



SABTIC 2016

IV Seminario Argentina - Brasil
de Tecnologías de la Información
y la Comunicación

LIBRO DE ACTAS

4 Y 5 DE NOVIEMBRE DE 2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, NATURALES Y AGRIMENSURA
CAMPUS 9 DE JULIO
CIUDAD DE CORRIENTES | ARGENTINA

Anales del IV Seminario Argentina-Brasil de Tecnologías de la Información y la Comunicación (SABTIC 2016) / Gladys Dapozo ; Gustavo Griebler ; Gustavo Alberto González Capdevila ; compilado por Gladys Dapozo ; Emanuel Irrazabal. - 1a ed compendiada. - Corrientes : Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Ciencias Exactas, 2016.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-3619-15-1

1. Tecnología de la Información y las Comunicaciones. 2. Sistemas de Información. 3. Ingeniería de Software. I. Griebler, Gustavo II. González Capdevila, Gustavo Alberto III. Dapozo, Gladys , comp. IV. Irrazabal, Emanuel , comp. V. Título.

CDD 629.89

Coordinadores

Creadores del SBTIC:

Gustavo Alberto GONZÁLEZ CAPDEVILA

UDA (Universidad del Aconcagua) - MZ - Argentina

UNR (Universidad Nacional de Rosario) - SF - Argentina

Gustavo GRIEBLER

(Instituto Federal Farroupilha - Campus Avançado Uruguaiana - RS - Brasil)

Guillermo Sebastián GRIECO

(Pontificia Universidad Católica Argentina - SF - Argentina)

Edición 2016:

Coordinadora local:

Gladys DAPOZO

Universidad Nacional del Nordeste

Coordinador brasileño del evento:

Gustavo GRIEBLER

Instituto Federal Farroupilha

Coordinador argentino del evento:

Gustavo Alberto GONZÁLEZ CAPDEVILA

Universidad del Aconcagua /Universidad Nacional de Rosario

Comité Organizador UNNE

Gladys DAPOZO (Coordinadora)

Alejandro BURGOS

Beatriz CASTRO CHANS

Cristina GREINER

Emanuel IRRAZÁBAL

Leopoldo José RIOS

María Eugenia VALESANI

Oscar VALLEJOS

Pedro ALFONZO

Raquel PETRIS

Sonia MARÍN

Evaluadores

Evaluadores brasileiros

Cassiana Silva
Faculdade Metropolitana de Curitiba

Claudio Schepke
Universidade Federal do Pampa - Alegrete

Denis Rocha de Carvalho
Federal Institute of Minas Gerais

Diana Adamatti
Universidad Federal de Río Grande

Guilherme Damasio Goulart
Direito da Tecnologia

Gustavo Griebler
IF Farroupilha Uruguaiana

Ivaldir Honório de Farias Junior
SOFTEX Recife

Jhonathan Alberto dos Santos Silveira
IF Farroupilha Uruguaiana

Márcio Günther
Fundação Educacional Machado de Assis

Marco Antonio de Castro Barbosa
Universidad Tecnológica Federal de Paraná

Paulo Ricardo Betencourt
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Santo Ângelo

Rafael Baldiati Parizi
IF Farroupilha São Borja

Rafhael Rodrigues Cunha
IF Farroupilha

Thiago Cássio Krug
IF Farroupilha Uruguaiana

Thiago Weingartner
IF Farroupilha

Evaluadores argentinos

Alberto Cortez
Universidad de Aconcagua / Universidad de Mendoza

Beatriz Castro Chans
Universidad Nacional del Nordeste

César Acuña
Universidad Tecnológica Nacional Regional Resistencia

Claudia Naveda
Universidad de Aconcagua

Cristina Greiner
Universidad Nacional del Nordeste

David la Red Martínez
Universidad Nacional del Nordeste

Emanuel Irrazábal
Universidad Nacional del Nordeste

Fernanda Carmona
Universidad Nacional de Chilecito

Gladys Noemi Dapozo
Universidad Nacional del Nordeste

Gustavo A. González Capdevila
Universidad de Aconcagua / Universidad Nacional de Rosario

