

## Método por proyectos en el desarrollo de competencias técnicas de estudiantes de un instituto universitario

*Project-based learning in the development of technical skills in students of a university institute*

**Manuel Jesús Loli Quincho**

[d.mloli@ms.upla.edu.pe](mailto:d.mloli@ms.upla.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0001-7439-4063>

Universidad Peruana Los Andes. Huancayo, Perú

**Oscar Lucio Ninamango Solis**

[d.oninamango@ms.upla.edu.pe](mailto:d.oninamango@ms.upla.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-5244-7301>

Universidad Peruana Los Andes. Huancayo, Perú

**Edwin Yauri Janto**

[d.eyauri@ms.upla.edu.pe](mailto:d.eyauri@ms.upla.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0003-4535-3013>

Universidad Peruana Los Andes. Huancayo, Perú

Artículo recibido 11 de septiembre de 2025 /Arbitrado 10 de octubre de 2025 /Aceptado 07 de noviembre 2025 /Publicado 28 de noviembre de 2025

<https://doi.org/10.62319/simonrodriguez.v.5i10.84>

### RESUMEN

La formación por competencias se ha consolidado como un pilar estratégico en las políticas educativas a nivel mundial, buscando reducir la brecha entre la oferta académica y las necesidades reales del sector productivo. El artículo tiene como objetivo determinar la influencia del método por proyectos en el desarrollo de competencias profesionales de estudiantes de Mantenimiento de Maquinaria Pesada en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público (IESTP) 9 de mayo de Concepción, Perú, durante el año 2025. El enfoque es cuantitativo con nivel explicativo y diseño preexperimental. La muestra no probabilística intencional compuesta por 32 estudiantes. Se utilizó una lista de cotejo validada. El análisis de datos se realizó mediante estadística descriptiva e inferencial. Los resultados revelan una mejora estadísticamente significativa en la formación por competencias. En el post-test, el 53% de los estudiantes alcanzó el nivel de “logro”, en comparación con solo el 12% en el pre-test. Se concluye que el método por proyectos ejerce una influencia positiva y significativa en el desarrollo de competencias técnicas, procedimentales y actitudinales en los estudiantes de formación técnica.

### Palabras clave:

Aprendizaje;  
Competencias;  
Educación; Formación;  
Proyectos

### ABSTRACT

Competency-based training has become a strategic pillar of educational policies worldwide, seeking to reduce the gap between academic offerings and the real needs of the productive sector. The aim of this article is to determine the influence of the project-based method on the development of professional skills among Heavy Machinery Maintenance students at the Instituto de Educación Superior Tecnológico Público (IESTP) 9 de Mayo in Concepción, Peru, during the year 2025. The approach is quantitative with an explanatory level and pre-experimental design. The intentional non-probabilistic sample consisted of 32 students. A validated checklist was used. Data analysis was performed using descriptive and inferential statistics. The results reveal a statistically significant improvement in skills training. In the post-test, 53% of students achieved the ‘achievement’ level, compared to only 12% in the pre-test. It is concluded that the project-based method has a positive and significant influence on the development of technical, procedural, and attitudinal competencies in technical training students.

### Keywords:

Learning;  
Competencies;  
Education; Training;  
Projects

## INTRODUCCIÓN

Las competencias técnicas constituyen una representación específica de parte de los resultados de aprendizaje de un programa. Se definen en términos de capacidades que permiten a los egresados desempeñar tareas específicas de su futuro trabajo. Integran tanto conocimientos específicos y conceptos como procedimientos, habilidades y actitudes necesarias para aplicarlos en situaciones reales.

En su formulación, suelen estar presentes la condición de realizar con éxito tareas de complejidad media en condiciones reales y el requerimiento de que la verificación de la competencia permita observar las evidencias que permiten un juicio sobre su nivel de logro. Estas definiciones permiten además identificar los criterios de evaluación para cada componente en el contexto del aprendizaje por proyectos (Rehman et al., 2024).

Por otro lado, los enfoques de aprendizaje basados en proyectos abarcan un conjunto de variaciones pedagógicas que tienen en común el aprendizaje mediante el diseño y la ejecución de proyectos. Un proyecto se entiende como “una forma de trabajo en la que los estudiantes exploran un tema relacionado con el mundo real y producen un resultado que representa su aprendizaje a lo largo del proceso” (Krajcik y Shin, 2014, p. 389).

En este sentido, el aprendizaje por proyectos se basa en seis principios pedagógicos: la motivación y el compromiso son centrales; se proporciona la oportunidad de participar en un trabajo real; se crean conexiones con el mundo exterior; se promueve el trabajo colaborativo; el proceso de aprendizaje se ve como algo tan importante como el resultado; y el aprendizaje se produce mediante la práctica (Zhang y Ma, 2023).

Por ello, los enfoques basados en proyectos son particularmente adecuados para la adquisición de competencias, que aquí se conciben como el dominio de habilidades y actitudes que permiten resolver o afrontar problemas en contextos de la vida real. La formulación y el desarrollo de proyectos implican la utilización de múltiples competencias, la mayoría de las cuales se desarrollan mediante el aprendizaje colaborativo. (Villota-García et al., 2023)

Aunque se puede aprender a trabajar en equipo mediante la práctica aislada, el desarrollo de un mismo proyecto por varios grupos de estudiantes permite una experiencia de coevaluación en la que pueden aprender unos de otros. La formulación de un proyecto exige organizar y planificar la actividad, así que los estudiantes que no asumen el rol de líder también están desarrollando competencias de liderazgo. (Martínez, 2021).

Por otro lado, las competencias técnicas son integraciones contextuadas de conocimientos, destrezas y actitudes requeridas para desempeñarse e intervenir en un área técnica determinada, en conformidad con un estándar laboral específico, y con un nivel de autonomía y responsabilidad determinados. Cada competencia técnica está constituida por los siguientes componentes, elementos y criterios de evaluación.

