



Artículo de investigación

Aprendizaje basado en proyectos. Su implementación en la Asignatura Sistemas Eléctricos del Automóvil

Project based learning. Its implementation in the Car Electrical Systems Subject

Aprendizagem baseada em projetos. A sua implementação na Matéria de Sistemas Elétricos do carro

Luis Rene Mera Santana

Unidad Educativa Rafael Vásquez
Gómez, Ecuador

<https://orcid.org/0009-0006-9347-6535>

lmeras@ube.edu.ec;

luisrenemera4@gmail.com

Víctor Iván Campaña Novoa

Unidad Educativa Pucayacu, Ecuador

<https://orcid.org/0009-0003-4244-2501>

vicampanan@ube.edu.ec;

victorivannoboa@gmail.com

Resumen

El artículo tiene como objetivo principal sistematizar los fundamentos teóricos-metodológicos y los resultados de la aplicación del aprendizaje basado en proyectos (ABP) como estrategia didáctico-metodológica en la asignatura Sistemas Eléctricos del Automóvil que se imparte en la Unidad Educativa "Rafael Vásquez Gómez" del Ecuador, para dar curso a la investigación se utilizó un enfoque mixto de integración de métodos de referente cuantitativo, cualitativo y métodos estadísticos para el procesamiento de los datos recopilados en cuanto al diagnóstico, a partir de los cuales se constataron dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos relativos a sistemas eléctricos del automóvil de la Figura Profesional Electromecánica, para los que se precisaron los momentos de generación del proyecto, las guías, las actividades y los resultados. Finalmente se pudo constatar que con la aplicación de la metodología ajustada a las particularidades de la asignatura se mejoró significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje en cuanto al logro de objetivos, la apropiación de contenidos, la dinámica del proceso, el protagonismo de los estudiantes, el trabajo en equipo de forma cooperada y las relaciones con los docentes.

Palabras clave: estrategias didácticas, metodologías activas, aprendizaje basado en proyectos, innovación docente.

Abstract

The main objective of the article is to systematize the theoretical-methodological foundations and the results of the application of project-based learning (ABP) as a didactic-methodological strategy in the subject automotive electrical systems that is taught in the "Rafael Vásquez Gómez" Educational Unit of Ecuador, to carry out the investigation, a mixed approach was used to integrate quantitative and qualitative reference methods and statistical methods for the processing of the data collected in terms of diagnosis, from which Difficulties were found in the teaching-learning process of the contents related to automotive electrical systems of the Electromechanical Professional Figure, for



Maikel Carnero Sánchez

Universidad de La Habana

<https://orcid.org/0000-0003-0661-7303>

mcarneros@ube.edu.ec;

maikel.carnero@cepes.uh.cu;

maikelcs80@gmail.com

Ramón Guzmán Hernández

Universidad Bolivariana del Ecuador,
Durán, Ecuador

<https://orcid.org/0009-0005-3190-4808>

rguzmanh@ube.edu.ec

which the moments of generation of the project, the guides, the activities and the results were specified. Finally, it was possible to verify that with the application of the methodology adjusted to the particularities of the subject, the teaching-learning process was significantly improved in terms of the achievement of objectives, the appropriation of contents, the dynamics of the process, the leadership of the students, cooperative teamwork and relationships with teachers.

Keywords: teaching strategies, active methodologies, project-based learning, teaching innovation.

Resumo

O objetivo principal do artigo é sistematizar os fundamentos teórico-metodológicos e os resultados da aplicação da aprendizagem baseada em projetos (ABP) como estratégia didático-metodológica na disciplina de sistemas elétricos automotivos que é ministrada na Unidade Educacional "Rafael Vásconez Gómez" do Equador, para realizar a investigação, foi utilizada uma abordagem mista para integrar métodos de referência quantitativos e qualitativos e métodos estatísticos para o processamento dos dados coletados em termos de diagnóstico, a partir do qual foram encontradas dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de os conteúdos relacionados a sistemas elétricos automotivos da Figura Profissional Eletromecânica, para os quais foram especificados os momentos de geração do projeto, os guias, as atividades e os resultados. Por fim, foi possível constatar que com a aplicação da metodologia ajustada às particularidades da disciplina, o processo de ensino-aprendizagem melhorou significativamente em termos de alcance de objetivos, apropriação de conteúdos, dinâmica do processo, liderança dos alunos, trabalho em equipe cooperativo e relacionamento com os professores.

Palavras chave: Estratégias de ensino, metodologias ativas, aprendizagem baseada em projetos, inovação docente.

Introducción

El interés, la expectativa y una actitud proactiva en los procesos de aprendizaje, son competencias que el docente debe de fomentar en los estudiantes en la actualidad para que se apropien de aquella parte de la cultura que necesitan para insertarse en la vida social y responder a las crecientes exigencias de un mundo cambiante e inundado por las tecnologías.

