



## *Artículo de investigación*

# Metodología de sistematización para instaladores eléctricos de bachillerato técnico apoyada en Aprendizaje Basado en Proyectos

## Systematization Methodology for Electrical Installers in Technical High School Supported by Project-Based Learning

### Metodologia de Sistematização para Instaladores Elétricos de Ensino Médio Técnico Apoiada por Aprendizagem Baseada em Projetos

**Darwin Rafael Valarezo Espinoza**

Universidad Bolivariana del  
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0008-3720-8653>  
[darwinvalarezo@gmail.com](mailto:darwinvalarezo@gmail.com)

**Robin Alfonso Orellana Ochoa**

Universidad Bolivariana del  
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0005-6339-2560>  
[robin.orellana.ochoa@gmail.com](mailto:robin.orellana.ochoa@gmail.com)

**Wellington Isaac Maliza Cruz**

Universidad Bolivariana del  
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0005-1426-583X>  
[wimalizac@ube.edu.ec](mailto:wimalizac@ube.edu.ec)

#### Resumen

La sistematización de procesos educativos es clave para mejorar la formación en áreas técnicas. Este artículo examina, la percepción de estudiantes de bachillerato técnico en instalaciones eléctricas en el contexto ecuatoriano. Los resultados mostraron insatisfacciones en más del 70% de los estudiantes respecto a la forma en que desarrollaban o adquirirían ciertas habilidades técnicas. Como solución a la problemática se implementó un sistema de Aprendizaje Basado en Proyectos para fortalecer habilidades y competencias. Tras un período de aplicación, se reevaluaron las percepciones estudiantiles y se ajustaron los métodos de evaluación y diseño de proyectos. Este enfoque de mejora continua y retroalimentación culminó en la propuesta e implementación de una metodología para sistematizar el conocimiento, lo que constituyó el principal resultado de la investigación.

**Palabras clave:** Métodos de enseñanza, aprendizaje activo, enseñanza preprofesional.

#### Abstract

Systematizing educational processes is key to improving training in technical areas. This article examines the perceptions of technical high school students in electrical installations within the Ecuadorian context. The results showed dissatisfaction in more than 70% of the students regarding the way they developed or acquired certain technical skills. To address this issue, a Project-Based Learning system was implemented to enhance skills and competencies. After a period of implementation, student perceptions were reassessed, and evaluation methods and project designs were adjusted. This approach of continuous improvement and feedback led to the proposal and implementation of a methodology for systematizing knowledge, which constituted the main result of the research.



**Keywords:** Learning Methods, Activity learning, Prevocational education.

### Resumo

A sistematização dos processos educacionais é fundamental para melhorar a formação em áreas técnicas. Este artigo examina as percepções de estudantes de ensino técnico em instalações elétricas no contexto equatoriano. Os resultados mostraram insatisfação em mais de 70% dos alunos em relação à forma como desenvolviam ou adquiriam certas habilidades técnicas. Como solução para o problema, foi implementado um sistema de Aprendizagem Baseada em Projetos para fortalecer habilidades e competências. Após um período de aplicação, as percepções dos estudantes foram reavaliadas e os métodos de avaliação e o design dos projetos foram ajustados. Essa abordagem de melhoria contínua e feedback culminou na proposta e implementação de uma metodologia para sistematizar o conhecimento, o que constituiu o principal resultado da pesquisa.

**Palavras chave:** Métodos de aprendizagem, aprendizagem de atividades, educação pré-profissional.

### Introducción

La enseñanza técnica enfrenta una serie de desafíos que pueden afectar tanto la calidad del aprendizaje como el desarrollo de los estudiantes (Bano et al., 2022). Entre los principales problemas destacan: (1) currículos de programas técnicos desactualizados ante el vertiginoso cambio del mercado laboral y las tecnologías; (2) carencia de infraestructura y recursos en las instituciones (Sudjimat et al., 2021); (3) programas técnicos muy enfocados a la teoría (Resch y Schritteser, 2023); (4) insuficiente formación y desarrollo profesional de los docentes (Zahroh et al., 2023); (5) falta de comunicación y coordinación entre las instituciones educativas y la industria (Gauthier, 2023); (6) inadecuados métodos de evaluación que no reflejen apropiadamente la competencia

técnica de los estudiantes (Bos y McKendree, 2022) y, por último, (7) la falta de orientación vocacional (Nilsook et al., 2021).