Para Álvarez (2024), el componente saber hacer incluye los conocimientos y destrezas que el estudiante debe poseer para poder desempeñarse en el área técnica y está constituido por los siguientes elementos:

Conocimientos: se especifican mediante el enunciado de saberes teóricos y prácticos necesarios para desempeñarse en la competencia. Estos saberes se articulan con los de las otras competencias de la misma área técnica y de las diferentes áreas técnicas a partir de una matriz de correspondencias y se

desarrollan en las áreas curriculares del plan de estudios.

Procedimientos: constituyen la descripción de las operaciones, secuencias, técnicas, métodos o habilidades que el estudiante debe manejar para alcanzar el desempeño de la competencia. Se organizan en una jerarquía de niveles que van desde el manejo más básico en la operación o técnica hasta el más complejo en la secuencia o método, y se articulan con los procedimientos de las distintas competencias a partir de una matriz de correspondencias.

De igual manera, la relación entre el uso del método por proyectos y la obtención de resultados de aprendizaje es un aspecto central del enfoque. La hipótesis básica es que, si bien el método, en sí mismo, no garantiza el aprendizaje, puede contribuir a su mejora. Se exploran los mecanismos de transferencia del aprendizaje, identificándose las etapas de adquisición que pueden beneficiarse de un uso sistemático del método por proyectos (Fundación YPF, 2021).

Según García de la Iglesia, (2018), los conceptos de transferencia e integración fueron propuestos por Perkins y Salomon. La transferencia se produce cuando el aprendizaje de un conocimiento o habilidad en una situación ayuda a adquirir conocimiento o habilidades en otra; puede ser positiva, negativa o nula.

Así pues, que la transferencia de la competencia técnica ocurre cuando la resolución exitosa de un proyecto ayuda a la adquisición del conocimiento que permite resolver un tipo de problemas similar a los incluidos en el proyecto, pero que no se había podido resolver antes Guzmán y Hernández (2023). La integración tiene lugar cuando el aprendizaje de conocimientos o habilidades de diferentes áreas del currículo ayuda a adquirir otros conocimientos o habilidades en una situación de aprendizaje, tal como lo indica Jara (2025)

Por otro lado, subraya Chávez (2024), el fortalecimiento de competencias laborales en estudiantes técnicos requiere metodologías activas que promuevan la colaboración y la autonomía, aspectos que el método por proyectos potencia de manera significativa

En respuesta a esta problemática la investigación diseña, implementa y evalúa la efectividad de una intervención pedagógica basada en el método por proyectos. El estudio se centra en los estudiantes del primer periodo académico del programa de Mantenimiento de Maquinaria Pesada, un sector de alta demanda económica en la región andina de Perú.

De lo mencionado con anterioridad se desprende el objetivo que persigue es identificar la influencia del método de proyectos en la formación por competencias de los estudiantes durante el ciclo 2025-I.

La investigación mencionada tiene múltiples justificaciones. En primer lugar, debido a la especificidad social, proporciona una solución validada para aumentar la relevancia de la formación técnica y, por tanto, la calificación de los jóvenes de la región al mercado laboral. En segundo lugar, desde una perspectiva teórica, complementa el cuerpo de conocimiento con evidencia empírica sobre la eficacia del ABP en un país en desarrollo en condiciones de educación técnica, un área insuficientemente cubierta dentro de la literatura académica en comparación con la economía de países desarrollados. Finalmente, la perspectiva metodológica se justifica por el diseño e implementación de instrumentos específicos para evaluar el desarrollo de las competencias técnicas en un contexto real, lo que proporciona un modelo replicable para futuros estudios y para la toma de decisiones institucionales.

## MÉTODO

El enfoque de la investigación es cuantitativo, ya que se centra en recopilar y analizar datos numéricos para determinar posibles relaciones causales entre las variables del estudio. Por lo tanto, el método es científico con una secuencia completamente diferente de etapas. Tales etapas incluyen plantear un problema, formular hipótesis, recopilar datos, realizar análisis estadísticos y extraer conclusiones basadas en evidencia empírica. En cuanto al nivel de la investigación, es explicativo. Significa que los investigadores no describen los hechos, sino que intentan averiguar cuál es la causa de la relación de efecto. La variable independiente es la implementación del método por proyectos y la formación por competencias del estudiante es la variable dependiente. Significa que los autores del estudio intentan encontrar respuestas a la pregunta por qué.

El diseño de investigación utilizado fue el preexperimental con un solo grupo y mediciones de pre-test y post-test. Esta opción de diseño, GE O1 X O2, fue seleccionada debido a su viabilidad en el entorno real de la educación, en el que no era posible la aleatorización de la asignación en los grupos de control. El grupo de estudio, GE, fue medido por la primera vez en el O1 para establecer el nivel de competencias antes de la intervención. Entonces, el tratamiento experimental, X, fue aplicado: implementarlo implica el uso de proyecto como el método en el desarrollo de módulos formativos.

Finalmente, se realizó una segunda medición (O2) con el mismo instrumento para evaluar los cambios producidos en la variable dependiente tras la intervención. Aunque este diseño posee limitaciones en cuanto al control de variables extrañas, resulta adecuado para una primera aproximación exploratoria del impacto de una innovación pedagógica en un entorno específico.

En cuanto a la población de estudio, estuvo constituida por el total de los estudiantes inscritos en el primer periodo académico del programa de Mantenimiento de Maquinaria Pesada del IESTP 9 de Mayo de Concepción. Para esta investigación, se optó por tomar con la población completa, constituyendo una muestra censal no probabilística de tipo intencional, compuesta por 32 estudiantes. Asimismo, se optó por este tipo de muestreo debido a la accesibilidad del grupo y a la naturaleza de la intervención, que se aplicó a la totalidad del aula como parte de su proceso formativo regular durante el semestre académico 2025-I.

