

## **APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS DESDE LA ENSEÑANZA DE LENGUAJE MODELADO UNIFICADO**

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS DESDE LA ENSEÑANZA

AUTOR: Wilian Richart Delgado Muentes <sup>1</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [wilian.delgado@uleam.edu.ec](mailto:wilian.delgado@uleam.edu.ec)

Fecha de recepción: 2019-10-12

Fecha de aceptación: 2020-03-15

### **RESUMEN**

El aprendizaje constituye un mecanismo de solución de problemas, mismos que permiten adquirir varias destrezas y habilidades para afrontar situaciones reales de la carrera, aplicadas en el trabajo diario. Sin embargo, la educación actual se enfoca en métodos tradicionales que afectan en gran medida la posibilidad de obtener resultados adecuados debido a la repetitividad de tareas en contextos poco prácticos. El aprendizaje basado en problemas (ABP) constituye un mecanismo en el cual se permite a los estudiantes afrontar situaciones reales, en donde es necesario usar el ingenio y herramientas prácticas en búsqueda de una solución. En el presente estudio se propone para efectos de la enseñanza el mecanismo del Lenguaje Modelado Unificado (UML), con el fin de familiarizar al estudiante en los procedimientos y aspectos que se deben desarrollar para describir ABP. El resultado final es un ejemplo de la aplicación práctica del UML en el ABP dentro del aprendizaje de la informática en Ingeniería.

**PALABRAS CLAVE:** aprendizaje; UML; aprendizaje basado en problemas; ambientes abiertos

### **PROBLEM-BASED LEARNING FROM UNIFIED MODELING LANGUAGE TEACHING**

#### **ABSTRACT**

Learning is a problem-solving mechanism, which allows you to acquire various skills and skills to face real career situations, applied in daily work. However, current education focuses on traditional methods that greatly affect the possibility of adequate results due to the repetitiveness of tasks in

---

<sup>1</sup> Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ingeniero en Sistemas Computacionales. Magister en Informática de Gestión y Nuevas Tecnologías, USM Chile. [wilian.delgado@uleam.edu.ec](mailto:wilian.delgado@uleam.edu.ec). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5136-0677>

impractical contexts. Learning is a problem-solving mechanism, which allows you to acquire various skills and skills to face real career situations, applied in daily work. However, current education focuses on traditional methods that greatly affect the possibility of adequate results due to the repetitiveness of tasks in impractical contexts. Problem-based learning (ABP) is a mechanism in which students are allowed to face real situations, where it is necessary to use ingenuity and practical tools in search of a solution. This study proposes for teaching purposes the Unified Modeling Language (UML) mechanism, in order to familiarize the student in the procedures and aspects that must be developed to describe ABP. The end result is an example of the practical application of UML in ABP within the learning of computer science in Engineering.

**KEYWORDS:** Learning, UML, Problem-based learning, open environments

## INTRODUCCIÓN

Dentro de la literatura actual en el área de enseñanza es muy común hablar de mejoras en lo referente a los procesos de enseñanza-aprendizaje y todo lo que ello implica como fundamento de la didáctica de estos días. Según Monereo (1999) es importante que se elabore estrategias y situaciones que puedan promover un excelente aprendizaje en contextos específicos, sea de forma consiente o no para que la enseñanza sea eficaz (Bolívar & Domingo, 2007). De esta forma, para educar de forma adecuada y conseguir alumnos que sean competentes es trascendental que se posea el conocimiento necesario, que unido a un conjunto de competencias y estrategias serán importantes para realizar una correcta toma de decisiones; de tal forma que esta produzca un desempeño efectivo en el ámbito académico y que sea de interés para la sociedad (Domingo, 2015).

Actualmente la calidad de la educación se encuentra como punto central dentro del contexto de Educación Superior debido a la necesidad de producir pensamientos reflexivos y críticos que permitan desarrollarse en la sociedad moderna. Según Barrón (2009), "esto implica el compromiso de las instituciones de educación superior de asumir una nueva visión y un nuevo paradigma para la formación de los estudiantes" (p.77).

Todo lo mencionado anteriormente busca lograr que se desarrollen de forma permanente algunas habilidades, capacidades y destrezas permanentes (Giordan, 2006) y la motivación para buscar "aprender a aprender" (Pinelo,

2008), así como conseguir ciertos recursos específicos y estrategias que puedan complementar el estudio de los educandos (Steiman, 2005).