El Bachillerato Técnico (BT) en Ecuador es una opción para quienes desean o necesitan incorporarse tempranamente al mundo laboral. Con la opción de que, al graduarse de esta modalidad, pueden continuar sus estudios en institutos tecnológicos superiores o universidades que oferten carreras técnicas (Ministerio de Educación, 2017). Entre las figuras profesionales del área técnica industrial en Ecuador se encuentran los profesionales de Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas (PIEME). Su diseño curricular está orientado a que los graduados puedan: instalar, mantener y reparar equipos y sistemas



electrónicos de audio e imagen, microinformáticos, microprocesadores y telefonía. Conocimientos, competencias y habilidades, que le permitirán brindar un servicio técnico de calidad a empresas de instalación y mantenimiento de equipos de telefonía y telemática, organismos públicos y empresas privadas, así como empresas de construcción (Dirección Nacional de Currículo, 2016).

Hasta 2017, cerca de 70 Instituciones educativas fiscales ofertaban Bachillerato Técnico para PIEME (según el Archivo Maestro de Instituciones de Educativas). En ese mismo año la Unidad Educativa Seis de Octubre, incorporó varias figuras profesionales y entre ellas la de PIEME (Mundo Visión, 2017). A partir de la introducción de estas nuevas figuras profesionales surge la necesidad de sistematizar conocimientos y prácticas asociados al programa y contribuir así a la creación de un marco sólido para la evaluación continua. Esto facilita la identificación de áreas de mejora y la actualización del currículo de acuerdo a las necesidades emergentes para convertirlo en documentación accesible y útil para el futuro (Medina León et al., 2020).

El presente estudio muestra los resultados de una estrategia de Aprendizaje Basado en

Proyectos (ABP) en estudiantes de BT. El ABP posee exitosas aplicaciones en el ámbito educacional y profesional para la sistematización, ya que permite: (1) organizar y estructurar el conocimiento de manera práctica (Fajra y Novalinda, 2020); (2) desarrollar habilidades transferibles a situaciones y problemas (Biazus y Mahtari, 2022); (3) ajustar estrategias de enseñanza aprendizaje en el currículo, mediante la mejora continua y retroalimentación (Kiong et al., 2022); (4) fomentar la documentación y registro de experiencias (Dofe y Kurwadkar, 2021) e (5) implementar y replicar mejores prácticas a través de la sistematización (Indrawan et al., 2020).

En tal sentido, el objetivo de este estudio es analizar cómo la implementación del ABP influye en la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes en el PIEME en la Unidad Educativa Seis de Octubre. Para ello, resulta necesario evaluar su impacto en: la resolución de problemas y la aplicación práctica de conocimientos, así como en el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad, la planificación y organización, la capacidad de adaptación y la flexibilidad, habilidades fundamentales de estos perfiles.



### Metodología y métodos

Se diseñó un instrumento para determinar si la manera en que se desarrolla el curso contribuye al desarrollo de habilidades del PIEME. El estudio llevado a cabo fue de tipo cuantitativo, descriptivo y correlacional mediante una encuesta estructurada para recolectar datos sobre la percepción de los estudiantes respecto al desarrollo de habilidades clave que deben adquirir. El censo se realiza a los 21 estudiantes de tercero de bachillerato matriculados en el perfil de Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas (PIEME) de la Unidad Educativa Seis de Octubre, de Huaquillas. La encuesta, de seis preguntas, emplea una escala de Likert donde las percepciones de los alumnos van desde (1) totalmente en desacuerdo hasta (5) totalmente de acuerdo:

- P1. Las actividades en el curso me han ayudado a mejorar mi capacidad para resolver problemas complejos.
- P2. El enfoque del curso ha fomentado mi habilidad para analizar críticamente

situaciones técnicas y encontrar soluciones adecuadas.

