

Integración de Proyectos de Ingeniería Multidisciplinarios en el Currículo Universitario: Estrategias para Fomentar la Colaboración y la Resolución de Problemas Complejos

Integration of Multidisciplinary Engineering Projects into the University Curriculum: Strategies to Foster Collaboration and Solve Complex Problems

Para citar este trabajo:

Ancayay, V., (2024) Integración de Proyectos de Ingeniería Multidisciplinarios en el Currículo Universitario: Estrategias para Fomentar la Colaboración y la Resolución de Problemas Complejos. *Reincisol*, 3(6), pp. 4928-4946. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)4928-4946](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)4928-4946)

Autora:

Verónica Paola Ancayay Leal

Universidad Estatal de Milagro

Ciudad: Milagro, País: Ecuador

Correo Institucional: vancayayl@unemi.edu.ec

Orcid <https://orcid.org/0009-0002-6239-8969>

RECIBIDO: 15 septiembre 2024

ACEPTADO: 20 octubre 2024

PUBLICADO 17 noviembre 2024

Resumen

La integración de proyectos multidisciplinarios de ingeniería en el currículo universitario ha ganado relevancia como estrategia clave para desarrollar habilidades de colaboración y resolución de problemas complejos en los estudiantes. Este artículo examina la implementación de enfoques curriculares que incorporan proyectos interdisciplinarios, destacando los beneficios y desafíos de su aplicación en programas de ingeniería. La introducción aborda la educación en ingeniería, donde se identifica una creciente demanda de competencias integrales, como la capacidad de trabajar en equipos multidisciplinarios y aplicar el conocimiento en situaciones reales. La metodología incluye un análisis exhaustivo de estudios recientes y experiencias de distintas instituciones educativas que han implementado proyectos integradores, evaluando los enfoques pedagógicos, herramientas y tecnologías que facilitan esta práctica. Los resultados del análisis muestran que los proyectos multidisciplinarios no solo mejoran el aprendizaje técnico, sino que también potencian habilidades de comunicación, liderazgo y adaptabilidad en entornos cambiantes. Se identifican las mejores prácticas para la integración curricular, incluyendo la colaboración entre facultades, el uso de tecnologías colaborativas y la participación de la industria. Se destacan también algunos desafíos, como la coordinación entre diferentes áreas del conocimiento y la evaluación de competencias blandas y técnicas en proyectos complejos. La discusión final aborda los impactos potenciales de estos enfoques en la empleabilidad y preparación profesional de los estudiantes, y ofrece recomendaciones para futuras implementaciones en el currículo de ingeniería. Concluimos que la integración de proyectos multidisciplinarios representa una estrategia educativa prometedora para responder a las demandas de un entorno laboral cada vez más interconectado y tecnológico.

Palabras claves: Proyectos multidisciplinarios; Colaboración; Resolución de problemas complejos; Integración curricular.

Abstract

The integration of multidisciplinary engineering projects into the university curriculum has gained prominence as a key strategy for developing collaboration and problem-solving skills in students. This article examines the implementation of curricular approaches that incorporate interdisciplinary projects, highlighting the benefits and challenges of their application in engineering programmes. The introduction addresses engineering education, where a growing demand for comprehensive skills is identified, such as the ability to work in multidisciplinary teams and apply knowledge in real-world situations. The methodology includes a thorough analysis of recent studies and experiences from various educational institutions that have implemented integrative projects, assessing the pedagogical approaches, tools, and technologies that facilitate this practice. The analysis results show that multidisciplinary projects not only improve technical learning but also enhance communication, leadership, and adaptability skills in dynamic environments. Best practices for curriculum integration are identified, including faculty collaboration, the use of collaborative technologies, and industry involvement. Some challenges are also highlighted, such as coordination between different fields of knowledge and the assessment of both soft and technical skills in complex projects. The final discussion addresses the potential impacts of these approaches on students' employability and professional preparation, offering recommendations for future implementation in engineering curricula. We conclude that the integration of multidisciplinary projects represents a promising educational strategy to meet the demands of an increasingly interconnected and technological labour market.

Keywords: Multidisciplinary projects; Collaboration; Problem-solving; Curriculum integration.

INTRODUCCIÓN

En la educación superior, la formación en ingeniería se centra en preparar profesionales que puedan enfrentar y resolver problemas complejos, adaptándose a las exigencias de un mercado laboral cada vez más globalizado e interconectado. La incorporación de proyectos multidisciplinarios en los programas de ingeniería impulsa en los estudiantes el desarrollo de habilidades fundamentales, como la colaboración, la adaptabilidad y la creatividad. Estos proyectos no solo fortalecen la comprensión teórica, sino que también ofrecen oportunidades de aplicación práctica, esenciales para el desarrollo profesional de los futuros ingenieros.

