



Desarrollo de Prototipo Fundidor de Aluminio aplicando la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos

Luisa José Tapia^a, Guadalupe Escartín González^b, Nuria Guadalupe Delgado Zapata^c

^aCentro de Estudios Científicos y Tecnológicos 2^o Miguel Bernard^o Instituto Politécnico Nacional. Av. Nueva Casa de la moneda 133, Lomas de Sotelo, 11200. Miguel Hidalgo, Ciudad de México.

^bCentro de Estudios Científicos y Tecnológicos 2^o Miguel Bernard^o Instituto Politécnico Nacional. Av. Nueva Casa de la moneda 133, Lomas de Sotelo, 11200. Miguel Hidalgo, Ciudad de México.

^cCentro de Estudios Científicos y Tecnológicos 2^o Miguel Bernard^o Instituto Politécnico Nacional. Av. Nueva Casa de la moneda 133, Lomas de Sotelo, 11200. Miguel Hidalgo, Ciudad de México.

ARTICLE INFO

Received: 3 September 2022

Accepted: 27 October 2022

Available on-line: 30 November 2022

Keywords: Aprendizaje Basado en Proyectos, estrategia de aprendizaje, prototipo.

E-mail addresses:

Luisa_jt@yahoo.com.mx

nuria@gmail.com

escartin@ipn.mx

ISSN 2007-9847

© 2022 Institute of Science Education.

All rights reserved

ABSTRACT

This study is based on Project-Based Learning (PBL), with a focus on achievement in a technological environment that motivates young people to learn by allowing them to select topics that interest them and that are important to their lives as professionals. A special feature of PBL is to solve a practical application problem. The project is oriented towards sustainable action. With this project, it is intended that students make use of design software, apply ICT more effectively and use them to carry out research tasks. This learning strategy with the introduction of PBL was carried out as an innovative educational experience in the project development learning unit, in the Metallurgy Technician career at CECyT 2, with the purpose of developing a prototype where the skills and competencies in students.

Este estudio está basado en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), con un enfoque de realización en un ambiente tecnológico que motiva a los jóvenes a aprender ya que permite seleccionar temas que les interesan y que son importantes para sus vidas como profesionales. Una característica especial del ABP consiste en resolver un problema de aplicación práctica. El proyecto está orientado a la acción sustentable. Con este proyecto se pretende que los estudiantes hagan uso de software de diseño, apliquen las TIC en forma más efectiva y las utilicen para ejecutar las tareas de investigación. Esta estrategia de aprendizaje con introducción del ABP se llevó a cabo como una experiencia educativa innovadora en la unidad de aprendizaje de desarrollo de proyecto, en la carrera de Técnico en metalurgia en el CECyT 2, con el propósito de desarrollar un prototipo donde se apliquen las habilidades y competencias en los estudiantes.

INTRODUCCIÓN

Los estudiantes hoy en día presentan una forma distinta de aprender y de procesar la información, mediatizada por el uso de la tecnología, de los medios de comunicación, de los avances científicos y cambios sociales, características que precisan un cambio en la forma de enseñar (López y Álvarez, 2014). Con ello, el panorama actual en educación superior muestra la necesidad de mejorar y de renovar los procesos de enseñanza y aprendizaje para adaptarse al paradigma de aprendizaje constructivista. Este nuevo paradigma exige un cambio en la práctica pedagógica para potenciar un papel más activo del estudiante, su iniciativa y el pensamiento crítico (Esteve, 2009).

El Aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una estrategia metodológica de diseño y programación que implementa un conjunto de tareas basadas en la resolución de preguntas o problemas (retos), mediante un proceso de investigación o creación por parte del alumnado que trabaja de manera relativamente autónoma y con un alto nivel de implicación y cooperación y que culmina con un producto final presentado ante los demás (difusión). Una sociedad en continuo cambio requiere educar desde la incertidumbre a través de la experiencia y construyendo conocimientos compartidos generados desde la interacción y fomentando la autonomía. Quizás aquí radica la receta. El aprendizaje relevante y sostenible se desarrolla mediante el intercambio cultural con la creación compartida de la cultura en múltiples direcciones implementar una educación más activa centrada en “saber hacer”.

