

## Aprendizaje por proyectos como recurso didáctico para la enseñanza de sistemas de información

**Nini Johana Arias Herrera<sup>1</sup>**

[ariashnij@gmail.com](mailto:ariashnij@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-0249-5970>

Docente en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia “UPTC Colombia

**Luis Ramiro Portilla Flórez**

[lportilla@unipamplona.edu.co](mailto:lportilla@unipamplona.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0003-1787-9691>

Docente en la Universidad de Pamplona Pamplona - Colombia

**Richard Eliseo Mendoza Gáfaró**

[remendezag@unipamplona.edu.co](mailto:remendezag@unipamplona.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0003-2741-9525>

Docente de la Universidad de Pamplona Pamplona – Colombia

### RESUMEN

Este trabajo está enfocado en el aprendizaje por proyectos para la enseñanza de sistemas de información, en estudiantes de ingeniería de sistemas de la Unipamplona, el cual tuvo como objetivo general, analizar la incidencia del ABP de William Kilpatric como recurso didáctico para el desarrollo del pensamiento lógico y la capacidad de análisis. La metodología utilizada permite determinar las dificultades que enfrentan tanto estudiantes como docentes en el proceso educativo, por tanto, se desarrolla una investigación con enfoque cualitativo, tipo investigación acción. Los resultados permiten evidenciar que la aplicación del ABP, para el desarrollo del proyecto de acuerdo con las fases propuestas por el autor obtuvo resultados positivos, ya que los estudiantes manifestaron que su implementación, les permitió apropiarse mejor los conocimientos adquiridos, porque no los olvidan con facilidad, ya que son puestos en práctica en su campo laboral, por tanto, son de gran ayuda para gestionar sus proyectos futuros. En conclusión, el ABP favorece la apropiación del contenido, el desarrollo de habilidades cognitivas y permite una mayor autonomía de los educandos, favoreciendo su motivación, creatividad y confianza, además, cada equipo aborda un tema diferente, que le permite aprender de la experiencia de sus compañeros.

***Palabras clave:** aprendizaje basado en proyectos; sistemas de información; recurso didáctico; capacidad de análisis; pensamiento lógico.*

---

<sup>1</sup> Autor Principal

## **Project-based learning as a didactic resource for teaching information systems**

### **ABSTRACT**

This work is focused on learning by projects for the teaching of information systems, in systems engineering students of Unipamplona, which had as general objective, to analyze the incidence of William Kilpatrick's PBL as a didactic resource for the development of thinking. logical and analytical skills. The methodology used makes it possible to determine the difficulties faced by both students and teachers in the educational process, therefore, a research with a qualitative approach, action research type, is developed. The results show that the application of the PBL, for the development of the project according to the phases proposed by the author, obtained positive results, since the students stated that its implementation allowed them to better appropriate the acquired knowledge, because they do not forget it with ease, since they are put into practice in their field of work, therefore, they are of great help to manage their future projects. In conclusion, the PBL favors the appropriation of the content, the development of cognitive abilities and allows a greater autonomy of the students, favoring their motivation, creativity and confidence, in addition, each team addresses a different topic, which allows them to learn from the experience of his companions.

***Keywords:** project-based learning; information systems; didactic resource; analysis capacity; logical thinking.*

*Artículo recibido 20 marzo 2023*

*Aceptado para publicación: 05 abril 2023*

## 1. INTRODUCCIÓN

La importancia del proceso de enseñanza-aprendizaje de sistemas de información, radica en que se trata de una asignatura base, pues se adquieren conocimientos que todo ingeniero de sistemas debe poseer para la implementación de un software, puesto que, como punto de partida se debe conocer a profundidad el problema de información presente en una empresa figurativa, para saber de qué forma se va a resolver y poder empezar con el diseño, documentación, y posterior implantación en la empresa.

Sin embargo, se pudo observar que los estudiantes pretenden iniciar con el desarrollo del sistema de información sin tener claros los requerimientos del cliente y el objetivo del sistema que se pretende construir; por dicha razón, se les presentan dificultades para dar inicio al proyecto y conducirlo a través de las fases del ciclo de vida del sistema, debido a que, el análisis es una de las fases iniciales y quizá una de las más importantes, puesto que, es donde se realiza la toma de requerimientos, por lo tanto, al no tener claro el problema, presentan confusión en el diseño de los diferentes diagramas UML (Lenguaje Unificado de Modelado), al respecto (Kendall, 2011), lo define como: “Un estándar internacional, muy utilizado para representar diferentes diagramas y documentación referente al desarrollo de un sistema de información, así como también , para la creación de un modelo o plano de la estructura del software en cuestión”.

Por consiguiente, a través del proceso de observación en el contexto académico y la experiencia pedagógica en el aula, se ha podido observar otra dificultad muy notoria, como lo es la débil apropiación del estándar UML (Lenguaje de Modelado Unificado), el cual es de gran apoyo a los desarrolladores del proyecto para realizar la descripción a través de diferentes vistas o perspectivas que permiten la completa comprensión del sistema.

Teniendo presente lo anterior, se pudo evidenciar que el contexto educativo actual no proporciona recursos didácticos adecuados que permitan conducir al estudiante, por lo menos a modelos manuales para la gestión de información de alguna organización o empresa en pertinencia, y mucho menos propiciar actividades que les permitan interactuar con los stakeholders o interesados y a obtener muestras de documentos; como primera instancia en el análisis y diseño del software.