- P3. El curso ha estimulado mi creatividad y me ha permitido desarrollar soluciones innovadoras para problemas técnicos.
- P4. Las actividades del curso han facilitado la aplicación práctica de conocimientos técnicos en situaciones reales.
- P5. Trabajar en proyectos complejos ha mejorado mi habilidad para planificar y organizar tareas técnicas de manera efectiva.
- P6. El curso ha incrementado mi capacidad para adaptarme y ser flexible ante cambios y nuevos desafíos técnicos

Las preguntas guardan estricta correspondencia con la definición y operacionalización de las variables. La definición y descripción de dichas variables, así como su importancia dentro de la metodología ABP se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.** Definición y descripción de las variables

Variables	Descripción	Relación con ABP
P1 Percepción General de la Resolución de Problemas (RP)	Mide cómo las actividades del curso han ayudado a los estudiantes a mejorar su capacidad para resolver problemas complejos.	Mejorar las habilidades de resolución de problemas a través de experiencias prácticas y desafiantes. Una alta percepción de resolución de problemas sugiere que los estudiantes se sienten competentes y seguros en sus habilidades para enfrentar desafíos.
P2 Pensamiento crítico (PC)	Evalúa el impacto del curso en la habilidad de los estudiantes para analizar críticamente	Cuestionar supuestos, analizar evidencia y justificar sus decisiones, lo que enriquece el



	situaciones técnicas y encontrar soluciones adecuadas.	proceso de aprendizaje y mejora la calidad de las soluciones propuestas.
P3 Estímulo de la Creatividad (EC)	Mide cómo el curso ha estimulado la creatividad y permitido a los estudiantes desarrollar soluciones innovadoras.	Los estudiantes deben generar soluciones innovadoras para explorar diversas soluciones y enfoques, lo que puede llevar a resultados más originales y satisfactorios en sus proyectos.
P4 Mejora en la Planificación y Organización (PO)	Evalúa cómo trabajar en proyectos complejos ha mejorado la habilidad de los estudiantes para planificar y organizar tareas técnicas de manera efectiva.	Los estudiantes deben llevar a cabo proyectos de manera más eficiente, cumplir con los plazos y manejar la carga de trabajo de manera efectiva, lo que contribuye al éxito general del proyecto.
P5 Aplicación Práctica de Conocimientos (AC)	Mide cómo las actividades del curso han facilitado la aplicación práctica de conocimientos técnicos en situaciones reales.	La aplicación práctica de conocimientos es el núcleo del aprendizaje. Los estudiantes deben utilizar los conocimientos adquiridos en problemas reales y soluciones prácticas.
P6 Capacidad de Adaptación y Flexibilidad (AF)	Evalúa cómo el curso ha incrementado la capacidad de los estudiantes para adaptarse y ser flexibles ante cambios y nuevos desafíos técnicos.	La adaptabilidad permite a los estudiantes gestionar cambios e imprevistos durante el proyecto. Ayuda a mantenerse en el camino hacia la finalización exitosa del proyecto a pesar de los obstáculos.

Fuente: elaboración propia.

La fiabilidad, validez, utilidad, coherencia interna y calidad del instrumento diseñado es evaluada mediante R software. El valor de R (0.9773) indica una relación lineal considerable entre la variable dependiente y las variables independientes en el modelo y  $R^2$  (0.9552) sugiere que el modelo es extremadamente eficaz para predecir la variable RP a partir de las variables independientes. Por otra parte, el análisis de fiabilidad arroja un Alfa de Cronbach de 0.98, lo que sugiere que el instrumento tiene

una buena consistencia interna y que los ítems están correlacionados entre sí en un grado que se considera adecuado para fines de investigación o evaluación. La salida de software que permitió este análisis se muestra en la figura 1. Por otro lado, la tabla ANOVA refleja que las variables PC, EC, PO, y AC tienen valores p muy bajos, lo que indica que son significativamente importantes a la hora de explicar la variabilidad en RP.



Figura 1. Consistencia interna del instrumento.