DESARROLLO

La estrategia del ABP se construye siguiendo estos pasos esenciales:

1. Una idea o tema relevantes para el alumnado: Sin duda, conocer el entorno su patrimonio cultural, físico, ambiental, etc., puede ser una fuente de recursos importante. La fórmula para activar y potenciar el interés por su entorno, algo que conocer relativamente, radica en la activación para que sus aprendizajes estén contextualizados y adquieran un acicate de motivación.
Descripción de la idea: Surge en base al desarrollo de un proyecto educativo, crear un prototipo para la enseñanza de un Horno de crisol removible denominado “Fundidor de aluminio”.
2. Criterios de evaluación: Nos ayudan a concretar los aprendizajes y acotar el proyecto. Son tan amplios que fácilmente cualquier aspecto del patrimonio puede facilitar el desarrollo de aprendizajes de nuestro alumnado.
Criterio: diseña un prototipo para la enseñanza de horno para fundición de aluminio que sea útil para mostrar a los alumnos el proceso en las unidades de aprendizaje del nivel medio superior.
3. Pregunta orientadora o reto: Transformemos el tema en un reto o desafío mediante una pregunta estimulante.
Pregunta: ¿Cómo podríamos desarrollar un prototipo funcional para el reciclado del aluminio que pueda beneficiar a nuestra sociedad de manera sustentable?
¿Cómo podríamos reciclar el aluminio y transformarlo en un producto de utilidad?
Actividades de aprendizaje que los estudiantes abordarán a lo largo del proyecto.
 - Investigación documental y de campo
 - Estudio de mercado
 - Estudio Técnico
 - Estudio de costos
4. Producto final: el reto o desafío se resolverá con la fabricación del producto final.
El producto será un prototipo “Fundidor de aluminio”.
5. Audiencia: el producto ha de presentarse siempre ante un público externo a la clase. Pueden ser estudiantes de otro nivel, familias, expertos, etc.
La audiencia serán alumnos de nivel medio superior, docentes y padres de familia.

METODOLOGIA

Implementación del ABP

1. Activación

Es el arranque del proyecto. Para poner al alumnado en situación y activar sus conocimientos previos, el profesor preparará un evento inicial, en el que explicará el escenario, es decir, el contexto en el que se va a desarrollar dicho proyecto.

Puede hacerlo con un vídeo, una noticia de actualidad en un periódico digital, una fotografía. Inmediatamente después, lanza la pregunta guía, el reto. Se diseñan acciones que consigan que el alumnado se involucre y sienta que decide su aprendizaje.

TABLA I. Actividades para el alumno.

1	Diseño del prototipo
2	Elaboración de planos e isométrico
3	Selección y compra de materiales
4	Ensamble y armado del prototipo
5	Acabado del prototipo
6	Fase de pruebas de funcionamiento
7	Puesta en marcha del fundidor de aluminio
8	Presentación del proyecto final

Seguidamente, el profesor explica qué productos tienen que elaborar y qué aprendizajes se espera que logren en ese proceso y en la elaboración de esos productos.

- Realizar el diseño del horno de crisol removible en base a una metodología que se pueda desarrollar en base a los conocimientos adquiridos en la carrera.
- Armar el equipo con los materiales necesarios para mostrar su funcionamiento
- Efectuar las pruebas necesarias para verificar la operación del horno de crisol.
- Realizar la animación en 3D para mostrar los componentes del equipo.

Esta fase de lanzamiento finaliza con la planificación: por un lado, de las tareas a desarrollar y, por otro, de los hitos o momentos en que se deben ir presentando los entregables o productos intermedios con los que el docente hará el seguimiento.

TABLA II. Planificación de actividades a desarrollar.

