académica ocupa un lugar central en la formación universitaria. Esta competencia no se limita al dominio formal del lenguaje, sino que implica la capacidad de argumentar, analizar y comunicar el conocimiento de manera rigurosa y crítica. Investigaciones previas

destacan que el desarrollo de la escritura académica constituye un proceso complejo que demanda acompañamiento pedagógico sistemático (Larraín et al., 2015; Valdés et al., 2017). Desde el enfoque del pensamiento crítico, la comunicación académica se configura como un medio para evidenciar procesos cognitivos de alto nivel, tales como la evaluación de argumentos y la construcción de conocimiento fundamentado (Almeida & Rodrigues, 2011; Facione et al., 2000).

La evaluación formativa, particularmente a través de estrategias como la evaluación entre pares y el uso de rúbricas, ha demostrado ser una herramienta eficaz para fortalecer la competencia comunicativa en educación superior. Estas estrategias promueven la reflexión metacognitiva, la autoevaluación y la responsabilidad compartida en el proceso de aprendizaje (Benito et al., 2016; Raposo & Martínez, 2011). Cuando la comunicación académica se integra en proyectos interdisciplinarios, adquiere un sentido contextualizado que favorece su desarrollo auténtico y significativo.

El pensamiento matemático-físico constituye otra dimensión fundamental de las competencias transversales, al involucrar habilidades de razonamiento lógico, modelación y análisis de fenómenos. Kuhn et al. (2000) señalan que el desarrollo del pensamiento epistemológico es clave para comprender la naturaleza del conocimiento científico y su aplicación en contextos diversos. En este sentido, el pensamiento matemático-físico no debe abordarse de manera aislada, sino integrarse en experiencias educativas que favorezcan la resolución de problemas complejos y la transferencia del conocimiento.

La literatura especializada subraya que el pensamiento crítico se fortalece cuando los estudiantes participan en actividades que requieren la aplicación de conocimientos en situaciones nuevas y desafiantes. Saiz y Rivas (2008) y Yang (2012) destacan la importancia de diseñar intervenciones educativas orientadas a la transferencia del aprendizaje, aspecto que se ve favorecido en contextos interdisciplinarios. Asimismo, Díaz et al. (2017) advierten sobre la necesidad de contar con instrumentos de evaluación válidos y confiables que permitan medir el desarrollo del pensamiento crítico de manera integral, más allá de indicadores cuantitativos.

En el contexto actual, la programación y el pensamiento computacional han adquirido un carácter transversal en la educación superior, al constituirse como herramientas

clave para la resolución de problemas en múltiples disciplinas. Más allá de su dimensión técnica, la programación favorece el desarrollo del razonamiento lógico, la planificación y la comunicación estructurada de soluciones. Integrada en proyectos interdisciplinarios, la programación contribuye al fortalecimiento de competencias cognitivas y colaborativas, potenciando el aprendizaje activo y significativo.

El trabajo colaborativo se configura como una competencia transversal estrechamente vinculada a los proyectos interdisciplinarios y a la programación. Ibarra y Rodríguez (2007) y Maldonado Pérez (2007) destacan que el trabajo colaborativo en el aula universitaria favorece la construcción colectiva del conocimiento y el desarrollo de habilidades sociales y comunicativas. Torrelles et al. (2011) enfatizan que esta competencia implica no solo la cooperación entre pares, sino también la responsabilidad compartida y la toma de decisiones conjunta. En esta línea, investigaciones recientes evidencian que estrategias como la evaluación entre pares y las evaluaciones cruzadas contribuyen significativamente al desarrollo del trabajo colaborativo y del pensamiento crítico en contextos universitarios (Vidal-Sepúlveda et al., 2021).

Metodología

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con un diseño de revisión teórica y análisis reflexivo de experiencias educativas en el ámbito de la educación superior. Este enfoque resulta pertinente para el análisis de fenómenos educativos complejos, ya que permite comprender significados, procesos y prácticas desde la interpretación de la realidad, más que desde la medición numérica de variables (Hernández Sampieri et al., 2014). De acuerdo con estos autores, la investigación cualitativa se orienta a explorar y describir fenómenos poco estructurados, priorizando la profundidad del análisis y el contexto en el que se desarrollan.