La adopción de un enfoque multidisciplinario en la enseñanza de ingeniería, como señalan Vergara et al. (2024) responde a la demanda creciente de formar profesionales con una perspectiva integral y colaborativa. Estudios recientes indican que esta metodología permite a los estudiantes interactuar con distintas disciplinas, lo cual fomenta un pensamiento sistémico y una comprensión más profunda de problemas reales. Al integrar proyectos multidisciplinarios en el currículo, las universidades no solo fortalecen la competencia técnica de sus estudiantes, sino también su habilidad para trabajar en equipo y enfrentar problemas complejos.

Aun con los beneficios que ofrecen los proyectos multidisciplinarios, muchas instituciones de educación superior encuentran obstáculos para implementarlos eficazmente en sus currículos. Los enfoques tradicionales de enseñanza tienden a no priorizar la colaboración entre disciplinas, lo que restringe la capacidad de los estudiantes para desenvolverse en contextos diversos. Esta desconexión entre teoría y práctica representa un desafío considerable, ya que los futuros ingenieros necesitan estar preparados para resolver problemas en entornos que demandan tanto habilidades técnicas como interpersonales.

La falta de capacitación y recursos adecuados para implementar proyectos multidisciplinarios limita el potencial de esta estrategia pedagógica. Rojas et al. (2020) observan que las universidades que buscan adoptar este enfoque sin un marco de apoyo definido pueden experimentar problemas de coordinación entre departamentos y enfrentar obstáculos en la evaluación de resultados. Esto demuestra que, aunque existe un consenso sobre el valor de los proyectos

multidisciplinarios, su implementación efectiva exige una planificación rigurosa y un compromiso institucional sólido para superar estas barreras.

Los proyectos multidisciplinarios fomentan una comprensión más profunda de los problemas técnicos y sociales, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades prácticas y analíticas esenciales en el mundo laboral. Gil et al. (2018) destacan que esta integración de diversas disciplinas ayuda a los estudiantes a abordar retos complejos de manera más efectiva y colaborativa. Estas habilidades son cruciales para el desarrollo profesional en un entorno dinámico y multifacético. La colaboración entre disciplinas facilita que los estudiantes obtengan una perspectiva más integral de los problemas, lo que resulta esencial en la ingeniería, donde los desafíos suelen involucrar diversas áreas del conocimiento. De Sousa et al. (2024) afirman que esta visión amplia permite a los estudiantes abordar los problemas de manera más holística y efectiva, preparándolos para enfrentar situaciones complejas en su futuro profesional.

Los proyectos multidisciplinarios en ingeniería potencian la creatividad y la innovación, lo que permite a los estudiantes desarrollar soluciones novedosas que combinan diferentes enfoques. Jara et al. (2024) argumenta que esta metodología fomenta un entorno propicio para la generación de ideas originales, ayudando a los estudiantes a abordar los problemas de manera más creativa y efectiva. Este enfoque es clave para enfrentar los retos de la ingeniería actual.

El aprendizaje basado en proyectos multidisciplinarios contribuye significativamente al desarrollo de habilidades de comunicación y trabajo en equipo, esenciales para la formación de ingenieros preparados para el ámbito global. Vera et al. (2024) sostienen que estos proyectos favorecen la colaboración efectiva entre los estudiantes, fortaleciendo su capacidad para interactuar y coordinarse en entornos profesionales internacionales.

La participación en proyectos de ingeniería multidisciplinarios fomenta una mayor capacidad de adaptación en los estudiantes, quienes aprenden a desenvolverse en entornos que involucran diversas variables y perspectivas. Quevedo et al. (2024) explica que esta experiencia les permite a los estudiantes desarrollar habilidades clave para enfrentar situaciones complejas y cambiantes en su futura carrera profesional.

La inclusión de proyectos multidisciplinarios en el currículo de ingeniería facilita que los estudiantes pongan en práctica los conocimientos teóricos adquiridos, lo que mejora su preparación frente a los desafíos del mercado laboral. Pérez y Sánchez (2022) enfatiza que esta metodología permite a los estudiantes integrar teoría y práctica, desarrollando habilidades cruciales para su futuro profesional. El trabajo en equipos multidisciplinarios permite a los estudiantes fortalecer habilidades clave, como el liderazgo y la resolución de conflictos, que son fundamentales en la ingeniería. Chávez (2023) identifican que esta dinámica favorece el desarrollo de competencias interpersonales necesarias para gestionar desafíos profesionales en diversas áreas de la ingeniería.