Cronograma de Actividades

Actividades	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Desarrollo de la introducción	x				
Planteamiento de objetivos	x				
Justificación del proyecto	x				
Investigación del sustento teórico	x				
Elaboración de la Metodología		x			
Análisis del impacto social		x			
Estudio de factibilidad económica		x	x		
Estudio de factibilidad técnica		x	x		
Estudio de factibilidad financiera		x	x		
Boceto del Prototipo		x			
Elaboración de Vistas		x			
Modelo en SolidWorks		x			
Construcción de Estructura Básica del Prototipo		x	x		
Realización de instructivo o manual de operación				x	
Creación de tríptico publicitario, material publicitario				x	

La principal virtud del Aprendizaje basado en Proyectos es que es una estrategia de enseñanza basada en la experiencia y en la acción, cuyo principal rasgo es que no se ensaya, se actúa; no se entrena, se juega. Es ahí cuando enfrentas al sujeto directamente a la acción cuando pones a prueba las competencias. Pero para eso resulta imprescindible captar la voluntad del alumnado, la intención. En definitiva, la fase de activación puede tener dos momentos: el de la motivación y el de la intención. La motivación consiste en diseñar una sesión (o más si es necesario) para crear el escenario que sea capaz de captar la curiosidad del alumnado, que active la emoción, el cuerpo, la relación y la razón.

Las cuatro patas que van a sostener la acción durante todo el proceso de aprendizaje.

Para ello, los docentes necesitan observar al alumnado y conocer sus intereses y la verdadera fórmula reside en conseguir conectar esos intereses con los contenidos del área o materia para que se produzca el aprendizaje. Y el aprendizaje se produce cuando conseguimos convertir información en conocimiento y para conseguirlo hay que usar la información para crear algo nuevo.

Imagen 3. Experiencia de aprendizaje en el desarrollo del prototipo.



2. Investigación

Para comenzar la fase de investigación, es preciso que el alumnado sea consciente de lo que sabe y de lo que necesita saber, para planificar luego cómo averiguarlo. En este punto hemos de decir que es importante que el profesor se asegure de que su alumnado sabe realizar esas búsquedas.

Los alumnos no solo buscarán en Internet, sino que también recurrirán, entre otras, a fuentes de investigación académicas confiables, orales, realizando entrevistas y grabándolas con el móvil, o a fuentes directas, haciendo trabajo de campo y haciendo fotografías o grabando vídeos.

Imagen 4. Investigación de costo de Crisol 6 Kg Con Horno De Fusión. *Costo en el mercado. \$7,685 pesos con 26 centavos IVA incluido*



Los fundamentos de la investigación se basan en una metodología técnica, obtenida de diversas fuentes como tesis, revistas de divulgación científica, ensayos y experiencia laboral de nuestros asesores dentro de la industria, además, contamos con la realización de planos que comprenden los cálculos normalizados para obtener las dimensiones y la capacidad adecuada de acuerdo al tipo de carga que contendrá el horno. Entre los aspectos más importantes que se consideran están: los materiales que constituyen al prototipo “Fundidor de aluminio”, los parámetros de funcionamiento y las leyes físicas y químicas que lo rigen, la factibilidad económica y de construcción que representa la ejecución del horno.

Los documentos elaborados o recogidos (grabaciones, textos...) pueden compartirlo, de forma organizada. Durante toda la investigación, el alumnado tendrá que trabajar en equipo, comunicarse y colaborar. El entorno, la comunidad, archivos, documentos ofrecen una fuente de información viva.