Las estrategias didácticas forman parte del accionar innovador de docentes y estudiantes previo a la inserción en la vida social, replica las características propias de lo que ocurrirá y posibilitan la preparación adecuada de estos últimos.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una estrategia didáctica y a la vez reconocida como una metodología activa (Villanueva et al., 2022) muy celebrada por promover niveles de



desempeño productivo en los estudiantes, mayor interacción entre ellos, protagonismo, una postura más flexible del profesor, un proceso innovador, así como la necesidad de trabajar en equipo y de resolver problemas, tal cual ocurre en el mundo laboral.

Según Toledo & Sánchez, 2018 los distintos autores que han definido el ABP han enfatizado que el aprendizaje es el resultado de grandes esfuerzos por comprender un problema con vistas a su solución, enfatizando en el problema como punto de partida.

Estudios indican la satisfacción del alumnado con la implementación de la metodología ABP, reportando agrado, un mayor interés y menor dificultad de realizar actividades. En este sentido destaca el estudio de Ausín et al. (2016), donde analizaron la experiencia de 52 estudiantes entre los 18 y los 39 años al utilizar ABP en el proceso de aprendizaje; permitiendo desarrollar habilidades, destrezas, conocimientos teóricos y prácticos como medio de creación de las actividades propuestas.

El aprendizaje basado en proyectos permite la integración de los saberes adquiridos por el estudiante, más el trabajo colaborativo y en equipo, facultando la comprensión teórica y práctica de determinada temática, así como la ejecución de los saberes y destrezas adquiridas en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje (Jiménez, 2022).

En la asignatura de sistemas eléctricos del automóvil que se imparte en la Unidad Educativa "Rafael Vásconez Gómez" del Ecuador, hemos identificado a partir de la observación

participante y la entrevista a los estudiantes que no se utiliza esta estrategia de enseñanza-aprendizaje, ni se promueve de otra forma el trabajo en equipo cooperado, la resolución de problemas, el protagonismo de los estudiantes, el carácter problematizador del proceso, cuestiones con las cuales los estudiantes manifiestan insatisfacción.

Tomando en consideración este contexto y la necesidad de aplicación de recursos novedosos en la implementación de herramientas fundamentales que ayuden a mejorar la Asignatura Sistemas Eléctricos del Automóvil, se plantea como objetivo de este artículo: sistematizar los fundamentos teóricos-metodológicos y los resultados de la aplicación del aprendizaje basado en proyectos (ABP) como estrategia didáctico-metodológica en la asignatura sistemas eléctricos del automóvil que se imparte en la Unidad Educativa "Rafael Vásconez Gómez" del Ecuador.

La Asignatura Sistemas Eléctricos del Automóvil demanda innovación y metodologías actuales para lograr un correcto aprendizaje. Aplicar ABP permite a los estudiantes involucrarse directamente con sensores, actuadores, construcción de prototipos, simulaciones, entre otros, y paralelamente desarrollar habilidades como la expresión oral y escrita.

Según Brozos et al, 2018, el ABP tiene vínculos con las obras desarrolladas por Vygotsky, 1962, Ginsburg & Opper, 1987, Dewey, 1997, considerando el aprendizaje el resultado de construcciones mentales, al ir construyendo



nuevas ideas, basándose en conocimientos actuales y previos.

En definitiva, impulsa un desarrollo de las competencias clave al movilizar un verdadero aprendizaje activo, cooperativo, centrado en quien aprende y asociado con un aprendizaje independiente y motivador. (Chidean et al., 2021)

El desarrollo profesional de un docente no es un proceso establecido y lineal, pues este varía al compás de las funciones a realizar o el perfil que vaya a representar. Por lo tanto, al entender que él y la docente son sujetos práctico-reflexivos (Dominguez et al., 2018) que trabajan en colaboración con su equipo docente, se debe orientar su desarrollo profesional hacia la comunicación, el trabajo colaborativo, la toma de decisiones y la elaboración de proyectos en común y que indaga y reflexiona sobre su práctica utilizando el conocimiento de una manera intuitiva y flexible dependiendo de la naturaleza del contexto (Blázquez et al., 2018).

En el ABP el docente deja de ser un mero transmisor y reproductor de la cultura y los valores sociales tradicionales, para ser considerado un productor y facilitador del aprendizaje independiente y colaborativo del alumnado. Un docente que fomenta la indagación respecto a retos durante un periodo de tiempo con el objetivo de desarrollar en el alumnado competencias necesarias y aplicables en la vida (Guitart, 2011).