Teoría

El aprendizaje basado en la experiencia, como ocurre en los proyectos multidisciplinarios, promueve un entendimiento más profundo y duradero al permitir que los estudiantes vivencien y reflexionen sobre lo aprendido. Dewey mencionado por Cheng et al. (2024) expone que esta forma de aprendizaje facilita una conexión más significativa con los conocimientos, mejorando su retención y aplicación en contextos reales.

El aprendizaje se ve potenciado por la interacción social, un aspecto clave en los proyectos multidisciplinarios, donde la colaboración y el intercambio de ideas son cruciales para generar soluciones efectivas. Vygotsky citado por Medvedeva (2024) manifiesta que este tipo de interacción enriquece el proceso de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes desarrollar una comprensión más profunda a través del trabajo conjunto.

La teoría del aprendizaje experiencial propone que los estudiantes adquieren conocimientos de manera más efectiva al enfrentarse a problemas del mundo real, lo cual justifica la incorporación de proyectos prácticos en la formación en ingeniería. Sauquet et al. (2019) enfatiza que esta metodología permite a los estudiantes internalizar conceptos mediante la aplicación directa, facilitando un aprendizaje más significativo y duradero.

Las comunidades de práctica, como los equipos de trabajo en proyectos multidisciplinarios, juegan un papel fundamental en el proceso de aprendizaje, dado que permiten a los estudiantes adquirir conocimientos mediante la

participación activa en un entorno social. Sánchez (2024) sugiere que esta inmersión en un contexto colaborativo facilita la construcción compartida de conocimientos y habilidades, enriqueciendo la experiencia educativa.

El trabajo colaborativo en equipos multidisciplinares fortalece tanto las habilidades interpersonales como las técnicas, capacidades esenciales para abordar problemas complejos en el campo de la ingeniería. Vitalaru (2019) concluye que esta dinámica de equipo fomenta la integración de conocimientos y perspectivas diversas, enriqueciendo las competencias de los estudiantes para enfrentar desafíos profesionales avanzados.

El aprendizaje basado en problemas, cuando se emplea en proyectos multidisciplinares, potencia las habilidades de resolución de problemas al sumergir a los estudiantes en contextos desafiantes. Ayuste et al. (2024) confirma que este enfoque permite a los estudiantes desarrollar un pensamiento crítico y analítico, esencial para abordar de manera efectiva las complejidades de su futura práctica profesional.

El enfoque multidisciplinario en la educación superior impulsa la innovación al facilitar la integración de conocimientos y métodos de diversas disciplinas, lo que resulta en soluciones más completas y efectivas. Iñiguez et al. (2024) demuestra que esta estrategia educativa enriquece la capacidad de los estudiantes para abordar problemas complejos, promoviendo así un aprendizaje orientado a la creación de soluciones avanzadas.

El aprendizaje colaborativo, especialmente cuando se aplica en proyectos multidisciplinares, estimula el desarrollo de pensamiento crítico y una comprensión más profunda de problemas complejos, habilidades fundamentales para la formación de ingenieros. Fondón (2024) enfatizan que este enfoque permite a los estudiantes analizar y resolver desafíos de manera más efectiva, fortaleciendo su preparación para escenarios profesionales exigentes.

Objetivo

Examinar cómo la integración de proyectos de ingeniería multidisciplinarios en el currículo universitario actúa como una estrategia para promover la colaboración y la capacidad de resolver problemas complejos en los estudiantes.

La formación de ingenieros en la educación superior debe ir más allá del conocimiento técnico, preparando a los estudiantes para enfrentar problemas complejos y globalizados. La inclusión de proyectos de ingeniería multidisciplinarios en el currículo universitario emerge como una estrategia clave para desarrollar habilidades de colaboración y resolución de problemas. En este sentido, surge la pregunta de investigación: ¿De qué manera la inclusión de proyectos de ingeniería multidisciplinarios en el currículo universitario facilita el desarrollo de habilidades de colaboración y resolución de problemas complejos en los estudiantes?

MATERIALES Y METODOS

Esta investigación fue realizada como una revisión sistemática de la literatura, cuyo propósito fue evaluar el impacto de la incorporación de proyectos multidisciplinarios en el currículo universitario, con un enfoque particular en el ámbito de la ingeniería. Se utilizó la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), lo que facilitó la implementación de un proceso exhaustivo, claro y reproducible. A continuación, se describen los aspectos metodológicos y los procedimientos seguidos en la recolección, selección y análisis de los estudios que formaron parte de esta revisión.