La estrategia metodológica adoptada corresponde a una revisión documental de carácter analítico, entendida como un procedimiento sistemático para recopilar, examinar y sintetizar información proveniente de fuentes académicas confiables. Hernández Sampieri et al. (2014) señalan que la investigación documental permite construir marcos conceptuales sólidos y comprender la evolución teórica de un fenómeno, lo que resulta especialmente adecuado para estudios centrados en enfoques

educativos y pedagógicos. En este sentido, la revisión teórica se llevó a cabo mediante la consulta de bases de datos académicas de reconocido rigor, tales como Scopus, Web of Science, SciELO, Redalyc y Google Scholar.

Se consideraron artículos científicos, libros académicos e informes institucionales publicados principalmente entre los años 1996 y 2025, con el propósito de integrar tanto aportes clásicos como desarrollos contemporáneos relacionados con las competencias transversales, la interdisciplinariedad y la enseñanza basada en proyectos en educación superior. Los criterios de inclusión contemplaron estudios que abordaran explícitamente el desarrollo, la evaluación o la implementación de competencias transversales en contextos universitarios, así como investigaciones vinculadas a metodologías activas e integradoras. Se excluyeron documentos centrados exclusivamente en niveles educativos no universitarios o con un enfoque estrictamente técnico, sin fundamentación pedagógica, en concordancia con lo propuesto por Villarroel y Bruna (2014).

El análisis de la información se realizó mediante un análisis temático, técnica ampliamente utilizada en investigaciones cualitativas para identificar patrones, categorías y relaciones conceptuales a partir de la literatura revisada. Según Hernández Sampieri et al. (2014), este tipo de análisis permite organizar grandes volúmenes de información y generar interpretaciones significativas a partir de la codificación y categorización de los datos. Este procedimiento facilitó la estructuración del marco teórico y la identificación de ejes conceptuales relacionados con las competencias transversales, los proyectos interdisciplinarios y las estrategias de evaluación en educación superior.

De manera complementaria, se desarrolló un análisis reflexivo de experiencias educativas documentadas en la literatura científica y en investigaciones previas sobre prácticas universitarias. Este análisis permitió establecer un diálogo entre los fundamentos teóricos y la práctica pedagógica, identificando evidencias del desarrollo de la comunicación académica, el pensamiento matemático-físico y la programación en contextos interdisciplinarios, así como las principales dificultades asociadas a su implementación (Tobón, 2013; Vidal-Sepúlveda et al., 2021).

La integración de la revisión teórica y el análisis de experiencias se sustentó en un proceso de triangulación de fuentes, procedimiento recomendado por Hernández

Sampieri et al. (2014) para fortalecer la credibilidad y consistencia de los estudios cualitativos. Esta triangulación permitió contrastar distintos enfoques teóricos y evidencias empíricas, contribuyendo a una comprensión más amplia y fundamentada del fenómeno estudiado. El estudio no persigue la generalización estadística de los resultados, sino la generación de aportes analíticos y reflexivos que resulten relevantes para la mejora de la práctica docente universitaria.

Análisis de experiencias educativas interdisciplinarias

El análisis de experiencias educativas desarrolladas en el marco de proyectos interdisciplinarios en educación superior permite identificar patrones comunes en la forma en que se promueve el desarrollo de competencias transversales. La literatura revisada coincide en señalar que la enseñanza basada en proyectos constituye un entorno propicio para integrar saberes, metodologías y competencias, al situar al estudiante frente a problemas auténticos que demandan la aplicación simultánea de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales (Calderón Sánchez et al., 2025). Estas experiencias, documentadas principalmente en contextos universitarios, evidencian avances significativos en la comunicación académica, el pensamiento matemático-físico y la programación, especialmente cuando los proyectos se diseñan con un enfoque interdisciplinario explícito.

Desde el área de la comunicación académica, las experiencias analizadas muestran que su desarrollo se ve fortalecido cuando los proyectos exigen la producción sistemática de textos académicos, informes técnicos, bitácoras de proceso y presentaciones orales argumentadas. En este tipo de proyectos, la escritura deja de ser una actividad aislada para convertirse en un medio de construcción y socialización del conocimiento. Estudios previos señalan que la integración de la escritura académica en contextos auténticos favorece la argumentación, la coherencia discursiva y el pensamiento crítico, aspectos centrales de la formación universitaria (Almeida & Rodrigues, 2011; Larraín et al., 2015). Asimismo, experiencias que incorporan evaluación entre pares y retroalimentación formativa evidencian mejoras en la calidad de los textos producidos y en la capacidad del estudiantado para reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje (Benito et al., 2016; Raposo & Martínez, 2011).

