

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS, CASO DE ÉXITO: APLICACIÓN LECTOWEB

PROJECT-BASED LEARNING, CASE OF SUCCESS: APPLICATION LECTOWEB

T. H. Hernández Omaña¹
Y. E. Gaspar Morales²
J. M Oropeza Méndez³
J. D. Salas Jiménez⁴

RESUMEN

El desarrollo de proyectos llevado a las aulas de las Instituciones Educativas de Nivel Superior permite a los docentes enfrentar a los estudiantes a la acción para la solución de problemáticas reales para obtener como resultado principal la adquisición de experiencia.

Existen diferentes metodologías para el desarrollo de proyectos, sin embargo, la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos sugiere el desarrollo de actividades interdisciplinarias de largo plazo y centradas en el estudiante, donde este último, desarrolla competencias genéricas y específicas para la solución de problemas a partir del contacto con personas de diferentes áreas disciplinares bajo un plan de trabajo colaborativo.

Por lo anterior, el presente artículo da a conocer el resultado de la implementación de la Metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos para desarrollar el proyecto de creación de una herramienta tecnológica (aplicación Lectoweb) que permita a una Institución de Nivel Primaria dar seguimiento al nivel de comprensión lectora de estudiantes de quinto año. Así como, generar aprendizaje en estudiantes de una Institución de Nivel Superior a partir de la aplicación de conocimientos y habilidades en el área de las tecnologías de la información y comunicaciones.

ABSTRACT

The development of projects taken to the classrooms of Higher-Level Educational Institutions allows teachers to confront students with action for the solution of real problems, to obtain as a main result the acquisition of experience.

There are different methodologies for the development of projects, however, the Project-Based Learning methodology suggests the development of long-term, student-centered interdisciplinary activities; where the latter develops generic and specific skills for problem solving, from contact with people from different disciplinary areas under a collaborative work plan.

Therefore, this article discloses the result of the implementation of the Project-Based Learning Methodology to develop the project for the creation of a technological tool (Lectoweb application) that allows a Primary Level Institution to monitor the level of reading comprehension of fifth year students. As well as generating learning in students of a Higher-Level Institution, from the application of knowledge and skills in information and communication technologies.

ANTECEDENTES

Uno de los objetivos principales de la educación superior en México se basa en “el ejercicio de la investigación como tarea permanente de renovación del conocimiento y como una

¹ Profesora de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo. thernandez@itsoeh.edu.mx

² Profesora de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo. ygaspar@itsoeh.edu.mx

³ Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo. jmoropeza@itsoeh.edu.mx

⁴ Egresado. Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo. dsalas035@gmail.com

acción orientada a la solución, en diversos órdenes, de problemas nacionales, regionales y locales” (ANUIES, 1978). Así mismo, Cruz, Y. y Cruz, A. (2008) consideran que, en el ámbito de la ciencia y la tecnología es preciso fomentar la vinculación Empresa-Instituciones de Educación Superior (IES) para resolver problemáticas que cubran necesidades pertinentes del entorno, convirtiendo a estas últimas en entidades eficientes de consultoría, de desarrollo de procesos y tecnología.

En México existen diferentes tipos de IES clasificadas según la naturaleza de la oferta educativa y el decreto de creación: universidades tecnológicas, universidades politécnicas, universidades autónomas, institutos tecnológicos, entre otros. El Tecnológico Nacional de México es un organismo conformado por Institutos Tecnológicos de nivel superior (centralizados y descentralizados), cuyo decreto de creación se basa en “formar profesionales e investigadores aptos para la aplicación y generación de conocimientos, con habilidades para la solución de problemas” (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2014), a este organismo pertenece el Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo (ITSOEH), ubicado en el municipio de Mixquiahuala de Juárez del estado de Hidalgo.