Se suele pensar que desarrollar todo lo anteriormente descrito tendría relación con conseguir excelencia en la enseñanza; sin embargo, el tema de la calidad del aprendizaje tiene dos matices que pueden definirla y que se encuentran en conflicto, ya que por una parte se encuentran las definiciones formales que pueden ser interpretados de diversas formas, y por otro la dificultad que se tiene para realizar una medición adecuada de los resultados del aprendizaje. Por lo tanto, es posible inferir que la calidad de la enseñanza tiene relación tanto con aspectos operacionales como teóricos.

De acuerdo con Hénard (2010), la calidad de la educación pasa por tres aspectos esenciales, siendo la propia enseñanza y el apoyo que se da a los alumnos el primer elemento, el control del currículo después y las políticas organizacionales finalmente. Estos elementos no tienen delimitaciones precisas y dependen unos de otros.

Es deber de los docentes diseñar adecuadamente el proceso de enseñanza-aprendizaje cuando elaboran su planificación de clase en cualquier asignatura, y particularmente en el área de computación e informática.

Actualmente el avance en el ámbito de la informática ha hecho que exista la necesidad de acercar la teoría con la realidad que permita resolver problemas diarios. En este sentido, la Ingeniería de Software ofrece ciertas herramientas, técnicas y métodos que permiten desarrollar programas especializados y de alto rendimiento. El diseño de software constituye de las primeras etapas de su ciclo de vida y en donde se proporcionan modelos de un sistema que se desea construir.

Para desarrollar un software en la actualidad es imprescindible realizar un modelado del mismo. Según Asteasuain, (2009) "Los lenguajes de modelado son herramientas para construir los modelos del sistema, un modelo es la abstracción de una entidad del mundo real, de allí que existen varios lenguajes para ello, siendo el lenguaje de modelado UML considerado un estándar dentro de la comunidad científica" (p.14).

Respecto al UML, este sistema se considera estándar Object Management Group (OMG) gracias a que contiene muchas actividades y prácticas que actualmente se consideran exitosas dentro de los procesos de ingeniería de sistemas, por cuanto constituye un lenguaje válido tanto para sistemas como para software desde el proceso de especificación, pasando por la visualización, construcción y documentación de los proyectos a desarrollar.

## DESARROLLO

### *La enseñanza por el método Aprendizaje Basado en Problemas*

Actualmente uno de los problemas que existen en el ámbito académico se refiere a la definición, interpretación y diseño de las evaluaciones. La educación, según Frade, (2011) consiste en un proceso dinámico, continuo, sistemático y operativo; que busca equilibrar los objetivos que se persiguen con las actividades necesarias para conseguirlos, luego de lo cual se podrá formar elementos de juicio para incorporar cambios a fin de mejorar el proceso de aprendizaje.

En el caso de la evaluación, Aguilar, (2011) menciona que esta busca valorar ciertos elementos por medio de procedimientos preestablecidos y por medio de instrumentos de medida con grado de confiabilidad. Dicho esto, el proceso de educación necesita de una evaluación adecuada acorde a las necesidades de esta.

Definiendo el ABP, se trata de un conjunto de actividades que buscan fomentar el pensamiento complejo y la reflexión grupal y cooperativa para tomar decisiones que solucionen problemas reales y relevantes dentro del ámbito profesional en el que participa y se forma el estudiante (Olivares & Heredia, 2012).

Para Sola, (2011), lo más complicado del ABP es la evaluación de su desarrollo debido a la dificultad por tener instrumentos adecuados para tales efectos. Los conocimientos que los alumnos puedan ir adquiriendo son muy variables por cuanto cada uno es responsable de lo que aprende y por ello todos aprenderán de la misma forma. Además, los problemas de la realidad pueden tener múltiples enfoques y formas de resolverse de acuerdo al criterio de cada individuo, por lo que se hace muy complicado medir el grado de cumplimiento de objetivos conceptuales y, por ende, los objetivos que se plantearon para las actividades propuestas.

El ABP constituye una serie de actividades que logran que los docentes y alumnos se motiven en la búsqueda del conocimiento y de soluciones a diversos problemas que se presentan durante el proceso de aprendizaje en sus carreras a partir de distintos criterios. De acuerdo a Parra & Narváez, (2010): algunos de los criterios son:

- Mantener una excelente actitud personal y en grupo.
- Escoger y decidir lo que se desea conocer.
- Elegir los mecanismos con los que realizará el proceso de aprendizaje.
- Tratar a los problemas presentados como desafíos a lograr para obtener conocimiento.
- Incrementar el nivel de autonomía que permita mejorar competencias personales.