Criterios de Inclusión

Para garantizar la relevancia y actualidad de los estudios incluidos, se definieron criterios específicos de inclusión. En términos de temporalidad, se seleccionaron investigaciones publicadas entre 2015 y 2024, lo que permitió centrar el análisis en los estudios más recientes sobre la implementación de proyectos multidisciplinarios en la formación de ingenieros. Este periodo resultó clave para reflejar avances significativos en la adopción de enfoques pedagógicos innovadores dentro del ámbito universitario. En cuanto al enfoque temático, se eligieron estudios que abordaran la aplicación directa de proyectos multidisciplinarios en la enseñanza de la ingeniería, asegurando que se alinearan con el propósito central de la investigación. Se dio preferencia a publicaciones revisadas por pares y provenientes de bases de datos académicas de prestigio, lo que garantizó tanto la calidad académica como la validez de las fuentes utilizadas en el análisis.

Criterios de Exclusión

Para centrar el análisis en los enfoques más recientes, se excluyeron los estudios anteriores a 2015. También se descartaron aquellos que no abordaran de manera específica los proyectos multidisciplinarios en la educación superior, limitando el alcance del estudio al contexto universitario. Asimismo, se eliminaron investigaciones que no contaran con evidencia empírica o que se limitaran a revisiones conceptuales sin datos prácticos de aplicación, garantizando de este modo un análisis basado en investigaciones con relevancia aplicada.

Estrategia de Búsqueda

La búsqueda de literatura se llevó a cabo en bases de datos académicas de alto prestigio, como Scopus y Scielo. Se emplearon términos clave vinculados a los proyectos multidisciplinarios en la enseñanza de ingeniería, el trabajo colaborativo en el aprendizaje y los enfoques pedagógicos innovadores. La estrategia de búsqueda fue ajustada a las particularidades de cada base de datos, lo que facilitó la obtención de estudios relevantes y actualizados.

Proceso de Selección

En la fase inicial de identificación, se recuperaron 130 estudios, los cuales fueron organizados y gestionados utilizando el software Mendeley. Durante la fase de cribado, se eliminaron 80 duplicados y se revisaron los títulos y resúmenes de los estudios restantes para seleccionar aquellos que cumplieran con los criterios de inclusión. En la fase de elegibilidad, se realizó un análisis exhaustivo de los 35 estudios seleccionados, lo que dio como resultado la inclusión de 15 artículos para un análisis detallado.

Análisis de Datos

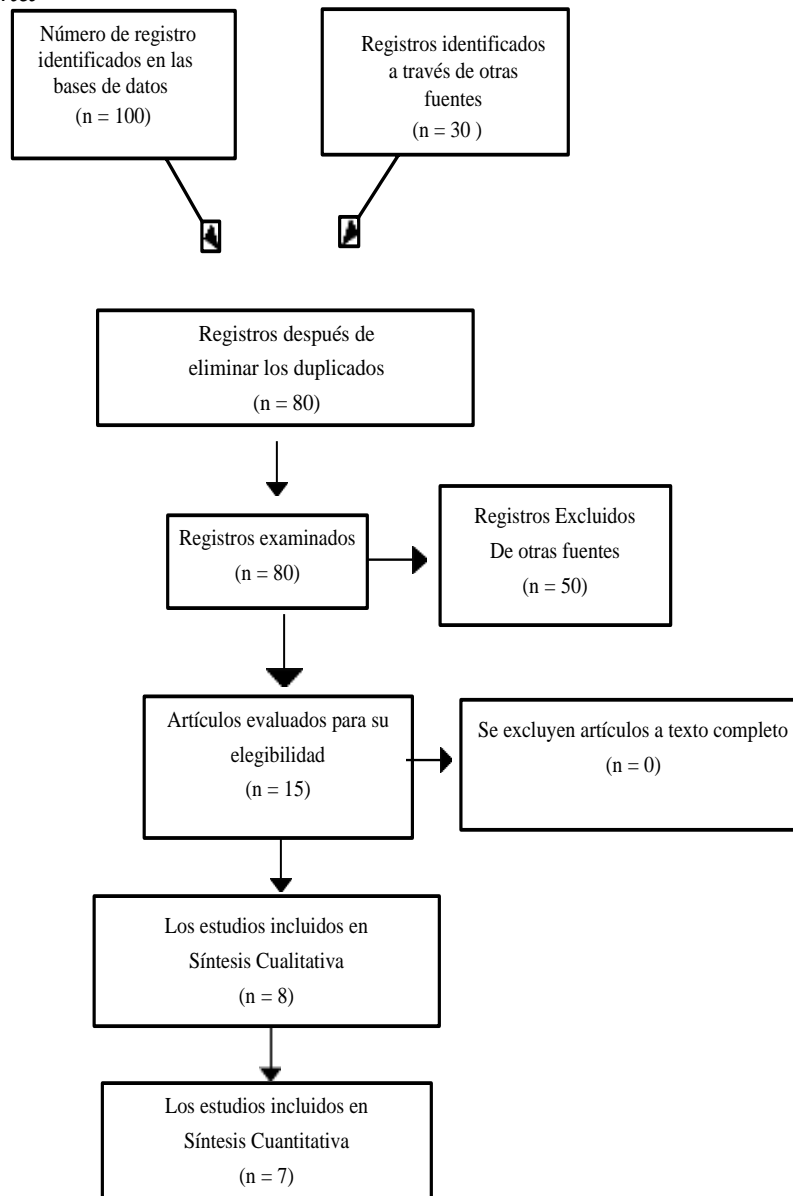
Los 15 artículos seleccionados se organizaron en una matriz comparativa que facilitó un análisis exhaustivo. En dicha matriz, se registraron datos clave como el autor, el año de publicación y el título de cada estudio. De igual manera, se sintetizaron los aspectos fundamentales de cada investigación, destacando la metodología utilizada y los hallazgos principales sobre la implementación de proyectos multidisciplinarios en la enseñanza de ingeniería. Este análisis permitió identificar patrones recurrentes, evaluar la efectividad de las estrategias pedagógicas empleadas y señalar las limitaciones encontradas en los estudios revisados.