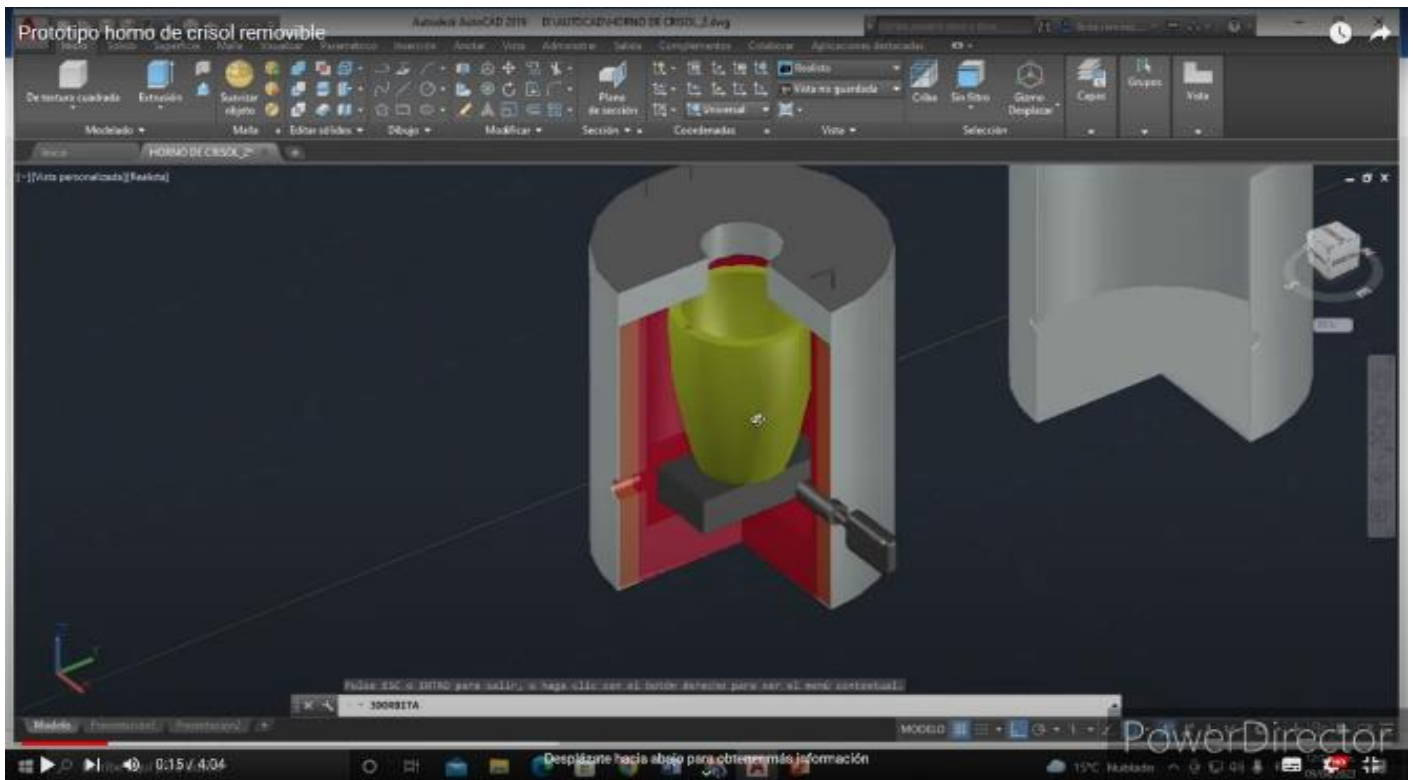
Imagen 5. Infografía. Fuente de información del prototipo Fundidor de Aluminio.



3. Realización o desarrollo

Ahora, se trata de aplicar todo lo aprendido para elaborar el producto. Hemos de tener en cuenta que, en un proyecto, no solo se adquieren aprendizajes de una disciplina, sino también a elaborar productos reales. Para ello, se utilizarán aplicaciones o software específicos, en función del proyecto, en este caso es Auto Cad. En esta fase, podemos contar con expertos, que orienten y den consejos. Ningún producto nos va a quedar bien a la primera, de la misma forma que ocurre en el mundo real. Esto nos permite identificar las debilidades y fortalezas del primer producto y dar oportunidades de mejora, contribuyendo al desarrollo de la capacidad de superación y de la constancia.

Imagen 5. Aplicación del software de diseño para el desarrollo del prototipo del Fundidor de Aluminio.



4. Presentación o difusión

Una vez mejorado el producto con las aportaciones de los demás, es hora de presentarlo ante una audiencia externa: esto da sentido real al proceso y aumentará el compromiso del alumnado con la tarea y con la calidad del resultado. Será necesario preparar con esmero el evento y darle difusión. La presentación puede acompañarse con apoyo gráfico o audiovisual. Esta presentación se grabará, para poder difundirla también en la página web del centro, en la web institucional, o en una red segura. En definitiva, el ABP como modelo metodológico para una educación activa que supone saber hacer y para ello el alumnado debe buscar, comparar, elegir, explicar, evaluar, etc., encuentra en el currículo de todas las materias incontables aprendizajes que permiten buscar en una fuente próxima y viva.