Por tanto, de acuerdo a la situación planteada anteriormente, es fundamental tomar las medidas necesarias que permitan alcanzar la transformación y progreso continuo en el proceso de enseñanza-

aprendizaje de dicha asignatura, por lo cual, se pretende efectuar la metodología ABP, que se utilizará como recurso didáctico que permita fortalecer y apropiarse los conocimientos adquiridos poniéndolos en práctica a través del desarrollo de un proyecto y no seguir utilizando una metodología tradicional, en donde los estudiantes son simples receptores de información que aprenden de forma memorística solo para el momento, por presentar un parcial y sacar una buena nota, pero no saben para que les sirve lo que aprenden, no ven la aplicabilidad de dichos conocimientos en el campo laboral.

Es de suma importancia contar con dicha metodología, debido a que los estudiantes asumen un rol protagonista en su proceso de enseñanza-aprendizaje, para que por medio de ella se pueda enseñar paso a paso el procedimiento requerido para documentar un software o aplicación y plasmarlo en un proyecto grupal, antes de empezar con su respectivo desarrollo, teniendo en cuenta, que un tema esencial dentro de dicho modelo es la enseñanza algunos de los diagramas más importantes del lenguaje unificado de modelado UML, en donde a través de ellos se explican aspectos dinámicos y estáticos del software en cuestión y que cada tema estudiado se ponga en práctica en un entorno real.

Por ende, la fundamentación teórica que apoya el presente trabajo de investigación proviene de la consulta acerca de diversos autores que abordan los temas sobre aprendizaje basado en proyectos (ABP), la capacidad de análisis y el pensamiento lógico y las habilidades cognitivas, con sus respectivas subcategorías que se enuncian a continuación:

**El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), presenta las siguientes subcategorías:**

**a. El constructivismo**

Es una corriente pedagógica basada en la teoría del conocimiento constructivista, en donde se plantea la necesidad de entregar al estudiante las herramientas necesarias, que les permita construir sus propios conocimientos y procedimientos para resolver una situación problemática, lo que implica tener en cuenta sus conocimientos previos como punto de partida y que, a partir de ello, sus ideas puedan verse modificadas y siga aprendiendo.

Como autores clave del constructivismo principalmente se destacan los autores Jean Piaget y Lev Vygotski. Por un lado, Jean Piaget enfatiza en la forma como se construye el conocimiento, teniendo como punto de partida la interacción del individuo con el medio y afirma que el docente es el guía y facilitador, quién debe crear las condiciones adecuadas para que se produzca una interacción

constructiva entre el educando y el objeto del conocimiento, puesto que, al fomentarse dicha interacción y de acuerdo con ciertas condiciones de maduración es donde se produce el aprendizaje. Por el contrario, Vygotski afirma que el desarrollo del individuo se nutre por la interacción con otros, familia, ambiente educativo, otras culturas, puesto que, el medio social permite una reconstrucción interna. (Peñalosa, 2017).

En este contexto, para el proyecto de investigación esa construcción de conocimientos está enfocada en tener en cuenta los saberes previos de los estudiantes de sistemas de información, como punto de partida para empezar a construir conocimientos enfocado en realizar un sistema de información para una empresa figurativa, elegida por el equipo de proyecto en donde realizarán su investigación preliminar y posterior diseño e implementación del mismo.

#### **b. Teoría de William Kilpatric.**

El método por proyectos fue impulsado por (William H. Kilpatrick , 1871-1965), quién fue el autor del "método de proyectos", y es el que más caracteriza a la educación activa, él define un proyecto como: “un plan de trabajo libremente elegido con el objeto de realizar algo que nos interesa”. William H. Kilpatrick, que a su vez fue discípulo y colaborador del autor, John Dewey, padre de la educación democrática y el pragmatismo. (Dewey , 2004), reflexionaba acerca de las diferencias individuales con las que partían los educandos como aspecto primordial a tener en cuenta, de la misma manera, hacía énfasis en la relevancia de propiciar el interés y la participación activa del educando por encima del intelectualismo, (Rubio, 2021).

William Kilpatric, propone un diseño de elaboración de proyectos a través de 4 fases, que son: propuesta, planificación, elaboración y evaluación, las cuáles se aplicaron para el desarrollo del proyecto de los estudiantes del curso sistemas de información.

Al respecto la autora (Paymal, 2008), afirma que la elaboración de un proyecto es “el eje generador de ideas y un importante instrumento del proceso de aprendizaje. Esta actividad lucha contra los medios artificiales utilizados en la enseñanza para aproximar la escuela lo más posible a la realidad”. Además, afirma que un proyecto es una actividad libremente elegida por el individuo, por tanto, requiere un plan de trabajo en donde se realizan diferentes tareas que son emprendidas voluntariamente por los participantes. Por consiguiente, durante el desarrollo de un proyecto los estudiantes despiertan su

iniciativa, la curiosidad por la investigación de determinado tema, desarrollan la creatividad, el pensamiento divergente, la capacidad de análisis, de síntesis, de abstracción y el pensamiento lógico.