Herramientas utilizadas

Para organizar las referencias bibliográficas, se utilizó Mendeley, lo que facilitó un control eficiente de los estudios seleccionados. Microsoft Excel se empleó para crear la matriz comparativa y realizar un análisis estructurado de los datos. Además, se implementó el diagrama de flujo PRISMA para representar de manera clara y transparente el proceso de selección de los estudios, asegurando la trazabilidad y el rigor en la revisión.

Figura 1

Método Prisma



RESULTADOS

A lo largo de la investigación, se identificaron diversos aspectos fundamentales vinculados a la implementación de un enfoque multidisciplinario en la enseñanza de ingeniería. Se constató que los proyectos multidisciplinarios tuvieron un impacto significativo en el desarrollo de habilidades tanto técnicas como interpersonales en los estudiantes, lo que potenció su capacidad para abordar problemas complejos en contextos dinámicos. Los estudiantes mostraron una comprensión más profunda de los problemas tanto técnicos como sociales al enfrentarse a desafíos de diversas disciplinas, lo que les facilitó la creación de soluciones innovadoras y una colaboración eficaz dentro de los equipos.

No obstante, se identificaron diversos obstáculos en la implementación de proyectos multidisciplinarios. La carencia de recursos adecuados y la insuficiente formación de los docentes para coordinar esfuerzos interdisciplinarios dificultaron la integración de estos proyectos en los currículos. Además, los enfoques tradicionales de enseñanza, que promovían una visión fragmentada del conocimiento, constituyeron una barrera significativa para la efectividad de los proyectos. A pesar de estos desafíos, se comprobó que, cuando se planificaron adecuadamente, los proyectos multidisciplinarios tuvieron un impacto positivo en la preparación de los estudiantes para enfrentar los desafíos del mercado laboral. La combinación de teoría y práctica en estos proyectos permitió a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales, lo que contribuyó a una preparación más sólida y completa. En términos generales, los resultados destacaron la relevancia de contar con un marco institucional apropiado y con el compromiso de los docentes para superar las dificultades asociadas con la implementación de este enfoque educativo.

Tabla 1

Matriz de evaluación de resultados en proyectos multidisciplinarios para la enseñanza de ingeniería.