Si bien los criterios anteriormente expuestos resultan genéricos para cualquier proceso, su aplicación no es igual en todos los casos, y depende de muchos factores tanto internos de la persona, como de su entorno. Además de lo expuesto, es posible mencionar ciertas actividades que también ayudan al mismo objetivo (García, 2008):

- Análisis de las bases del problema planteado (Escenario).
- Plantear ideas que se puedan comprobar en el proceso (Hipótesis).
- Determinar que se conoce y no se conoce del problema (Diagnóstico).
- Desarrollar preguntas del problema (Problematización).
- Realizar un plan con los pasos a seguir para la investigación (Procesos).
- Desarrollar un marco de los conceptos planteados (Planteamiento).
- Comprobar las suposiciones iniciales y presentar los resultados (Hallazgos).

El método ABP puede entonces observarse que busca desviarse de la forma tradicional de aprendizaje ya que es necesario realizar construcciones mucho más dinámicas, y a la vez, más complejas, lo que supone que su aplicación sea de hecho más difícil de realizar.

### *Lenguaje Modelado Unificado (UML)*

Fundado en 1989, el Object Management Group (OMG) es una organización sin fines de lucro que está a cargo de los estándares tecnológicos que se manejan a nivel mundial, y es por tanto la encargada de definir el UML. El Unified Modeling Language (UML) constituye el estándar para OMG, el cual permite especificar, visualizar y documentar modelos de programas que puedan cumplir requisitos, e incluso permite realizar el modelo de negocios con sistemas de negocios no informáticos (Object Management Group Inc., 2019).

Al UML se le asigna un lenguaje de modelado para su desarrollo, definido como una expresión gráfica de un método a seguir, y en donde se aconseja que proceso se debiese desarrollar para hacer un diseño (Fossati, 2017).

Se concibe como una forma estándar para los sistemas orientados a objetos, el cual por medio de un lenguaje visual permite una mejor descripción y visualización de los sistemas estructurales que tienen su base en los programas. El UML constituye una forma gráfica de representación de sistemas de software, usado en toda clase de programas, pero no constituye un método de desarrollo de software (Bustos, 2017).

Permite modelar componentes estáticos de un programa y el comportamiento dinámico de sus partes mientras funciona, como diagramas de clase, diagramas de secuencias y estados. Los últimos permiten el modelamiento de eventos y estados principales para una instancia de clase, o del sistema en su totalidad, en tanto que los diagramas de secuencia facilitan modelar instancias en donde se presenta interacción entre objetos de clase o actores por medio de mensajes que permitan determinar lo que sucede entre los interactuantes del diagrama de estado en un sistema (Vidal, Schmal, Rivero, & Villarroel, 2012).

Una de las más grandes ventajas es este método constituye en que tiene un propósito general con el cual es posible observar las iteraciones que forman parte de un sistema unificado como eslabones estructurales con funciones específicas, logrando un mejor diseño de subrutinas y objetos (Arias, Rivas, & León, 2017).

El UML constituye una herramienta estándar que se encuentra seccionado en relaciones, diagramas y elementos lo cual posibilita tener un mejor diseño de software, con mayor calidad, y con un mejor entendimiento de requerimientos y actividades a desarrollar por parte de quienes participan en el proceso de diseño (Romero, 2016).

Para la versión 2.0 de UML existen tres categorías que contienen 13 diagramas, siendo estas:

- La estructura de estructura: cuenta con seis tipos, incluyendo el diagrama de clase, objeto, componentes, paquete y diagrama de despliegue.
- Tipos generales de comportamiento: cuenta con tres tipos, incluyendo diagrama de casos de uso, de actividad y diagrama de estado.
- Diferentes aspectos de interacciones: cuenta con cuatro tipos, incluyendo diagrama de comportamiento, de comunicación, de tiempo y diagrama de descripción de interacción.

Este método utiliza para sus modelos dinámicos un conjunto de diagramas de actividad, de secuencia y cartas de estado. El modelo lógico se utiliza para

realizar la modelación de elementos estructurales estáticos. Se encarga de capturar bloques de construcción, entidades y objetos de un sistema. Constituye una visión estática de clases y objetos que forman parte del diseño (Sparks, 2019).