Actualmente, el ITSOEH tiene registradas en el TECNM, líneas de investigación afines a los programas educativos que oferta, entre ellas, la denominada “Tecnologías Aplicadas a la Educación” registrada por el programa educativo de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Dicha línea tiene por objetivo: *desarrollar proyectos orientados a la práctica docente y al proceso de aprendizaje de los estudiantes*, está conformada por docentes de tiempo completo y tiempo parcial quienes desarrollan proyectos de investigación enfocados a la solución de problemas del ámbito educativo aplicando las tecnologías de la información; así mismo, participan estudiantes que cumplen con los lineamientos para realizar servicio social, residencia profesional u obtención del grado de licenciatura.

Por lo anterior, el ITSOEH ha realizado convenios con instituciones educativas de la zona de influencia del nivel básico, medio superior y superior, con la finalidad de trabajar en colaboración para crear e implementar Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Tal es el caso del convenio celebrado con el Colegio particular Linus Pauling (institución de nivel primaria), cuyo objetivo específico del convenio se centró en desarrollar una herramienta tecnológica (aplicación Lectoweb) que ayude a identificar el nivel de comprensión lectora de estudiantes de primaria.

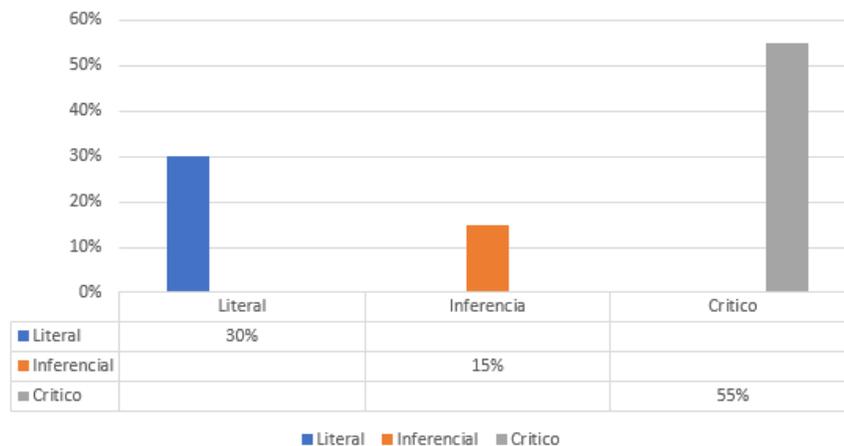
La lectura es importante tanto en las primeras etapas de la vida escolar de los estudiantes como en las últimas, para la adquisición de conocimientos. En los primeros niveles de educación, es el dominio de la lectura uno de los objetivos primordiales donde el estudiante aprende a leer, para que en lo sucesivo pueda leer para aprender, mediante el estudio y la búsqueda de información. El uso de las tecnologías de la información ha permitido innovar procesos de formación, enseñanza y aprendizaje en el ámbito educativo; por lo que, se vuelve un requisito importante el uso de nuevas herramientas que hagan participe a una comunidad estudiantil en una sociedad tecnológica.

En el Colegio Linus Pauling se realizó un diagnóstico a través de la aplicación de una prueba escrita que ayudó a identificar el nivel de comprensión lectora de 23 estudiantes de quinto

año de primaria, la prueba consistió en la lectura de un texto elegido por el docente del grupo de primaria sobre la cual se elaboró un cuestionario con preguntas cerradas para ser contestado por los estudiantes de primaria, con la finalidad de identificar el nivel de comprensión lectora: literal, inferencial y crítica.

Los resultados del cuestionario aplicado a los estudiantes de primaria se muestran en la Figura 1.

Figura 1. Nivel de comprensión lectora de estudiantes de quinto año de primaria



En la gráfica se pueden visualizar los porcentajes que demuestran que, el 30% de los 23 estudiantes saben recuperar la información explícitamente planteada en el texto, el 15% sabe realizar conjeturas o hipótesis y, el 55% emite juicios valorativos.