Imagen 6. Infografía digital para la difusión del Dummi como producto para la enseñanza.

La creación de este horno didáctico de crisol removible para materiales no ferrosos busca beneficiar a próximas generaciones que ingresen a la carrera Técnico en Metalurgia, así como los profesores que la imparten, facilitando la realización de las prácticas con un horno autosuficiente, que sirva de opción viable para la realización de una fusión prueba ante alguna emergencia, quedando este instalado y con eficaz funcionalidad en el taller de Metalurgia para su aprovechamiento como apoyo en la labor pedagógica de los docentes al posibilitar un material didáctico y dejando oportunidad a una posterior mejora del instrumental con el que se manobra en el taller.

CONCLUSIÓN

La implementación de la estrategia ABP basada en el desarrollo de un prototipo Fundidor de aluminio (horno de crisol removible) es de gran importancia debido a que este hace más factible la tarea del fundidor durante el proceso de reciclado de aluminio, ya que este nos permite fundir pequeñas cantidades de este metal para cualquier actividad. El proceso de fundición es una de las prácticas más importantes en la carrera ya que esta permite el desarrollo de habilidades de los alumnos y permite elaborar piezas de gran calidad. El prototipo final es funcional debido a las leyes físicas como la ley de la termodinámica y la ley de cambio de estado, así como el crisol que lleva dentro y los materiales refractarios que ayudan a mantener al horno funcionando de manera adecuada. Al realizar el estudio de costos nos permite la disposición de capital para el diseño y fabricación del horno de crisol removible, el análisis y verificación de los costos determinó la factibilidad económica, así como en el costo del mercado del producto, esto nos permitió comparar con productos que se encuentran en el mercado de mayor costo, lo que principalmente se busca del horno es que este sea accesible y funcional. Los materiales refractarios seleccionados prolongarán la vida útil del horno, además asegurará un buen manejo y uso. Por medio de la encuesta aplicada a los alumnos del CECyT 2 de la carrera técnica en metalurgia podemos concluir que es de gran importancia incorporar un horno de crisol removible, debido a que será de mucha ayuda para demostración del proceso de fundición.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Politécnico Nacional por el apoyo para la realización de esta investigación a través de proyecto con clave SIP 20210406.

REFERENCIAS

Álvarez, P. & López, D. (2015). Atención del profesorado universitario a estudiantes con necesidades educativas específicas. *Educ. Educ.*, 18 (2), 193-208. DOI: 10.5294/edu.2015.18.2.1.

ABP Aprendizaje basado en proyectos (2022). *Pedagogía y TIC*. Consejería de educación, Gobierno de Canarias. Área de Tecnología Educativa. <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/pedagogic/aprendizaje-basado-proyectos/>.

Aprendizaje Basado en Proyectos: 10 aspectos a tener en cuenta. Web Actualidad Pedagógica.

Delors, J. et al. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Ediciones Santillana/UNESCO

Esteve, F. (2016). Bolonia y las TIC: de la docencia 1.0 al aprendizaje 2.0. *La Cuestión Universitaria*, 0(5), 58-67. Recuperado de <http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3337>

Martí, A., Heydrich, M., Rojas, M. & Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente *Revista Universidad EAFIT*, vol. 46, núm. 158, abril-junio, 2010, pp. 11-21 Universidad EAFIT Medellín, Colombia. <https://www.redalyc.org/pdf/215/21520993002.pdf>.

Pereira, M.A. (2015). 7 elementos esenciales del ABP. Web Educalab.

Pérez, Á. I. (2012). *Educarse en la era digital*. Madrid, Morata.

Suárez, X. (2018). Uso de la estrategia de aprendizaje basado en problemas para la adquisición de competencias del Psicólogo educacional. <https://practicapedagogicaspsicologia.udd.cl/files/2020/06/uso-de-la-estrategia-de-aprendizaje-basado-en-problemas.pdf>.

Trujillo, S. (2012). *Propuestas para una escuela en el siglo XXI (Educación Activa)*, Ed. Catarata.