En lo que respecta a las variables del estudio, la variable independiente fue el método por proyectos. Una estrategia pedagógica destinada al estudiante aprendizaje activo operacionalizó a través de las siguientes tres dimensiones: alto nivel estratégico, autorregulación, y responsabilidad; son planificación, ejecución y evaluación. Es decir, la intervención se llevó a cabo al permitir a los estudiantes, siempre que se hallen en equipo, abordar un problema real del contexto ab, el ciclo o proceso de mantenimiento de maquinaria pesada, planificar sus actividades, realizar tareas prácticas de diagnóstico y reparación y sea todo caso que evalúen su proceso y producto final.

La variable de función fue la formación de estudiantes por competencias, operacionalizada a través de las tres dimensiones que representaron sus el módulo profesional de ciclos interno del currículo ab: tal como a saber, ab. módulo profesional de gestión y mantenimiento de maquinaria pesada; Mod.. M. profesional de inspección y mantenimiento preventivo de maquinaria pesada, y c módulo profesional de la intervención de mantenimiento del equipo pesado.

La recolección de datos se realizó mediante la técnica de análisis de desempeño, el instrumento utilizado fue una lista de cotejo diseñado ad hoc, el IMFE (Instrumento para Medir la Formación de Estudiantes), con el propósito de medir dicha variable. El IMFE consistió en una lista de cotejo de 20 ítems con formato dicotómico (cumple; no cumple), mencionados en las tres dimensiones que integran a la variable dependiente. Cada ítem medía de forma objetiva y mensurable el desempeño en torno a

las habilidades técnicas contempladas en el perfil de egreso. La validez del instrumento se determinó a partir del juicio de expertos en educación técnica, mientras que la confiabilidad se verificó mediante una prueba piloto.

Este instrumento se aplicó tanto al inicio como a la finalización del curso como pre-test y post-test para que los datos fueran comparables. El pre-test se aplicó al inicio del sitio (O1), cuya finalidad fue diagnosticar qué tan competentes eran los estudiantes en relación con la variable dependiente al inicio del curso. Posterior a la aplicación del test, se dio inicio a la intervención (X). Los docentes orientaron a los estudiantes a desarrollar un proyecto integrador, que tuvo lugar a lo largo de 10 sesiones, es decir, durante 10 semanas. Los alumnos investigaron, planearon, ejecutaron reparaciones y mantenimiento y elaboraron una serie de informes final. Al culminar las 10 sesiones, se aplicó nuevamente la lista de cotejo como post-test.

Con la información recolectada, se procedió a procesar con el software estadístico SPSS v.26. En una primera etapa, se llevó a cabo un análisis descriptivo. Se optó por el cálculo de medidas de tendencia central y dispersión, así como de frecuencias y porcentajes. Luego, para la contrastación de las hipótesis, se comprobó la normalidad de los datos arrojados a través de la prueba de Shapiro-Wilk. Una vez comprobada la normalidad con  $p > .05$ , fue válido para aplicar la prueba de estadística inferencial t de Student para muestras relacionadas con un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ . Finalmente, en todos los casos con los datos y la información brindada por los participantes de acudir al estudio previamente aclarado, se garantizaron los aspectos éticos de investigación como la protección de los datos y el consentimiento informado de los participantes.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados del análisis de datos cuantitativos permiten pronunciar que el método por proyectos tiene un impacto significativamente favorable en la formación competencial de los aspirantes. A continuación se presentarán los resultados del análisis descriptivo e inferencial organizados en forma de tablas.

### **Análisis descriptivo**

El análisis descriptivo de la variable dependiente de la formación de estudiantes mostró cambios cualitativos y cuantitativos significativos entre la primera medición y la segunda post-medición que demuestran el impacto sistémico del método por proyectos.

### **Distribución general de competencias**

Así, la observación de la entrada permitió determinar el escenario del desarrollo de las competencias como incipiente. En este sentido, el grupo registró un puntaje promedio general de 13.00 sobre un total de 20 puntos posibles, lo que equivale a tan solo el 65 del potencial. Asimismo, el 12.5% del grupo de estudiantes,  $n = 4$ , logró verdaderas habilidades y fue clasificado como “logro”, lo que se traduce en un nivel insuficiente de competencias técnicas, procedimentales y actitudinales. Por otro lado, el 87.5% del grupo,  $n = 28$ , fue designado al nivel de “proceso” porque todavía se iba desarrollando el quehacer de las competencias en términos de fragmentación, dependencia y capacidad limitada para expresar la autonomía, la aplicación práctica y la transferencia del conocimiento.

Al mismo tiempo, el análisis de las desviaciones estándar mostró una heterogeneidad significativa en los niveles iniciales de las competencias y, por lo tanto, la distribución desigual de las capacidades previas. Cabe mencionar que esta distribución está en línea con las peculiaridades del

sistema educativo técnico atesanal, donde la mera transmisión de los conocimientos teóricos no garantiza el desarrollo de las competencias integradas y aplicables.

Luego de la intervención del método por proyectos, los resultados de las observaciones de seguimiento mostraron un cambio significativo tanto en la distribución cuantitativa como cualitativa de su desarrollo de habilidades. La ADQ del grupo s F tierra generalizó 17.00 SD = 2.00, lo que representa una mejora del 30.8%, (un aumento de 4 puntos) y el 85% del rendimiento actual máximo. Lo que es más importante, se produjo una transformación cualitativa de la distribución del porcentaje de los niveles: el número de estudiantes en el nivel de ejecución aumentó repentinamente a 53.1% n = 17, multiplicando en más de cuatro veces el valor inicial.

Este fenómeno demuestra el aumento no solo de cuantitativo, sino un fortalecimiento cualitativo de las habilidades competentes, lo que sugiere que el PPM y el PP impulsaron la integración efectiva de las teorías del dominio del conocimiento y las habilidades prácticas, la autonomía de la resolución de problemas y habilidades de transferencia en nuevos contextos. Una reducción de la SD de 3.54 a 2.00 demuestra una mayor homogeneidad en los resultados, que demuestra que el método ayudó a escolares de niveles iniciales completamente diferentes.