A partir del resultado de la prueba diagnóstica y considerando la vinculación entre la institución de educación básica (Colegio Linus Pauling) y la institución de nivel superior (ITSOEH) se establecieron acuerdos para trabajar de forma colaborativa en el desarrollo de un proyecto, con la finalidad de solucionar una problemática. El proyecto consistió en desarrollar una herramienta tecnológica por medio de las TIC que ayude a innovar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de nivel básico en el tema de comprensión lectora.

Con lo antes mencionado, surgen los siguientes cuestionamientos ¿Qué metodología existe para el desarrollo de proyectos colaborativos? ¿Qué tipo de aprendizaje se adquiere durante el desarrollo de proyectos colaborativos? ¿Cuál es el impacto del trabajo colaborativo?

La existencia de un proyecto, la vinculación entre instituciones y una línea de investigación, generan un entorno adecuado para la aplicación de competencias y adquisición de nuevo aprendizaje. Es por ello, que el presente trabajo da a conocer el resultado de la implementación de las etapas de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para solucionar una problemática identificada en la comprensión lectora de estudiantes de nivel primaria, utilizando las TIC. La metodología ABP es adecuada para trabajar entre

equipos multidisciplinarios y garantiza a los involucrados la adquisición de aprendizaje, considerando que la esencia de la IES donde se desarrolla el presente trabajo se basa en los pilares de la educación: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos, aprender a ser (Delors, 1996).

METODOLOGÍA

Toda vez que se ha identificado la problemática a resolver por medio de una línea de investigación, en donde participan diferentes perfiles (docentes, estudiantes, usuarios finales, entre otros), se eligió la metodología de trabajo que permita desarrollar el proyecto y generar aprendizaje entre los involucrados.

Considerando que existen diferentes metodologías de trabajo colaborativo que ayudan a adquirir aprendizaje durante el desarrollo de proyectos (Universidad de Montemorelos, 2018), por ejemplo:

La metodología del **aprendizaje por experiencia** induce al estudiante a generar aprendizaje a partir de las experiencias o vivencias cuando crea soluciones durante el desarrollo de un producto en un contexto profesional. Mientras que el docente es el encargado de gestionar las experiencias y propiciar la reflexión del estudiante.

En la metodología del **trabajo colaborativo**, el docente implementa estrategias de enseñanza-aprendizaje que requieren de actitud colaborativa para el trabajo en equipo, favoreciendo la interdependencia, responsabilidad individual, habilidades sociales, interacción, entre otras. El estudiante se concientiza de su forma de aprender y de la de su equipo, para crecer en estrategias de aprendizaje.

En la metodología del **aprendizaje basado en proyectos** el estudiante aprende nuevos conocimientos a partir de la aplicación de la práctica para el desarrollo de proyectos que tiene utilidad, es decir, el resultado beneficia a terceros. El docente asesora y motiva proporcionando herramientas, recursos y contactos, retroalimenta y aprende mientras enseña (Dirección General @prende.mx, 2021). Galeana (2006) considera que para llevar a cabo la metodología del aprendizaje basado en proyectos se deben formar equipos multidisciplinarios.

Con base en lo anterior, se eligió la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para solucionar la problemática identificada en el Colegio Linus Pauling, mediante el desarrollo de un proyecto tecnológico (aplicación Lectoweb) en el ámbito de la comprensión lectora. Lo anterior, porque el ABP promueve el trabajo disciplinar, la capacidad de investigación y actuación de docentes y estudiantes de ingeniería en la planeación, diseño, desarrollo e implementación de proyectos, logrando así, un aprendizaje significativo.

La Figura 2 muestra las etapas que conforman la metodología ABP:

Figura 2. *Etapas de la metodología de ABP*

En cada etapa se desarrollan actividades específicas. A continuación, se describen las etapas y las actividades más relevantes:

Etapa 1. Planteamiento del proyecto y plan de trabajo.