Por tanto, se puede decir que hablar de proyectos es también, hablar de investigar acerca de un tema de interés con el propósito de recabar información útil que permita resolver las dudas que surgen ante un problema planteado, es buscar alternativas para resolver un problema determinado, es hablar de creatividad, de creación, es pensar en construir entre todos fomentando el trabajo en equipo, es diseñar, planificar, resolver y entregar soluciones útiles al usuario final cumpliendo con sus expectativas.

**c. Otros Autores que Hablan del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).**

(Blank, 1997; Dickinson, et al, 1998; Harwell, 1997).

De acuerdo a la perspectiva de (Blank, 1997, p.128), “Bajo la concepción constructivista, el aprendizaje por proyectos se vislumbra como un escenario ideal, donde los alumnos se responsabilizan de su propio aprendizaje, ya que esta estrategia de enseñanza establece un modelo de instrucción genuino en el que los estudiantes son capaces de planear, implementar y evaluar proyectos que tienen aplicación en el mundo real”. Así como también, define el Aprendizaje Basado en Proyectos como “un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Blank, 1997)”. Por consiguiente, se puede decir, que en el caso de los estudiantes del curso sistemas de información, al implementar el ABP, se pudo notar que el grado de motivación fue mayor, puesto que, el tema del proyecto no fue imposición de la profesora sino que ellos mismos lo eligieron y empezaron a planear el desarrollo del mismo, inicialmente con la investigación previa acerca de las necesidades de información que presentaba dicha empresa, así como también, las necesidades del cliente y usuarios del sistema de información, para empezar a analizar los requisitos funcionales y no funcionales que son insumo importante para empezar con el diseño, implementación y evaluación del software que construyeron para cada empresa en particular.

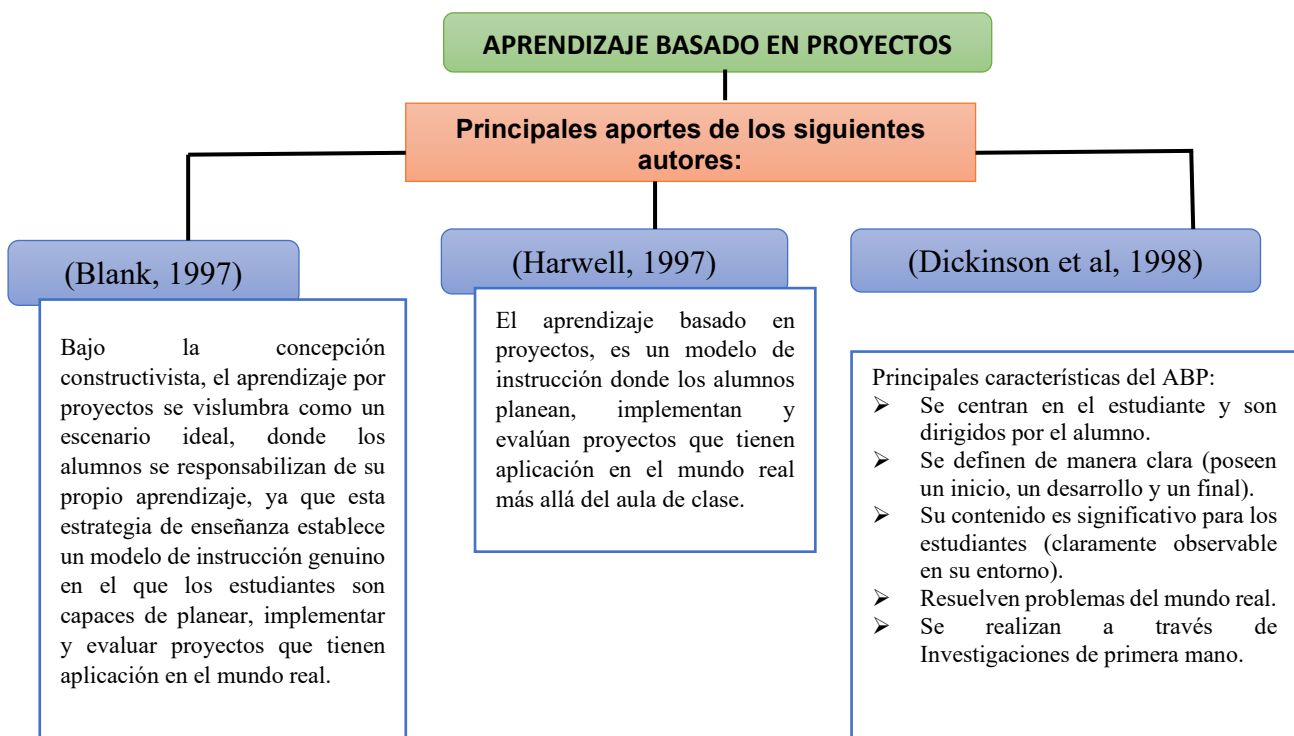
Por otra parte, el autor (Harwell, 1997), menciona algunas de las características más significativas de la enseñanza basada en proyectos, según lo describen Dickinson y colaboradores, son las siguientes (Dickinson et al, 1998):

- Se centran en el estudiante y son dirigidos por el alumno.
- Se definen de manera clara (poseen un inicio, un desarrollo y un final).