Es particularmente revelador que ningún estudiante permaneció en el nivel de “inicio” en el post-test, y que el porcentaje restante en “proceso” se redujo al 46.9% (n = 15), pero con niveles cualitativamente superiores a los iniciales. Esta transformación sistémica confirma la efectividad del método por proyectos para elevar el piso mínimo de competencias y reducir las brechas de desempeño. Para ilustrar esta evolución, se presenta la Tabla 1, que resume la distribución de frecuencias y porcentajes de los estudiantes antes y después de la intervención.

**Tabla 1.** Distribución de Frecuencias y Porcentajes de la Formación de Estudiantes Antes y Después de la Intervención

| Nivel   | Pre-Test<br>(f) | Pre-Test<br>(%) | Post-Test<br>(f) | Post-Test<br>(%) | Cambio<br>Absoluto<br>(%) | Cambio<br>Relativo<br>(%) |
|---------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|---------------------------|---------------------------|
| Logro   | 4               | 12.5            | 17               | 53.1             | +40.6                     | +325.0                    |
| Proceso | 28              | 87.5            | 15               | 46.9             | -40.6                     | -46.4                     |
| Inicio  | 0               | 0.0             | 0                | 0.0              | 0.0                       | 0.0                       |
| Total   | 32              | 100.0           | 32               | 100.0            | -                         | -                         |

**Nota.** La tabla muestra las frecuencias absolutas (f) y relativas (%) de los estudiantes en cada nivel de desempeño, incluyendo análisis de cambios absolutos y relativos.

La Tabla 1 evidencia que tras la intervención la media general del grupo ascendió de 13.00 puntos a 17.00 puntos, representando una mejora del 30.8%. Más relevante aún, el porcentaje de estudiantes en el nivel de “logro” se multiplicó por más de cuatro veces, pasando de 12.5% a 53.1%. Este hallazgo ratifica que el método por proyectos no solo incrementa el rendimiento cuantitativo, sino que también consolida cualitativamente las competencias técnicas y procedimentales, reduciendo la dispersión inicial y elevando el piso mínimo de desempeño.

### Análisis diferenciado por módulos profesionales

El análisis por módulo profesional reveló variabilidad significativa en el impacto del método por proyectos, proporcionando evidencia de que la efectividad de la metodología se modula por la

naturaleza técnica, la complejidad operacional y los recursos requeridos para cada área de competencia específica.

El módulo de Inspección y Mantenimiento Preventivo demostró el mayor impacto transformacional, con un 93.8% de los estudiantes alcanzando el nivel de logro y una media perfecta de 6.00 puntos ( $DE = 1.00$ ). Este resultado excepcional puede atribuirse a la naturaleza inherentemente sistemática y procedimental de las actividades de inspección, que se alinean de manera natural con la estructura del método por proyectos.

Las competencias de inspección son relativamente independientes de los recursos físicos externos: dependen fundamentalmente del desarrollo de habilidades de observación sistemática, aplicación de protocolos estandarizados y toma de decisiones basada en criterios predefinidos – es, por lo tanto, concebible que los recursos asociados con el aprendizaje sean vistos como una barrera en lugar de un facilitador. Estos son elementos todos coherentes con el enfoque de aprendizaje por proyectos; Además, las actividades de inspección se pueden simular y practicar en entornos controlados con recursos mínimos, por lo que no hay limitaciones materiales que el método por proyectos pueda centrarse en el fomento del desarrollo cognitivo y procedimental.

El módulo de Gestión y Mantenimiento de Maquinaria Pesada mostró resultados intermedios. Por otro lado, altamente satisfactorios: 53.1% de logro, media de 6.00 puntos ( $DE = 1.00$ ). Este resultado es particularmente significativo. La gestión de maquinaria pesada requiere la integración compleja de conocimientos técnicos. Además, habilidades de liderazgo, toma de decisiones en tiempo real, y control de recursos humanos y materiales.

El módulo de proyecto resultó efectivo con 53.1% en logro del nivel y promedio de 5.12 puntos ( $DE = 1.05$ ). No obstante, la interpretación de seguimiento sugiere que la otra mitad de las competencias aún se encuentra en camino. La razón de la ineficacia de los logros del nivel es probablemente la complejidad fundamental de las competencias de gestión. Aunque se ha utilizado un enfoque de estudio y, por lo tanto, se han incluido contextos auténticos, así como se ha fomentado la integración, parece que las competencias de gestión siguen requiriendo alguna intervención adicional, proporcionada por un módulo especial, y tiempo, es decir, más de 10 semanas, para completarse por completo.

El módulo de mantenimiento del equipo pesado, por su parte, con un 25.0% en términos de logro del nivel y 5.00 en promedio de los puntos ( $DE = 1.00$ ), presenta el avance más modesto. Aunque no es malo tampoco, muestra críticas en la capacidad de los estudiantes para adquirir competencias técnicas más avanzadas y especializadas. Hay varias razones multifacéticas detrás de esta imagen. En primer lugar, la reparación y el mantenimiento de equipos pesados implica trabajar con maquinaria y piezas reales que no tienen las instituciones educativas, tanto en términos de recursos como en términos de la seguridad. Para sintetizar estos hallazgos, se presenta la Tabla 2, que resume los resultados descriptivos por módulo profesional tras la intervención.

**Tabla 2.** *Análisis descriptivo por módulo profesional tras la intervención (Post-Test)*

| Módulo Profesional                                         | Media | Desviación<br>Estándar | Nivel<br>de Logro (%) | Posición<br>Rank |
|------------------------------------------------------------|-------|------------------------|-----------------------|------------------|
|                                                            |       |                        |                       |                  |
| Inspección y Mantenimiento Preventivo de Maquinaria Pesada | 6.00  | 1.00                   | 93.8                  | 1º               |

|                                              |      |      |      |    |
|----------------------------------------------|------|------|------|----|
| Gestión y Mantenimiento de Maquinaria Pesada | 6.00 | 1.00 | 53.1 | 2° |
| Mantenimiento del Equipo Pesado              | 5.00 | 1.00 | 25.0 | 3° |

Nota. Las puntuaciones medias son sobre un máximo posible por módulo. La posición rank se basa en el porcentaje de logro alcanzado.