Hernán Coletti
Universidad Nacional de Rosario

Horacio Kuna
Universidad Nacional de Misiones

Leopoldo José Rios
Universidad Nacional del Nordeste

Liliana Cuenca Pletsch
Universidad Tecnológica Nacional Regional Resistencia

Liliana Rocca
Universidad Nacional de Rosario

Luis Herrera
Universidad Católica Argentina / Universidad Nacional de Rosario

Marcelo Marinelli
Universidad Nacional de Misiones

María A. Murazzo
Universidad Nacional de San Juan

María Laura Caliusco
Universidad Tecnológica Nacional Regional Santa Fe

María Viviana Godoy Guglielmone
Universidad Nacional del Nordeste

Nelson R. Rodríguez
Universidad Nacional de San Juan

Norma Herrera
Universidad Nacional de San Luis

Oscar Testa
Universidad Nacional de La Pampa

Raquel Petris
Universidad Nacional del Nordeste

Ricardo Salvador
Universidad Nacional de Rosario

Rubén Bernal
Universidad Tecnológica Nacional Regional Resistencia

Silvia Aranguren
Universidad Autónoma de Entre Ríos

Sonia Mariño
Universidad Nacional del Nordeste

Aprendizaje Basado en Problemas: Una experiencia piloto para aprender estructuras de datos dinámicas

Ana María Company, Mariela Burghardt, María Eugenia Valesani, María Cecilia Espíndola, Cristina Greiner, Arturo Zacarías, Oscar Vallejos
Dpto. de Informática. Facultad de Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura.
Universidad Nacional del Nordeste
{ovallejos, mevalesani, cgreiner}@exa.unne.edu.ar

Abstract. This paper addresses the implementation, as a pilot, strategy problem-based learning (PBL) for teaching structures dynamic data in the context of one of the subjects of the first year of the Bachelor in Information Systems, in order to propose new alternatives of learning in our universities.

Resumen. El presente trabajo aborda la implementación, como prueba piloto, de la aplicación de una estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP) para enseñar estructuras de datos dinámicas en el contexto de una de las asignaturas del primer año de la carrera de Licenciatura en Sistemas de Información, en aras de proponer nuevas alternativas de aprendizaje en nuestras universidades.

1. Introducción

Las instituciones de educación superior deben flexibilizarse y desarrollar caminos de integración entre las TIC y los procesos de formación, si es que queremos adaptarnos a las necesidades de la sociedad actual.

La vertiginosa rapidez con la que en los últimos años se producen los avances tecnológicos, especialmente en el sector de las tecnologías de la información y comunicaciones, hace cada vez más imprescindible que los profesionales actualicen de forma constante sus conocimientos.

En esta línea es necesario que los alumnos en todos los niveles, pero especialmente, en el nivel superior, adquieran la capacidad de aprendizaje continuo (*lifelong learning*), o aprender a aprender. [3] [2].

Para lograrlo habrá que aceptar el desafío de poder innovar sobre las distintas estrategias de aprendizaje y aplicar métodos docentes más centrados en el estudiante que en el profesor. Uno de estos métodos es el aprendizaje basado en problemas o *problem-based learning* (PBL = ABP).

1.1.- El método basado en problema (ABP)

El método intenta que los alumnos logren un rol más activo en su aprendizaje. En el modelo tradicional de enseñanza el profesor, en primer lugar, presenta la temática y posteriormente busca su aplicación en la resolución del problema.

En PBL, la cuestión es invertida, se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca todo tipo de información necesario que ayude a la comprensión del tema y finalmente se regresa al problema [5]. En este método tienen importancia tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes.

En la actualidad, el ABP es considerado uno de los métodos más adecuados para los nuevos modelos de educación superior basados en el aprendizaje. [5] [1]

Las reglas que se deben respetar en el ABP son:

- El alumno asume la responsabilidad de su propio aprendizaje.
- Los problemas que se plantean deberán permitir interpretaciones libres y tener pocas estructuras.
- Los aprendizajes no se han de dirigir hacia una súper especialización de los conocimientos, sino hacia un abanico de disciplinas o temas.
- Lo que los alumnos asumen en las fases de estudio y de aprendizaje autónomo, ha de aplicarse posteriormente al problema práctico propuesto.
- Es necesario realizar una síntesis final de todo lo que se ha aprendido durante el proceso de resolución del problema.
- La evaluación y auto evaluación ha de llevarse a término al finalizar cada problema y en el momento de acabar la unidad curricular completa.
- Se deberá evaluar a los alumnos en función de los objetivos previamente propuestos.
- Los temas y las actividades han estar en todo momento conectadas con el mundo real, y aportar valores apreciados en los ámbitos sociales y profesionales.
- Es significativo y valorativo el trabajo en equipo para aprender y la autonomía responsables, han de ser tomadas como competencias clave esenciales en el trabajo.

En el ABP los alumnos deben asumir una mayor libertad de acción y responsabilidad. Mientras que la presencia del profesor adquiera un nuevo rol, un papel de encaminar al alumno en el proceso de aprendizaje. En síntesis, el profesor actúa mas como activador que como facilitador. [5] [1] [2]

El equipo docente que aplique la estrategia de PBL deberá estar bien adiestrado en la misma para garantizar el éxito del método.