- Su contenido es significativo para los estudiantes (claramente observable en su entorno).
- Resuelven problemas del mundo real.
- Conciben un producto tangible que se pueda compartir con la audiencia objetivo.
- Generan conexiones entre lo académico, la vida y las competencias laborales.
- Presentan oportunidades de retroalimentación y evaluación por parte de expertos.
- Presentan oportunidades para la reflexión y la auto evaluación por parte del alumno.

Por consiguiente, es importante resaltar que uno de los aspectos más relevantes de este método de enseñanza, es que involucra a los educandos que asumen un rol protagónico en su propio aprendizaje, debido a que les permite elegir temas que les interesan y que son importantes para sus vidas, por lo tanto, se mantienen comprometidos y motivados durante el desarrollo del proyecto en cada una de sus fases, lo que posibilita el alcance de sus objetivos.

**Figura No. 1.** principales aportes de los diferentes autores al tema de Aprendizaje basado en proyectos



Nota: la figura anterior muestra un resumen de los principales aportes que realizaron algunos autores, referente al tema de la teoría del aprendizaje basado en proyectos ABP.

Fuente: Elaboración propia.

## **La Capacidad de Análisis, Presenta las Sigüientes Subcategorías:**

### **a. Capacidad de análisis, técnicas de organización y estructuración de la información**

Para el análisis y diseño de un sistema de información, se debe tener en cuenta que antes de crear su estructura y funcionamiento, es necesario estudiar en profundidad una serie de características como son: elegir la empresa en donde se va a construir el software, identificar las necesidades del negocio y los usuarios potenciales a través de técnicas de levantamiento de requerimientos como por ejemplo la entrevista, el análisis por puesto de trabajo con el propósito de conocer el entorno de trabajo en donde se va a implementar el sistema, el cuestionario, el checklis, las historias de usuario, así como también, conocer los procesos de negocio, definir la forma en que se debe estructurar y almacenar la información para su posterior consulta, puesto que, con estos elementos se va a poder proceder a redactar los requisitos funcionales y no funcionales del sistema.

De igual manera, se deben determinar las prioridades, idear la forma de organización y representación de la información, diseñar servicios a medida, utilizar y distribuir mejor los recursos disponibles en beneficio de los usuarios, con el propósito de lograr una buena comunicación entre el cliente, equipo de trabajo y usuarios finales con el fin de representarla mediante un lenguaje sencillo, sin ambigüedades, que se disponga la información de forma lógica siguiendo una secuencia ordenada de pasos y que se presente de forma clara eficiente y que se pueda acceder a ella fácilmente.

### **b. Definición de Capacidad Analítica**

La capacidad analítica podría definirse como aquella habilidad que nos permite procesar la información de una forma que, posteriormente, nos ayudará a tomar mejores decisiones y a obtener mejores resultados.

En la capacidad analítica entran en juego otras habilidades directamente relacionadas con ella, las cuáles se describen a continuación:

**Observación:** Aquellas personas que gozan de una buena capacidad de observación, es decir, de prestar atención a los detalles y de detectar aspectos que otros no perciben a simple vista, son personas con un gran potencial analítico.



**Lógica.** La capacidad de extraer conclusiones a partir de la inducción o de la deducción es otra de las habilidades que caracterizan a las personas con una gran capacidad analítica, ya que el análisis que se beneficia de la lógica es mucho más objetivo y realista.

**Creatividad.** Si entendemos la creatividad como la capacidad de conectar lo que, en un principio, no parece estar conectado, tal y como la definió William Plomer, entenderemos que la capacidad analítica es la que permite encontrar aspectos en común entre distintos conceptos en realidades y, por lo tanto, pensar de forma más creativa.

En este contexto, la capacidad analítica es la habilidad de observar el entorno, razonar a través de los datos recogidos y pensar de forma creativa para determinar cómo podemos utilizarlos.

### **c. Capacidad Analítica y su Importancia en el Desarrollo de Proyectos**

Es considerada como una de las habilidades más valiosas en los profesionales que trabajan en el ámbito de desarrollo de un proyecto. Tanto es así que, sin ella, el proyecto más prometedor puede terminar dirigiéndose por el camino equivocado y generando más pérdidas que beneficios.

De igual manera, la capacidad analítica es una habilidad que se debe exigir en todas las personas que forman parte de un proyecto, y la forma de detectarla es a través de pruebas que midan la observación, la lógica y la creatividad.

### **El Desarrollo del Pensamiento Lógico en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, Presenta las Sigüientes Subcategorías:**

#### **a. El razonamiento Lógico:**

La palabra "Lógica" proviene del griego "logos", que significa palabra, razón, discusión. La lógica es la ciencia dedicada a la exposición de las formas, los métodos y los principios del conocimiento científico. Algo lógico, en este sentido, es aquello que respeta estas reglas y cuyas consecuencias resultan justificadas, válidas o naturales. Un razonamiento lógico, en definitiva, es un proceso mental que implica la aplicación de la lógica. A partir de esta clase de razonamiento, se puede partir de una o de varias premisas para arribar a una conclusión que puede determinarse como verdadera, falsa o posible. El razonamiento lógico se puede iniciar a partir de una observación (es decir, una experiencia) o de una hipótesis. El proceso mental de análisis puede desarrollarse de distintas maneras y convertirse en un razonamiento inductivo, un razonamiento deductivo, etcétera. Según la clase de razonamiento empleada,

la conclusión tendrá mayor o menor posibilidad de resultar válida. La conclusión encuentra su base en las premisas iniciales: el razonamiento lógico es el camino que vincula ambas partes. El resultado del razonamiento tendrá un cierto grado de probabilidad en cuanto a su veracidad, siempre que los razonamientos lógicos sean válidos.