### *Enseñanza en ambientes abiertos*

Al momento de desarrollar métodos pedagógicos para los estudiantes es importante que consideren aspectos relevantes que podrían influir en el correcto desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, como por ejemplo la formación académica que se encuentra recibiendo, el tipo de alumnado, la interacción entre los elementos que lo constituyen, entre otros.

El método ABP resulta importante para efectuar algunos proyectos dentro de las ramas de especialización; pero a pesar de ello son pocas las instituciones en esta parte del mundo que han implementado este método en el aprendizaje de sus materias aun cuando muchas de ellas son de carácter experimental. En Europa por el contrario se han adoptado estos mecanismos que han permitido acercar a los estudiantes a su carrera dentro del contexto real, logrando que vayan responsabilizándose de sus acciones al momento de solucionar problemas, todo en fiel cumplimiento del método ABP (Estruch & Silva, 2006).

Los modelos abiertos de aprendizaje son necesarios para enseñar tecnologías de información debido a que difieren del método tradicional en donde se revisa la temática a la que se incorporan ejemplos y ejercicios que serán necesarios para rendir una evaluación final. El proceso que se sigue debe ser pensada a través de la selección de estrategias que aporten verdaderamente a la construcción de significados (Parra & Narváez, 2010).



*Figura 1: Organización abierta de las fuentes de aprendizaje*  
*Fuente: (Parra & Narváez, 2010)*

Es muy importante que no presente la actividad de una forma abrupta, sino que se defina de forma específica cuál será la frontera de su trabajo dentro de la actividad, por medio de una ruta identificada de forma específica. Se debe aclarar que ejecutar la actividad no constituye el fin de la misma debido a que se debe realizar un resumen de lo que desarrollado, el cual sirve para

hacer la evaluación enfocándose en la solución del problema que se describió, en donde debe incluirse el aporte teórico que justifique lo hizo el estudiante, además de las técnicas y herramientas utilizados.

De esta forma, el objetivo de la actividad no es la resolución del problema en sí, sino que es la forma como estos conocimientos son aplicados para elaborar la estructura teórica que es parte del aprendizaje que se adquiere, ya que, por medio de estos mecanismos, el alumno podrá aplicar lo aprendido a problemas de mayor complejidad de la cotidianidad, pero referentes a los problemas que deberá resolver en esa circunstancia.

### *Aplicación*

Actualmente el aprendizaje de la Informática constituye una competencia dentro de este mundo de información, como parte de la sociedad del conocimiento (Martínez, 2012). Se busca que el pensamiento computacional se encuentre presente en las diferentes ramas de la ingeniería y carreras afines a las ciencias exactas, ya que constituye una habilidad necesaria en tiempos actuales.

El profesional en el área de Informática debe ser capaz de resolver problemas identificando previamente sus componentes base, y por medio de un proceso metodológico coherente dar soluciones de diversa índole al problema de acuerdo con la necesidad planteada. Es importante alentar la creatividad para dar solución a estos problemas, además que los argumentos que apoyen la resolución del problema deben tener la base crítica necesaria para cimentar su justificación dentro de un trabajo autónomo del alumno.

Para trabajar en la metodología ABP es el alumno quien plantea un problema de la realidad y busca soluciones apoyado de los conocimientos del profesor, quien fungirá como guía en este proceso. Para ello, el ABP pasará por las siguientes fases:

- **Análisis:** El profesor da orientaciones al estudiante acerca de cómo debe tratar al problema que se presenta, a fin de adquirir el conocimiento necesario para dar inicio al proceso de aprendizaje. Es importante resaltar el objetivo para conocer que se pretende desarrollar.
- **Diseño:** En esta etapa el estudiante revisa qué recursos tienen a disposición para realizar la actividad. Al problema se lo secciona para entender que tan complejo es, además que permite visualizar soluciones más pequeñas para cada sector.
- **Desarrollo:** El problema se reescribe por medio de un conjunto de instrucciones en forma de pseudocódigo de computadora, modelado UML

que pueda ser comprensible para una computadora, junto con cualquier otro método de la carrera informática que pueda ser útil.

- **Implementación:** Realizado el proceso, el estudiante verifica la validez de sus respuestas, y su forma de uso respecto al problema planteado, buscando que sea óptima.

De esta forma el estudiante puede aprender mejor su materia, conociendo sus propias capacidades y defectos, así como conseguir aprovechar todos los recursos que tenga a disposición, mejorar el hábito de estudio, e incluso mejorar el ámbito profesional.