De hecho, la propia dinámica que se crea en el desarrollo del ABP tiene ciertas implicaciones, como: ser ejemplo vivo de lo que se pretende

que el alumnado alcance y representar a una persona intelectualmente abierta, curiosa, crítica y creativa, pero a la vez, capaz de mostrar su ignorancia, dudas e incluso indecisión abiertamente ante el alumnado (Dominguez, et al., 2018).

Todo ello, además, en un escenario como es el centro escolar al que se le exige una estrecha interacción y colaboración con las familias y el entorno socio-natural. La literatura no se refiere únicamente a colaboraciones para la toma de decisiones, sino a pequeñas cosas que surgen en el día a día, así como su implicación prolongada en el centro (Ibáñez, et al., 2018).

Hoy hablar de cooperación en las instituciones educativas es inicialmente hablar de situaciones polémicas que incitan de alguna manera a la contraposición de criterios y polémicas dentro de la comunidad educativa, por ello es importante crear conciencia de cooperación y que los estudiantes de todos los niveles aprendan que la resolución de conflictos también es parte de un proceso cooperativo.

En este sentido (Carnero & Arzuaga, 2019; Carnero et al, 2019; Carnero et al, 2020; Carnero & González, 2020; González et al., 2021; Xin & Carnero, 2021; García, 2022) enfatizan en el alto valor de la cooperación, entendida como toma de decisiones entre todos los implicados en un proceso, compartir responsabilidades y actuar juntos de mutuo acuerdo, lo anterior es destacado por los autores como garantía de calidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje.



Para ello se requiere seguir una secuencia de pasos como los siguientes que proponen Travieso y Ortiz (2018):

1. Inicio: Definir el tópico; compartir la información sobre el proceso de la sección anterior; facilitar una discusión con toda la clase; establecer programas, metas parciales y métodos de evaluación; identificar recursos; identificar requisitos previos; programar una clase para discutir: ¿Cómo definir y desarrollar un proyecto complejo? ¿Cómo se va a obtener, para poder realizar el proyecto, el conocimiento nuevo que sobre la materia van a necesitar los estudiantes? ¿Cómo se van a adquirir los conocimientos o habilidades nuevas y necesarias en las TIC?; establecer los objetivos del proyecto; conformar los equipos; discutir la frecuencia y el sitio de las reuniones.

2. Actividades iniciales de los equipos: Planeación preliminar; se comparten conocimientos sobre el tema y se sugieren posibles proyectos para el equipo; establecer tentativamente lo específico que debe ser el proyecto. Profundizar el conocimiento; especificar tentativamente el plan de trabajo; dividir el proyecto en componentes y asignar responsabilidades; retroalimentación por parte del profesor; esta es una meta parcial clave; revisar el plan en base a la retroalimentación.

3. Implementación del proyecto: Asegurarse de que los estudiantes completen las tareas y metas parciales; el plan de trabajo debe dividir el proyecto en una secuencia de tareas, cada una con su programación y meta; con la aprobación del profesor, los equipos ajustan continuamente

la definición del proyecto; los miembros de los equipos toman parte en el aprendizaje colaborativo y en la solución cooperativa de los problemas; se hará tanto una autoevaluación como una evaluación mutua entre los miembros de los equipos; el profesor también evalúa y brinda una retroalimentación; avance hacia la terminación; un proyecto tiene como resultado final un producto, una presentación o una interpretación dirigida a una audiencia específica; si es necesario, se repiten los pasos de esta sección hasta que todas las metas parciales se hayan alcanzado.

4. Conclusión desde la perspectiva de los estudiantes: Revisión final; completar el proyecto y pulir el producto, la presentación o la interpretación finales; evaluación final; se presenta el trabajo terminado en la forma acordada. Por lo general, toda la clase participa y junto con el profesor ofrece retroalimentación constructiva; cierre: individuos y equipos analizan sus productos, presentaciones o interpretaciones finales, apoyándose en la retroalimentación recibida.

5. Conclusión por parte del profesor: Prepararse para el cierre; facilitar una discusión y evaluación general del proyecto en la clase; realizar un registro de notas; reflexionar sobre el proyecto, sobre lo que funcionó bien y sobre lo que se debe mejorar para la próxima vez que se utilice en una clase.

Autores como Rojas (2021) manifiesta que el desarrollo de las actividades para un aprendizaje basado en proyectos no requiere una estructura válida, estas deben ser orientadas a los saberes



y a las destrezas que el estudiante debe adquirir, por lo que sugiere pasos determinantes como lo son:

- Un objetivo general donde marque el qué, cómo y para qué se realiza la actividad.

- Un formulario que detalle el método, la técnica y el tiempo que necesita cada actividad.
- Acompañado de un responsable que genere esta actividad con los estudiantes.

Por último, pero no menos importante, una rúbrica de evaluación.