Metric	Value
1 R-squared	0.9552257
2	R 0.9773565

raw_alpha	std.alpha	G6(smc)	average_r	S/N	ase	mean	sd	median_r
0.98	0.98	0.98	0.89	48	0.0076	3.3	1.1	0.89

lower alpha	upper	95% confidence boundaries	
0.96	0.98	0.98	0.99

Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Tabla ANOVA.

	Fuente	Suma_Cuadrados	Grados_Libertad	Cuadrado_Medio
1	Pensamiento_critico	17.872776822	1	17.872776822
2	Creatividad	1.399788619	1	1.399788619
3	Planificacion_organizacion	0.003716235	1	0.003716235
4	Aplicacion_practica	1.187740618	1	1.187740618
5	Adaptacion_flexibilidad	0.368995344	1	0.368995344
6	Residuals	0.976506172	15	0.065100411

Valor_F	Valor_p
274.54168739	4.728009e-11
21.58199341	3.224440e-04
0.05786466	6.143982e-01
18.24474824	6.692507e-04
5.66809542	3.096568e-02
NA	NA

Fuente: Elaboración propia a partir de R software.

Paralelamente, se realizó un análisis de la literatura sobre metodologías de sistematización de las que se pudiera partir, para realizar la propuesta metodológica de esta investigación adaptada a las

particularidades del objeto de estudio. En tal sentido, obras como las de Selener et al. (1998), Alba Castellanos et al. (2021) o Carrera Herrera et al. (2022) sirvieron de referencia para su diseño.

## Resultados y discusión

Los resultados esta primera encuesta motivan el diseño e implementación de la metodología de sistematización. El 73.81 % de los estudiantes manifestó insatisfacción, con percepciones de desacuerdo o neutralidad (puntuaciones entre 1 y 3) sobre la manera en que recibían el curso.

Este alto porcentaje de puntuaciones bajas refleja que estas habilidades no se abordan o valoran adecuadamente, razón por la que se hace necesario insistir en acciones de mejora. A raíz de ello, la metodología propuesta tiene como objetivo implementar un enfoque de



Aprendizaje Basado en Proyectos para mejorar las competencias en instalación eléctrica integrando y evaluando habilidades clave como la resolución de problemas, pensamiento crítico, creatividad, planificación y organización, aplicación práctica de conocimientos, y adaptación y flexibilidad.

## **Metodología de Sistematización para Instaladores Eléctricos**

### **1. Diagnóstico inicial y definición de competencias**

#### **1.1 Evaluación inicial:**

- Realizar un diagnóstico de las habilidades y conocimientos previos de los estudiantes en las áreas clave.
- Identificar las competencias específicas que necesitan desarrollo basándose en las variables analizadas.

#### **1.2 Definición de competencias:**

Establecer claramente las competencias que se desean desarrollar en los estudiantes, vinculadas a las variables analizadas:

- **Resolución de problemas:** Capacidad para identificar, analizar y resolver problemas eléctricos.
- **Pensamiento crítico:** Evaluación y análisis de sistemas y soluciones eléctricas.
- **Creatividad:** Innovación en el diseño y resolución de proyectos eléctricos.
- **Planificación y organización:** Capacidad para planificar y organizar proyectos eléctricos de manera eficiente.

- **Aplicación práctica de conocimientos:** Aplicación de teorías y conceptos eléctricos en situaciones reales.
- **Adaptación y flexibilidad:** Adaptación a cambios y resolución de problemas imprevistos.

### **2. Diseño del proyecto**

#### **2.1 Selección de proyectos:**

- Diseñar proyectos que involucren la instalación eléctrica en entornos reales o simulados. Ejemplos incluyen la instalación de sistemas eléctricos en edificios, diseño de sistemas de iluminación, o modernización de redes eléctricas.
- Asegurarse de que los proyectos sean desafiantes y requieran el uso de todas las competencias definidas.

#### **2.2 Desarrollo de escenarios y actividades:**

- Crear escenarios de proyecto que incluyan problemas reales o simulados relacionados con la instalación eléctrica.
- Incluir actividades que promuevan la resolución de problemas, la toma de decisiones crítica, la creatividad, la planificación y la adaptación.