Según lo que evidencia la Tabla 2, el módulo de Inspección y Mantenimiento Preventivo alcanzó un 93.8% de logro, confirmando la alineación natural de sus actividades con el método por proyectos. El módulo de Gestión y Mantenimiento de Maquinaria Pesada obtuvo un 53.1% de logro, lo que demuestra la efectividad de la metodología para competencias de integración y liderazgo, aunque con necesidad de refuerzos adicionales. Finalmente, el módulo de Mantenimiento del Equipo Pesado alcanzó solo un 25.0% de logro, reflejando las limitaciones derivadas de la complejidad técnica y la falta de recursos materiales especializados.

## Análisis Inferencial

### Análisis complementario de dimensiones específicas

Para profundizar en la comprensión de los mecanismos específicos a través de los cuales el método por proyectos influyó en el desarrollo de competencias, se realizó un análisis desagregado por dimensiones técnicas, procedimentales y actitudinales dentro de cada módulo profesional.

El análisis demostró que las competencias actitudinales responsabilidad, trabajo en equipo, iniciativa experimentaron los mayores aumentos, un promedio de 45%, las segundas son las competencias procedimentales metodología, aplicación de protocolos, un 35% y las terceras son las competencias técnicas específicas, un 25%. Por lo tanto, esta jerarquía sugiere que nuestro enfoque de método por proyectos es particularmente eficaz en la disposición y motivación para el aprendizaje activo, lo que esencialmente apoya el desarrollo sostenible de competencias técnicas. Para ilustrar, se muestra la tabla 3 que presenta la mejora específica por tipo de competencia en cada módulo profesional.

**Tabla 3.** Análisis de mejoras específicas por tipo de competencia y módulo

| Módulo / Tipo de Competencia          | Pre-Test<br>(SD) | M Post-Test<br>(SD) | Mejora<br>(%) | Magnitud<br>del<br>Cambio |
|---------------------------------------|------------------|---------------------|---------------|---------------------------|
| Gestión y Mantenimiento               |                  |                     |               |                           |
| • Técnicas                            | 4.2 (1.1)        | 5.4 (0.8)           | +28.6         | Moderada                  |
| • Procedimentales                     | 4.5 (1.0)        | 6.2 (0.9)           | +37.8         | Moderada                  |
| • Actitudinales                       | 4.3 (1.2)        | 6.4 (0.7)           | +48.8         | Grande                    |
| Inspección y Mantenimiento Preventivo |                  |                     |               |                           |
| • Técnicas                            | 4.1 (1.0)        | 5.8 (0.9)           | +41.5         | Moderada                  |
| • Procedimentales                     | 4.3 (0.9)        | 6.5 (0.8)           | +51.2         | Grande                    |

|                                 |           |           |       |          |
|---------------------------------|-----------|-----------|-------|----------|
| • Actitudinales                 | 4.0 (1.1) | 6.7 (0.6) | +67.5 | Grande   |
| Mantenimiento del Equipo Pesado |           |           |       |          |
| • Técnicas                      | 4.4 (1.2) | 5.1 (1.0) | +15.9 | Pequeña  |
| • Procedimentales               | 4.2 (1.1) | 5.3 (0.9) | +26.2 | Moderada |
| • Actitudinales                 | 3.9 (1.3) | 5.6 (0.8) | +43.6 | Moderada |

La Tabla 3 evidencia que las competencias actitudinales fueron las más beneficiadas por la intervención, alcanzando magnitudes de cambio grandes en los módulos de Gestión y Mantenimiento (+48.8%) e Inspección y Mantenimiento Preventivo (+67.5%). Las competencias procedimentales también mostraron mejoras sustanciales, especialmente en el módulo de Inspección y Mantenimiento Preventivo (+51.2%). En contraste, las competencias técnicas presentaron incrementos más modestos, particularmente en el módulo de Mantenimiento del Equipo Pesado (+15.9%), lo que confirma las limitaciones derivadas de la complejidad técnica y la necesidad de recursos materiales especializados.

### Análisis de progreso individual

El análisis del progreso individual reveló que el 84.4% de los estudiantes ( $n = 27$ ) mostró mejoras positivas, mientras que el 15.6% restante ( $n = 5$ ) mantuvo niveles similares o presentó ligeros decrementos. En este sentido, esta distribución indica que el método por proyectos beneficia a la mayoría de los estudiantes, aunque requiere estrategias diferenciadas para los casos que no responden favorablemente.

Para ilustrar estos hallazgos, se presenta la Tabla 4, que sintetiza la distribución del progreso individual de los estudiantes según categorías de mejora.

**Tabla 4.** Distribución del Progreso Individual de Estudiantes

| Categoría de Progreso         | N  | Porcentaje | Características Principales                          |
|-------------------------------|----|------------|------------------------------------------------------|
| Mejora Significativa (>5 pts) | 18 | 56.3%      | Estudiantes con mayor autonomía y motivación inicial |
| Mejora Moderada (2–5 pts)     | 9  | 28.1%      | Estudiantes con desarrollo estable y constante       |
| Mejora Mínima (0–2 pts)       | 3  | 9.4%       | Estudiantes con resistencia al cambio metodológico   |
| Sin Cambio/Deterioro          | 2  | 6.3%       | Estudiantes con dificultades de adaptación           |

Nota. Los estudiantes con deterioro mantuvieron niveles similares con variaciones menores a 1 punto.

Los resultados de la Tabla 4 evidencian, que más de la mitad de los estudiantes (56.3%) alcanzaron una mejora significativa superior a 5 puntos, lo que confirma la efectividad del método por proyectos en potenciar la autonomía y la motivación inicial. Un 28.1% logró mejoras moderadas, reflejando un desarrollo estable y constante, mientras que un 9.4% mostró avances mínimos, asociados a resistencia frente al cambio metodológico. Finalmente, un 6.3% no presentó cambios o evidenció ligeros deterioros, lo que sugiere la necesidad de estrategias pedagógicas diferenciadas para atender casos con dificultades de adaptación.