Metodología y métodos

Para el desarrollo de este artículo se efectuó una investigación que por su finalidad se considera aplicada, para la cual se realizó en un primer momento una sistematización de los referentes teóricos-metodológicos del ABP que posibilitaron posteriormente caracterizar el marco contextual de la investigación desde la perspectiva del objeto y finalmente asumir un posicionamiento al respecto para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Asignatura Sistemas Eléctricos del Automóvil, finalmente se validó la propuesta a partir de la determinación de la satisfacción de los estudiantes.

Para el desarrollo de la presente investigación se tuvo en cuenta a los docentes de la Unidad Educativa "Rafael Váscónes Gómez" en un número de 78 docentes, se trabajó con el total de la población.

Para el desarrollo de este estudio se aplicaron los siguientes métodos del nivel teórico y empírico del conocimiento científico:

Del nivel teórico del conocimiento

Analítico-sintético: la presente investigación toma como base el análisis para realizar la

investigación descomponiendo cada una de las premisas del tema y brindando la posibilidad de conocer cuál es la ventaja de la utilización del aprendizaje basado en proyectos en un área técnica hoy. La síntesis se utilizó para seleccionar la información requerida de varios autores y brindar un conocimiento más exacto y explícito de los mismos dentro del desarrollo y planteamiento de la investigación.

Inductivo-deductivo: permitió llegar a una conclusión partiendo de la información de los datos que se obtuvieron mediante la aplicación de la encuesta a los estudiantes y la entrevista a los compañeros docentes, de esta forma una vez obtenido la información explícita es tabulada para poder determinar la incidencia o el nivel de impacto que tiene la misma dentro de la comunidad educativa.

Del nivel empírico del conocimiento

Encuesta: a partir de un cuestionario estructurado en 5 preguntas con una escala valorativa politómica de alternativas múltiples. Se exploró esencialmente el consenso en torno a la necesidad de utilizar el ABP en la Figura Profesional Electromecánica en general y



particularmente en la asignatura Sistemas Eléctricos del Automóvil, el tipo fundamental de actividades que realizan con los estudiantes y si las formas organizativas privilegian la cooperación.

Entrevista: con preguntas abiertas y directas a los docentes, para determinar si estos aplican este tipo de metodología en sus aulas de clase. La información del cuestionario se procesó de forma cuantitativa, determinando la frecuencia relativa porcentual del total de profesores (78) en cuanto a las opciones de respuestas. Lo que permitió identificar tendencias en el criterio de los profesores, lo que reforzó el criterio que

sustenta la idea de utilizar el ABP en la citada asignatura.

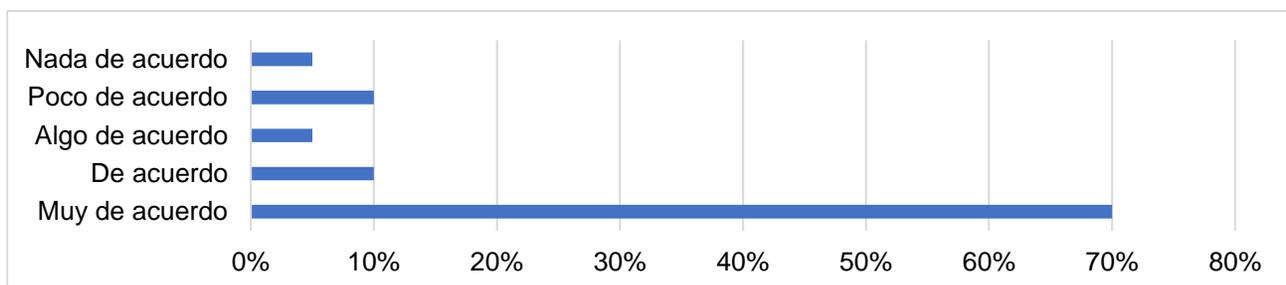
La información de la entrevista se sistematizó de forma cualitativa, integrando los criterios comunes expuestos y refrendados por más del 80 % de los docentes entrevistados de forma grupal.

Finalmente se aplicó el cuestionario IADOV ajustado a un grupo de 20 estudiantes con los cuales se desarrolló la propuesta, al final se sintetizan los datos relativos al cálculo frecuencia relativa y del índice de satisfacción grupal.

Resultados y discusión

1.- ¿Considera usted necesario la utilización del ABP en las materias técnicas de la Figura Profesional Electromecánica?