- Definir objetivos del proyecto y productos entregables.
- Asignar actividades y responsabilidades a integrantes del equipo de trabajo.

Etapa 2. Implementación.

- Realizar el proceso de investigación, tratamiento y análisis de la información.
- Interacción entre estudiantes, docentes y partes interesadas.
- Creación del producto final.

Etapa 3. Presentación.

- Presentación de los resultados a las partes interesadas.

Etapa 4. Evaluación de resultados.

- Retroalimentación del proceso.

RESULTADOS

Tomando como referencia la metodología ABP para el desarrollo de un proyecto en una institución educativa de nivel primaria (proyecto: aplicación Lectoweb) donde participaron docentes y estudiantes de una IES, se describen los resultados obtenidos a partir del trabajo colaborativo.

Se formalizó la colaboración entre el Colegio Linus Pauling e ITSOEH a través de la firma de un convenio específico en el cual se establecieron cláusulas de derechos, obligaciones y productos a generar, derivados del trabajo. Así mismo, se registró el proyecto “Desarrollo de la aplicación Lectoweb” en el área de investigación y posgrado de ITSOEH.

En reuniones de trabajo se definieron y conformaron equipos en ambas instituciones educativas para la asignación y ejecución de actividades:

Equipo de trabajo del ITSOEH: 3 docentes con categoría de profesores de tiempo completo que pertenecen a la línea de investigación denominada “Tecnologías aplicadas a la educación”. Los perfiles de los docentes están relacionados con el área de sistemas de información, económico-administrativa y redes de computadoras. Así como, 4 estudiantes de servicio social de la carrera de Ingeniería en TIC y una estudiante de residencia profesional.

Equipo de trabajo del Colegio Linus Pauling: directora general, docentes y estudiantes de quinto y sexto año de primaria.

La Tabla 1 muestra el plan de trabajo para la realización del proyecto y la definición de productos entregables.

Tabla 1. Plan de trabajo para el desarrollo del proyecto

Número de actividad	Responsable(s) de la actividad	Descripción de la actividad	Periodo de realización	Resultados entregables de la actividad
1.	Equipo de trabajo ITSOEH. Equipo de trabajo Linus Pauling.	<ul style="list-style-type: none"> Definición de objetivos del proyecto y productos entregables. Investigación y planificación 	2 meses	<ul style="list-style-type: none"> Análisis FODA. Análisis costo-beneficio. Minutas de trabajo para el levantamiento de requerimientos.
2.	Equipo de trabajo ITSOEH.	Producto: aplicación Lectoweb <ul style="list-style-type: none"> Diseño Desarrollo Implementación Pruebas. 	7 meses	<ul style="list-style-type: none"> Arquitectura de la aplicación. MOCKUPS. TEST UX Diseño de base de datos. Implementación y pruebas de funcionalidad. Manual técnico y de usuario.
3.	Equipo de trabajo ITSOEH. Equipo de trabajo Linus Pauling.	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de resultados 	1 mes	<ul style="list-style-type: none"> Informe. Capacitación
4.	Equipo de trabajo ITSOEH. Equipo de trabajo Linus Pauling.	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de resultados 	2 meses	<ul style="list-style-type: none"> Medición y análisis de resultados.

Conforme al plan de trabajo, los docentes y estudiantes de la IES realizaron reuniones de trabajo donde se definieron objetivos, para los cuales se requería de competencias genéricas y específicas, entre las que destacan:

Competencias específicas:

- Realizar un análisis FODA del Colegio Linus Pauling respecto a: la infraestructura de equipo de cómputo y conectividad de red de computadoras, servicio de internet, conocimientos básicos del uso de la computadora de docentes y estudiantes de nivel primaria.
- Realizar investigación de los tipos de tecnologías utilizadas para la programación de funcionalidad de una aplicación web.
- Realizar un análisis costo – beneficio del desarrollo e implementación de la aplicación Lectoweb.
- Realizar levantamiento de requerimientos, diseño de diagramas (casos de uso, base de datos), diseño de interfaces para el desarrollo de la aplicación web.
- Realizar la codificación y pruebas de funcionalidad de una aplicación web, utilizando un lenguaje de programación.

