

Edición

5

REVISTA SEMESTRAL

# STEM

*(Science, Technology,  
Engineering and Mathematics)*  
*Metodologías activas Universidad San Marcos*

**RAI** | Universidad San Marcos  
Revista Académica Institucional



San Marcos

# ACADEMIA

En esta sección podrás encontrar artículos académicos y artículos científicos de la comunidad universitaria en general, los cuales son originales, y describe resultados experimentales, nuevos conocimientos o experiencias basadas en hechos conocidos de sus autores.

# ESTRATEGIAS STEM. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (PPL): UNA HERRAMIENTA PARA DOCENTES

Nohora Báez Sánchez  
[nohora.baez@usanmarcos.ac.cr](mailto:nohora.baez@usanmarcos.ac.cr)  
Universidad San Marcos

## RESUMEN

El Aprendizaje Basado en Proyectos (PPL) es una metodología que promueve el aprendizaje de los estudiantes mediante la resolución de un problema o la elaboración de un producto realizado de forma colaborativa. Se propone como una herramienta de análisis de componentes didácticos, ya que es considerada una metodología privilegiada para la obtención de los objetivos STEM.

**Palabras clave:** Aprendizaje basado en proyectos, STEM, Modelo, Contexto.

## ABSTRACT

*Project-Based Learning (PPL) is a methodology that promotes student learning by solving a problem or creating a collaborative product. It is proposed as a tool for the analysis of didactic components, since it is considered a privileged methodology for obtaining STEM objectives.*

**Keywords:** *Project-Based Learning, STEM, Model, Context*



## INTRODUCCIÓN.

La metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (PPL), se considera una estrategia de enseñanza en la que los estudiantes planifican, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicaciones en el mundo real y que va más allá de lo que sucede en las aulas universitarias. Aunque el PPL es una metodología difícil de aplicar en la Educación Superior, los resultados obtenidos en algunas instituciones que ya han implementado este modelo, ponen de manifiesto las ventajas que ofrece este tipo de metodología y el alto nivel de satisfacción de los estudiantes participantes ya que ofrece interacciones óptimas entre profesores y estudiantes, además crea un ambiente positivo de aprendizaje en el aula facilitando la comunicación y permitiendo un mejor proceso de enseñanza y aprendizaje tanto para el docente como para el estudiante. Sin embargo, para su implementación es necesario un cambio en el pensamiento tanto de estudiantes como de docentes, lo que implica un cambio en el paradigma de la educación actual.

Este es un modelo de aprendizaje activo donde el profesor cambia su rol de entrega de información para pasar a ser ahora un administrador de un proceso educativo apoyado en tecnología; y el rol del estudiante pasa de ser un sujeto pasivo a ser una parte activa en la construcción de su conocimiento.

## CONTEXTO.

El PPL es una metodología docente centrada en los estudiantes quienes se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje, basándolo en la investigación, que se ha estado implementando a lo largo del tiempo en la educación primaria, secundaria, y bachillerato (Bradley-Levine y Mosier 2014). En el ámbito universitario tenemos los trabajos de Estepa y Estepa (2011) que realizan una experiencia de PPL con solución abierta en el contexto de Ingeniería de Telecomunicación en la Universidad de Sevilla; Machado y Berges (2013) que emplea esta metodología con estudiantes de Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto en la Universidad de Zaragoza, además de investigaciones en programas de postgrado y en centros profesionales (Garrigós y Valero-García, 2012; Gonçalves, 2014), así como en la educación de adultos en el contexto de los negocios, sin

finés de lucro e incluso en organizaciones no gubernamentales (Bedard, Lison, Dalle, Côté y Boutin, 2012).

En el PPL los estudiantes pasan por un largo proceso de investigación en el que tienen que dar respuesta a una pregunta compleja, problema o desafío. Al tiempo que les permite un cierto grado de libertad en la toma de decisiones. Los proyectos tienen que pasar por un cuidadoso y riguroso proceso de planificación, gestión y evaluación que ayuda a los estudiantes a aprender contenido académico fundamental, habilidades y competencias.

## **DESARROLLO.**

En esta era digital, los estudiantes deben adquirir además de conocimientos, la habilidad de aprender a aprender. Por lo que el aprendizaje ha pasado de ser una construcción individual de conocimiento, a convertirse en un proceso social en el que intervienen varios actores.

Este enfoque de desarrollo de proyectos busca motivar a los jóvenes para que desarrollen su capacidad de aprender porque esta les permite seleccionar temas que les interesan y que son importantes para sus vidas.

El PPL es un modelo de aprendizaje con el cual los estudiantes trabajan de manera colaborativa, donde deben aprender a planear, implementar y evaluar proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Blank, 1997; Harwell, 1997).