Figura 1. Distribución porcentual de las respuestas de los docentes a la pregunta 1

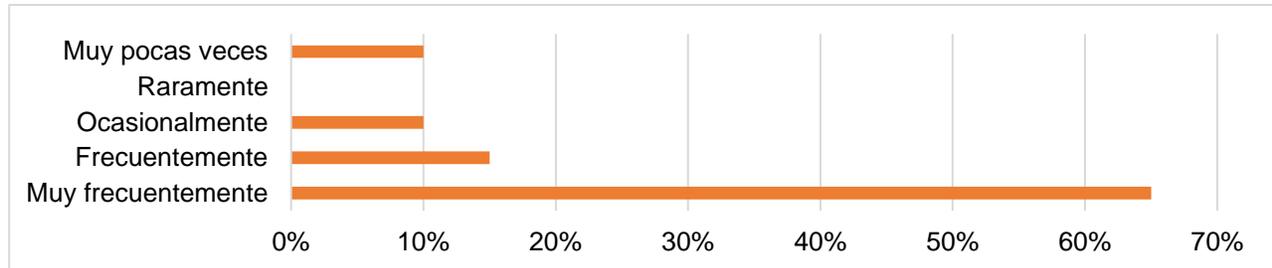


Nota: elaboración propia

Es fácilmente perceptible que la mayoría de los docentes están muy de acuerdo que es necesario la utilización del ABP, algo que no se logra todavía.

2.- ¿Las actividades que usted realiza con sus estudiantes suelen ser teóricas?

Figura 2. Distribución porcentual de las respuestas de los docentes a la pregunta 2

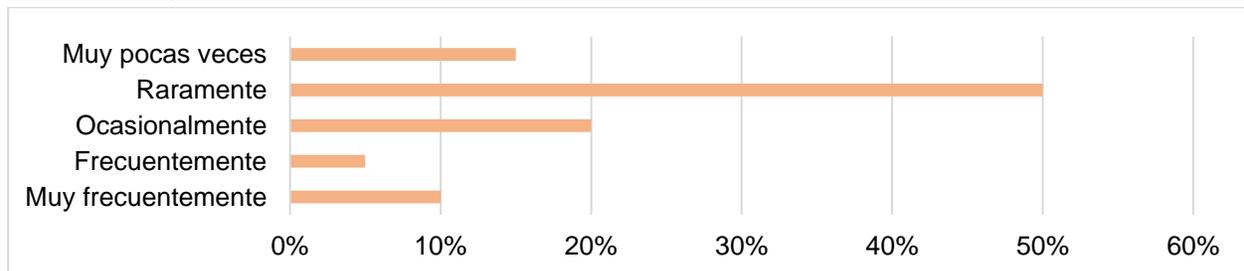


Nota: elaboración propia

En la figura 2 se puede identificar que lo que prima son las actividades de tipo teórico con relación a las prácticas, lo que no favorece al ABP en las materias técnicas.

3.- ¿Realiza usted actividades utilizando como estrategia el ABP?

Figura 3. Distribución porcentual de las respuestas de los docentes a la pregunta 3

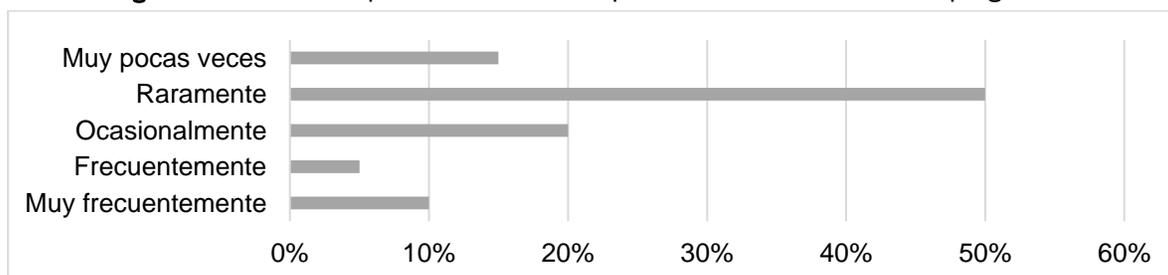


Nota: elaboración propia

Los resultados de esta pregunta reafirman que el ABP no es utilizado por los docentes que imparten docencia en la Figura Profesional Electromecánica.

4.- ¿Dentro de su planificación escolar usted integra las actividades que favorezcan la cooperación con sus estudiantes?