#### **2.3 Definición de roles y responsabilidades:**

- Asignar roles específicos a cada estudiante o grupo de estudiantes dentro del proyecto. Los roles pueden incluir diseñador, planificador, ejecutor y evaluador.
- Definir claramente las responsabilidades y expectativas para cada rol.

### **3. Implementación del proyecto**



### 3.1 Ejecución del proyecto:

- Permitir que los estudiantes trabajen en sus proyectos de manera colaborativa, aplicando las competencias definidas.
- Facilitar la aplicación práctica de conocimientos mediante la implementación real o simulada de los proyectos eléctricos.

### 3.2 Monitoreo y apoyo:

- Supervisar el progreso de los estudiantes y proporcionar apoyo y orientación según sea necesario.
- Fomentar la discusión y reflexión sobre los problemas encontrados y las soluciones implementadas.

### 3.3 Evaluación continua:

- Realizar evaluaciones formativas durante el desarrollo del proyecto para identificar áreas de mejora y ajustar el enfoque según sea necesario.

## 4. Evaluación y reflexión

### 4.1 Evaluación final del proyecto:

- Evaluar los proyectos finales en función de los criterios establecidos, incluyendo la calidad de la instalación, la creatividad en las soluciones propuestas, la eficacia de la planificación y organización, y la capacidad para resolver problemas imprevistos.

- Incluir evaluaciones tanto del producto final como del proceso seguido por los estudiantes.

### 4.2 Reflexión y retroalimentación:

- Facilitar sesiones de reflexión en las que los estudiantes discutan lo aprendido, dificultades y oportunidades de mejora.

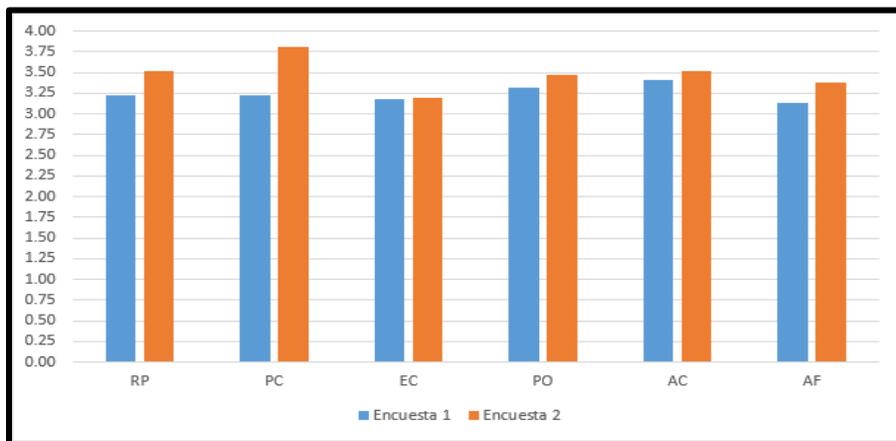
### 4.3 Proporcionar retroalimentación constructiva a los estudiantes.

### 4.4 Documentación y sistematización:

- Documentar el proceso del proyecto, incluyendo los métodos utilizados, los problemas encontrados y las soluciones implementadas.
- Sistematizar la información para futuras referencias y para la mejora continua.

Posterior a la aplicación de la metodología, se observa una distribución más equilibrada entre las puntuaciones 1 y 2 (31.25 % cada una), un porcentaje más alto para la puntuación 3 (37.5 %) y, mayor consistencia en las puntuaciones en la segunda encuesta, con un equilibrio entre puntuaciones de 4 y 5. La figura 3 muestra la comparativa de los resultados obtenidos antes y después de la aplicación de la propuesta metodológica.

**Figura 3.** Resultados de la aplicación de las dos encuestas

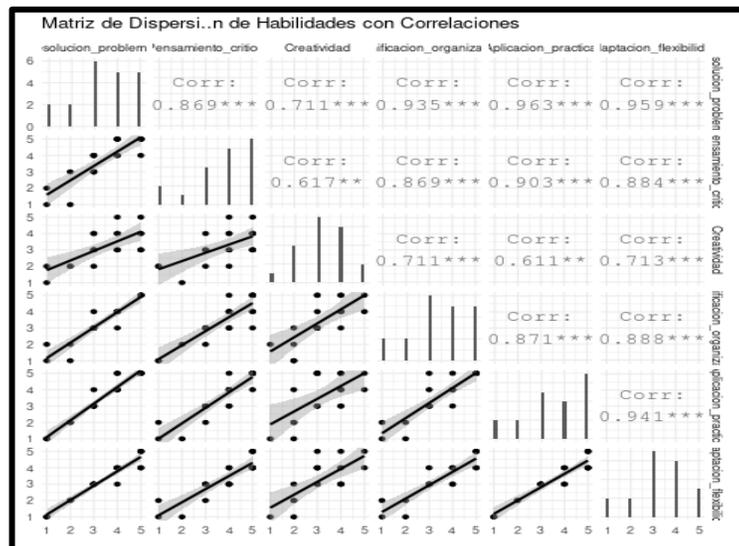


Fuente. Elaboración propia

La figura 4 refleja el gráfico de dispersión múltiple, donde puede apreciarse: en las celdas diagonales el gráfico de cómo se distribuyen las

variables, en la diagonal inferior los gráficos de dispersión del cruce de variables y, en la diagonal superior, la correlación de estas

**Figura 4.** Gráfico de dispersión múltiple



Fuente. Elaboración propia



Las habilidades de RP, AP y AF están muy correlacionadas entre sí. Los estudiantes que tienen puntuaciones altas en una de estas áreas tienden a tener puntuaciones altas en las demás. La creatividad (EC) muestra correlaciones moderadas con otras habilidades ( $r_{EC/SP}=0.711$ ,  $r_{EC/PC}=0.617$ ,  $r_{EC/PO}=0.711$ ,  $r_{EC/AP}=0.611$ ,  $r_{EC/AF}=0.713$ ) lo que sugiere una relación positiva, pero no tan fuerte como con otras habilidades.

Cabe destacar que la creatividad es una habilidad más divergente y asociativa, mientras que las otras habilidades, como resolución de problemas y planificación, suelen ser más convergentes y estructuradas. No obstante, se considera que es una habilidad que se puede potenciar dada las bondades del ABP como método de enseñanza-aprendizaje (Deria et al., 2023; Zulyusri et al., 2023).

A partir de los resultados obtenidos se decide incorporar a la metodología una quinta fase denominada “Mejora Continua”. En esta fase deben realizarse los ajustes necesarios de acuerdo a los resultados que se observen.

## 5. Mejora Continua

### 5.1 Revisión de la metodología

- Revisar y ajustar la metodología en función de los resultados obtenidos y la retroalimentación de los estudiantes y profesores.
- Incorporar nuevas estrategias y enfoques para mejorar la efectividad del

Aprendizaje Basado en Proyectos en la formación de instaladores eléctricos.

### 5.2 Actualización de proyectos y contenidos

- Actualizar los proyectos y los contenidos del curso para reflejar los avances en la tecnología y las nuevas tendencias en la instalación eléctrica.

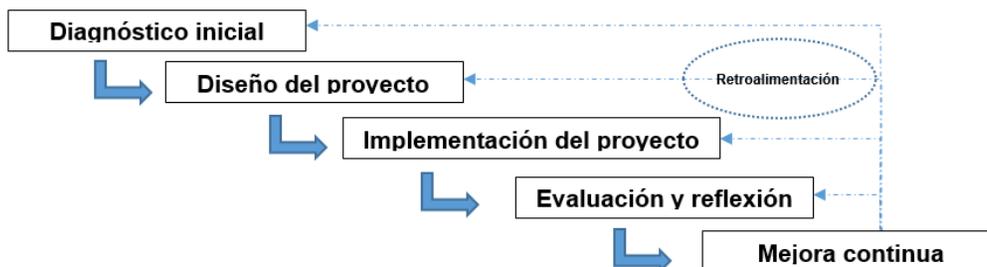
### 5.3 Formación continua para educadores

- Proporcionar formación continua para los educadores en metodologías de ABP y nuevas técnicas en instalación eléctrica para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

En tal sentido, la metodología de sistematización queda descrita en la figura 5 donde se destacan los pasos clave en el proceso y cómo se interrelacionan para contribuir al logro de una experiencia educativa efectiva.