Estamos convencidos que el PBL permite desarrollar aprendizaje continuo, autonomía, trabajo en grupo, espíritu crítico, capacidad de comunicación y planificación. [3]

El aprendizaje basado en problemas (ABP) supone el reconocimiento implícito de que los estudiantes pueden aprender por sí mismos con la guía del tutor [6]. Requiere que los estudiantes se involucren en una formación auto-dirigida en la que deben tomar ellos mismos la iniciativa para identificar los elementos necesarios para entender mejor el problema y detectar el lugar donde hallar la información necesaria. Es el propio grupo de alumnos quien

analiza el problema planteado, establece sus propios objetivos de aprendizaje, realiza las búsquedas bibliográficas pertinentes y las utiliza para formalizar unos contenidos. De esta manera el ABP proporciona las habilidades para un aprendizaje a lo largo de toda la vida [4] [7].

Mientras tanto el profesor deja de ser la fuente del conocimiento y abandona su rol de transmisor para convertirse en un guía y facilitador del proceso de aprendizaje.

Esta metodología se orienta a: mejorar el rendimiento académico de los alumnos; propender hacia el aprendizaje autónomo; favorecer el mayor protagonismo por parte de los alumnos y el mejoramiento de sus hábitos de estudio en el trabajo intelectual. Capacita a los alumnos para aprender por sí mismos, desafiándolos a alcanzar niveles cognitivos más altos de comprensión, preparándolos mejor para su práctica profesional en el mundo que les toque desempeñarse laboralmente y generándoles una actitud favorable hacia el trabajo en equipo.

2. Descripción de la experiencia

Ante la necesidad de propiciar distintos espacios alternativos en la concepción del proceso enseñanza-aprendizaje, los docentes de la cátedra Algoritmos y estructuras de datos II (AEDII), decidimos realizar una acción de innovación educativa en la metodología de trabajo de los estudiantes encaminada a desarrollar una experiencia piloto a fin de conocer las implicancias del uso de una metodología de aprendizaje de carácter constructivista basada en problemas, que a su vez pueda ser utilizada por docentes de otras asignaturas.

La asignatura en cuestión es Algoritmo y Estructuras de Datos II, se dicta en el segundo cuatrimestre del primer año y cuyo contenido refiere al manejo de estructuras de datos compuestas a partir de los conceptos ya visto por los alumnos en el manejo de estructuras de datos simples vista en la asignatura de Algoritmo de Estructuras de Datos I, ambas de la carrera de Licenciatura en Sistemas de Información del plan 2009 de la Facultad de Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional de Nordeste.

El punto inicial fue la formación del equipo docente necesario para la aplicación del método. Para ello se implementó un taller de reflexión sobre el método. Durante tres encuentros los docentes, miembros del staff de la asignatura, nos reunimos a los efectos de reflexionar sobre el método y su aplicación.

En estas reuniones fuimos viendo en el ABP una alternativa cierta para facilitar el aprendizaje de habilidades para resolver problemas, mejorar la motivación de nuestros alumnos, y que ellos adquieran habilidades para el autoaprendizaje y el trabajo en equipo.

También fue necesario formar a los alumnos sobre el “nuevo” método docente a aplicar, que lo comprendan y lo acepten abstrayéndose de la enseñanza tradicional. Con tal fin, se aspiró que los alumnos conocieran los objetivos perseguidos y los beneficios que se esperaban obtener.

En cuanto al proyecto en sí mismo, se tuvo en cuenta que este cumpliera las características que debe tener un problema apropiado en ABP [9], a saber: debe ser relevante y de interés para los alumnos, tener objetivos y etapas claras, y ser complejo en el sentido de tener

distintas soluciones y naturaleza interdisciplinar. Nos planteamos aquí el caso de un sistema para mensajería interna de la cátedra de AEDII.

El problema seleccionado se utilizará para presentar la estructura de datos “Pila”, en una primera etapa asociada al registro de mensajes; y “Lista Enlazada”, en una segunda etapa con nuevos requerimientos sobre el acceso a los mensajes.

Se busca que los alumnos reconozcan la estructura de “Pila”, planteando soluciones con arreglos o punteros, y luego avancen a una solución para los nuevos requerimientos mediante la implementación de la lista enlazada con punteros.

Posterior a la enseñanza del método, se planteó a los alumnos el problema.

Situación problema: Sistema para mensajería interna de la Cátedra AED II.

“La Cátedra AED II se encuentra implementando una nueva aplicación, para telefonía celular, que permite la comunicación mediante el envío y recepción de mensajes entre el grupo de alumnos y docentes de la misma, para consultas, aportes, avisos, etc.

La aplicación permite la comunicación utilizando el servicio de internet.

Cada usuario tiene una lista de contactos y, a medida que se reciben los mensajes, se van almacenando de a uno por vez.