Figura 4. Distribución porcentual de las respuestas de los docentes a la pregunta 4



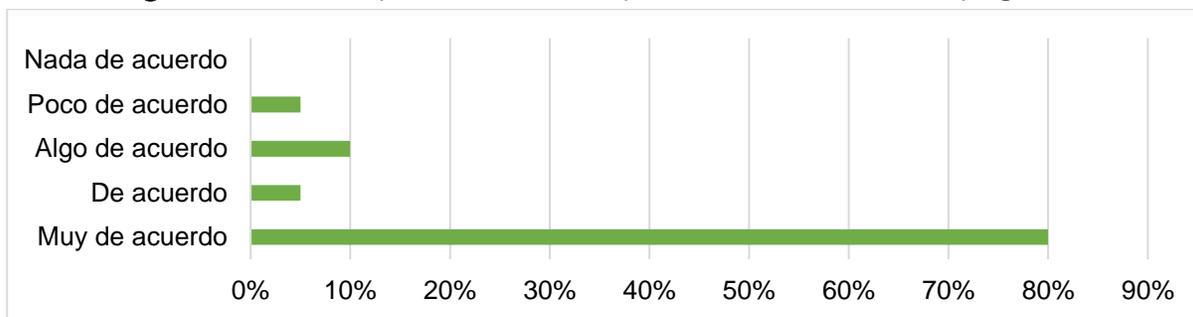
Nota: elaboración propia

La cooperación es esencial tal cual se precisó en la introducción y los referentes que se asumen como bases del ABP, sin embargo, se evidencia

que es algo que raramente realizan los docentes encuestados.

5.- ¿Está de acuerdo que la institución exija el desarrollo de estrategias basadas en ABP?

Figura 5. Distribución porcentual de las respuestas de los docentes a la pregunta 5



Nota: elaboración propia

Finalmente, la última pregunta de la encuesta marca hacia donde indican los profesores que debe planificarse estratégicamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, coincidiendo en su gran mayoría en el ABP.

Con relación a los resultados de la entrevista grupal realizada a partir de una serie de preguntas, donde se sistematizaron los criterios de las tres preguntas directamente vinculadas al contenido, los resultados fueron los siguientes de acuerdo con los criterios comunes planteados.

1. ¿Consideran ustedes que es necesario que la institución educativa implemente estrategias didácticas sustentadas en el ABP?

Consideran que la institución educativa debe tomar la iniciativa en la implementación de

nuevas actividades que permitan la formación académica desde un nivel más progresivo donde se le permita al estudiante valorar su aprendizaje y ponerlo en práctica para su futuro profesional, además, el aprendizaje basado en proyectos permite la cooperación educativa, un factor trascendental en estos tiempos donde la individualidad prima entre los estudiantes.

2. ¿La planificación curricular que se realiza dentro de la institución considera el ABP para atender las necesidades educativas de los estudiantes?

La planificación curricular genera conocimientos básicos en el desarrollo de las habilidades de los estudiantes razón por la cual permite la vinculación de ciertas actividades que son importantes, no obstante falta nivel de sistematicidad, se propone el ABP y este no se



lleva a la práctica impidiendo atender los distintos ritmos de aprendizaje de los estudiantes, sus motivaciones, sus condiciones intelectuales, en fin, sus necesidades educativas individuales.

3. ¿Considera usted que las clases prácticas como el sistema eléctrico del automóvil necesita de actividades que fomenten la cooperación entre estudiantes?

Enfatizan que la cooperación es lo que caracteriza la labor de los colectivos laborales en las instituciones del mundo laboral, por tanto, resulta imprescindible que las clases prácticas fomenten la toma de decisiones entre todos, la distribución de responsabilidades entre todos y obrar juntos de forma mancomunada para un mismo fin, lo que fortalece al colectivo y a los miembros del mismo, mejora las relaciones interpersonales y los resultados.

Los aspectos sistematizados anteriormente evidencian la necesidad de promover el desarrollo de alternativas que permitan el ABP en la Figura Profesional Electromecánica y particularmente en la asignatura Sistemas Eléctricos del Automóvil, razón por la cual se consideró oportuno diseñar la siguiente propuesta teniendo en cuenta los fundamentos sistematizados, además de considerar aspectos de la propuesta de Zarate (2022) y los aspectos refrendados en el diagnóstico:

Tema: Diseño y construcción de la maqueta didáctica de los sistemas eléctrico del automóvil.

La maqueta didáctica que se va a crear, tiene un diseño en forma de vehículo, esto para mejorar la estética del proyecto.

Para la realización práctica de este proyecto tecnológico se conciben ocho fases, las cuales se detallan a continuación.

Fase nº 1 (construcción de la estructura)

Diseño de la estructura soportante y estructura de la maqueta; armado y soldado de la base; soldado de las ruedas a la base; cortado del tubo cuadrado para la estructura; armado y soldado de la estructura; soldado de la base a la estructura.

Fase nº 2 (montaje de los elementos motrices)

Relación de transmisión; posicionamiento de la polea al motor eléctrico; posicionamiento del motor eléctrico y el alternador a la estructura soportante; base del alternador y motor eléctrico; posicionamiento de la polea al distribuidor; elaboración de la base del distribuidor; elaboración de la base del motor de arranque; construcción de la base para las bujías.