#### **b. Desarrollo del Razonamiento Lógico en la Formación del Ingeniero de Sistemas**

Actualmente, el ingeniero de sistemas, es un profesional encargado de resolver problemas de diferente índole dentro de una organización; encontrándolo en los siguientes campos de acción: diseño, construcción, conservación, mantenimiento, supervisión, planeación, evaluación, asesoría, investigación, comercio, venta, enseñanza y administración. Es por ello, que deben poseer dominio de diferentes doctrinas que van desde las ciencias naturales (matemática, física, química, entre otros) hasta las ciencias sociales (psicología, sociología, política, entre otros). Adicionalmente, los ingenieros necesitan desarrollar habilidades que le permitan resolver problema y obtener ideas innovadoras para la sociedad actual. Para ello, se emplea el proceso cognitivo básicos llamado razonamiento, por medio el cual se aplican los conocimientos adquiridos. (Díaz, Espeleta, et al, 2010), explican este proceso de la siguiente forma:

“Cuando se presenta un problema, el procedimiento que utiliza el hombre generalmente para resolverlo es, primero, tratar de comprender qué debe hacer, segundo entender la información que se tiene para buscar la solución y tercero buscar estrategias adecuadas para llegar con esta información, a la solución. Pero si esto no es posible, se trata de buscar otra información que ayude en la solución (puede ser dentro de los conocimientos que se tienen o buscando nuevos), todo ello enmarcado dentro de un lenguaje o simbolismo conocido por él y los que participan del problema. Desde este nivel de análisis y apoyándose en el razonamiento, se encuentra la respuesta correcta o solución buscada, al problema propuesto. Con la lógica se busca un argumento o conclusión partiendo de diferentes premisas o enunciados, al relacionar de forma coherente un sistema de reglas establecidos en el cerebro humano, y de esa forma enlazar el pensamiento abstracto con el lingüístico”.

Por otra parte, (Serna y Polo , 2014) indican: “la abstracción es un proceso mental para eliminar detalles con el objetivo de centrarse en lo realmente importante del problema para generar un modelo abstracto

de la solución” (p. 300). En el razonamiento abstracto, la persona no requiere el uso de lenguaje para dar solución al problema y se basa en comprender las ideas por medio del razonamiento práctico o visual mediante un lenguaje interiorizado. Este tipo de razonamiento permite al individuo a resolver problemas complicados sin depender de sus habilidades lingüísticas; permitiendo su aplicabilidad el campo de la ingeniería, al resolver ecuaciones de matemáticas complejas y otros problemas relacionados con las ciencias. Por esto, (Serna y Giovanni , 2013) resaltan:

La ingeniería es un campo de las ciencias aplicadas que descansa sobre las bases de la matemática, la física y la química. Para lograr que su trabajo responda a las necesidades sociales, sus profesionales deben adquirir una comprensión amplia y funcional de los procesos, además de un adecuado dominio de las habilidades técnicas. (p. 2)

### **Las Habilidades Cognitivas, Presentan las Siguietes Subcategorías.**

#### **a. Definición y características**

Se conoce como habilidades cognitivas o capacidades cognitivas a las aptitudes del ser humano relacionados con el procesamiento de la información, es decir, los que implican el uso de la memoria, la atención, la percepción, la creatividad y el pensamiento abstracto o analógico.

Las habilidades cognitivas tienen mucho que ver con las nociones de inteligencia, de aprendizaje y de experiencia, gracias a las cuales un individuo puede crecer cognitivamente y aprender a desempeñar tareas complejas o a prever situaciones futuras en relación con lo vivido.

Así, este tipo de habilidades se corresponde con un conjunto de capacidades intelectuales concretas, que una persona emplea más o menos a lo largo de las diferentes situaciones de su vida, tales como: previsión, planificación, evaluación, innovación.

#### **b. Tipos de Habilidades Cognitivas**

*En líneas generales se habla de dos tipos de capacidades cognitivas:*

1) **Habilidades cognitivas:** Permiten la elaboración del conocimiento, operando directamente sobre la información recabada por los sentidos. Suelen consistir en las siguientes habilidades: atención, comprensión, elaboración, recuperación. A continuación, una breve descripción de cada una de ellas:

a. Atención. Capacidad de captación de detalles y de concentración o foco.

- b. **Comprensión.** Capacidad de traducción de lo captado a un lenguaje propio, elaboración interior de lo percibido, clasificación de la realidad, etc.
- c. **Elaboración.** Formación de un pensamiento propio como respuesta a lo percibido, es decir, formulación de una respuesta.
- d. **Recuperación.** Memorización de lo vivido para que sirva de fundamento a futuras experiencias idénticas o similares, pudiendo recuperar lo aprendido incluso sin hallarse en presencia del estímulo en cuestión.