#	Aspectos Clave	Beneficios Observados	Obstáculos Identificados	Teoría/Enfoque Relacionado
1	Perspectiva integral y colaborativa	Promueve un pensamiento sistémico y una comprensión más profunda de problemas reales.	Obstáculos para integrar proyectos multidisciplinarios en enfoques tradicionales.	Teoría del aprendizaje colaborativo.
2	Interacción entre disciplinas	Mejora las habilidades para abordar problemas complejos y fomenta el trabajo en equipo.	Falta de recursos y capacitación para implementar proyectos eficientemente.	Teoría del aprendizaje experiencial
3	Competencia técnica y habilidades interpersonales	Desarrolla tanto habilidades técnicas como interpersonales esenciales para los ingenieros.	Desconexión entre teoría y práctica en los enfoques educativos tradicionales.	Teoría del aprendizaje basado en problemas
4	Desafíos complejos en contextos reales	Facilita la resolución de problemas en entornos dinámicos.	Problemas de coordinación entre departamentos en la implementación de proyectos multidisciplinarios.	Vygotsky y la interacción social en el aprendizaje.
5	Enfoque multidisciplinario para abordar problemas	Desarrolla una comprensión más completa de los problemas y permite enfoques innovadores.	Dificultad para integrar diversas áreas del conocimiento en el currículo.	Aprendizaje basado en proyectos.
6	Trabajo en equipo y resolución de conflictos	Fomenta el desarrollo de habilidades interpersonales esenciales, como el liderazgo.	Falta de planificación y compromiso institucional para implementar proyectos.	El aprendizaje experiencial.

#	Aspectos Clave	Beneficios Observados	Obstáculos Identificados	Teoría/Enfoque Relacionado
7	Creatividad y innovación	Potencia la capacidad de los estudiantes para generar soluciones novedosas combinando diversas disciplinas.	Resistencia al cambio en los métodos de enseñanza tradicionales.	Teoría de la creatividad y la innovación.
8	Comunicación y habilidades de colaboración	Mejora la capacidad de los estudiantes para interactuar en equipos multidisciplinares.	Barreras en la evaluación de resultados en proyectos multidisciplinares.	Communities of Practice.
9	Capacitación práctica y aplicación de conocimientos	Facilita la integración de teoría y práctica, preparando a los estudiantes para el mercado laboral.	Recursos limitados y falta de infraestructura para implementar proyectos.	Teoría del aprendizaje basado en problemas.
10	Adaptación a entornos cambiantes	Mejora la capacidad de los estudiantes para enfrentar situaciones complejas y cambiantes.	Falta de coordinación entre equipos multidisciplinares en entornos académicos.	Enfoque del aprendizaje colaborativo.
11	Visión holística y amplia de los problemas	Ayuda a los estudiantes a abordar problemas de forma integral y efectiva.	Dificultad para implementar un enfoque práctico y multidisciplinario en el aula.	La zona de desarrollo próximo.
12	Resolución de problemas en contextos reales	Fortalece el pensamiento crítico y analítico, esencial para abordar complejidades en la práctica profesional.	Desconocimiento del valor de proyectos prácticos en algunos sectores educativos.	Aprendizaje basado en problemas
13	Visión innovadora y multidisciplinaria	Impulsa la creatividad en la resolución de	Falta de un marco de apoyo institucional	Teoría de la innovación educativa

#	Aspectos Clave	Beneficios Observados	Obstáculos Identificados	Teoría/Enfoque Relacionado
		problemas, brindando soluciones más efectivas y completas.	adecuado para proyectos multidisciplinares.	
14	Pensamiento crítico y comprensión profunda	Fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas superiores para resolver desafíos complejos.	Resistencia a adoptar enfoques innovadores por parte de algunos docentes.	Teoría del aprendizaje colaborativo
15	Aplicación de conocimientos interdisciplinarios	Mejora la preparación profesional al integrar diversos enfoques disciplinarios en la resolución de problemas.	Escasa implementación de proyectos multidisciplinares debido a la falta de infraestructura adecuada.	Teoría del aprendizaje colaborativo y aprendizaje experiencial.

Nota. Realizó un análisis comparativo de los resultados obtenidos en diversos estudios sobre la implementación de proyectos multidisciplinares en la enseñanza de ingeniería, resaltando tanto los beneficios identificados como los desafíos encontrados durante su adopción en el ámbito universitario.

DISCUSIÓN

La implementación de proyectos multidisciplinares en la enseñanza de la ingeniería se ha vuelto esencial ante la creciente demanda de profesionales capaces de abordar problemas complejos de forma integral y colaborativa. La evidencia respalda que esta metodología promueve la interacción entre distintas disciplinas, permitiendo a los estudiantes desarrollar un pensamiento sistémico que los prepara de manera más eficaz para los retos del mundo real. A través de estos proyectos, los estudiantes no solo adquieren competencias técnicas, sino también habilidades interpersonales clave, como el trabajo en equipo y la resolución colaborativa de problemas. Esta integración de conocimientos y habilidades, que

vincula la teoría con la práctica, refuerza la formación de los futuros ingenieros para enfrentarse a entornos laborales dinámicos y multifacéticos.