Para el presente trabajo se realiza una construcción del diagrama UML del método ABP para ejemplificar los procesos descritos en el apartado teórico.

A continuación, se propone una tabla Concepto-Categoría-Definición (CCD) para explicar el proceso más detalladamente que dará origen al diagrama UML:

Tabla 1. tabla Concepto-Categoría-Definición (CCD) que explica el proceso que da origen al diagrama UML.

<b>Concepto</b>	<b>Categoría</b>	<b>Definición</b>
Docente	Actor	Profesional guía del trabajo y del alumno, quien posee los conocimientos técnicos para el aprendizaje, incluyendo UML
Alumno	Actor	Estudiante cursando la carrera de Ingeniería
Introducción	Interacción	Profesor brinda charla introductoria de la actividad que se va a desarrollar
Preparación	Interacción	Se discuten posibles herramientas que podrían usarse para realizar la actividad
Análisis	Interacción	Alumno analiza el problema de forma previa, y busca bibliografía de apoyo
Diseño	Interacción	Alumno realiza el modelado para resolver la actividad, utilizando herramientas discutidas anteriormente y otras que puedan ser de utilidad mientras se realiza la actividad
Solicitud de revisión	Interacción	El alumno pide al docente la revisión del modelado realizado por él
Revisión	Interacción	El docente realiza algunas consideraciones pertinentes del modelado basados en su criterio profesional que podría mejorar la resolución de la actividad planteada.
Corrección	Interacción	Alumno realiza correcciones considerando la opinión del docente
Solicitud de aprobación	Interacción	Alumno envía al docente correcciones solicitadas y solicita aprobación de la actividad
Aprobación	Interacción	Docente finaliza la actividad práctica y envía aprobación
Negación	Interacción	Docente finaliza la actividad práctica y envía negación
Resumen de la actividad	Interacción	Alumno realiza un resumen de la actividad, resaltando lo aprendido en el proceso
Implementación / Evaluación	Interacción	Alumno evalúa la solución propuesta, determinado el potencial que posee para otros problemas que podrían presentarse

Fuente: Elaboración propia.

Se expone el diagrama UML de este proceso:

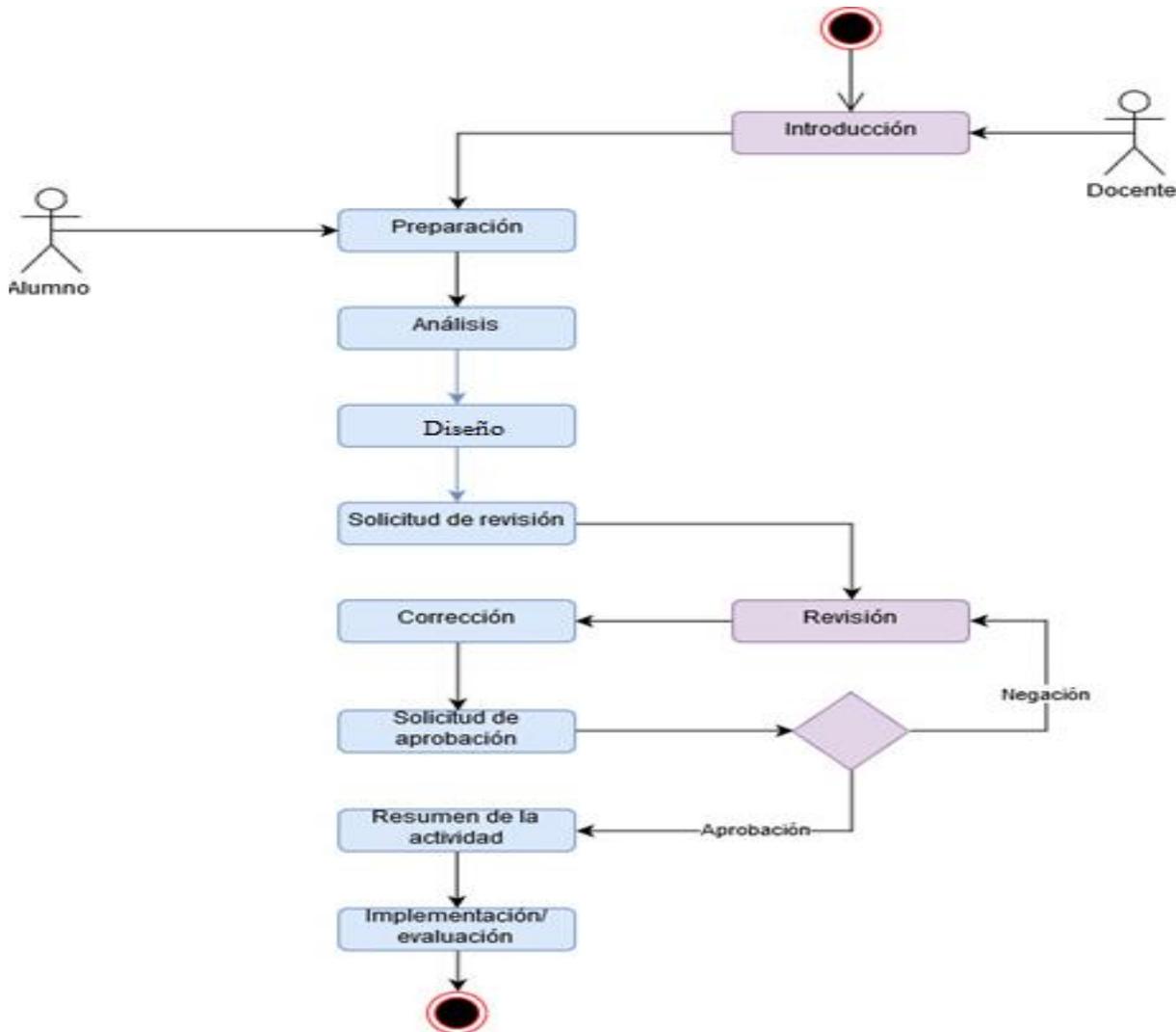


Figura 2: Organización abierta de las fuentes de aprendizaje. Fuente: Elaboración propia

Como puede apreciarse, una de las ventajas principales del UML es la generalidad del lenguaje que utiliza, comprensible para muchas personas, aunque en ciertos momentos puede resultar algo desventajoso por la dificultad de representación de dominios más específicos o particulares que se requiera.

De esta forma se presenta a los alumnos sus actividades en el ABP, simulando un modelo de software, con lo cual se van adiestrando en el uso de los diagramas UML, sus aplicaciones y métodos, a la vez que mejoran su

comprensión por los temas que se imparten. La metodología también es de utilidad para la comprensión de aspectos teóricos.

Entonces, el modelo en concreto acerca al estudiante a entender un mecanismo funcional para el aprendizaje a través de diagramas y elementos que pueden ser entendidos fácilmente por quienes deben realizar tareas específicas en la programación de computadores. Además, otorga una diferencia significativa en lo referente al aprendizaje basado en técnicas conceptuales de aquellos que necesitan mayormente técnicas procedimentales como el ABP.

Un proceso representado por UML se puede beneficiar particularmente por la fluidez de las gráficas y facilidad de comprensión, previo conocimiento de significados particulares para cada representación gráfica.

La representación en símbolos específicos es particularmente útil por cuanto los estudiantes de ingeniería tienen mayor claridad en la lectura de símbolos por su cercanía al lenguaje de programación. Sin embargo, otras ramas del conocimiento también pueden beneficiarse de la metodología y representación gracias a la simplicidad de las gráficas y fácil lectura para entender procesos que de otra forma pueden resultar demasiado complejos.

## CONCLUSIONES

A fin de alcanzar el conocimiento necesario para lograr continuar con éxito una carrera en el área de Informática es de mucha importancia adquirir una serie de destrezas y aptitudes que permitan solucionar los problemas que se presenten en la cotidianidad. Aun sin cursar un programa informático, el conocer de lenguaje de programación o los métodos que se utilizan en esta área es de gran importancia por su nivel de representación simbólica y abstracción conceptual, por cuanto permiten resolver de una forma más creativa, e incluso más diversa el problema presentado.

Hay que resaltar en este sentido las ventajas del aprendizaje basado en problemas (ABP), el cual se separa del método tradicional al introducir resolución de problemas reales aplicados a la cotidianidad para una mejor comprensión de los contenidos que deben desarrollarse en el marco de las asignaturas de una carrera.

Se observó que las aplicaciones del aprendizaje basado en problemas también se pueden expresar como un diagrama UML, lo cual permite una mejor inserción de los estudiantes en este mecanismo.