2) **Habilidades metacognitivas:** Son aquellas que tienen como objeto no la realidad percibida, sino los propios procesos cognitivos, permitiendo así la capacidad de pensar sobre el modo en que se piensa, por decirlo de alguna manera. Así, estas habilidades permiten el control, la explicación y transmisión de conocimiento vivido, así como la formulación de un lenguaje útil para ello y de otros sistemas complejos de representación de las ideas. Por tanto, las habilidades metacognitivas permiten desarrollar una mejor competencia para reflexionar y dirigir el propio pensamiento: tomar conciencia plena de las acciones favorables para finalizar con éxito una actividad o actuar de otra manera para mejorar el proceso de aprendizaje.

## **METODOLOGÍA**

Esta investigación se enmarca dentro del “paradigma cualitativo”, ya que, éste es el que mejor se adapta a las características y necesidades de la investigación, puesto que, el propósito es conocer la realidad de los actores involucrados, así como su comportamiento en el aula de clase, con el propósito de indagar acerca de las perspectivas de los participantes y la interacción entre ellos.

De acuerdo con lo anterior, al autor Hernández Sampieri (2006), afirma que el enfoque cualitativo lo que nos modela es un proceso inductivo contextualizado en un ambiente natural, esto se debe a que en la recolección de datos se establece una estrecha relación entre los participantes de la investigación sustrayendo sus experiencias e ideologías en detrimento del empleo de un instrumento de medición predeterminado.

Este enfoque se caracteriza también por la no completa conceptualización de las preguntas de investigación y por la no reducción a números de las conclusiones sustraídas de los datos, además busca sobre todo la dispersión de la información en contraste con el enfoque cuantitativo que busca delimitarla.

Con el enfoque cualitativo se tiene una gran amplitud de ideas e interpretaciones que enriquecen el fin de la investigación. El alcance final del estudio cualitativo consiste en comprender un fenómeno social complejo, más allá de medir las variables involucradas, se busca entenderlo.

En cuanto al diseño de la investigación, según Tamayo y Tamayo (2000) el diseño es la estructura a seguir en una investigación, ejerciendo el control de la misma a fin de encontrar resultados confiables y su relación con los interrogantes surgidos de los supuestos e hipótesis – problema. Esta constituye la mejor estrategia a seguir por el investigador para la adecuada solución del problema planteado.

El diseño que se utilizó en este proyecto es la “investigación-acción”, ya que se pretende analizar la teoría del aprendizaje basado en proyectos de William Kilpatrick como recurso didáctico para el desarrollo de la lógica y la capacidad de análisis de sistemas de información, donde el docente juega un rol predominante en el proceso de estudio como guía e investigador, participando activamente con el propósito de mejorar y fortalecer la práctica pedagógica. Se realiza teniendo en cuenta la línea de profundización pedagógica y didáctica, debido a que se emplean métodos, técnicas y estrategias para mejorar el aprendizaje teniendo en cuenta conocimientos que ya existen en la pedagogía, y se especifican a través de recursos didácticos que permitan dar seguimiento a dichas estrategias.

Según Lewin, la investigación Acción, consiste en análisis-diagnóstico de una situación problemática en la práctica, recolección de la información sobre la misma, conceptualización de la información, formulación de estrategias de acción para resolver el problema, su ejecución, y evaluación de resultados, pasos que luego se repetían en forma reiterativa y cíclica. Según Bartolomé (1986) citado por La Torre (2013) la investigación-acción “es un proceso reflexivo que vincula dinámicamente la investigación, la acción y la formación, realizada por profesionales de las ciencias sociales, acerca de su propia práctica. Se lleva a cabo en equipo, con o sin ayuda de un facilitador externo al grupo. Bartolomé (1986) Lomax (1990) citado por Mc Kernan (2008), define la investigación-acción como “una intervención en la práctica profesional con la intención de ocasionar una mejora”. La intervención se basa en la investigación acerca de la problemática en el aula ya que implica indagar constantemente, observar y analizar para poder elegir la estrategia adecuada para la debida intervención y poder solucionar la problemática presentada.

Por ende, en este proyecto de investigación se diseñó una propuesta pedagógica encaminada en potenciar en los estudiantes de quinto semestre de ingeniería de sistemas del curso Sistemas de información de la Universidad de Pamplona, actitudes, habilidades y destrezas que les permitan desarrollar la lógica y la capacidad de análisis para aplicar las fases del ciclo de vida del desarrollo de software de forma correcta identificando las necesidades de información de una empresa figurativa para así poder dar solución por medio del análisis, diseño y desarrollo de un software que satisfaga las necesidades de los usuarios, haciendo uso de la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos).

En este contexto se utilizó la metodología basada en proyectos de William Kilpatrick como una herramienta didáctica centrada en el estudiante, organizada en equipos pequeños de estudiantes y metódicamente orientada por el docente que actúa como guía y facilitador del aprendizaje, y a su vez, busca rescatar los conocimientos previos del estudiante por medio de una actividad generadora de información previa y de esta forma tener un punto de partida para la construcción de nuevos conocimientos que se pondrán en práctica mediante el planteamiento y desarrollo de un proyecto grupal con el propósito de lograr un aprendizaje significativo.