## Validación de hipótesis específicas por módulo

El análisis estadístico específico por módulos proporcionó evidencia diferenciada sobre la efectividad del método por proyectos según las características técnicas de cada área de competencia. Para sintetizar estos hallazgos, se presenta la Tabla 5, que muestra los resultados estadísticos detallados por módulo profesional.

**Tabla 5.** Resultados Estadísticos Detallados por Módulo Profesional

| Módulo Profesional                                         |  | Media<br>Pre-<br>Test | Media<br>Post-<br>Test | Mejora | t       | gl | p | Tamaño<br>Efecto | Interpretación    |
|------------------------------------------------------------|--|-----------------------|------------------------|--------|---------|----|---|------------------|-------------------|
| Gestión y Mantenimiento de Maquinaria Pesada               |  | 4.33                  | 6.00                   | +1.67  | - 4.892 | 31 |   | 0.86             | Efecto grande     |
| Inspección y Mantenimiento Preventivo de Maquinaria Pesada |  | 4.13                  | 6.00                   | +1.87  | - 6.241 | 31 |   | 1.10             | Efecto muy grande |
| Mantenimiento del Equipo Pesado                            |  | 4.52                  | 5.00                   | +0.48  | - 3.127 | 31 |   | 0.55             | Efecto moderado   |

**Nota.** Todas las pruebas fueron bilaterales. El tamaño del efecto se calculó utilizando la d de Cohen.

La Tabla 5 evidencia que el módulo Inspección y Mantenimiento Preventivo mostró el mayor tamaño del efecto ( $d = 1.10$ ), confirmando que el método por proyectos es particularmente efectivo para competencias sistemáticas y procedimentales. El Mantenimiento del Equipo Pesado presentó el menor tamaño del efecto ( $d = 0.55$ ), evidenciando las limitaciones para competencias técnicas de alta complejidad que requieren recursos especializados.

## Análisis inferencial y validación estadística

Para validar científicamente las hipótesis planteadas y establecer la significancia estadística de los cambios observados, se realizó un análisis inferencial riguroso utilizando la prueba t de Student para muestras relacionadas. Esta técnica estadística es especialmente apropiada para diseños preexperimentales donde se mide el mismo grupo antes y después de una intervención, permitiendo determinar si las diferencias observadas son estadísticamente significativas o pueden atribuirse al azar.

## Validación de la Hipótesis General

La hipótesis general planteaba que “el método por proyectos influye significativamente en la formación de estudiantes” del programa de Mantenimiento de Maquinaria Pesada. Los resultados del análisis estadístico proporcionaron evidencia robusta para confirmar esta hipótesis. La comparación de las medias del pre-test ( $M = 13.00$ ) y post-test ( $M = 17.00$ ) arrojó una diferencia de medias de -3.4375 puntos, con un valor t de -5.483 (31 grados de libertad), y un p-valor de .000 (menor que .001).

Por lo tanto, estos resultados sugieren que la mejora observada de 3.44 puntos no es puramente aleatoria y representa un cambio sistemático en lugar de estocástico en la puntuación. La brecha  $t$  de -5.483 implica que la diferencia es sustancial, mientras que el  $p$ -valor inferior a .001 proporciona evidencia muy fuerte, equivalente a un nivel de confianza por encima de 99.9%, que la intervención del método por proyectos influye en una tendencia observada.

En comparación con la puntuación inicial, la diferencia media de 3.44 implica un aumento del 26.5% en capacidad, lo que es sustancial desde la perspectiva de la educación. Eso significa que la tendencia observada no depende de la pura casualidad, sino que refleja cambios reales, sustantivos y aplicables en las habilidades profesionales de los profesionales. El intervalo de confianza del 95% para la diferencia de medias gira en torno a  $[-4.71, -2.16]$ . Eso implica que la mejora real oscila entre 2.16 y 4.71 con 95% de confianza.

### **Análisis de tamaño del efecto**

Además, el análisis del tamaño del efecto, calculado por  $d$  de Cohen, muestra que la intervención también tuvo un tamaño del efecto grande en la intervención  $d \approx 1.21$ . Eso se traduce en que la implementación de los proyectos no era solo significativa estadísticamente, sino también educativamente importante. Cualquier tamaño del efecto mayor de 0.8 es grande en el contexto educativo y podría implicar que la intervención tenía un impacto grande en el desarrollo de competencia de los estudiantes.

### **Validación de Hipótesis Específicas**

Lo mismo fue para tres hipótesis específicas relativas a cada módulo profesional. Los resultados se mantuvieron consistentes y confirmaron la influencia significativa de la metodología del proyecto en competencia adquirido:

1. Gestión y Mantenimiento de Maquinaria Pesada:  $t(31) = -4.892, p < .001$
2. Inspección y Mantenimiento Preventivo:  $t(31) = -6.241, p < .001$
3. Mantenimiento del Equipo Pesado:  $t(31) = -3.127, p < .01$

Además, la consistencia de los resultados significativos en los tres módulos ( $p < .05$  en todos los casos) contribuye a la validez externa de los hallazgos y sugiere que la metodología por proyectos es, de hecho, robusta y confiable para el desarrollo de competencias en diversas áreas técnicas: la eficacia varía en función de las características de cada área, pero la confiabilidad y la capacidad de mejorar las competencias son constantes.

Por otro lado, la heterogeneidad en los valores de  $t$  entre módulos varía de -3.127 a -6.241) respalda los hallazgos en el análisis descriptivo. Los datos proporcionan evidencia estadística adicional de que la metodología es más efectiva para inspección (competencias sistemáticas y procedimentales), moderadamente efectiva para gestión integrada y menos efectiva para mantenimiento técnico (competencias técnicas altamente especializadas y complejas).

**Tabla 6.** Resultados de la Prueba t de Muestras Relacionadas para la Variable General Formación de Estudiantes

| Par      | Media Pre-Test | Media Post-Test | Diferencia de Medias | Desv. Estándar | Error Estándar | t      | gl | Sig. (Bilateral) | Tamaño del Efecto (d) |
|----------|----------------|-----------------|----------------------|----------------|----------------|--------|----|------------------|-----------------------|
| Pre-Post | 13.00          | 17.00           | -3.4375              | 3.54635        | 0.62691        | -5.483 | 31 |                  | 1.21                  |

Nota. Los resultados confirman que la mejora en las puntuaciones tras la intervención es estadísticamente significativa con un tamaño del efecto grande. La diferencia de medias negativa indica mejora (post-test > pre-test).

## DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación proporcionan evidencia empírica robusta sobre la eficacia del método por proyectos como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias técnicas en la formación profesional. El hallazgo central, que indica una mejora estadísticamente significativa ( $p < .001$ ) en el desempeño general de los estudiantes y un aumento del 12.5% al 53.1% en el nivel de logro, dialoga directamente con la literatura internacional sobre metodologías activas y confirma su pertinencia para el contexto de la educación técnica peruana.

El énfasis en la integración y en el aprendizaje colaborativo es una ventaja del enfoque por proyectos. Ambas son características propias de la formación por medio de un sistema de partes que se ensamblan en un todo, y pueden resultar de especial relevancia en un instituto universitario que forma para el área técnica a través de saberes que tradicionalmente se enseñan (PBLWorks, 2025). Su aplicación requiere que, en la planificación curricular, cada parte sea considerada como un proyecto que se concreta en un producto, y que la vinculación con lo externo y la coevaluación ocupen un lugar central en la implementación.

La posibilidad de que las partes se ensamblen para formar un sistema mayor que resuelva un problema real y de interés para un público externo otorga un nivel de complejidad y de motivación normalmente ausente en las prácticas de las áreas técnicas (Atausinchi et al. 2025). El tiempo de un proyecto permite que los grupos se integren y generen relaciones de mayor confianza, lo que potencia el aprendizaje colaborativo. Sostener la idea de un trabajo colaborativo, en el que la responsabilidad del aprendizaje no recae solamente en el grupo, sino en su interior, donde el aprendizaje es mayor, es un aspecto clave en la formación de competencias para la vida.

Un argumento en contra del enfoque por proyectos es que la integración de saberes en un producto que se presenta a un público externo puede depender del contexto y, sobre todo, del lugar donde se desarrolla. La integración de saberes puede estar presente, pero no en su plenitud. Un tema que se vuelve relevante, entonces, es la posibilidad de aplicar un proyecto en las áreas técnicas de un instituto universitario que forma para las especialidades de construcción, electricidad, informática y mecánica.

En este caso, la práctica de cada área técnica está orientada hacia un laboratorio o un taller que requiere el uso de herramientas, maquinarias y de recursos humanos específicos, por ejemplo, un

diseñador, un programador y un especialista en redes, y la integración no siempre se concreta. Aunque el ensamblaje de diferentes partes que arman un sistema mayor tenga un sentido y un propósito, y que la aplicación del proyecto posea un impacto en la realidad, la integración puede no ser del todo efectiva. Esto no implica que la implementación de proyectos no pueda dar frutos y no pueda servir como un primer acercamiento a la idea del trabajo colaborativo, sino que es un aspecto que debe analizarse en cada una de las propuestas.

Los factores críticos de éxito que se presentan a continuación no son determinantes ni innegociables. Aunque cada uno juega un rol importante, es posible que una propuesta que no cumpla con alguno de ellos también tenga éxito. Un aspecto fundamental en cualquier proyecto es el liderazgo (Lavado y Basso, 2023). En este caso, la figura del líder se vuelve crítica, no solo por ser el responsable de hacer que las cosas sucedan, sino porque su energía y motivación alimentan a todo el equipo. Algo similar se puede decir de la disponibilidad de recursos. La falta de elementos para dar respuesta a necesidades que aparecen durante el proceso puede resultar en un desinflado del equipo, al igual que las dificultades para acceder a los recursos externos que hacen posible el proyecto.

También es verdad que, si el grupo se sostiene en el tiempo y en la confianza entre los miembros, la falta de recursos puede convertirse en una oportunidad para potenciar la creatividad. Un tercer aspecto que puede ser decisivo es la cohesión dentro del equipo (Chávez 2024). Aunque el trabajo en grupo implica que el aprendizaje no es solamente responsabilidad del colectivo, y que el aprendizaje individual es mayor y más efectivo si se aprovechan las fortalezas de los diferentes miembros, la creación de un ambiente de confianza y seguridad resulta clave. Esto es aún más importante en un espacio donde pueden surgir tensiones, y la evaluación puede ser un elemento que potencie estas fricciones (Baque, 2023).

Si bien la coevaluación puede tener efectos positivos en la cohesión del grupo y en el aprendizaje de los miembros, cuando el equipo no está consolidado y el contexto no favorece la confianza puede convertirse en una situación adversa. Si el proceso de evaluación está alineado con la propuesta y permite disfrutar de momento significativos, el aprendizaje se acentúa y el camino se vuelve más placentero (Álvarez, 2024).

Las actividades deben ser accesibles para todos los alumnos, y tienen que contemplarse las adaptaciones necesarias para aquellos que lo requieran. En la actualidad, la diversidad de estudiantes en el aula se traduce en diferentes motivaciones para el aprendizaje y en diferentes ritmos. El aprendizaje colaborativo forma parte de la vida y el trabajo cotidianos, y los espacios de aula deben fomentar esta dinámica (Martí et al., 2020).

Los enfoques de aprendizaje basados en proyectos presentan varias ventajas que pueden ser consideradas a nivel de diseño y a nivel de implementación. En el diseño, los resultados de aprendizaje pueden ser ensamblados en un formato que facilita una progresión coherente de aprendizaje a medida que se avanza en los niveles de enseñanza, permitiendo, por ejemplo, que en los años finales se integren y pongan a prueba competencias de las diversas áreas técnicas que se estudian en paralelo (Lave y Wenger, 1991).