Desde un tiempo atrás, el PPL se ha convertido en una herramienta útil para los educadores y actualmente es una herramienta importante para el aprendizaje no sólo del contenido de las materias académicas sino también del uso efectivo de las tecnologías.

El PPL constituye una categoría de aprendizaje más amplia que el aprendizaje por problemas. Ya que el aprendizaje basado en proyectos pretende atender un problema específico, y además se puede ocupar de otras áreas que no son problemas. Una de las características principales del PPL es que se dirige a la acción, ya que de esta forma el estudiante que participa de forma activa en su aprendizaje tiende a recordar y a comprenderlo que hace, como dice el viejo proverbio chino: «Dígame y olvido, muéstreme y recuerdo, involúcreme y comprendo».

Desde el punto de vista del profesor, el PPL posee diferentes ventajas, entre las cuales cabe mencionar:

1. Posee contenido y objetivo auténticos ya que los proyectos nacen por sugerencia de los estudiantes;
2. Utiliza la evaluación real, se evalúa lo que el estudiante aprende;
3. Es facilitado por el profesor, como guía, no como participe activo del proyecto
4. Afianza sus raíces en el constructivismo (modelo de aprendizaje social), donde el estudiante construye su conocimiento;
5. Está diseñado para que el profesor también aprenda, ya que debe estar al día con cada uno de los temas sugeridos por los estudiantes.

El PPL también presenta ventajas desde la perspectiva del estudiante como:

1. Se centra en el estudiante y promueve la motivación intrínseca, es el estudiante el que construye su conocimiento y sus límites;
2. Estimula el aprendizaje colaborativo y cooperativo, aprende la importancia de la colaboración entre pares;
3. Permite que los educandos realicen mejoras continuas e incrementales en sus productos, presentaciones o actuaciones, hasta donde lleguen sus limitaciones, y motivados por su docente;
4. Está diseñado para que el estudiante esté comprometido activamente con la resolución de la tarea;
5. Requiere que el estudiante realice un producto, una presentación o una actuación donde demuestre lo que aprendió en el proceso;

Dentro de los objetivos que se pretenden alcanzar con el PPL:

1. Mejorar la habilidad para solucionar problemas y desarrollar tareas complejas
2. Optimizar la capacidad de trabajar en equipo
3. Desarrollar las capacidades mentales de orden superior

4. Aumentar el conocimiento y habilidad en el uso de las TIC en un ambiente de proyectos
5. Promover una mayor responsabilidad por el aprendizaje propio

Dentro de las ventajas que conlleva trabajar el PPL apoyado en las TIC se encuentran:

1. Desarrollo de competencias. Los estudiantes, aumentan su nivel de conocimientos y habilidades en una disciplina o en un área específica, alcanzando un elevado nivel en el área específica, convirtiéndose en la persona que más sabe sobre ese tema.
2. Desarrolla las habilidades de investigación. El Proyecto mejora notablemente las aptitudes de los estudiantes hacia la investigación.
3. Incrementa la capacidad de análisis y de síntesis, En especial cuando el Proyecto se enfoca a que los estudiantes desarrollen estas habilidades.
4. Aprendizaje del uso de las TIC en el desarrollo del proyecto. Los estudiantes incrementan el conocimiento y habilidades en el manejo de las TIC.
5. Aprendizaje sobre la manera de cómo evaluar y co evaluar. Los estudiantes incrementan esta habilidad y se responsabilizan con el propio trabajo y desempeño a la vez que evalúan el trabajo y desempeño de sus compañeros.
6. Compromiso en un Proyecto. Los educandos se comprometen de forma activa y adecuadamente con la realización del trabajo de proyecto.

Con el aprendizaje basado en proyectos (PPL) asistido por las TIC los alumnos aprenden a resolver problemas y realizar tareas apoyándose entre todos y haciendo buen uso del poder de un conjunto de herramientas para potenciar la mente.

Existen muchas excusas para no promover estas metodologías, como por ejemplo pensar que se requiere de mucho manejo de tecnologías, de las cuales el estudiante no tiene conocimiento, o que se trata de una herramienta muy difícil de implementar, o de mucho trabajo para el docente, o que no es apropiado para el tipo de materia que se imparte; pero una vez que se implementa, todos estos pensamientos son desechados.

Los elementos que estructuran los proyectos colaborativos son los siguientes:

1. Un tema relacionado con la realidad.
2. Objetivos y actividades que realizar claros, posibles de cumplir y que motiven adecuadamente a los estudiantes.
3. Etapas de desarrollo del proyecto. En general se consideran tres: etapa de inicio, etapa de desarrollo y etapa de culminación.
4. Cronograma con el fin de establecer el tiempo para su realización.
5. Pautas o normas de acción, sugerencias, etc. que guían el trabajo de los estudiantes.
6. Ayuda a través de medios para facilitar la obtención de mejores resultados.
7. Recursos humanos, técnicos, financieros y didácticos.