## **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

La aplicación de la metodología ABP como recurso didáctico para la identificación, caracterización y análisis de las necesidades de información en diferentes entornos en donde se desenvuelve el estudiante, fue muy productiva, ya que los estudiantes manifestaron que desarrollar un curso bajo la metodología por proyectos durante todo el semestre, les permitió apropiarse mejor los conocimientos adquiridos, debido a que dichos temas, no los olvidaban tan fácilmente como en otras asignaturas, sino que al comprender para que les sirve lo que aprenden, los motivó mucho más y en este momento aún tienen los conocimientos frescos y todo esto les ayuda para gestionar mejor sus proyectos futuros.

De igual manera manifestaron, que bajo su experiencia en la realización de un proyecto completo para solucionar un problema planteado e ir llevándolo de acuerdo con las diferentes fases del ciclo de vida del software como son: planificación, análisis, diseño, desarrollo, integración y periodo de pruebas, implementación y mantenimiento, fue un ejercicio muy motivante e interesante porque aparte del enfoque por fases, en cada sesión se iban tratando temas interesantes y cada uno de estos temas, se iba implementando de una vez en el documento del proyecto, por lo cual, veían la aplicabilidad del mismo

enfocado en la profesión y en el campo laboral del ingeniero de sistemas.

También, se pudo evidenciar la incidencia de la metodología ABP del Autor William H. Kilpatrick en el desarrollo de la lógica y la capacidad de análisis, debido a que, en cada una de las actividades y retos, los educandos deben realizar una investigación preliminar para conocer el problema de información que presenta una empresa figurativa y recabar la información necesaria.

## **CONCLUSIONES**

La actividad generadora de información previa permitió evidenciar los conocimientos previos de los estudiantes, referentes al tema análisis y diseño de sistemas de información, como punto de partida para empezar con la implementación del ABP.

Los recursos didácticos utilizados en la elaboración de contenidos temáticos en entornos multimedia, como por ejemplo: Educaplay para compartir actividades de apropiación de conocimientos y algunas herramientas de office 365 como Sway para subir la información de las guías de cada tema, junto con actividades y retos, la herramienta forms para realizar los cuestionarios y quices, la herramienta Microsoft Teams para las sesiones síncronas y la entrega de tareas, permitieron desarrollar las clases de forma dinámica e interactiva, además que se redujo el uso del papel ya que por medio de la herramienta Sway se compartieron los contenidos que están disponibles en el momento en el que lo requieran sin tener que imprimir muchas hojas.

La implementación de la metodología ABP como recurso didáctico para la identificación, caracterización y análisis de las necesidades de información en diferentes entornos en donde se desenvuelve el estudiante, constituye un apoyo importante ya que cada equipo de trabajo pudo elegir su tema de proyecto de forma libre, de acuerdo con sus intereses, motivaciones y al entorno en el cual se desenvuelven y a través del enfoque por fases que plantea William Kilpatrick como propuesta, planificación, elaboración y evaluación, permitió poner en práctica los conocimientos adquiridos.

La sustentación del proyecto final de sistemas de información con el acompañamiento de pares externos, en donde los estudiantes dieron a conocer el producto final junto con la documentación realizada en cada fase del proyecto, permitió evidenciar el gran trabajo que hizo cada equipo de estudiantes y conocer la perspectiva, recomendaciones y sugerencias por parte de los jurados con el propósito de enriquecer y fortalecer el proceso académico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amestoyde Sánchez, M., (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa , 4 (1).  
<https://www.redalyc.org/pdf/155/15504108.pdf>
- Boss, S. (2013). Los diez consejos principales para evaluar el aprendizaje por proyectos. Edutopia.org.  
<http://www.edutopia.org/pdfs/guides/edutopia-guia-diez-consejos-para-evaluar-PBL-español.pdf>
- Bautista, O. (2018). Aprendizaje basado en proyectos como estrategia pedagógica para mejorar el razonamiento geométrico en los estudiantes de sexto grado de la institución educativa colegio municipal María Concepción Loperena del municipio de San José de Cúcuta. [Tesis de maestría UNAB] Repositorio virtual Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB.  
<http://hdl.handle.net/20.500.12749/2486>
- Blank, W. (1997). Authentic instruction. Tampa, FL: University of South Florida.  
<http://psdsped.pbworks.com/w/file/attach/67042713/Authentic-Instruction-Assessment-BlueBook.pdf>
- Blank, W. (1997). Authentic instruction. In W.E. Blank & S. Harwell (Eds.), Promising practices for connecting high school to the real world (pp. 15–21). Tampa, FL: University of South Florida.  
<https://eric.ed.gov/?id=ED407586>
- Cortés, G. Vazquez, L. Valdez, A y Rivas, A (2016). Sistema de información como apoyo al departamento de control escolar en una institución de educación básica secundaria. Universidad Autonoma de Coahuila. Barranquilla s/n, Col. Guadalupe C.P. 25750 Monclova, Coahuila.
- Dickinson, K.P., Soukamneuth, S., Yu, H.C., Kimball, M., D'Amico, R., Perry, R., et al. (1998). Providing educational services in the Summer Youth Employment and Training Program [Technical assistance guide]. Washington, DC: U.S. Department of Labor, Office of Policy & Research. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED420756.pdf>
- ELLIOTT, J. (1993). El cambio educativo desde la investigación acción. Madrid. Ediciones Morata S.L.  
[http://repositorio.unellez.edu.ve/terepaima/blog/9388032\\_9a4d264aed.pdf](http://repositorio.unellez.edu.ve/terepaima/blog/9388032_9a4d264aed.pdf)
- Estrada, A. (2012). El aprendizaje por proyectos y el trabajo colaborativo, como herramientas de aprendizaje, en la construcción del proceso educativo, de la Unidad de aprendizaje TIC'S. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. 3(5), 123-138.  
<https://www.redalyc.org/pdf/4981/498150313010.pdf>
- Fernández, V. (2006). Desarrollo de sistemas de información una metodología basada en el modelado. Edicions UPC Barcelona España. <https://docplayer.es/10507583-Desarrollo-de-sistemas-de-informacion.html>
- Gómez, J. (2018). Moodle: aplicaciones tecno-comunicativas. El caso de la mediación de las tic en el