En el ámbito del pensamiento matemático-físico, los proyectos interdisciplinarios analizados revelan una tendencia a contextualizar los contenidos abstractos mediante su aplicación a situaciones reales o simuladas. En estas experiencias, las matemáticas y la física se utilizan como herramientas para modelar fenómenos, analizar datos y validar soluciones, lo que favorece una comprensión más profunda y funcional del conocimiento. Este enfoque coincide con lo planteado por Kuhn et al. (2000), quienes destacan que el razonamiento científico se desarrolla de manera más efectiva cuando los estudiantes participan en procesos de indagación y resolución de problemas complejos. Asimismo, la literatura evidencia que los proyectos interdisciplinarios facilitan la transferencia del aprendizaje, al permitir que los estudiantes apliquen conceptos matemático-físicos en contextos distintos a los tradicionalmente abordados en el aula (Saiz & Rivas, 2008; Yang, 2012).

Las experiencias educativas vinculadas al área de la programación y el pensamiento computacional muestran que su incorporación en proyectos interdisciplinarios potencia no solo competencias técnicas, sino también habilidades cognitivas y metacognitivas. En los estudios revisados, la programación se emplea como un medio para diseñar soluciones digitales, automatizar procesos, simular escenarios o gestionar información, lo que favorece el desarrollo del razonamiento lógico y la planificación estratégica. Estas experiencias coinciden en señalar que la programación adquiere mayor sentido formativo cuando se integra a proyectos con objetivos claros y contextualizados, evitando su enseñanza desarticulada del resto del currículo (Calderón Sánchez et al., 2025). En este sentido, la programación se consolida como una competencia transversal que articula conocimientos matemáticos, habilidades comunicativas y trabajo colaborativo.

El trabajo colaborativo emerge de manera transversal en las experiencias analizadas como un componente clave del aprendizaje en proyectos interdisciplinarios. La conformación de equipos de trabajo favorece la interacción entre estudiantes con distintos perfiles y fortalezas, promoviendo la negociación de significados, la corresponsabilidad y la toma de decisiones conjunta. Investigaciones previas destacan que el trabajo colaborativo en el aula universitaria contribuye significativamente al desarrollo de competencias sociales y comunicativas, siempre que exista una adecuada mediación docente y criterios claros de evaluación (Ibarra & Rodríguez, 2007;

Torrelles et al., 2011). En los proyectos revisados, el rol del docente se redefine como facilitador del aprendizaje, orientando el proceso sin centralizar la construcción del conocimiento, lo que coincide con los principios de la enseñanza basada en competencias y con enfoques como CDIO en educación superior (CDIO, 2020).

Otro aspecto relevante identificado en las experiencias educativas es la evaluación de competencias transversales, la cual se presenta como uno de los principales desafíos de los proyectos interdisciplinarios. Los estudios analizados coinciden en señalar que los sistemas de evaluación tradicionales resultan insuficientes para valorar aprendizajes complejos y procesos colaborativos. En respuesta a esta problemática, se reporta el uso de rúbricas, portafolios, autoevaluación y evaluación entre pares como estrategias coherentes con la naturaleza del aprendizaje basado en proyectos (Gómez-Ruiz et al., 2013; Raposo-Rivas & Martínez-Figueira, 2014). Estas herramientas permiten valorar tanto el proceso como el producto del aprendizaje, favoreciendo una evaluación más auténtica y formativa.

Finalmente, el análisis conjunto de las experiencias educativas evidencia que los proyectos interdisciplinarios contribuyen no solo al desarrollo de competencias cognitivas, sino también a habilidades socioemocionales, tales como la autorregulación, la motivación y la resiliencia. Estudios basados en análisis estadísticos de la distribución de habilidades socioemocionales señalan que estas influyen directamente en el desempeño académico y en la adaptación del estudiantado al entorno universitario, lo que refuerza la necesidad de abordarlas de manera integrada en los procesos formativos (Chiliquina Ramírez et al., 2025).

En conjunto, las experiencias analizadas confirman que el desarrollo de competencias transversales en educación superior se ve favorecido cuando los proyectos interdisciplinarios se diseñan de manera intencionada, con una articulación clara entre objetivos, metodologías y estrategias de evaluación.

Discusión

Los resultados del análisis de experiencias educativas confirman que los proyectos interdisciplinarios constituyen una estrategia pedagógica eficaz para el desarrollo de competencias transversales en la educación superior, particularmente en lo referente

a la comunicación académica, el pensamiento matemático-físico y la programación. Estos hallazgos son consistentes con los planteamientos teóricos que sostienen que el aprendizaje significativo se produce cuando los estudiantes enfrentan problemas complejos y contextualizados que requieren la integración de saberes y habilidades de distintas disciplinas (Delors, 1996; Roegiers, 2008).

En relación con la comunicación académica, las experiencias analizadas evidencian que su desarrollo se ve fortalecido cuando se inserta de manera funcional en proyectos interdisciplinarios, donde la producción escrita y oral responde a necesidades reales del proceso formativo. Este resultado coincide con investigaciones previas que destacan la escritura académica como una herramienta central para el desarrollo del pensamiento crítico y la construcción de conocimiento en educación superior (Almeida & Rodrigues, 2011; Facione et al., 2000). Asimismo, la incorporación de estrategias de evaluación formativa, como la evaluación entre pares y el uso de rúbricas, refuerza la calidad de los procesos comunicativos, tal como señalan Benito et al. (2016) y Raposo y Martínez (2011). En este sentido, la discusión pone de manifiesto que la comunicación académica no debe abordarse como una competencia aislada, sino como un eje transversal que se potencia en contextos interdisciplinarios auténticos.

Respecto al pensamiento matemático-físico, los hallazgos confirman que su desarrollo se ve favorecido cuando los contenidos se abordan desde una perspectiva aplicada y contextualizada. Las experiencias analizadas muestran que la modelación, el análisis de datos y la resolución de problemas complejos permiten a los estudiantes comprender la utilidad de los conceptos matemáticos y físicos más allá de su carácter abstracto. Este resultado es coherente con lo planteado por Kuhn et al. (2000), quienes subrayan que el desarrollo del pensamiento epistemológico requiere experiencias de indagación y razonamiento científico. Asimismo, la evidencia respalda la idea de que los proyectos interdisciplinarios facilitan la transferencia del aprendizaje, un aspecto clave del pensamiento crítico señalado por Saiz y Rivas (2008) y Yang (2012).

La programación emerge en la discusión como una competencia transversal con un doble valor formativo: instrumental y cognitivo. Las experiencias educativas analizadas muestran que su integración en proyectos interdisciplinarios contribuye al desarrollo del razonamiento lógico, la planificación y la comunicación estructurada de

soluciones, aspectos que se alinean con los principios del pensamiento computacional. Estos hallazgos coinciden con enfoques contemporáneos de la educación superior que promueven la alfabetización digital como una competencia transversal indispensable para la formación profesional (CDIO, 2020). No obstante, la discusión también evidencia que la programación alcanza su mayor potencial formativo cuando se integra de manera intencionada al currículo, evitando su enseñanza fragmentada o descontextualizada.

El trabajo colaborativo, identificado como un componente transversal en todas las experiencias analizadas, refuerza la idea de que las competencias transversales se desarrollan de manera más efectiva en entornos de aprendizaje cooperativo. Los hallazgos coinciden con estudios que destacan la importancia del trabajo en equipo para la construcción colectiva del conocimiento y el desarrollo de habilidades sociales en el ámbito universitario (Ibarra & Rodríguez, 2007; Torrelles et al., 2011). Sin embargo, la discusión también pone en evidencia que el trabajo colaborativo requiere una mediación docente activa y criterios de evaluación claros, ya que su implementación sin una estructura pedagógica adecuada puede generar desequilibrios en la participación del estudiantado.

Un aspecto crítico identificado en la discusión es el desafío que representa la evaluación de competencias transversales en proyectos interdisciplinarios. A pesar de los avances en el uso de instrumentos como rúbricas, portafolios y evaluaciones entre pares, persiste la dificultad de estandarizar la evaluación de aprendizajes complejos sin perder su carácter formativo. Este hallazgo coincide con lo señalado por Gómez-Ruiz et al. (2013) y Vidal-Sepúlveda et al. (2021), quienes advierten sobre la necesidad de desarrollar sistemas de evaluación coherentes con el enfoque por competencias y con las metodologías activas.

Conclusiones

Los resultados evidencian que los proyectos interdisciplinarios constituyen una estrategia pedagógica pertinente para integrar la comunicación académica, el pensamiento matemático-físico y la programación, favoreciendo una formación universitaria coherente con las demandas de la sociedad del conocimiento.

En relación con la comunicación académica, se concluye que su desarrollo se ve significativamente fortalecido cuando se integra de manera funcional en proyectos interdisciplinarios, donde la producción escrita y oral responde a objetivos formativos claros y contextualizados. La evidencia analizada confirma que la escritura académica, la argumentación y la socialización del conocimiento se potencian mediante metodologías activas y estrategias de evaluación formativa, lo que contribuye al fortalecimiento del pensamiento crítico y la autonomía del estudiantado.

Respecto al pensamiento matemático-físico, las experiencias educativas revisadas muestran que su abordaje desde problemas reales y situaciones contextualizadas favorece la comprensión profunda de los contenidos y la transferencia del aprendizaje. La integración de estos saberes en proyectos interdisciplinarios permite superar su enseñanza abstracta y fragmentada, promoviendo el razonamiento lógico, la modelación y la toma de decisiones fundamentadas, competencias clave para el desempeño académico y profesional.

En cuanto a la programación, se concluye que su incorporación en proyectos interdisciplinarios amplía su valor formativo, al trascender su carácter técnico y convertirse en una herramienta para la resolución de problemas, la planificación y la comunicación estructurada de soluciones. La programación se consolida, así como una competencia transversal que articula conocimientos matemáticos, habilidades comunicativas y trabajo colaborativo, contribuyendo al desarrollo del pensamiento computacional en contextos universitarios.

El análisis realizado también pone de manifiesto la importancia del trabajo colaborativo y de las habilidades socioemocionales en el desarrollo de competencias transversales. La participación en proyectos interdisciplinarios favorece la motivación, la autorregulación y la corresponsabilidad del estudiantado, aspectos que influyen directamente en su desempeño académico y en su adaptación al entorno universitario. No obstante, se reconoce que estos procesos requieren una mediación docente intencionada y sistemas de evaluación coherentes con la naturaleza del aprendizaje propuesto.

Finalmente, uno de los principales desafíos para la implementación efectiva de proyectos interdisciplinarios en educación superior radica en la evaluación de competencias transversales. Si bien se han desarrollado estrategias como rúbricas,

portafolios y evaluación entre pares, persiste la necesidad de diseñar instrumentos de evaluación auténticos que permitan valorar aprendizajes complejos sin perder su carácter formativo.

Referencias Bibliográficas

- Almeida, L., & Rodrigues, A. (2011). Critical thinking: Its relevance for education in a shifting society. *Revista de Psicología*, 29(1), 175–195.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=5658>
- Benito, V. D., Villaverde, V. A., Hortigüela-Alcalá, D., & Abella-García, V. (2016). Evaluación entre iguales: Una experiencia de evaluación compartida en educación superior. *EDUCADI*, 1(1).
- Bricall, J. (2000). *Informe universidad 2000*. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). <http://www.oei.es/oeivirt/bricall.htm>
- Calderón Sánchez, E. R., Muñoz Herrera, A. del P., Cuenca Espinoza, M. del R., Catota García, A. M., & Anchapaxi Cachago, S. M. (2025). *La enseñanza basada en proyectos y su impacto en el desarrollo de competencias transversales en los educandos*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 6953–6967.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15389
- Capper, P. (2001). La competencia en contextos laborales complejos. En A. Argüelles & A. Gonczi (Eds.), *Educación y capacitación basada en normas de competencias: Una perspectiva internacional* (pp. 89–104). Limusa.
- Castillo Manríquez, V. C. (2024). *Conectando disciplinas: Estrategias para proyectos interdisciplinarios en tecnología* (Tesis doctoral, Universidad del Desarrollo, Facultad de Educación). <https://hdl.handle.net/11447/9681>
- CDIO Initiative. (2020). *About CDIO*. <http://cdio.org/about>
- Chiliquina Ramírez, W. A., Balcázar Córdova, E. F., Sánchez Roblez, C. J., & Izurieta Vélez, M. K. (2025). *Impacto de los proyectos integradores en el desarrollo de competencias interdisciplinarias en estudiantes de educación básica*. *Estudios y Perspectivas: Revista Científica y Académica*, 5(2), 1598–1619.
<https://doi.org/10.61384/r.c.a.v5i2.1228>

- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. UNESCO.
- Díaz, C., Lagos, N., Ossa, C., Palma, M., & Quintana, I. (2017). Análisis de instrumentos de medición del pensamiento crítico. *Ciencias Psicológicas*, *11*(1), 19–28. <https://doi.org/10.22235/cp.v11i2.1343>
- Facione, P. A., Facione, N. C., & Giancarlo, C. A. F. (2000). The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relationship to critical thinking skill. *Informal Logic*, *20*(1), 61–84.
- Gómez-Ruiz, M. Á., Rodríguez-Gómez, G., & Ibarra-Saiz, M. S. (2013). Desarrollo de las competencias básicas de los estudiantes de educación superior mediante la e-evaluación orientada al aprendizaje. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, *19*(1), 1–17.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Ibarra, M., & Rodríguez, G. (2007). El trabajo colaborativo en las aulas universitarias: Reflexiones desde la autoevaluación. *Revista de Educación*, (344), 355–375.
- Jiménez Galán, Y. I., Guzmán Flores, J. P., Hernández Jaime, J., & Rodríguez Flores, E. (2023). *Evaluación integrada de competencias transversales en educación superior: Propuesta de instrumentos*. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, *13*(26), e054. <https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1506>
- Kuhn, D., Cheney, R., & Weinstock, M. (2000). The development of epistemological understanding. *Cognitive Development*, *15*(3), 309–328.
- Larraín, A., Freire, P., Moretti, R., Requena, M., & Sabat, B. (2015). La Universidad de Chile promueve las habilidades de argumentación escrita: Un estudio exploratorio comparativo de estudiantes de educación universitaria y educación técnica. *Calidad en la Educación*, (43), 201–228. <https://doi.org/10.4067/S0718-45652015000200007>
- Maldonado Pérez, M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Laurus*, *13*(23), 263–278.

- Marín, J. (2013). *Los proyectos formativos: Transversalidad y desarrollo de competencias para la sociedad del conocimiento*.
<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54660619/jesus-libre.pdf>
- Raposo, M., & Martínez, E. (2011). La rúbrica en la enseñanza universitaria: Un recurso para la tutoría de grupos de estudiantes. *Formación Universitaria*, 4(4), 19–28.
- Raposo-Rivas, M., & Martínez-Figueira, M. E. (2014). Evaluación educativa utilizando rúbrica: Un desafío para docentes y estudiantes universitarios. *Educación y Educadores*, 17(3), 499–513.
- Rodríguez, H. (2007). El paradigma de las competencias hacia la educación superior. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas*, 15, 145–165.
- Roegiers, X. (2008). *L'approche par compétences dans l'enseignement supérieur et cadre européen de qualifications: Opportunités, enjeux et dérives*. Indirect.
- Saiz, C., & Rivas, S. (2008). Intervenir para transferir en pensamiento crítico. *Praxis*, 10(13), 129–149.
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación* (4.ª ed.). Ecoe Ediciones.
- Torrelles Nadal, C., Coiduras Rodríguez, J. L., Isus, S., Carrera, X., París Mañas, G., & Cela, J. M. (2011). Competencia de trabajo en equipo: Definición y categorización. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 15(3), 329–344.
- Valdés, G., Mendoza, M., & Galaz, K. (2017). Fortalecimiento de la competencia comunicativa escrita en estudiantes de primer año de pedagogía en castellano a través de una estrategia tutorial entre pares. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 17(32), 41–58.
- Vidal Sepúlveda, M., Olivares-Rodríguez, C., & Valdés-León, G. (2021). *Desarrollo de competencias transversales en la formación de ingenieros mediante evaluaciones cruzadas*. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 17(1), 100–125.
<https://accedacris.ulpgc.es/jspui/handle/10553/120842>

Yang, Y. T. (2012). Cultivating critical thinkers: Exploring transfer of learning from pre-service teacher training to classroom practice. *Teaching and Teacher Education*, 28, 1116–1126. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2012.06.007>