La integración de proyectos multidisciplinarios en el currículo universitario enfrenta diversas barreras. La mayoría de las universidades todavía operan con enfoques educativos convencionales que no promueven la colaboración entre disciplinas, lo que restringe la capacidad de los estudiantes para desarrollar una visión integral de los problemas. Además, persiste una desconexión entre la teoría enseñada en el aula y las habilidades prácticas requeridas en el ámbito profesional, lo que constituye un reto considerable. A pesar del reconocimiento generalizado de los beneficios de los proyectos multidisciplinarios, muchas instituciones carecen de los recursos y la capacitación necesarios para una implementación eficaz. Esta situación se evidencia en la ausencia de un marco institucional claro que facilite la coordinación entre departamentos y permita una evaluación adecuada de los resultados alcanzados.

La falta de capacitación en la gestión de proyectos multidisciplinarios y los recursos limitados se identifican como barreras clave. Las universidades que buscan incorporar esta metodología sin un apoyo institucional sólido o una planificación adecuada enfrentan dificultades para coordinar los esfuerzos de los diferentes departamentos involucrados. Además, el enfoque de evaluación en estos proyectos presenta desafíos adicionales, ya que no siempre existen criterios claros y estandarizados para medir el éxito de los estudiantes en un entorno multidisciplinario.

Aunque los proyectos multidisciplinarios en la enseñanza de ingeniería representan una valiosa oportunidad para enriquecer la formación estudiantil, su implementación exitosa exige una planificación meticulosa y un compromiso institucional decidido. Es esencial que las universidades superen los enfoques tradicionales de enseñanza, inviertan en la capacitación docente y aseguren los recursos necesarios para integrar eficazmente estos proyectos en el currículo. De este modo, será posible aprovechar todo el potencial de esta metodología para formar profesionales capacitados para enfrentar los crecientes desafíos del entorno laboral.

CONCLUSIÓN

La integración de proyectos de ingeniería multidisciplinarios en el currículo universitario constituye una estrategia fundamental para desarrollar habilidades cruciales en los estudiantes, tales como la colaboración efectiva y la capacidad para resolver problemas complejos. Estos proyectos no solo facilitan la conexión entre diversas disciplinas, sino que también brindan a los estudiantes la oportunidad de aplicar la teoría aprendida en contextos prácticos y reales, optimizando así su preparación para los desafíos del entorno profesional.

La colaboración interdisciplinaria en estos proyectos fomenta la interacción entre estudiantes con enfoques y habilidades diversas, lo que refuerza su capacidad para trabajar en equipo, comunicarse eficazmente y abordar problemas de forma integral. Esta interacción también favorece el desarrollo del pensamiento sistémico, clave para enfrentar los desafíos complejos y multifacéticos que definen los entornos profesionales actuales.

No obstante, la integración de proyectos multidisciplinarios en el ámbito académico enfrenta retos considerables, como la resistencia a enfoques educativos innovadores, la escasez de recursos apropiados y la carencia de formación docente especializada. Para garantizar la efectividad de estos proyectos, es fundamental que las universidades establezcan un compromiso institucional sólido que favorezca una planificación adecuada, la asignación de recursos suficientes y el desarrollo de un marco de evaluación claro y flexible, capaz de medir los logros en un entorno interdisciplinario.

La integración de proyectos de ingeniería multidisciplinarios en el currículo universitario no solo atiende la necesidad de formar profesionales mejor preparados y con un enfoque integral, sino que también constituye una estrategia eficaz para adaptar la formación académica a las exigencias de un mercado laboral cada vez más complejo y dinámico. Las universidades que superen las barreras actuales y promuevan este enfoque tendrán la oportunidad de formar ingenieros con una visión más amplia, equipados con una sólida capacidad para la innovación y la resolución de problemas, preparados para afrontar los retos del futuro.

La integración de proyectos multidisciplinarios en el currículo universitario no solo enriquece la formación de los estudiantes, sino que les proporciona las