- aprendizaje basado por proyectos de la Universidad Tecnológica de Pereira. *Escribanía*, 16(1), 223–233. Recuperado a partir de <https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/escribania/article/view/2869>
- Guevara, G. & Campirán, A. (1999). Habilidades analíticas de pensamiento: nivel reflexivo de COL. En Campirán, A., Guevara, G. & Sánchez, L. (Comp.), *Habilidades de Pensamiento Crítico y Creativo* (p. 85). México: Colección Hiper-COL, U.V. [https://www.uv.mx/apps/afbgcursos/HPCYC/Documentos/711\\_GuevaraCampir%C3%A1n\\_hap\\_Cap6.pdf](https://www.uv.mx/apps/afbgcursos/HPCYC/Documentos/711_GuevaraCampir%C3%A1n_hap_Cap6.pdf)
- Harwell, S. (1997). Project-based learning. In W.E. Blank & S. Harwell (Eds.), *Promising practices for connecting high school to the real world*. 23–28. Tampa, FL: University of South Florida. <https://eric.ed.gov/?id=ED407586>
- Kendall, K y Kendal, J. (2011). *Análisis y diseño de sistemas*. Octava edición, publicado por Pearson Education, Inc., publicación como PENTICE HALL, INC., Copyright © 2011. Todos los derechos reservados. ISBN97801360891 62. [https://www.academia.edu/43310691/An%C3%A1lisis\\_y\\_Dise%C3%B1o\\_de\\_Sistemas\\_Kendall\\_y\\_Kendall\\_8ed\\_1](https://www.academia.edu/43310691/An%C3%A1lisis_y_Dise%C3%B1o_de_Sistemas_Kendall_y_Kendall_8ed_1)
- Kendall, K; Kendall, J. (2011). *Análisis y diseño de sistemas*. México: PEARSON EDUCACIÓN. Octava edición. Universidad Anáhuac del Sur. [http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Analisis%20y%20Diseno%20de%20Sistemas\\_Kendall-8va.pdf](http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Analisis%20y%20Diseno%20de%20Sistemas_Kendall-8va.pdf)
- Latorre, A. (2003). *La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. España: Graó
- McKerman, J. (2008). *Investigación acción y curriculum*. (3ª). Madrid: Morata. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/La-investigacion-accion-conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf>
- López, A. (2020). “La enseñanza por proyectos: una metodología necesaria para los futuros docentes”. <https://www.dosacordes.es/web/que-es-el-aprendizaje-basado-en-proyectos/>
- Paymal, N. (2008). *Pedagogía 3000. Guía práctica para docentes, padres y uno mismo*. Córdoba: Ed. Brujas. [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/85570/1/T01859.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/85570/1/T01859.pdf)
- Peñalosa, M. (2017). *Teorías del aprendizaje 2*. Bogotá: AREANDINA. Fundación Universitaria del Área Andina. <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/1243>
- Rubio, A; et al. (2021). El método de proyectos como vehículo para la enseñanza de competencias clave y sostenibilidad, *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*, p. 16-32. <https://doi.org/10.51896/CCS/GUQK4649>
- Senn, J. (2000). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*, segunda Edición, Mc Graw Hill. [https://www.academia.edu/41853034/AN%C3%81LISIS\\_y\\_DISE%C3%91O\\_de\\_SISTEMAS\\_de\\_INFORMACI%C3%93N](https://www.academia.edu/41853034/AN%C3%81LISIS_y_DISE%C3%91O_de_SISTEMAS_de_INFORMACI%C3%93N)
- Sampieri, R. (2006). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill. Cuarta edición. p.3-26.

<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Silva, C. (2018). Aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de competencias del tejido plano-punto, en estudiantes de ingeniería textil y confecciones-UNMSM 2018. [Tesis de Maestría Universidad de Lima Perú] Repositorio digital Institucional Universidad César Vallejo.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/31257>

Tamayo, M. (2000). Metodología Formal de la Investigación Científica. 2da edición. México: Editorial Limusa. <https://avdiaz.files.wordpress.com/2010/09/metodologia-formal-investigacion-cientifica.pdf>

Vargas N. (2019). Aprendizaje basado en proyectos mediados por TIC para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas. [Tesis Maestría Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia Seccional Duitama] Repositorio UPTC.

<http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3211>