Como consideración final, debe destacarse que, la propuesta metodológica de esta investigación es una contribución alineada con las “Recomendaciones metodológicas para la enseñanza aprendizaje” recogidas en el Enunciado General del Currículo del Profesional de Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas, en el que se dictamina que se deben establecer métodos y procedimientos que permitan sistematizar todo el proceso formativo; desde la identificación de las necesidades de aprendizaje individual u organizacional, hasta la evaluación del desarrollo y resultados de la actividad o programa de actividades formativas.

**Figura 5.** Metodología general propuesta para la sistematización apoyada en ABP.



Fuente. Elaboración propia

## Conclusiones

La propuesta metodológica se sustenta en el Aprendizaje Basado en Proyectos y consta de cinco fases, donde las dos últimas contienen la esencia de la sistematización como proceso creativo, estructurado, transformador, de retroalimentación y mejora continua.

El instrumento aplicado permite indagar en la satisfacción del estudiante sobre el desarrollo de habilidades que son claves para su formación profesional. Se observa una evolución

moderada en general, pero sustancial respecto al desarrollo del pensamiento crítico.

Como parte de la mejora continua y la retroalimentación, esenciales en el proceso de sistematización, se recomienda aplicar la encuesta de satisfacción en cada curso, para realizar los ajustes pertinentes en la metodología y en el currículo del perfil.

## Referencias bibliográficas

- Alba Castellanos, O., Lemes Suárez, Y., & Colón Mustelier, N. (2021). Methodology for the systematization of research results in the professional training of students of the Faculty of Electrical Engineering. *Mendive-Revista de Educacion*, 19(3). <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2505>.
- Bano, N., Yang, S., & Alam, E. (2022). Emerging Challenges in Technical Vocational Education and Training of Pakistan in the

Context of CPEC. *Economies*, 10(7), 153. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/economies10070153>

- Biazus, M. d. O., & Mahtari, S. (2022). The impact of project-based learning (PjBL) model on secondary students' creative thinking skills. *International Journal of Essential Competencies in Education*, 1(1), 38-48. <https://doi.org/10.36312/ijece.v1i1.752>

Bos, C., & McKendree, R. B. (2022). Career and Technical Education Teachers' Perspectives

Valarezo-Espinoza, D. R., Orellana-Ochoa, R. A. & Maliza-Cruz, W. I. (2024). Metodología de sistematización para instaladores eléctricos de bachillerato técnico apoyada en Aprendizaje Basado en Problemas. *Atenas*, nro. 62, e10819, 1-13.