competencias necesarias para enfrentar los retos complejos de su futura carrera profesional. Al promover la interacción entre distintas disciplinas, estos proyectos no solo refuerzan las habilidades técnicas y de resolución de problemas, sino que también fomentan el pensamiento crítico y la capacidad de innovar dentro de equipos colaborativos. Para lograr que este enfoque sea eficaz, es crucial que las universidades implementen planes estratégicos bien definidos, refuercen la formación de los docentes y garanticen los recursos necesarios, asegurando así una educación integral que responda a las exigencias del entorno profesional contemporáneo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayuste, G. A., & Trilla, B. J. (2024). Pensamiento Crítico y Pedagogía Crítica: coincidencias y complementariedades. *Revista De Educación*, 1(406). <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2024-406-647>
- Chávez, S. N. (2023). Una experiencia en el marco del aprendizaje basado en proyectos en entornos de educación superior. *Revista Pedagogía Universitaria Y Didáctica Del Derecho*, 10(2), 271–286. <https://doi.org/10.5354/0719-5885.2023.72224>
- Cheng, Y. Y., & al, e. (2024). Sistemas de organización del conocimiento y procedencia: experiencias y desafíos. *Actas de la Asociación para la Ciencia y la Tecnología de la Información*, 87. <https://doi.org/10.1002/pr2.1091>
- De Sousa, M. A., & al, e. (2024). Adaptación y rendimiento académico de estudiantes portugueses de Ingeniería en el primer año de la Educación Superior Politécnica. *Revista Portuguesa De Educação* , 37(2), e24029. <https://doi.org/10.21814/rpe.32480>
- Fondón, L. A. (2024). Metacognición y pensamiento crítico en la sociedad de la Inteligencia Artificial: del aula a la sociedad. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–19. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-492>
- Gil, V. L., Castellón, I., & Coll, F. M. (2018). Similitud verbal: Análisis comparativo entre lingüística teórica y datos extraídos de corpus. *SciElo Revista signos*, 51(98). <https://doi.org/10.4067/S0718-09342018000300310>

- Iñiguez, M. C., Aguilar, S. W., De las Fuentes, L., & Rodríguez, G. R. (2024). Análisis comparativo del desempeño en química en egresados de bachilleratos generales y tecnológicos: implicaciones para la educación universitaria en ingeniería. *SciElo Formación universitaria*, 17(3). <https://doi.org/10.4067/s0718-50062024000300083>
- Jara, T. S., Merino, D. M., & Díaz, D. M. (2024). Del status quo a la vanguardia con la metodología FIFO: la ingeniería eficiente y competitiva que impulsa el cambio en Burger Truck . *Ingeniería sustentable para un futuro diverso, equitativo e inclusivo al servicio de la educación, la investigación y la industria para una sociedad* 5.0(373). <https://doi.org/10.18687/LACCEI2024.1.1.373>
- Medvedeva, S. (2024). Redefiniendo las primeras obras de Vygotsky como teoría de la estética. *Journal of European Studies* , 54(3), 267-280. <https://doi.org/10.1177/00472441241264760>
- Quevedo, B. K., & al, e. (2024). Fortalecimiento de competencias en innovación tecnológica: una estrategia didáctica apoyada en el Aprendizaje Basado en Proyectos. *AiBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 12(1), 47-54. <https://doi.org/10.15649/2346030X.3657>
- Rojas, A. I., Durango, M. J., & Rentería, V. J. (2020). Investigación formativa como estrategia pedagógica: caso de estudio ingeniería industrial de la I.U Pascual Bravo. *SciElo Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 46(1). <https://doi.org/10.4067/S0718-07052020000100319>
- Sánchez, M. M. (2024). Tendencias de futuro de la ingeniería genética y la biotecnología. *Revista Española De Investigaciones Sociológicas*(187), 147-158. <https://doi.org/10.5477/cis/reis.187.147-158>
- Sauquet, L. R., & Serra, P. M. (2019). El Máster 'habilitante' en arquitectura, una oportunidad para un aprendizaje experiencial. *ZARCH*(12), 176-187. https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.2019123569
- Vera, S. P., & Hatum, P. A. (2024). Integración de la teoría y la práctica a través de la innovación en la formación en ingeniería civil: un curso basado en el aprendizaje por proyectos y el enfoque CDIO. *Revista De Gestão Social E Ambiental* , 18(4), e07151. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n4-168>

- Vergara, R. D., Antón, S. Á., Melgarejo, S. R., & Fernández, A. P. (2024). Aplicación de la metodología ágil SCRUM para la gestión de proyectos en titulaciones de ingeniería. *Ingeniería sustentable para un futuro diverso, equitativo e inclusivo al servicio de la educación, la investigación y la industria para una sociedad 5.0*(1108). <https://doi.org/10.18687/LACCEI2024.1.1.1108>
- Vitalaru, B. (2019). Wikis como herramientas de trabajo colaborativo complementario y desarrollo de recursos para la formación en traducción a nivel universitario: Análisis retrospectivo. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 19(59). <https://doi.org/10.6018/red/59/02>

Conflicto de intereses

El autor indica que esta investigación no tiene conflicto de intereses y, por tanto, acepta las normativas de la publicación en esta revista.

Con certificación de:

