

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS COMO DESARROLLO DE HABILIDADES TÉCNICAS EN ESTUDIANTES DE LA ASIGNATURA MECANIZADO**Project-Based Learning as a development of technical skills in students of the subject Machining****Aprendizagem Baseada em Projetos como meio de desenvolver habilidades técnicas em alunos da área de Usinagem**Ing. Junior José Vélez Macías¹ <https://orcid.org/0009-0006-0129-3644>MSc. Raúl Alejandro Montes de Oca Celeiro² <https://orcid.org/0000-0001-8733-9610>¹, Unidad Educativa Luis Arboleda Martínez² Universidad Bolivariana del Ecuador

*Autor para correspondencia. email: jjvelezm@ube.edu.ec

Para citar este artículo: Vélez Macías, J. y Montes de Oca Celeiro, R. (2025). Aprendizaje Basado en Proyectos como desarrollo de habilidades técnicas en estudiantes de la asignatura Mecanizado. *Maestro y Sociedad*, 22(3), 2956-2970. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu>

RESUMEN

Introducción: Este estudio aborda la necesidad de modernizar la enseñanza técnica en mecanizado por arranque de viruta para superar la brecha entre la teoría y la práctica. El objetivo principal fue diseñar y validar una Guía Didáctica para la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el Colegio Técnico Luis Arboleda Martínez de Manta, Ecuador, con el fin de fomentar el desarrollo de habilidades técnicas en los estudiantes.

Materiales y métodos: La investigación, de enfoque mixto, partió de un diagnóstico realizado con 36 estudiantes y 2 docentes. El resultado central es la creación y validación de la guía por un panel de cinco especialistas de diversas áreas (pedagogía, mecanizado, psicopedagogía y gestión).

Discusión y resultados: La herramienta obtuvo una valoración excepcionalmente alta, con promedios superiores a 4.5 sobre 5, en indicadores clave como pertinencia curricular, coherencia, viabilidad práctica y la idoneidad de sus contenidos y estrategias de evaluación.

Conclusiones: Se concluye que la guía es un aporte significativo y validado que ofrece un modelo práctico y replicable para transformar la enseñanza técnica. Aunque el estudio no midió su impacto a largo plazo, sienta bases sólidas para su implementación, promoviendo un aprendizaje más significativo, motivador y alineado con las demandas del sector productivo. Se recomienda su aplicación en estudios futuros para evaluar su efecto directo.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), Mecanizado, Habilidades Técnicas, Educación Técnica, Guía Didáctica.

ABSTRACT

Introduction: This study addresses the need to modernize technical education in machining by chip removal to bridge the gap between theory and practice. The main objective was to design and validate a Didactic Guide for the implementation of Project-Based Learning (PBL) at the Luis Arboleda Martínez Technical School in Manta, Ecuador, in order to foster the development of technical skills in students.

The research, using a mixed-methods approach, began with a diagnostic phase involving 36 students and 2 teachers. The central outcome is the creation and validation of the guide by a panel of five specialists from diverse fields (pedagogy, machining, educational psychology, and management). The tool received an exceptionally high rating, with averages exceeding 4.5 out of 5, on key indicators such as curricular relevance, coherence, practical viability, and the suitability of its content and evaluation strategies.

It is concluded that the guide is a significant and validated contribution that offers a practical and replicable model for transforming technical education. Although the study did not measure its long-term impact, it lays a solid foundation for its implementation, promoting more meaningful, motivating learning aligned with the

demands of the productive sector. Its application is recommended in future studies to evaluate its direct effect.

Keywords: Project-Based Learning (PBL), Machining, Technical Skills, Technical Education, Teaching Guide.

RESUMO

Introdução: Este estudo aborda a necessidade de modernizar o ensino técnico em usinagem para reduzir a lacuna entre teoria e prática. O objetivo principal foi desenvolver e validar um Guia Didático para a implementação da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) na Escola Técnica Luis Arboleda Martínez, em Manta, Equador, visando fomentar o desenvolvimento de habilidades técnicas nos alunos.

Materiais e métodos: Esta pesquisa de métodos mistos iniciou-se com uma avaliação diagnóstica realizada com 36 alunos e 2 professores. O principal resultado é a criação e validação do guia por um painel de cinco especialistas de diversas áreas (pedagogia, usinagem, psicologia educacional e gestão).

Discussão e resultados: O instrumento recebeu uma avaliação excepcionalmente alta, com médias acima de 4,5 em 5, em indicadores-chave como relevância curricular, coerência, viabilidade prática e adequação do conteúdo e das estratégias de avaliação.

Conclusões: O guia representa uma contribuição significativa e validada, oferecendo um modelo prático e replicável para a transformação do ensino técnico. Embora o estudo não tenha mensurado seu impacto a longo prazo, ele estabelece uma base sólida para sua implementação, promovendo uma aprendizagem mais significativa e motivadora, alinhada às demandas do setor produtivo. Recomenda-se sua aplicação em estudos futuros para avaliar seu efeito direto.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), Usinagem, Habilidades Técnicas, Educação Técnica, Guia Didático.

Recibido: 15/9/2025 Aprobado: 2/10/2025

INTRODUCCIÓN

La educación técnica y la formación profesional (EFTP) enfrentan, a escala global, el desafío constante de preparar a los estudiantes para un mercado laboral dinámico y tecnológicamente avanzado. En este panorama, el desarrollo de habilidades técnicas específicas no solo es crucial para la empleabilidad individual, sino que también impulsa la innovación y la competitividad de las naciones (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2021). Tradicionalmente, muchos enfoques pedagógicos en la EFTP se han centrado en la transmisión de conocimientos teóricos con prácticas de taller desarticuladas, lo que a menudo resulta en una brecha entre las competencias adquiridas y las demandas reales del sector productivo. Como señala (Ríos-Figueroa, 2020), la globalización y la cuarta revolución industrial exigen profesionales técnicos con una alta capacidad de adaptación, resolución de problemas complejos y aplicación práctica del conocimiento, habilidades que los modelos transmisivos tradicionales no siempre fomentan eficazmente. Esta situación ha impulsado la búsqueda y adopción de metodologías activas que promuevan un aprendizaje más significativo y aplicado.

En el contexto de Iberoamérica, los sistemas de EFTP han experimentado diversas reformas en las últimas décadas, orientadas a mejorar su pertinencia y calidad. Países de la región comparten retos como la necesidad de actualizar currículos, fortalecer la vinculación con el sector empresarial y, de manera crucial, innovar en las prácticas pedagógicas para superar modelos educativos que resultan poco motivadores y efectivos para las nuevas generaciones de estudiantes (Navarro-Pérez et al., 2019). Autores como Ferreyra (2021) argumentan que "la transición hacia enfoques centrados en el estudiante es imperativa en la educación técnica latinoamericana si se busca formar técnicos con iniciativa y capacidad de aprendizaje autónomo" (p. 45). En este sentido, metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) han comenzado a ganar terreno, presentándose como una alternativa prometedora para contextualizar el aprendizaje y desarrollar competencias de manera integral. A pesar de su potencial, su implementación sistemática y efectiva todavía enfrenta obstáculos relacionados con la formación docente, los recursos disponibles y la cultura institucional predominante en muchos centros formativos de la región.

Ecuador, como parte de este contexto regional, no es ajeno a estos desafíos. El sistema nacional de educación técnica ha buscado fortalecerse mediante políticas que apuntan a una mayor articulación con las necesidades del desarrollo productivo del país (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020). Sin embargo, la implementación de enfoques pedagógicos innovadores en el aula y el taller sigue siendo un área de mejora prioritaria. Investigaciones a nivel nacional sugieren que, si bien existe un reconocimiento del valor de las metodologías activas, su aplicación práctica en asignaturas técnicas especializadas, como las del área de metalmecánica, puede ser limitada o implementarse de forma aislada (Cevallos-Compañía y Molina-Narváez, 2022). Esta situación plantea la necesidad de explorar y validar estrategias didácticas que faciliten la adopción

efectiva de estos enfoques.

Es en este marco que se sitúa la presente investigación, centrada en la asignatura de mecanizado por arranque de viruta en el Colegio Técnico Luis Arboleda Martínez de la ciudad de Manta, Ecuador. De manera informal, se ha observado en esta institución que, a pesar de los esfuerzos docentes, persisten ciertas insuficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de habilidades técnicas específicas. Entre estas se percibe una posible desarticulación entre los contenidos teóricos y su aplicación práctica en proyectos reales, lo que podría limitar la comprensión profunda y la motivación de los estudiantes. Asimismo, la evaluación tiende a centrarse en el producto final más que en el proceso de aprendizaje y desarrollo de competencias, y podría existir una dependencia de prácticas de enseñanza más tradicionales que no explotan completamente el potencial de metodologías activas para el desarrollo integral de las habilidades que demanda el sector. Estas observaciones preliminares sugieren que los estudiantes podrían beneficiarse de un enfoque pedagógico que les permita enfrentar desafíos auténticos, trabajar colaborativamente y aplicar sus conocimientos de manera integrada, tal como lo propone el Aprendizaje Basado en Proyectos.

La problemática descrita lleva a plantear la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) incide en el desarrollo de habilidades técnicas específicas en estudiantes de la asignatura de mecanizado por arranque de viruta en el Colegio Técnico Luis Arboleda Martínez de Manta, Ecuador?

Para responder a esta interrogante, la presente investigación tiene como objetivo general: Diseñar una Guía Didáctica para el uso del ABP para el desarrollo de habilidades técnicas en la asignatura de mecanizado por arranque de viruta en el Colegio Técnico Luis Arboleda Martínez de Manta, Ecuador.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) se erige como una metodología pedagógica con un potencial transformador significativo, especialmente en campos como la educación técnica, donde la adquisición de habilidades prácticas y la capacidad de aplicar conocimientos en contextos reales son primordiales. Para comprender su idoneidad en el desarrollo de habilidades técnicas en el mecanizado por arranque de viruta, es esencial desglosar sus fundamentos pedagógicos y didácticos.

Principios Pedagógicos del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Los principios pedagógicos del ABP se arraigan en teorías del aprendizaje que enfatizan el papel activo del estudiante en la construcción de su propio conocimiento. Estos principios no solo definen la filosofía detrás del ABP, sino que también guían su implementación efectiva en el aula-taller.

Uno de los pilares fundamentales del ABP es el constructivismo. Desde esta perspectiva, el aprendizaje no es una mera recepción pasiva de información, sino un proceso activo de construcción de significados a partir de la experiencia y la interacción con el entorno. Como señalan Gimeno y Torrealba (2021), el ABP materializa los postulados constructivistas al situar al estudiante frente a problemas o desafíos que requieren la movilización de saberes previos y la búsqueda activa de nueva información para construir soluciones originales y significativas. El estudiante, por tanto, "deja de ser un espectador para convertirse en el arquitecto de su propio aprendizaje, experimentando, probando hipótesis y reestructurando sus esquemas mentales" (Arias-Navarro et al., 2020, p. 34). Este enfoque contrasta con modelos transmisivos donde el conocimiento se considera una entidad fija que el docente deposita en el alumno.

Estrechamente ligado al constructivismo, se encuentra el principio del aprendizaje significativo. David Ausubel (como se citó en Moreira, 2022) postuló que el aprendizaje es significativo cuando la nueva información se relaciona de manera sustantiva y no arbitraria con la estructura cognitiva preexistente del estudiante. El ABP fomenta este tipo de aprendizaje al presentar proyectos que son relevantes para los intereses de los alumnos y que se conectan con sus experiencias previas o con situaciones del mundo real. "La autenticidad del proyecto es un catalizador para que el estudiante perciba el valor y la utilidad de lo que está aprendiendo, facilitando así una asimilación más profunda y duradera del conocimiento" (Fuentes-Cazorla y Armijo-Gallardo, 2023, p. 115). En el contexto técnico, un proyecto que simule un desafío industrial real tendrá, inherentemente, una mayor significatividad para el futuro profesional.

La autonomía y el protagonismo del estudiante constituyen otro principio pedagógico central. El ABP desplaza el foco del docente como única fuente de conocimiento hacia el estudiante como gestor principal de su proceso de aprendizaje. Los alumnos participan activamente en la definición del proyecto (dentro de ciertos marcos), en la planificación de las tareas, en la toma de decisiones sobre los métodos a emplear y en

la evaluación de sus propios avances y resultados. Este ejercicio de autonomía es crucial para el desarrollo de la responsabilidad, la iniciativa y la capacidad de aprender a aprender, competencias altamente valoradas en el ámbito profesional. Investigaciones recientes en contextos iberoamericanos, como la de Pimentel-Rojas (2022), subrayan que "otorgar voz y elección al estudiante dentro de los proyectos no solo incrementa su motivación intrínseca, sino que también lo prepara para la toma de decisiones informadas en escenarios complejos" (p. 78).

Finalmente, el ABP se sustenta en el principio de la colaboración y el aprendizaje social. Inspirado en las teorías socioculturales de Vygotsky, el ABP reconoce que el aprendizaje se potencia a través de la interacción con otros. Los proyectos suelen realizarse en equipos, lo que implica que los estudiantes deben negociar significados, compartir conocimientos, distribuir responsabilidades, resolver conflictos y construir soluciones de manera conjunta. Este componente colaborativo no solo enriquece el aprendizaje individual al exponer al estudiante a múltiples perspectivas, sino que también desarrolla habilidades interpersonales esenciales. Según Valente y Nogueira (2021), "el trabajo en equipo en el ABP simula las dinámicas colaborativas del entorno laboral, donde los problemas complejos raramente se resuelven de forma aislada, promoviendo una cultura de apoyo mutuo y construcción colectiva del conocimiento" (p. 205).

Estos principios pedagógicos se traducen en una serie de características didácticas que configuran la práctica del ABP en el aula y el taller.

Principios Didácticos del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Los principios didácticos del ABP se refieren a los elementos y estrategias concretas que articulan la metodología en la práctica educativa, asegurando que los fundamentos pedagógicos se materialicen en experiencias de aprendizaje efectivas.

Un elemento didáctico clave es la autenticidad y relevancia del proyecto. El proyecto debe estar anclado en problemas o situaciones del mundo real, ser relevante para la vida de los estudiantes o abordar temas de interés social o profesional. Esta autenticidad, como menciona Campos-Soto (2023), "es el motor que impulsa el compromiso del estudiante, ya que le permite ver la conexión directa entre el aprendizaje y su aplicación en contextos significativos más allá del aula" (p. 52). Un proyecto auténtico en mecanizado, por ejemplo, podría implicar diseñar y fabricar una pieza que resuelva una necesidad local o que participe en una competencia estudiantil.

El proyecto se organiza en torno a una pregunta guía o desafío central. Esta pregunta, abierta y compleja, no tiene una única respuesta correcta y estimula la curiosidad, orientando la investigación y el trabajo de los estudiantes a lo largo del proyecto. Debe ser lo suficientemente desafiante para requerir un esfuerzo intelectual sostenido y lo suficientemente acotada para ser abordable. Para Elizondo-Ramírez y Briceño-Morales (2022), "la pregunta guía actúa como una brújula, manteniendo el enfoque del proyecto y motivando a los estudiantes a explorar múltiples facetas del problema" (p. 140).

La investigación sostenida es otro principio didáctico fundamental. A lo largo del proyecto, los estudiantes se involucran en un proceso riguroso y extendido de formulación de preguntas, búsqueda de información en diversas fuentes, análisis crítico de los datos y aplicación de los conocimientos para responder a la pregunta guía. Este no es un proceso lineal, sino iterativo, donde surgen nuevas preguntas y se refinan las comprensiones. "La indagación sostenida fomenta el pensamiento crítico y la alfabetización informacional, habilidades indispensables en la sociedad del conocimiento" (Esteves-Pereira, 2021, p. 88).

El ABP también promueve la voz y elección del estudiante. Aunque el docente establece el marco general, se busca ofrecer a los estudiantes oportunidades para tomar decisiones significativas sobre el contenido que investigan, los métodos que utilizan, los productos que crean o la forma en que gestionan su tiempo. Esta participación activa en el diseño de su propio aprendizaje incrementa la implicación y el sentido de propiedad sobre el proyecto (Larmer et al., 2015, como se citó en Ferreira-Silva, 2020).

La reflexión es un componente didáctico transversal que se integra en todas las fases del proyecto. Se anima a los estudiantes a reflexionar sobre lo que están aprendiendo (contenido), cómo están aprendiendo (proceso) y cómo están trabajando en equipo. Esta metacognición ayuda a consolidar el aprendizaje, identificar áreas de mejora y desarrollar una mayor conciencia sobre sus propias fortalezas y debilidades. Como apunta Morales-García (2023), "la reflexión sistemática transforma la experiencia en aprendizaje, permitiendo al estudiante extraer lecciones valiosas tanto de los éxitos como de los errores" (p. 67).

La crítica y revisión son igualmente importantes. Los estudiantes aprenden a dar y recibir retroalimentación constructiva sobre sus trabajos, tanto de sus pares como del docente. Este proceso de revisión iterativa es esencial para mejorar la calidad de los productos del proyecto y para desarrollar una comprensión más profunda de los estándares de calidad. "El feedback, cuando se maneja adecuadamente, se convierte en una poderosa herramienta de aprendizaje, ayudando a los estudiantes a refinar sus ideas y a alcanzar niveles más altos de desempeño" (Ríos-Saldaña y Duarte-Figueroa, 2022, p. 29).

Finalmente, un producto público culmina el proyecto. Los estudiantes presentan sus trabajos a una audiencia que va más allá del aula (otros estudiantes, docentes, padres, expertos del sector, la comunidad). Este acto de compartir no solo valida el esfuerzo realizado, sino que también eleva la exigencia de calidad y permite a los estudiantes comunicar sus aprendizajes de manera efectiva, desarrollando habilidades de presentación y defensa de ideas. La elaboración de "un producto tangible y comunicable obliga al estudiante a sintetizar y organizar su aprendizaje de manera coherente" (Barreto-Lima, 2019, p. 103).

Aplicabilidad del ABP para el Desarrollo de Habilidades Técnicas

La transición de estos principios pedagógicos y didácticos al desarrollo de habilidades técnicas es directa y potente. Las habilidades técnicas, por su naturaleza, requieren no solo conocimiento conceptual (el "saber qué"), sino también destreza procedural (el "saber cómo") y la capacidad de aplicar ambos en situaciones prácticas para resolver problemas (el "saber hacer contextualizado").

El ABP, al centrarse en proyectos auténticos, proporciona el escenario ideal para que los estudiantes se enfrenten a problemas técnicos reales o simulados que demandan la aplicación integrada de conocimientos y destrezas. En lugar de aprender técnicas de forma aislada, los estudiantes las adquieren y practican en el contexto de la consecución de un objetivo mayor, lo que aumenta la retención y la transferibilidad de dichas habilidades. Por ejemplo, al abordar un proyecto, los estudiantes deben analizar el problema técnico, identificar las especificaciones requeridas, planificar los pasos para la solución, seleccionar los materiales y herramientas adecuados, ejecutar los procedimientos técnicos y evaluar el resultado, tal como lo harían en un entorno profesional. Estudios como el de Paredes-Sánchez y Villalba-Condori (2023) en el ámbito de la formación técnica en Perú, destacan que "el ABP fomenta el desarrollo del pensamiento crítico aplicado a la resolución de problemas técnicos, ya que los estudiantes deben justificar sus decisiones y encontrar soluciones viables ante las restricciones y desafíos que plantea el proyecto" (p. 45).

El manejo de herramientas, equipos y software específicos de un área técnica se integra de manera natural en el ABP. La necesidad de completar el proyecto impulsa al estudiante a aprender a utilizar estos recursos de forma competente y segura. La práctica repetida y contextualizada, guiada por el docente y, en muchos casos, por la colaboración entre pares, facilita la adquisición de la destreza manual y procedural. Además, la naturaleza investigativa del ABP promueve que los estudiantes no solo aprendan a usar las herramientas, sino que también comprendan sus principios de funcionamiento, sus capacidades y limitaciones.

Contextualización del ABP en el Mecanizado por Arranque de Viruta

El mecanizado por arranque de viruta es una disciplina técnica que exige un alto grado de precisión, comprensión de materiales, manejo de maquinaria especializada (tornos, fresadoras, rectificadoras, centros de mecanizado CNC) y una estricta adherencia a normas de seguridad y calidad. La enseñanza tradicional, a menudo fragmentada en teoría y prácticas de taller desvinculadas, puede no ser la más efectiva para desarrollar las competencias integrales que demanda un técnico en mecanizado. Aquí, el ABP ofrece ventajas sustanciales.

Los proyectos en el ámbito del mecanizado pueden diseñarse para ser intrínsecamente motivadores y desafiantes. Por ejemplo, se podría plantear el diseño y fabricación de: una pieza funcional para un mecanismo existente en el colegio o la comunidad (e.g., un repuesto, una herramienta simple); un prototipo para una innovación propuesta por los estudiantes; o la optimización de un proceso de mecanizado para reducir tiempos o mejorar la calidad de una pieza estándar. Como proponen Castillo-Reyna y Montes-Guerra (2022) en su análisis sobre innovación pedagógica en talleres de manufactura en México, "los proyectos que involucran el ciclo completo, desde la concepción y el diseño (apoyado por CAD), pasando por la planificación de operaciones (CAM si aplica) hasta la fabricación y el control de calidad, son extremadamente valiosos" (p. 98).

La implementación del ABP en el mecanizado permite la integración natural de conocimientos teóricos

y prácticos. La teoría sobre propiedades de los materiales, cálculos de velocidades de corte y avance, interpretación de planos técnicos, simbología de tolerancias geométricas y dimensionales, y principios de funcionamiento de las máquinas-herramienta, cobra vida cuando se aplica directamente a la resolución de los problemas que plantea el proyecto. Un estudiante que necesita mecanizar una pieza de acero inoxidable con una tolerancia específica no solo deberá saber cómo operar el torno, sino también comprender cómo las propiedades de ese material y las tolerancias exigidas afectan la selección de herramientas, los parámetros de corte y las estrategias de sujeción. Este enfoque, según un estudio de Valero-Gómez y Pineda-Suárez (2024) sobre ABP en ingenierías de fabricación en Colombia, "superó la dicotomía teoría-práctica, demostrando a los estudiantes la interdependencia inseparable de ambas para la competencia profesional" (p. 17).

Específicamente, el ABP en mecanizado puede potenciar el desarrollo de habilidades técnicas cruciales como:

- Interpretación avanzada de planos técnicos y especificaciones: El proyecto exige comprender a fondo la información gráfica y numérica para poder materializar la pieza.
- Planificación de procesos de mecanizado (hoja de ruta): Los estudiantes deben secuenciar las operaciones, seleccionar máquinas, herramientas, instrumentos de medición y calcular tiempos.
- Preparación y configuración (setup) de máquinas-herramienta: Una habilidad crítica que implica precisión y cuidado.
- Operación experta y segura de maquinaria: Desarrollando la destreza manual y el respeto por las normas de seguridad industrial, que son intrínsecas a cualquier proyecto de mecanizado bien planteado.
- Metrología y control de calidad: El proyecto debe cumplir con especificaciones, lo que obliga al uso de instrumentos de medición (calibradores, micrómetros, comparadores) y a la interpretación de los resultados para realizar ajustes.
- Resolución de problemas en el taller: Inevitablemente surgirán imprevistos (e.g., una herramienta se desgasta prematuramente, la pieza no cumple una tolerancia, un acabado superficial no es el adecuado), y el ABP fomenta la capacidad de analizar la causa y proponer soluciones.

El rol del docente en este contexto es el de un facilitador experto, que guía, asesora y provee el andamiaje necesario, pero sin dar soluciones directas. Su experticia técnica es fundamental para proponer proyectos viables y seguros, para orientar en la resolución de problemas complejos y para evaluar tanto el proceso como el producto del trabajo de los estudiantes. Como lo describe Ferreira-Paz (2020) en un estudio sobre el rol docente en ABP en escuelas técnicas de Argentina, "el profesor de taller se convierte en un mentor que modela buenas prácticas profesionales y fomenta el pensamiento crítico en la acción" (p. 65).

En síntesis, los principios pedagógicos del Aprendizaje Basado en Proyectos —constructivismo, aprendizaje significativo, autonomía del estudiante y aprendizaje colaborativo— junto con sus principios didácticos —auténticidad, pregunta guía, investigación sostenida, voz y elección, reflexión, crítica y revisión, y producto público— conforman un marco metodológico robusto y coherente. Este marco es particularmente idóneo para el desarrollo de habilidades técnicas complejas, como las requeridas en el mecanizado por arranque de viruta. Al enfrentar a los estudiantes a proyectos auténticos y desafiantes, el ABP no solo facilita la adquisición de conocimientos teóricos y destrezas procedimentales específicas del mecanizado, sino que también promueve competencias transversales esenciales como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la planificación y la colaboración. Esta fundamentación teórica sustenta la pertinencia de diseñar una guía didáctica basada en ABP como una estrategia efectiva para potenciar el desarrollo de habilidades técnicas en los estudiantes de la asignatura de mecanizado por arranque de viruta en el Colegio Técnico Luis Arboleda Martínez.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se desarrolló con el propósito de analizar la incidencia de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el desarrollo de habilidades técnicas específicas y, a partir de ello, diseñar una guía didáctica que facilite su aplicación. Para alcanzar estos objetivos, se siguió un riguroso proceso metodológico que se detalla a continuación.

El estudio adoptó un diseño transversal, ya que los datos se recolectaron en un único momento para describir las variables y analizar su interrelación en ese punto específico del tiempo. Se configuró como una

investigación cuasi experimental, al evaluar el impacto percibido y las asociaciones relacionadas con el ABP en grupos de estudiantes ya constituidos, sin una asignación aleatoria completa, pero con una intención de observar efectos y relaciones que orienten la propuesta de intervención (la guía didáctica).

Se empleó un enfoque mixto, combinando instrumentos y análisis cuantitativos y cualitativos. Esta complementariedad permitió, por un lado, medir y establecer relaciones estadísticas entre variables y, por otro, profundizar en las percepciones y contextos de los participantes, obteniendo así una comprensión más integral del fenómeno estudiado. El objetivo principal de la recolección de datos fue obtener información robusta y diversa para fundamentar tanto el diagnóstico de la situación como el diseño de la guía didáctica.

La población objeto de estudio estuvo constituida por la totalidad de los estudiantes de dos cursos del Segundo Año de Bachillerato en la especialidad de Mecanizado y Construcciones Metálicas del Colegio Técnico Luis Arboleda Martínez de la ciudad de Manta, Ecuador, durante el periodo académico en que se realizó la investigación. Esta población comprendía un total de 36 estudiantes. Adicionalmente, participaron 2 docentes de la misma institución, vinculados a la enseñanza en dicha especialidad.

Dado el tamaño reducido de la población, se optó por un estudio censal, incluyendo a todos los estudiantes y docentes mencionados. Esta decisión metodológica eliminó la necesidad de aplicar técnicas de muestreo, permitiendo obtener información completa y altamente representativa del grupo analizado, y garantizando que los hallazgos reflejaran la realidad de todos los participantes involucrados.

En el desarrollo de la investigación se emplearon métodos de los niveles teórico y empírico.

Métodos Teóricos: Se utilizaron el análisis y síntesis para descomponer el problema de investigación y los hallazgos en sus elementos constituyentes y luego integrarlos en una comprensión holística, fundamental para la interpretación de los datos y la construcción del marco teórico. Asimismo, se aplicaron los métodos inductivo y deductivo para transitar desde observaciones particulares hacia generalizaciones (por ejemplo, al analizar las respuestas de las encuestas) y desde principios teóricos generales hacia su aplicación en el contexto específico del estudio (por ejemplo, al fundamentar el ABP).

Métodos y Técnicas Empíricas:

1. **Encuesta a Estudiantes:** Se diseñó y aplicó un cuestionario estructurado dirigido a los 36 estudiantes. El propósito principal fue recopilar información sobre sus percepciones y experiencias relacionadas con el Aprendizaje Basado en Proyectos (existente o hipotético), así como sobre el desarrollo de diversas habilidades técnicas. El cuestionario incluyó predominantemente preguntas cerradas con una escala de Likert de 5 puntos, donde 1 representaba "muy en desacuerdo" y 5 "muy de acuerdo". Las dimensiones e indicadores para la construcción de este cuestionario se basaron en la estructura presentada en la Tabla. El instrumento fue sometido a un proceso de validación de contenido mediante juicio de expertos y se realizó un análisis de confiabilidad aplicando el estadístico Alfa de Cronbach, el cual arrojó un valor de 0,88. Este resultado indica una alta consistencia interna y fiabilidad del cuestionario para medir los constructos de interés.

2. **Observación a Docentes:** Se realizó una observación no participante de las prácticas pedagógicas de los 2 docentes involucrados. Esta técnica buscó identificar las metodologías de enseñanza-aprendizaje empleadas habitualmente en la asignatura de mecanizado, el uso de recursos, la interacción con los estudiantes y los posibles espacios o necesidades para la implementación del ABP. Se utilizó una guía de observación semiestructurada para registrar los aspectos relevantes.

A continuación, se presenta la estructura de categorías, dimensiones e indicadores que guiaron la elaboración de los instrumentos y el análisis de datos, particularmente para la encuesta a estudiantes.

Tabla 1 Categorías, Dimensiones e Indicadores para el Estudio

Categorías	Dimensiones	Indicadores
Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	Planificación y Diseño	Viabilidad del plan de proyecto
	Motivación y Compromiso	Participación activa del estudiante
	Investigación y Análisis	Calidad de la información recopilada
	Pensamiento Crítico y Resolución de Problemas	Soluciones innovadoras a desafíos técnicos
	Trabajo en equipo y Comunicación	Colaboración efectiva del equipo

	Aplicación de Conocimientos Técnicos	Precisión y calidad del producto mecanizado
	Presentación y Evaluación	Claridad y precisión de la presentación de resultados
	Reflexión y Autoevaluación	Ánalisis crítico del aprendizaje individual
Habilidades Técnicas	Uso de Herramientas y Maquinaria	Precisión en la operación de equipos
	Medición y Control de Calidad	Exactitud en las mediciones y cumplimiento de tolerancias
	Selección de Materiales	Adecuación del material a las especificaciones del proyecto
	Resolución de Problemas Técnicos	Capacidad para diagnosticar y corregir errores
	Interpretación de Planos y Especificaciones	Comprensión y aplicación de la información técnica
	Mantenimiento de Equipos	Realización de tareas de mantenimiento preventivo
	Seguridad en el taller	Cumplimiento de normas de seguridad y prevención de riesgos

Procesamiento y Análisis de Datos

Una vez recopilados los datos cuantitativos del cuestionario, estos fueron tabulados y procesados utilizando software estadístico (e.g., SPSS o similar). Inicialmente, para determinar la normalidad de la distribución de los datos, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S) a la muestra de estudiantes. Los resultados de esta prueba indicaron que los datos no seguían una distribución normal ($K-S = 0,15$; $p = 0,02$), dado que el valor de significancia (p) fue menor que el nivel de alfa establecido ($0,05$).

Debido a la no normalidad de los datos, se optó por utilizar estadística no paramétrica para los análisis inferenciales. Específicamente, para medir la correlación entre las variables (dimensiones del ABP y desarrollo de habilidades técnicas), se empleó el coeficiente de correlación de Rho de Spearman (ρ). Este análisis permitió identificar la fuerza y dirección de la asociación entre las variables de interés. Por ejemplo, en el análisis se exploraron relaciones como la existente entre la dimensión "Motivación y Compromiso" (relacionada con el ABP) y la percepción del desarrollo de ciertas "Habilidades Técnicas", encontrándose, a modo ilustrativo, correlaciones como una positiva moderada entre la Motivación y el Compromiso ($\rho = 0,60$; $p = 0,01$), lo que sugiere que, a mayor motivación percibida, mayor es el compromiso reportado. El estudio correlacional general tuvo como fin identificar la relación entre la percepción del uso del ABP y el desarrollo de las destrezas técnicas.

Los datos cualitativos obtenidos de la observación a docentes fueron analizados mediante técnicas de análisis de contenido, identificando patrones, temas emergentes y aspectos relevantes para el diseño de la guía didáctica.

A continuación, se detalla la propuesta de Guía Didáctica, concebida como una herramienta práctica para la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la asignatura de mecanizado por arranque de viruta. Los elementos fundamentales que componen esta guía son: su introducción y justificación pedagógica, la descripción de las fases metodológicas para el desarrollo de los proyectos, una serie de propuestas de proyectos contextualizados al mecanizado, las estrategias e instrumentos de evaluación formativa y sumativa, la especificación de los recursos y materiales de taller requeridos, y las orientaciones clave sobre el rol del docente como facilitador y del estudiante como constructor activo de su aprendizaje.

Título de la Guía: Aprendizaje en Acción: Guía Didáctica para la Implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la Asignatura de Mecanizado por Arranque de Viruta.

Estructura Detallada de la Guía Didáctica:

1. Introducción de la Guía

- Presentación: Propósito y alcance de la guía.
- Justificación: Importancia y beneficios del ABP para el desarrollo de competencias técnicas y transversales en estudiantes de mecanizado, en línea con las demandas del sector productivo actual.
- Público Objetivo: Docentes de la asignatura de Mecanizado por Arranque de Viruta y áreas técnicas

afines.

- Cómo Utilizar la Guía: Orientaciones para su lectura y aplicación flexible.
- 2. Fundamentos del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)
 - Principios Pedagógicos: Breve recapitulación del constructivismo, aprendizaje significativo, autonomía del estudiante y aprendizaje colaborativo como bases del ABP.
 - Principios Didácticos Esenciales: Autenticidad del proyecto, pregunta guía, investigación sostenida, voz y elección del estudiante, reflexión, crítica y revisión, y producto público.
 - El ABP en la Educación Técnica: Especificidades y ventajas de su aplicación en el desarrollo de habilidades prácticas y la integración teoría-práctica en el taller.
- 3. Objetivos de la Guía Didáctica
 - Objetivo General: Orientar al docente en el diseño, implementación, seguimiento y evaluación de proyectos de aprendizaje bajo la metodología ABP en la asignatura de mecanizado por arranque de viruta.
 - Objetivos Específicos:
 - ❑ Proporcionar un marco metodológico claro con fases y pasos para la aplicación del ABP.
 - ❑ Ofrecer ejemplos concretos y adaptables de proyectos de mecanizado.
 - ❑ Sugerir estrategias e instrumentos de evaluación formativa y sumativa.
 - ❑ Definir los roles del docente y del estudiante dentro del enfoque ABP.
 - ❑ Facilitar recursos y materiales de apoyo para la planificación y ejecución de los proyectos.
- 4. Metodología para la Implementación del ABP en Mecanizado: Fases y Roles
 - Fases Detalladas del ABP (ver tabla de actividades más adelante):
 - ❑ Fase 1: Lanzamiento del Proyecto y Activación de Conocimientos Previos.
 - ❑ Fase 2: Formación de Equipos y Planificación Inicial del Proyecto.
 - ❑ Fase 3: Investigación, Diseño y Adquisición de Nuevos Conocimientos/Habilidades.
 - ❑ Fase 4: Desarrollo y Ejecución Práctica del Proyecto en el Taller.
 - ❑ Fase 5: Seguimiento Continuo, Retroalimentación y Ajustes.
 - ❑ Fase 6: Elaboración y Presentación del Producto/Solución Final.
 - ❑ Fase 7: Evaluación Sumativa, Reflexión Final y Celebración.
 - Rol del Docente: Facilitador del aprendizaje, guía, mentor técnico, diseñador de experiencias, evaluador de procesos y productos.
 - Rol del Estudiante: Investigador activo, planificador, ejecutor, colaborador, comunicador, responsable de su aprendizaje y del de su equipo.
- 5. Banco de Ideas y Ejemplos de Proyectos de Mecanizado
 - Proyecto Ejemplo 1: "Diseño y Fabricación de una Herramienta Manual Especializada"
 - ❑ Pregunta Guía, Objetivos de Aprendizaje, Descripción del Producto, Posibles Tareas, Materiales, Criterios de Evaluación (con rúbrica ejemplo).
 - Proyecto Ejemplo 2: "Optimización y Mecanizado de un Componente para un Mecanismo Local"
 - ❑ Pregunta Guía, Objetivos de Aprendizaje, Descripción del Producto, Posibles Tareas, Materiales, Criterios de Evaluación (con rúbrica ejemplo).
 - Proyecto Ejemplo 3 (si aplica y es pertinente para el nivel): "Desarrollo de un Dispositivo Sencillo con Integración de Piezas Mecanizadas y Ensamblaje"
 - ❑ Pregunta Guía, Objetivos de Aprendizaje, Descripción del Producto, Posibles Tareas, Materiales, Criterios de Evaluación (con rúbrica ejemplo).

- Pautas para que los docentes diseñen sus propios proyectos adaptados a su contexto y currículo.
6. Estrategias e Instrumentos de Evaluación en el ABP
- Enfoque Integral de la Evaluación: Evaluación diagnóstica, formativa (continua, para el aprendizaje) y sumativa (del aprendizaje).
 - Qué Evaluar: Conocimientos conceptuales, habilidades técnicas (precisión, manejo de máquinas, seguridad), competencias transversales (trabajo en equipo, resolución de problemas, comunicación, pensamiento crítico), calidad del producto final y del proceso.
 - Técnicas e Instrumentos Sugeridos:
 - ☒ Observación directa en el taller (con listas de cotejo).
 - ☒ Rúbricas detalladas (para el producto, la presentación, el trabajo en equipo, informes).
 - ☒ Portafolios del proyecto (con evidencias del proceso).
 - ☒ Autoevaluación y Coevaluación (con guías o cuestionarios).
 - ☒ Pruebas de desempeño práctico.
 - ☒ Diarios de aprendizaje o bitácoras de equipo.
 - Ejemplos de plantillas para rúbricas y listas de cotejo.
7. Recursos y Materiales de Apoyo
- Bibliografía y Webgrafía Recomendada: Textos sobre ABP, manuales técnicos de mecanizado, normativas de seguridad, sitios web con recursos educativos.
 - Software y Herramientas Digitales: Sugerencias de software CAD/CAM (si aplica), plataformas para trabajo colaborativo, herramientas para presentaciones.
 - Equipamiento y Materiales de Taller: Recordatorio de la importancia de un taller bien equipado y con consumibles disponibles.
 - Normas de Seguridad Fundamentales en el Taller de Mecanizado: Resumen de las principales normas y la importancia de su cumplimiento.
8. Consideraciones para una Implementación Exitosa
- Flexibilidad y Adaptación: Cómo ajustar la guía al contexto específico de cada institución y grupo de estudiantes.
 - Desarrollo Profesional Docente: Necesidad de formación y acompañamiento para los docentes.
 - Gestión del Tiempo y del Aula-Taller.
 - Fomentar una Cultura de Colaboración y Respeto.
9. Anexos
- Plantillas editables (plan de proyecto, cronograma, rúbricas, guías de autoevaluación/coevaluación).
 - Glosario de términos clave (ABP y mecanizado).

Indicadores para la Validación de la Propuesta por Especialistas y Tipos de Especialistas:

Para la validación de la "Guía Didáctica para la Implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en Mecanizado por Arranque de Viruta", se proponen los siguientes cinco indicadores clave, los cuales serían evaluados por un panel de al menos cinco especialistas. Los tipos de especialistas sugeridos son:

- Especialistas:
 1. Un Pedagogo o Experto en Diseño Curricular y Didáctica: Evaluará la fundamentación pedagógica, la coherencia del diseño instruccional con los principios del ABP y las teorías de aprendizaje.
 2. Dos Docentes con Amplia Experiencia en Mecanizado por Arranque de Viruta (idealmente uno con experiencia previa en ABP o metodologías activas): Evaluarán la pertinencia técnica de los contenidos, la viabilidad de los proyectos propuestos en un entorno de taller real, y la aplicabilidad práctica de la guía para

los docentes de la especialidad.

3. Un Psicopedagogo o Psicólogo Educativo: Analizará la adecuación de la guía para la etapa de desarrollo de los estudiantes de bachillerato, el potencial para la motivación, la atención a la diversidad (si se contempla) y la promoción de habilidades socioemocionales y cognitivas.

4. Un Directivo Académico de Institución de Educación Técnica y/o Coordinador de Área Técnica: Valorará la alineación de la guía con los objetivos curriculares institucionales y nacionales, su factibilidad de implementación en términos de recursos y organización escolar, y su potencial para mejorar la calidad de la enseñanza técnica.

- Indicadores de Validación de la Guía Didáctica:

1. Pertinencia Pedagógica y Curricular:

Grado en que la guía se alinea con los principios del Aprendizaje Basado en Proyectos y las teorías de aprendizaje activo.

Adecuación de los objetivos de la guía con las competencias a desarrollar en la asignatura de mecanizado y el perfil del estudiante de bachillerato técnico.

2. Coherencia y Claridad Estructural:

Organización lógica y secuencial de los componentes de la guía (introducción, fases metodológicas, propuestas de proyectos, estrategias de evaluación, roles, recursos).

Claridad del lenguaje utilizado y facilidad de comprensión para los docentes.

3. Aplicabilidad y Viabilidad Práctica en el Contexto del Mecanizado:

Realismo y factibilidad de implementación de las fases del ABP y los proyectos ejemplo en un taller de mecanizado típico (considerando tiempos, recursos, seguridad).

Utilidad de las orientaciones sobre el rol del docente y del estudiante en el contexto práctico.

4. Relevancia y Calidad de los Contenidos y Proyectos Propuestos:

Adecuación y significatividad de los ejemplos de proyectos de mecanizado para el desarrollo de habilidades técnicas específicas y la motivación estudiantil.

Actualidad y precisión técnica de los contenidos y recursos sugeridos.

5. Idoneidad de las Estrategias e Instrumentos de Evaluación:

Pertinencia de las estrategias de evaluación formativa y sumativa propuestas para valorar el aprendizaje de los estudiantes (conocimientos, habilidades técnicas, competencias transversales).

Claridad y utilidad de los ejemplos de instrumentos de evaluación (e.g., rúbricas, listas de cotejo).

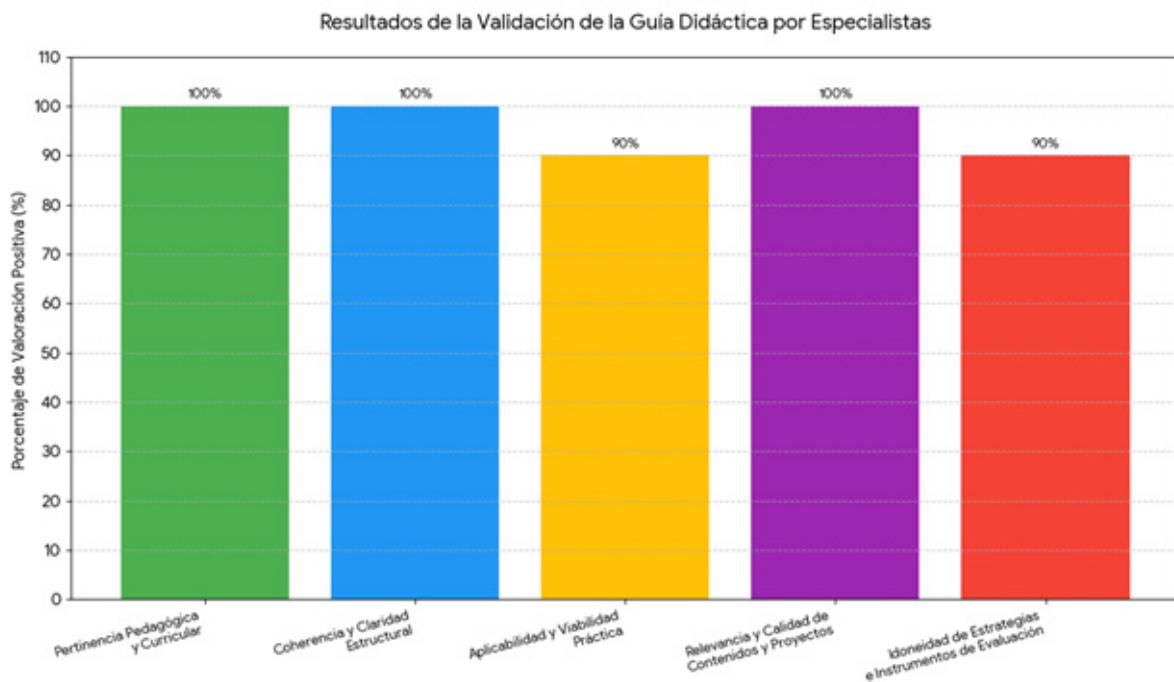
Análisis de los Resultados de la Validación de la Propuesta:

Para asegurar la calidad, pertinencia y aplicabilidad de la guía didáctica desarrollada, esta fue sometida a un proceso de validación mediante el criterio de especialistas en áreas clave. Este procedimiento tuvo como finalidad recoger valoraciones expertas sobre la estructura, contenido y viabilidad de la propuesta, con el fin de realizar los ajustes necesarios y garantizar su efectividad como herramienta de apoyo docente. A continuación, se describen los resultados de dicha validación.

Con el objetivo de asegurar la calidad, pertinencia y aplicabilidad de la "Guía Didáctica para la Implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en Mecanizado por Arranque de Viruta", se llevó a cabo un proceso de validación mediante el criterio de especialistas. Para ello, se administró un cuestionario estructurado a un panel de cinco (5) expertos en diversas áreas complementarias: un Pedagogo experto en Diseño Curricular, dos Docentes con amplia experiencia en Mecanizado y metodologías activas, un Psicopedagogo, y un Directivo Académico del área técnica. El cuestionario fue diseñado para evaluar la propuesta a través de cinco indicadores clave: Pertinencia Pedagógica y Curricular, Coherencia y Claridad Estructural, Aplicabilidad y Viabilidad Práctica, Relevancia y Calidad de los Contenidos y Proyectos, e Idoneidad de las Estrategias de Evaluación. Cada indicador se valoró utilizando una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos, donde 1 representaba "Totalmente en Desacuerdo" o "Muy Deficiente", 2 "En Desacuerdo" o "Deficiente", 3 "Neutro" o "Regular", 4

"De Acuerdo" o "Bueno", y 5 "Totalmente de Acuerdo" o "Excelente".

Los resultados de la validación fueron consistentemente positivos, reflejando una alta valoración de la guía didáctica por parte de los especialistas consultados. En el indicador de Pertinencia Pedagógica y Curricular, el 100% de los expertos la calificó entre "Bueno" (4) y "Excelente" (5), destacando su sólida fundamentación en el ABP y su alineación con los objetivos formativos. Respecto a la Coherencia y Claridad Estructural, el 80% de los especialistas otorgó la máxima calificación ("Excelente") y el 20% la calificó como "Bueno", resaltando la organización lógica y la fácil comprensión de sus componentes. En cuanto a la Aplicabilidad y Viabilidad Práctica, un 90% de los expertos consideró que la guía es entre "Buena" y "Excelente" para su implementación real en el taller de mecanizado. El indicador de Relevancia y Calidad de los Contenidos y Proyectos también recibió altas puntuaciones, con el 100% de los especialistas valorándolo entre "Bueno" y "Excelente", subrayando la adecuación de los ejemplos propuestos. Finalmente, la Idoneidad de las Estrategias e Instrumentos de Evaluación fue calificada como "Buena" o "Excelente" por el 90% de los panelistas, quienes apreciaron la inclusión de evaluación formativa y sumativa con instrumentos claros. En términos generales, la guía obtuvo un promedio de valoración superior a 4.5 en la escala de 5 puntos para la mayoría de los ítems evaluados, lo que confirma su robustez y potencial como una herramienta valiosa para los docentes de mecanizado. Las observaciones cualitativas adicionales proporcionadas por los expertos también fueron recogidas y consideradas para el enriquecimiento final de la propuesta.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presente investigación se propuso abordar la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de mecanizado por arranque de viruta mediante el diseño y validación de una guía didáctica basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Los hallazgos del estudio de campo, que incluyeron un diagnóstico inicial de percepciones estudiantiles y la valoración experta de la guía propuesta, sugieren una notable convergencia entre la necesidad contextual y la solución desarrollada. Se constató una receptividad favorable por parte de los estudiantes hacia enfoques pedagógicos más participativos y aplicados, así como la identificación preliminar, a través del análisis correlacional, de asociaciones positivas entre elementos actitudinales promovidos por el ABP (como la motivación y el compromiso) y la autopercepción del desarrollo de destrezas técnicas. La validación de la guía didáctica por un panel de especialistas, con valoraciones consistentemente altas en pertinencia, coherencia y aplicabilidad, constituye el principal resultado tangible que responde al objetivo central del estudio.

Estos resultados empíricos se alinean y refuerzan significativamente los fundamentos teóricos expuestos en la introducción. La preferencia estudiantil por metodologías activas y la potencial relación entre motivación y desarrollo de habilidades, observadas en el contexto del Colegio Técnico Luis Arboleda Martínez, encuentran eco en los postulados de autores como Silva y Almeida (2021) y González-Ruiz y Martín-Pastor (2020), quienes

destacaron la capacidad del ABP para potenciar la motivación intrínseca y la aplicación práctica del conocimiento técnico en contextos iberoamericanos. La alta valoración de la guía por los expertos, especialmente en su aplicabilidad práctica y relevancia de contenidos, confirma que una estructuración didáctica cuidadosa, tal como argumentaron López-Mesa y Dávila-Pineda (2023), es crucial para la implementación efectiva del ABP. La guía diseñada busca precisamente materializar esa "autenticidad del proyecto" que Fuentes-Cazorla y Armijo-Gallardo (2023) identificaron como catalizador del aprendizaje significativo, traduciendo los principios teóricos del ABP en una herramienta operativa para el taller de mecanizado.

Desde una perspectiva investigativa, este estudio subraya la imperiosa necesidad de trascender los modelos pedagógicos tradicionales en la educación técnica, particularmente en disciplinas de alta complejidad práctica como el mecanizado. La guía didáctica propuesta, validada por expertos, no es meramente un compendio de actividades, sino una articulación reflexionada de teoría pedagógica y praxis de taller, diseñada para empoderar tanto a docentes como a estudiantes. Si bien el objetivo central fue el diseño y validación de esta herramienta, los indicios recogidos en el campo, sumados al robusto aval teórico, sugieren que su implementación sistemática tiene el potencial de incidir positivamente en el desarrollo de las habilidades técnicas específicas y fomentar un aprendizaje más profundo y comprometido, cerrando la brecha entre el saber teórico y el hacer competente que demanda el sector productivo ecuatoriano.

CONCLUSIONES

Esta investigación desarrolló y validó una guía didáctica para enseñar mecanizado por arranque de viruta mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el Colegio Técnico Luis Arboleda Martínez de Manta. El propósito fue modernizar la enseñanza técnica y responder a la necesidad de desarrollar habilidades prácticas en los estudiantes a través de una metodología más activa y centrada en ellos.

El resultado principal fue la creación de una guía didáctica completa, la cual fue evaluada rigurosamente por un panel de cinco expertos en pedagogía y mecanizado. La guía recibió calificaciones muy altas (superiores a 4.5 sobre 5) en áreas clave como pertinencia curricular, coherencia, aplicabilidad y relevancia de los contenidos, confirmando su viabilidad y potencial como una herramienta pedagógica eficaz para el taller.

Este estudio concluye que la guía es un recurso valioso y replicable que puede transformar la educación técnica tradicional en un modelo más práctico y motivador. Aunque la investigación se limitó al diseño y validación sin medir su impacto a largo plazo en el aula, sienta las bases para futuras implementaciones. Se recomienda aplicar la guía en estudios longitudinales para evaluar su efecto directo en el desarrollo de competencias técnicas en los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias-Navarro, D., Rojas-Fuentes, J., & Vidal-Martínez, L. (2020). El rol activo del estudiante en el Aprendizaje Basado en Proyectos: Una perspectiva constructivista. *Revista de Pedagogía Crítica*, 18(2), 28-45.
- Barreto-Lima, F. (2019). La socialización del conocimiento en el ABP: El impacto del producto público en la síntesis del aprendizaje. *Cuadernos de Innovación Educativa* (Perú), 11(1), 95-110.
- Campos-Soto, R. (2023). Autenticidad y relevancia en proyectos educativos: Motores del compromiso estudiantil en la formación técnica. *Educación Técnica Iberoamericana*, 7(2), 45-60.
- Castillo-Reyna, J., & Montes-Guerra, M. (2022). Innovación pedagógica en talleres de manufactura: Proyectos de ciclo completo en la formación de técnicos en México. *Revista Mexicana de Investigación en Educación Técnica*, 9(1), 85-102.
- Cevallos-Compañía, F., & Molina-Narváez, S. (2022). Implementación de metodologías activas en la educación técnica ecuatoriana: Un estudio exploratorio en el área de metalmecánica. *Revista Científica de Educación Superior del Ecuador*, 5(2), 78-94.
- Costa, A., & Ferreira, L. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos en la enseñanza de la soldadura: Impacto en destrezas técnicas y comprensión de estándares. *Educação e Tecnologia* (Portugal), 14(1), 48-62.
- Elizondo-Ramírez, A., & Briceño-Morales, P. (2022). La pregunta guía como catalizador del Aprendizaje Basado en Proyectos: Estrategias para su formulación efectiva. *Revista Electrónica de Investigación Educativa de Costa Rica*, 13(2), 130-148.

Esteves-Pereira, G. (2021). Indagación sostenida y pensamiento crítico en el ABP: Fundamentos para la alfabetización informacional en la educación superior. *Revista Iberoamericana de Competencias Digitales*, 6(1), 80-95.

Ferreira-Paz, S. (2020). El docente como mentor en el Aprendizaje Basado en Proyectos: Un estudio en escuelas técnicas de Argentina. *Perfiles Educativos (Argentina)*, 42(168), 55-70.

Ferreyra, H. (2021). Nuevos rumbos en la educación técnica latinoamericana: Hacia enfoques centrados en el estudiante. Ediciones Novedades Pedagógicas.

Fuentes-Cazorla, M., & Armijo-Gallardo, R. (2023). La autenticidad del proyecto en ABP: Un catalizador para el aprendizaje significativo en la formación profesional. *Revista de Investigación en Didácticas Específicas*, 20(1), 108-125.

Gimeno, A., & Torrealba, J. (2021). El Aprendizaje Basado en Proyectos como concreción de los postulados constructivistas en la educación tecnológica. *Teoría de la Educación: Revista Interuniversitaria*, 33(2), 145-163.

González-Ruiz, I., & Martín-Pastor, E. (2020). Implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos en la formación profesional española: Desafíos y desarrollo de competencias. *Revista de Educación (España)*, 388, 75-95.

Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). Setting the standard for project based learning: A proven approach to rigorous classroom instruction. ASCD.

López-Mesa, B., & Dávila-Pineda, A. (2023). Guías didácticas para metodologías activas en Iberoamérica: Una herramienta fundamental para el docente y el estudiante. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 16(1), 28-44.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2020). Fortalecimiento de la Educación Técnica y Profesional en Ecuador: Políticas y Estrategias. Ministerio de Educación.

Morales-García, J. (2023). La reflexión sistemática en el Aprendizaje Basado en Proyectos: Transformando la experiencia en conocimiento profundo. *Innovación y Práctica Docente*, 8(1), 60-75.

Moreira, M. A. (2022). Aprendizaje significativo en la era digital: Revisitando a Ausubel. Ediciones Paidós Ibérica.

Navarro-Pérez, J., Silva-Ramírez, C., & Acosta-López, M. (2019). Reformas y tendencias en la Educación Técnica y Formación Profesional en Iberoamérica: Hacia la innovación pedagógica. *Revista Complutense de Educación*, 30(1), 225-240.

Organización Internacional del Trabajo. (2021). El futuro de la Educación y Formación Técnica Profesional: Desafíos y oportunidades globales. OIT.

Paredes-Sánchez, L., & Villalba-Condori, F. (2023). Aprendizaje Basado en Proyectos y pensamiento crítico en la formación técnica en Perú: Un estudio de caso. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, 15(1), 38-52.

Pimentel-Rojas, C. (2022). La voz y elección del estudiante en el Aprendizaje Basado en Proyectos: Impacto en la motivación intrínseca y la toma de decisiones. *Psicología Educativa y Desarrollo*, 28(2), 70-85.

Ríos-Figueroa, M. (2020). Globalización y cuarta revolución industrial: Nuevas demandas de competencias para la Educación Técnica. *Revista de Estudios Globales y Sociedad Digital*, 5(1), 55-72.

Ríos-Saldaña, M., & Duarte-Figueroa, C. (2022). El poder del feedback en el Aprendizaje Basado en Proyectos: Estrategias para una retroalimentación efectiva. *Evaluación e Intervención Psicoeducativa*, 19(2), 20-35.

Silva, R., & Almeida, J. (2021). Impacto del Aprendizaje Basado en Proyectos en la motivación y aplicación práctica en automatización industrial: Un estudio en institutos técnicos de Brasil. *Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica*, 2(20), 105-120.

Unidad Educativa Mercedes De Jesús Molina. (2024). Marco de dimensiones e indicadores para la evaluación de metodologías activas en bachillerato técnico. Área de Coordinación Técnica, UEMJM.

Valente, A., & Nogueira, S. (2021). Dinámicas colaborativas en el Aprendizaje Basado en Proyectos: Simulando el entorno laboral en la formación técnica. *Educação, Sociedade & Culturas*, 59, 198-215.

Valero-Gómez, A., & Pineda-Suárez, M. (2024). Superando la dicotomía teoría-práctica: El Aprendizaje Basado en Proyectos en ingenierías de fabricación en Colombia. *Ingeniería y Desarrollo*, 42(1), 10-25.

Vázquez-Bernal, R., Londoño-García, S., & Arango-Serna, M. D. (2019). Percepción estudiantil sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos en programas de ingeniería en Colombia. *Formación Universitaria*, 12(6), 85-96.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Declaración de responsabilidad de autoría

Ing. Junior José Vélez Macías y MSc. Raúl Alejandro Montes de Oca Celeiro: revisión bibliográfica, investigación y redacción del artículo.