- Identificar y aplicar métricas utilizadas en la ingeniería de software para monitorear el nivel de calidad del producto.

Competencias genéricas:

- Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes de información proporcionadas por los docentes de nivel primaria, para identificar los niveles de comprensión que pueden alcanzar los estudiantes durante la lectura.
- Capacidad de comunicación oral y escrita para realizar entrevistas con personal involucrado en el proyecto, elaborar minutas de trabajo, redactar manuales de usuario, redacción y presentación de un informe final.
- Capacidad para transmitir conocimiento en curso de capacitación a usuarios finales (docentes y estudiantes de primaria) de la aplicación Lectoweb.
- Capacidad para realizar actividades en equipos multidisciplinarios.

Como resultado del trabajo colaborativo entre las instituciones educativas, los docentes y estudiantes de la IES lograron aplicar competencias genéricas y específicas antes mencionadas para lograr un producto final basado en una aplicación web que ofrece a docentes de primaria una plataforma con lecturas digitales cuya comprensión lectora (literal, inferencial y crítico) puede ser evaluada a través de reactivos clasificados, del cual se pueden generar reportes gráficos para su análisis (desempeño general del grupo, el desempeño del alumno por lectura, entre otros). Los estudiantes de primaria pueden acceder con un usuario y contraseña para realizar lecturas de libros digitales y revisar su progreso, evaluación y nivel de comprensión obtenida en cada lectura realizada.

La aplicación Lectoweb incluye los siguientes módulos:

- Módulo de administración: administración de usuarios (docentes, alumnos, directivos)
- Módulo docente: perfil del docente, administración de grupos, configuración de lecturas, creación de reactivos para evaluación, reportes gráficos.
- Módulo alumno: perfil del alumno, realizar lectura, evaluación de comprensión lectora, logros del alumno.

El aprendizaje adquirido de los estudiantes de la IES que participaron en el desarrollo de la aplicación Lectoweb fue el siguiente:

- Desarrollaron competencias en función del cumplimiento del objetivo del proyecto, logrando acrecentar su conocimiento y habilidad en el área de la ingeniería de las tecnologías de la información y en un área del contenido interdisciplinario como la pedagogía.
- Mejoraron las habilidades de investigación, puesto que, el proyecto requirió del uso de aptitudes para investigar, analizar y sintetizar contenidos.
- Participaron en un proyecto donde asumieron responsabilidades de forma individual y grupal.
- Aprendieron a autoevaluarse y coevaluar a sus compañeros, en función del desempeño de las actividades asignadas en el plan de trabajo.

La presentación de los resultados del desarrollo del proyecto se llevó a cabo en una sesión programada del Consejo Técnico Escolar celebrado en las instalaciones de la institución de educación primaria, con la participación del equipo de trabajo de ITSOEH (docentes y estudiantes), personal docente y directivo del Colegio Linus Pauling. En dicha reunión hubo retroalimentación favorable de los docentes de primaria, respecto a la funcionalidad e impacto de la aplicación. Así mismo, los resultados se presentaron ante el Comité Institucional de Proyectos de Investigación (CIPID) del ITSOEH, con la finalidad de ser evaluado para participar en convocatorias de financiamiento interno y/o externo para la mejora continua del proyecto.

Así mismo, destacan logros adicionales del desarrollo del proyecto en cuestión:

- 4 estudiantes lograron acreditar el servicio social y 1 estudiante la residencia profesional a través del desarrollo del proyecto en una línea de investigación de la IES.
- 2 estudiantes lograron obtener el grado de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones con la opción de titulación por tesis.
- Se obtuvo el registro ante INDAUTOR del programa de cómputo “Aplicación Lectoweb”.
- La Institución de Educación Básica (primaria) cuenta con una herramienta tecnológica que permite innovar la práctica educativa en el tema de comprensión lectora, a partir de un convenio de colaboración celebrado con una institución de nivel superior.

CONCLUSIONES

El impacto del desarrollo del proyecto entre las instituciones educativas (superior y básica) se ve reflejado en la aplicación del conocimiento tanto de docentes como de estudiantes del programa educativo de Ingeniería en TIC, puesto que, se aplicaron competencias específicas de temas de administración de proyectos, contabilidad y costos, bases de datos, metodologías de desarrollo de aplicaciones, lenguajes de programación, sistemas operativos y redes de comunicación, entre otras. Lo que permitió a los estudiantes de nivel superior, solucionar problemas reales en equipos multidisciplinarios (tecnologías de la información, pedagogía), siguiendo las etapas de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos.

Así mismo, se formaron estudiantes de nivel superior en el ámbito de la investigación y desarrollo tecnológico, interactuando en un grupo multidisciplinario donde usaron diferentes métodos y herramientas para el logro de objetivos, participaron en reuniones de trabajo para la identificación y análisis de requerimientos del usuario final.

Por otra parte, en el Colegio Linus Pauling se implementaron las TIC en el proceso enseñanza - aprendizaje y los docentes cuentan con una herramienta más de trabajo, misma que puede ser usada desde cualquier lugar que cuente con acceso a internet y por medio de la cual se puede identificar el nivel de comprensión lectora de los estudiantes. Así mismo, se fortalecieron las habilidades y capacidades de los docentes y estudiantes de nivel primaria en el manejo de la computadora, dispositivos móviles y la interacción con plataformas digitales. Tomando en cuenta las adversidades y vicisitudes que se pueden generar a lo largo de un curso escolar, como la que se vivió a causa de la pandemia por coronavirus, el impacto del desarrollo de un proyecto tecnológico en el Colegio fue positivo, ya que permitió desarrollar

competencias y habilidades de docentes y estudiantes para trabajar desde casa el tema de comprensión lectora.

BIBLIOGRAFÍA

Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior [ANUIES] (1978). *La planeación de la educación superior en México a partir de la reunión de la asamblea de la ANUIES en Puebla, 1978*. Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior. <http://publicaciones.anui.es.mx/acervo/revsup/res039/txt6.htm>

Cruz, Y. y Cruz, A. (2008). La educación superior en México. Tendencias y desafíos. *Revista da Avaliação da Educação Superior*, vol. 13(2), pp. 293-311. <https://www.redalyc.org/pdf/2191/219114873004.pdf>

Delors, J. (1996). *La Educación encierra un tesoro. La educación encierra un tesoro. Informe a la Unesco de la comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Ediciones UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_spa

Dirección General @prende.mx (23 de julio de 2021). El aprendizaje basado en proyectos como oportunidad para transformar la escuela. *APRENDEMEX*. <https://www.gob.mx/aprendemx/articulos/el-aprendizaje-basado-en-proyectos-como-oportunidad-para-transformar-la-escuela?idiom=es>

Galeana, L. (s.f.). *Aprendizaje basado en proyectos*. Universidad de Colima. <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/244>

Diario Oficial de la Federación (23 de julio de 2014). Decreto que crea el tecnológico Nacional de México. Secretaría de Educación Pública. https://www.tecnm.mx/pdf/jur%C3%ADdico/decreto_tecnologico_nacional_mexico.pdf

Universidad de Morelos (2018). *Técnicas y estrategias de enseñanza y evaluación*. Vicerrectoría Académica. Dirección de Desarrollo Curricular y Docencia. <https://crea.um.edu.mx/wp-content/uploads/2018/02/Aprendizaje-por-experiencia.pdf>