Para Sepúlveda et al. (2023), la aplicación del método por proyectos para el desarrollo de las competencias técnicas requiere una atención especial en cuatro aspectos que resultan críticos para su éxito: el liderazgo del docente, la disponibilidad de recursos, la composición de los equipos y la alineación de los instrumentos de evaluación.

Por ello, un liderazgo fuerte, que integre el trabajo de los distintos grupos intervinientes y

prepare los recursos necesarios, aumenta las probabilidades de construir proyectos desafiantes y significativos para los estudiantes.

## CONCLUSIONES

Con base en el análisis de los datos y la discusión de los resultados, se ha demostrado que el método por proyectos influye de manera positiva y estadísticamente significativa en la formación por competencias de los estudiantes del primer periodo académico del programa de Mantenimiento de Maquinaria Pesada del IESTP 9 de Mayo de Concepción.

La implementación del método por proyectos tuvo un impacto significativo y positivo en cada uno de los tres módulos profesionales evaluados.

La estrategia educacional implementada aportó significativamente al desarrollo de competencias técnicas en los estudiantes del instituto. Se presentaron distintas líneas de acción alineadas con la ejecución del método por proyectos, que, si bien no necesariamente abarcan todas las áreas, se constituyen en un punto de partida valioso. La participación activa de los estudiantes va más allá de la motivación: contribuye al aprendizaje colaborativo y reafirma la pertinencia del enfoque de trabajo por proyectos en un contexto en el que la ejecución de proyectos es un componente clave en el aprendizaje de las distintas especialidades

Sin embargo, el desarrollo de competencias técnicas en un instituto universitario va más allá de la mera utilización del método por proyectos; implica un diseño curricular que articule y lidere las experiencias de aprendizaje hacia el logro de la meta final, una matriz de correspondencia que permita planificar esas experiencias y un acompañamiento que apoye a los estudiantes en el camino hacia el logro de esos objetivos.

Para futuras investigaciones, se sugiere la utilización de diseños cuasiexperimentales con grupos de control para fortalecer la validez de los resultados. Asimismo, sería pertinente ampliar el alcance del estudio para incluir otras especialidades técnicas y realizar estudios longitudinales y cualitativos que permitan profundizar en el impacto a largo plazo y en la experiencia subjetiva de los participantes.

## REFERENCIAS

- Álvarez, A. (2024). Desarrollo de competencias laborales en estudiantes universitarios. *Revista Científica de Ciencias Sociales*, 5(1), 1-15. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2665-02822024000100205](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2665-02822024000100205)
- Baque, L. (2023). El aprendizaje basado en competencias y su influencia en la educación superior. *Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 1-17. <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6761/10289>
- Chavez, R. (2024). Aprendizaje colaborativo y competencias laborales en estudiantes de la especialidad Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Huaycán [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.une.edu.pe/>
- Fundación YPF. (2021). Educación Técnica Nivel Secundario: Aprendizaje Basado en Proyectos. <https://fundacionypf.org/Documents/publicaciones/EABP%20ETP%20Digital%20FINAL.pdf>
- García de la Iglesia, C. (2018). El Aprendizaje Basado en Proyectos y la pedagogía de la Bauhaus: una propuesta de innovación para 4º de la ESO [Trabajo de Fin de Máster, Universidad Internacional de La Rioja]. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4008/GARCIA%20DE%20LA%20IGLESI>

A%2C%20CARLOTA.pdf

- Guzmán, A., y Hernández, M. (2023). Competencias profesionales: una revisión conceptual. *Revista de Investigación Educativa*, 14(2), 45-59. <https://propuestaseducativas.org/index.php/propuestas/article/view/1632/3328>
- Jara, M. (2025). El enfoque por competencias en la educación técnica peruana: avances y desafíos. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, 12(1), 78-95. <https://revistas.udh.edu.pe/udh/article/view/764>
- Lave, J., y Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/highereducation/books/situated-learning/6915ABD21C8E4619F750A4D4ACA616CD>
- Lavado, P., y Basso, M. (2023). Aprendizaje basado en proyectos y la satisfacción del estudiante de la carrera de diseño gráfico en un instituto tecnológico superior de lima durante el periodo 2023 [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/8410>
- Martí, J., Heydrich, M., Rojas, M., y Hernández, A. (2020). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 126-133. <https://www.redalyc.org/pdf/215/21520993002.pdf>
- Martínez Valdés, M. G. (2021). Aprendizaje basado en proyectos como estrategia de formación profesional. *Revista Iberoamericana de Investigación y Desarrollo Educativo*, 12(23), 153–170. <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1093>
- PBLWorks. (2025). What is Project Based Learning?. <https://www.pblworks.org/>
- Rehman, N., Huang, X., Batool, S., Andleeb, I., & Mahmood, A. (2024). Assessing the effectiveness of project-based learning: A comprehensive meta-analysis of student achievement between 2010 and 2023. *ASR: CMU Journal of Social Sciences and Humanities*, 11(2), e2024015. <https://doi.org/10.12982/CMUJASR.2024.015>
- Atausinchi, A., Florez, R., & Llamapponcca, A. (2025). Innovación en metodologías activas para la enseñanza técnica ante los desafíos del siglo XXI: una revisión sistemática. *Revista Espacios*, 46(4), 186-198. <https://doi.org/10.48082/espacios-a25v46n04p18>
- Villota, F., Garces, S., Lopez, M. y Moscoso R. (2023). Uso del método aprendizaje basado en proyectos (ABP) en la educación superior. DOI: 10.23857/pc.v8i6
- Zhang, L., y Ma, Y. (2023). A study of the impact of project-based learning on student learning effects: A meta-analysis study. *Frontiers in Psychology*, 14, 1202728. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1202728>
- Krajcik, J. S., & Shin, N. (2014). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (2nd ed., pp. 275–297). New York: Cambridge University Press.