Finalmente, para mejorar el conocimiento es necesaria la adopción de métodos que posibiliten una mejor comprensión, a la vez que pueden ser de uso general para todos los estudiantes. En particular, el uso de UML resulta tener múltiples aplicaciones incluso fuera del área de Informática, por tanto, debe ser estandarizado y de uso global.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, J. (2011). *La evaluación educativa*. México: Asociación Oaxaqueña de Psicología A.C.
- Arias, R. & León, M. (2017). Propuesta de modelo de Gestión para redes eléctricas con Generación Distribuida a través de Unidades de Medición Fasorial. *Información Tecnológica (SCIELO)*.
- Asteasuain, F. (2009). UML. UserShop.
- Barron, M. (2009). Docencia universitaria y competencias didácticas. *Perfiles educativos*, 31(125), 76-87.
- Bolívar, A., & Domingo, J. (2007). *Prácticas eficaces de enseñanza*. Madrid: PPC.
- Bustos, G. (2017). Integración Informal de Modelos en UML. *Escuela de Ingeniería Industrial - Universidad Católica de Valparaíso*, 1-10.
- Domingo, J. (2015). Avanzando hacia otra escuela. Algunas implicaciones. In J. Domingo, & M. Pérez, *Aprendiendo a enseñar. Manual práctico de didáctica* (pp. 97-108). Madrid: Pirámide.
- Estruch, V., & Silva, J. (2006). Aprendizaje basado en proyectos en la carrera de Ingeniería Informática. *Métodos pedagógicos innovadores*, 339-346.
- Fossati, M. (2017). *Introducción a UML. Unified Modeling Language*.
- Frade, L. (2011). *Diseño de Situaciones Didácticas*. México: Mediación de calidad S.A. de C.V.
- García, J. (2008). Pasos del ABP. Aprendizaje basado en problemas. Un panorama general. Medellín: Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia.
- Giordan, A. (2006). Aprender, un proceso esencialmente complejo. *Praxis Educativa*, 10, 10-12.
- Hénard, F. (2010). Aprendamos la lección. Un repaso a la calidad de la enseñanza en la educación superior. *Perfiles Educativos*, 32(129), 164-173.
- Martínez, P. (2012). El nombre verdadero de la programación. Una concepción de enseñanza de la programación para la sociedad de la información. 10° Simposio sobre la Sociedad de la Información, 1-22.
- Monereo, C. (1999). Las estrategias de aprendizaje: ¿Qué son? ¿Cómo se enmarcan en el currículum? In C. Monereo, *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela* (pp. 11-44). Barcelona: Gráo.
- Object Management Group Inc. (2019, Septiembre 1). *Unified Modeling Language (UML)*. From <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/3917/1/MODELADO%20UML%20EN%20EL%20DISE%20C3%91O%20DE%20SOFTWARE%20REVISI%C3%93N%20DOCUMENTAL%20EN%20SCIELO%20-%202014.pdf>
- Olivares, S., & Heredia, Y. (2012). Desarrollo del pensamiento crítico en ambientes de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de educación superior. *RMIE*, 17(54), 759.
- Parra, E., & Narváez, A. (2010). Construcción de objetos virtuales de aprendizaje para ingeniería desde un enfoque basado en problemas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 84-104.
- Pinelo, F. (2008). Estilos de enseñanza de los profesores de la carrera de Psicología. *REMO*, 5(13), 17-24.
- Romero, N. (2016). Propuesta de Extensión de UML para Proceso de Conceptualización De Requisitos . *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, 4(2), 59-72.
- Sola, C. (2011). *Aprendizaje Basado en Problemas: de la teoría a la práctica*. 1ª Ed. Trillas. México, 159-167.
- Sparks, G. (2019, Septiembre 1). *El Modelo Dinámico*. From Solus - Craftware Consultores Ltda.: [http://www.sparxsystems.com.ar/downloads/whitepapers/El\\_Modelo\\_Dinamico.pdf](http://www.sparxsystems.com.ar/downloads/whitepapers/El_Modelo_Dinamico.pdf)
- Steiman, J. (2005). *¿Qué debatimos hoy en la didáctica? Las prácticas de enseñanza en la educación superior*. Buenos Aires: Jorge Baudino.
- Vidal, Schmal, Rivero, & Villarroel. (2012). Extensión del Diagrama de Secuencias UML (Lenguaje de modelado Unificado) para el Modelado Orientado a Aspectos.