Fase nº 3 (construcción de la maqueta en forma de auto)

Corte de la madera según las medidas de la estructura; posicionamiento de la madera en la estructura; barnizado de la madera; pintado de la madera (interior).

Fase nº 4 (montaje de luces en maqueta)

Elaboración de base para faros delanteros; perforación en madera para luces incrustadas.

Fase nº 5 (construcción del panel de control)

Elaboración del panel de control.

Fase nº 6 (instalación de los sistemas eléctricos del vehículo)



Conexión del Sistema de iluminación; conexión del Sistema de carga; conexión del Sistema de encendido; conexión del Sistema de arranque; conexión de la bocina o claxon.

Fase nº 7 (motor eléctrico trifásico y convertidor de frecuencia)

Motor eléctrico trifásico; convertidor de frecuencia; diagrama de conexión.

Fase nº 8 (pruebas de funcionamiento)

Lo anterior requiere de una distribución en actividades teórico-prácticas y tiempo, se realizaron 16 actividades con una duración mínima de 30 minutos y una máxima de 40 distribuidas en cinco semanas, con el apoyo de

Conclusiones

El ABP se presenta por varios autores como una estrategia didáctica ideal para materias técnicas y para el desarrollo de competencias de estudiantes que se forman para la vida laboral. Permite la unidad teoría-práctica, lo académico-laboral-investigativo, la unidad de lo individual y lo grupal, la cooperación entre estudiantes y de estos con el profesor, mayores niveles de motivación, protagonismo de los estudiantes, autonomía, independencia cognoscitiva, fortalecer las relaciones interpersonales y el vínculo directo con la profesión para la que se forman los estudiantes.

Las indagaciones empíricas realizadas en la Unidad Educativa "Rafael Vásquez Gómez" del Ecuador posibilitan confirmar que esta

una detallada guía de práctica en una distribución de equipos de no más de cinco estudiantes y no menos de tres para garantizar una adecuada distribución de las tareas.

Al finalizar la experiencia se aplicó el cuestionario IADOV ajustado, se realizaron los procesamientos correspondientes determinando que 16 de los 20 (80 %) estudiantes manifestaron el máximo de satisfacción, 3 de 20 (15 %) más satisfechos que insatisfechos y un solo estudiante (5 %) se identificó indefinido, no hubo estudiantes en niveles de insatisfacción. Por tanto, el índice de satisfacción grupal ISG=0.87 resultó elevado.

estrategia didáctica no se desarrolla, a pesar de que los profesores la consideran como una vía idónea y se tengan condiciones en la planeación curricular para ello. Se pudo confirmar que no se cuenta con una propuesta para desarrollar el ABP en la asignatura Sistemas Eléctricos del Automóvil, razón por la cual se esbozan una serie de fases con sus acciones concretas a partir de la cual desarrollar un proyecto tecnológico de asignatura que posibilite la implementación del ABP. Al final se aplicó la técnica de IADOV para determinar los niveles de satisfacción de los 20 estudiantes con los que se aplicó la propuesta, los resultados confirman que la misma puede tributar al fin con que fue creada.



Referencias Bibliográficas

- Ausín, V, Abella, V., Delgado, V. & Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje basado en proyectos a través de las TIC: una experiencia de innovación docente desde las aulas universitarias. *Formación universitaria*, 9 (3), 31-38. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000300005>
- Blázquez, P.J., Orcos, L., Mainz, J. & Sáez, D. (2018). Propuesta metodológica para la mejora del aprendizaje de los alumnos a través de la utilización de las impresoras 3D como recurso educativo en el aprendizaje basado en proyectos. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 8(1), 139-166. <https://doi.org/10.26864/pcs.v8.n1.8>
- Brozos, M., Dapena, A., Pereira, M.J., Rodríguez, A., Souto, M.J., & Tarrío, A.D. (2018). Desarrollo de proyectos didácticos para adquirir competencias transversales. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8601912>
- Carnero, M. & Arzuaga, M. (2019). Concepción proactiva del trabajo educativo en la universidad. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142019000300013&script=sci_arttext
- Carnero, M., Ortiz, T., Arzuaga, M., Canfux, V., Guzmán, Y., Tarrío, C.O., Meneses, A., Torres, T., Rodríguez, M.A., González, N.Y., González, B., Hernández, H., Sanz, T., Hernández, A., Ojalvo, V., Travieso, D., Laurencio, A., Castellanos, A. V., García, A. & Curiel, L. (2019). *Psicología para la educación superior*. Félix Varela.
- Carnero, M., Torres, T. & Tarrío, C. O. (2020). *Creatividad, potencialidad y talento en la Educación Superior hacia el 2030*. Universitaria. <https://ftp.isdi.co.cu/Biblioteca/BIBLIOTECA%20UNIVERSITARIA%20DEL%20ISDI/COLECCION%20DE%20LIBROS%20ELECTRONICOS/LE-2061/LE-2061.pdf>
- Carnero, M. & González, N.Y. (2020). El diagnóstico integral en la Educación Superior. Una concepción dinámica, cooperativa e interventiva. *Revista Atenas*, 4(52), 1-16. <http://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/137>
- Chidean, M.I., Arboleya, A., Cerezo, M., Amiguetti, J., Arco, E.D., & Caamaño, A.J. (2021). *Experiencia de aprendizaje basado en proyectos en diseño de equipamiento y dispositivos*, 331-345. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7980827>
- Domínguez, R., Zárate, R., & Carrión, M. (2018). Uso de simuladores y herramientas de programación para facilitar la comprensión de la operación de los sistemas eléctricos. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8602044>
- García, S. (2022). *Sistema de actividades para el tratamiento didáctico del diseño experimental en la carrera licenciatura en educación agropecuaria*. [Tesis de doctorado no publicada]. Universidad de La Habana, Cuba
- González, N. Y., Carnero, M., & Navarrete, Y. (2021). Lúdica y situación social del desarrollo. Una