El PPL facilita una evaluación completa, real e integral del alumno. El tipo de evaluación aplicada se denomina «valoración del desempeño», y puede incluir la evaluación del portafolio del estudiante.

Para desarrollar el PPL es necesario que el estudiante conozca y comprenda las etapas que debe abarcar el mismo, las cuales se pueden resumir en cinco, de acuerdo a lo sugerido por Toledo y Sánchez (2018):

1. Determinar el problema a investigar
2. Descripción y propósito del proyecto
3. Especificaciones de desempeño
4. Reglas
5. Evaluación

Cada una de estas fases tiene sus propias características:

- a. Determinar el problema a investigar: En esta etapa, se le indica al estudiante los temas o proyectos que debe elegir para trabajar
- b. Descripción y propósito del proyecto: Se le indica al estudiante el objetivo del proyecto y la forma de investigar el tema

- c. Especificaciones de desempeño: Se especifican los criterios de evaluación y la rúbrica a utilizar durante el desarrollo el proyecto
- d. Reglas: Indicaciones que los estudiantes deben seguir durante el desarrollo del proyecto, además del cronograma de actividades que deben cumplir
- e. Evaluación: La manera en que se realiza la evaluación final y coevaluación del proyecto.

Es de gran importancia, que una vez finalice el curso, en el cual se implementó la metodología PPL, se desarrolle una evaluación, en la cual los estudiantes expresen de manera libre su sentir acerca de la metodología utilizada y seguramente el resultado sorprenderá, ya que los resultados serán sorprendentes, los estudiantes se sentirán satisfechos y habrán adquirido un conocimiento que no olvidarán sobre un tema específico.

## **CONCLUSIONES**

El uso de la metodología PPL genera un efecto positivo en el conocimiento de contenidos fundamentales y el desarrollo en los estudiantes de habilidades tales como la colaboración, el pensamiento crítico y la resolución de problemas

Con la metodología sugerida, se produce un aumento de la motivación y compromiso en los estudiantes

Poner en práctica este tipo de metodología, requiere por parte del docente una mayor dedicación a fin de planificar y ayudar a los estudiantes en la dirección de la investigación desde su fase inicial hasta la conclusión.

El estudiante debe de cambiar su paradigma de aprendizaje, con el fin de que pueda adquirir el conocimiento de una forma más constructivista, y así éste será más significativo en su vida.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

- Bedard, D., Lison, C., Dalle, D., Côté, D. y Boutin, N. (2012). Problem-based and project based learning in engineering and medicine: Determinants of students' engagement and persistence. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 6(2). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.7771/1541-5015.1355>
- Blank, W. (1997). Authentic instruction. In W.E. Blank y S. Harwell (Eds.), Promising practices for connecting high school to the real world (pp. 15–21). *Tampa, FL: University of South Florida*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED407586. Recuperado de <http://eric.ed.gov/?id=ED407586>
- Bradley-Levine, J. y Mosier, G. (2014). *Literature Review on Project-Based Learning*. *University of Indianapolis Center of Excellence in Leadership of Learning*. Recuperado de [http://cell.uindy.edu/wp-content/uploads/2014/07/PBL-Lit-Review\\_Jan14.2014.pdf](http://cell.uindy.edu/wp-content/uploads/2014/07/PBL-Lit-Review_Jan14.2014.pdf)
- Estepa, R.M. y Estepa, A. J. (2011). Trabajar con la incertidumbre del mundo laboral: análisis de una experiencia con Aprendizaje Basado en Problemas en Redes de Ordenadores. *Revista de Docencia Universitaria (REDU)*. *Número monográfico dedicado al Practicum y las prácticas en empresas*, 9(2), 213 - 232. Recuperado de <http://redaberta.usc.es/redu>
- Garrigós, J. y Valero-García, M. (2012). Hablando sobre Aprendizaje Basado en Proyectos con Júlia. *Revista de Docencia Universitaria (REDU)*, 10(3), 125–151. Recuperado de <http://red-u.net/redu/index.php/REDU/article/view/484>
- Manchado, E. y Berges, L. (2013). Una experiencia de PBL en Grado de Ingeniería de Diseño Industrial, adaptando el método de sistemas de retículas de Diseño Gráfico. *Revista de Docencia Universitaria (REDU)*. *Número especial dedicado a Engineering Education*, 11, 19-46. Recuperado de <http://red-u.net/redu/index.php/REDU/article/view/564/pdf>
- Toledo, P. y Sánchez, J.M. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia universitaria. *Profesorado*. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 22(2), 471-491. doi: 10.30827/profesorado.v22i2.7733