- of Evidence-Based Grading. *Journal of Research in Technical Careers*, 6(2), 40. <https://doi.org/10.9741/2578-2118.1110>.
- Carrera Herrera, X. P., Beltrán Guevara, P.M., Villalta Córdova, B.M., Buele Maldonado, M.A., & Placencia Tapia, M.M. (2022). Systematization As A Methodology In Teaching Practice And Its Link Within The Teaching-Learning Process In Early Childhood Educators. *Journal of Positive School Psychology*, 6(6), 9892-9898. <https://journalppw.com/index.php/jpsp/article/view/9503>
- Deria, A., Fadilah, M., Nisa, I. K., Fortuna, A., Fajriansyah, B., Salsabila, P., Mardiansyah, R., Alika, F. A., Lismita, L., & Junita, U. (2023). Effect of Project Based Learning (PJBL) Learning Model on Creative Thinking Ability of High School Biology Students: A Literature Review. *PAKAR Pendidikan*, 21(1), 58-64. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/pakar.v21i1.288>.
- Dirección Nacional de Currículo. (2016). *Bachillerato Técnico. Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas*. Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/plugins/download-monitor/download>.
- Dofe, J., & Kurwadkar, S. (2021). *Project-based learning: Contrasting experience between traditional face-to-face instruction and virtual instruction*. Paper presented at the 2021 ASEE Virtual Annual Conference. <https://par.nsf.gov/servlets/purl/10294274>.
- Fajra, M., & Novalinda, R. (2020). Project Based Learning: Innovation to improve the suitability of productive competencies in vocational high schools with the needs of the world of work. *International Journal Of Multi Science*, 1(08), 1-11. <https://multisciencejournal.com/index.php/ijm/article/view/83>.
- Gauthier, T. (2023). Exploring the efficacy of post-secondary career and technical education industry advisory partnerships. *Journal of Vocational Education & Training*, 75(3), 586-606. <https://doi.org/10.1080/13636820.2021.1931944>.
- Indrawan, E., Jalinus, N., & Syahril, S. (2020). Project based learning in vocational technology education study of literature. *International Journal of Scientific Technology Research*, 9(2), 2821-2825. <http://www.ijstr.org/final-print/feb2020/Project-based-Learning-In-Vocational-Technology-Of-Literature.pdf>.
- Kiong, T. T., Rusly, N. S. M., Abd Hamid, R. I., Swaran, S. C. K., & Hanapi, Z. (2022). Inventive problem-solving in project-based learning on design and technology: a needs analysis for module development. *Asian Journal of University Education*, 18(1), 271-278. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1336242.pdf>
- Medina León, A., Nogueira Rivera, D., Assafiri Ojeda, Y. E., Medina Nogueira, Y.E., & Hernández Nariño, A. (2020). De la documentación de procesos a su mejora y gestión. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 4(2), 206-224. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8921712>
- Ministerio de Educación. (2017). *Oferta Formativa del Bachillerato Técnico*. <http://www.educacion.gob.ec>.
- Mundo Visión. (2017). Huaquillas recibió la renovada Unidad Educativa Seis de Octubre. <https://www.mundovisiontv.com/?p=132168>.
- Nilsook, P., Chatwattana, P., & Seechaliao, T. (2021). The Project-Based Learning Management

Valarezo-Espinoza, D. R., Orellana-Ochoa, R. A. & Maliza-Cruz, W. I. (2024). Metodología de sistematización para instaladores eléctricos de bachillerato técnico apoyada en Aprendizaje Basado en Problemas. *Atenas*, nro. 62, e10819, 1-13.



Process for Vocational and Technical Education. *Higher Education Studies*, 11(2), 20-29.

<https://doi.org/https://doi.org/10.5539/hes.v11n2p20>

Resch, K., & Schritteser, I. (2023). Using the Service-Learning approach to bridge the gap between theory and practice in teacher education. *International Journal of Inclusive Education*, 27(10), 1118-1132. <https://doi.org/10.1080/13603116.2021.1882053>

Selener, D., Purdy, C., & Zapata, G. (1998). *Documenting, evaluating, and learning from our development projects: a participatory systematization workbook*: International Institute of Rural Reconstruction, Regional Office for Latin America.

Sudjimat, D. A., Nyoto, A., & Romlie, M. (2021). Implementation of project-based learning model and workforce character development for the 21st century in

vocational high school. *International Journal of Instruction*, 14(1), 181-198. <https://doi.org/https://doi.org/10.29333/iji.2021.14111a>

Zahroh, U., Darmayanti, R., Choirudin, C., Soebagyo, R. I., & Nalarsih, R. T. (2023). Project-Based Learning Training and Assistance for Prospective High School Teacher. *Jurnal Inovasi Dan Pengembangan Hasil Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 115-121. <https://doi.org/https://doi.org/10.61650/jip-dimas.v1i2>

Zulyusri, Z., Elfira, I., Lufri, L., & Santosa, T. A. (2023). Literature study: Utilization of the PjBL model in science education to improve creativity and critical thinking skills. *Journal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 133-143. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jipipa.v9i1.2555>

#### Contribución autoral

Darwin Rafael Valarezo Espinoza. Conceptualización. Investigación. Trabajo de campo. Recursos. Escritura preliminar, revisión bibliográfica. Estadística y validación. Redacción.

Robin Alfonso Orellana Ochoa. Conceptualización. Investigación,. Trabajo de campo. Metodología. Recursos. Escritura preliminar, revisión bibliográfica. Estadística y validación. Redacción

Wellington Isaac Maliza Cruz. Metodología. Escritura preliminar, revisión bibliográfica. Redacción.

#### Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.