Mera-Santana, L. R., Campaña-Novoa, V. I., Carnero-Sánchez, M. & Guzmán-Hernández, R. (2024). Aprendizaje basado en proyectos. Su implementación en la asignatura Sistemas Eléctricos del Automóvil. *Atenas*, nro. 62, e10871, 1-14.



- nueva mirada a la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 29-37. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S221836202021000300029&lng=es&tlng=es.
- Guitart, M. E. (2011). Del "Aprendizaje Basado en Problemas"(ABP) al "Aprendizaje Basado en la Acción"(ABA). Claves para su complementariedad e implementación. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 9(1), 91-91. <https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/6182>
- Ibáñez, J., Masot, R., Alcañiz, M., Olguin, C., Sánchez, C., Capilla, R., & Gil, L. (2018). El reto del aprendizaje basado en proyectos para trabajar en competencias trasversales. Aplicación a asignaturas de Electrónica en la ETSID de la UPV. <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/48276>
- Jiménez, J.F. (2022). Aprendizaje basado en proyectos para mejorar la enseñanza en las clases de Estructuras de Hormigón Armado del Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales. Sevilla: Universidad de Sevilla. <https://idus.us.es/handle/11441/136902>
- Rojas, E.F. (2021). *Capacitación pedagógica de docentes en contextos de formación técnica: una propuesta desde el aprendizaje basado en proyectos*. [Tesis de Maestría, PUCE-Quito]. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/19039>
- Toledo, P. & Sánchez, J.M. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia universitaria. Profesorado: *Revista de curriculum y formación del profesorado*, 22 (2), 429-449. <https://idus.us.es/handle/11441/86870>
- Travieso, D. & Ortiz, T. (2018). Aprendizaje Basado en Problemas y Enseñanza por Proyectos: Diferentes Alternativas de Enseñanza. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37 (1), 124-133. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000100009&lng=es&tlng=en.
- Villanueva, C, Ortega, G, & Díaz, L. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos: metodología para fortalecer tres habilidades transversales. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 21(45), 433-445. <https://dx.doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.022>
- Xin, S. & Carnero, M. (2021). La cooperación en la formación de licenciados en Lengua Española para no Hispanohablantes en la Universidad de La Habana. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40(1), e6. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S025743142021000100006&lng=es&tlng=pt.
- Zárate Chafra, L.A. (2022). *El aprendizaje basado en proyectos y el uso de la plataforma Arduino en la enseñanza de la Electrónica*. [tesis de Maestría, Ambato: Universidad Tecnológica Indoamérica]. <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/4681>.

Mera-Santana, L. R., Campaña-Novoa, V. I., Carnero-Sánchez, M. & Guzmán-Hernández, R. (2024). Aprendizaje basado en proyectos. Su implementación en la asignatura Sistemas Eléctricos del Automóvil. *Atenas*, nro. 62, e10871, 1-14.



Contribución autoral:

Luis Rene Mera Santana. Sistematizó información, elaboró, aplicó y procesó los instrumentos de investigación, trabajó en la elaboración de la propuesta de fases y acciones propuestas.

Víctor Iván Campaña Novoa. Sistematizó información, elaboró, aplicó y procesó los instrumentos de investigación, trabajó en la elaboración de la propuesta de fases y acciones propuestas.

Maikel Carnero Sánchez. Como tutor de investigación revisó y realizó la corrección de estilo del artículo, además, precisó aspectos relativos a los núcleos conceptuales tratados.

Ramón Guzmán Hernández. Como coordinador del programa aportó ideas valiosas en relación con los contenidos abordados en el artículo y su concepción.

Conflicto de intereses.

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.