La información que se almacena por cada mensaje es la siguiente:

- *Número de identificación: entero.*
- *Hora y minutos: date.*
- *Texto del mensaje: String.*
- *Estado (1-recibido; 2-enviado; 3-leído; 4-respondido; etc.): entero.*

Cada usuario puede enviar o recibir tantos mensajes como sean necesarios”.

La consigna del primer encuentro fue: Encontrar la estructura de datos más adecuada para registrar (almacenar) los mensajes que ingresan y posteriormente, implementar la solución en un lenguaje de programación.

En este primer encuentro se reunieron en grupos y respondieron a un primer cuestionario:

- 1 - ¿Qué estructuras de datos conoce?;
- 2 - ¿Qué otras estructuras de datos existen?;
- 3 - ¿Con cuál estructura se resuelve de la mejor manera el problema? Justificar.

En un segundo encuentro reciben un cambio en la definición de los requerimientos en el cual se establece que ahora se desea poder acceder a los mensajes, incorporándose las siguientes consideraciones al problema:

- La lectura de los mensajes puede hacerse desde el primero recibido, desde el último recibido, o de un mensaje en particular.
- Los mensajes pueden eliminarse desde el principio o final del grupo de mensajes, o eliminarse un mensaje en particular.

Se vuelve a confirmar la consigna: encontrar la estructura de datos más adecuada para resolver el problema con sus nuevos requerimientos de acceso a los mensajes. Implementar la solución en un lenguaje de programación.

Y se les planteo el siguiente interrogante: La estructura utilizada para la resolución de la primera etapa, ¿permite resolver los nuevos requerimientos? Justificar.

Se recordó la dinámica de trabajo a los alumnos, actualizando la metodología que se utilizará para tratar el tema (ABP).

En el segundo encuentro, organizados en grupos de trabajo, desarrollaron las siguientes etapas del ABP:

Discusión del problema (en el grupo):

- Identificar y clarificar términos difíciles o no conocidos.
- Definir el problema.
- Analizar el problema. Lluvia de ideas.
- Revisar las etapas 2º y 3º y hacer un inventario organizado de las explicaciones que surgieron en la 3º etapa.
- Formular los objetivos del aprendizaje.

Estudio individual (en laboratorio, biblioteca, domicilio, etc.):

- estudio individual, recoger información vinculada a cada objetivo, fuera del grupo.

Discusión posterior (en la clase):

- sintetizar e informar los conocimientos adquiridos del estudio individual.

También en esta instancia se evaluó a los alumnos y se les posibilitó el enrutamiento hacia el objetivo.

Se presenta el tercer encuentro, clase de laboratorio, los alumnos estudian individualmente y libremente sobre la temática del problema desde el acceso a internet, biblioteca, etc.

En un cuarto encuentro se finaliza el análisis del problema y se debaten conclusiones. Se realizó un apoyo teórico para reforzar los conceptos y afianzar el proceso de aprendizaje.

Llegó el último encuentro: clase de laboratorio. Resolvieron en máquina PC problemas de la temática dada, mediante la utilización del lenguaje específico.

En todos los encuentros, el docente tutor en todo momento asesoró y colaboró con los grupos asumiendo el rol de mediador-facilitador, canalizando los aprendizajes de los alumnos sin interferir en los descubrimientos y en los procesos de ensayo-error.

También el docente intervino en la dinámica de los grupos de trabajo, planteando soluciones a situaciones bloqueadas y arbitrando alternativas de solución a posibles conflictos.

Asimismo, cuando en un grupo se generaban dudas, el docente, publicaba en la pizarra del aula para que todos puedan colaborar en la obtención de la solución. El proceso de colaboración entre los grupos durante la clase práctica fue siempre supervisado por el docente tutor.

La supervisión se brindó desde el aula virtual con el que cuenta la asignatura como apoyo al proceso de aprendizaje.

2.1. Resultados de la experiencia

2.1.1. De los alumnos

Durante los encuentros el alumno fue evaluado en forma continua, valorando la participación en el grupo, en los espacios de debate que se generen, en el foro de discusión del aula virtual, etc.

Cada grupo al finalizar presenta un informe, en el cual se planteaba la solución del problema propuesto, sus reflexiones sobre el nuevo proceso de aprendizaje y una conclusión grupal. Asimismo, cada integrante del grupo debió realizar una conclusión individual que fue entregada junto al informe.

Al finalizar la experiencia piloto se realizó una encuesta al alumnado sobre el proceso de aprendizaje, el rol de los docentes – tutores.

Además cada uno de los docentes que integró el equipo de la asignatura presentó un informe a manera de auto – evaluación, sobre su desempeño y la aplicación de la metodología.

De las encuestas surge que los alumnos consideraban que las principales capacidades desarrolladas fueron el autoaprendizaje (75,5%) y el trabajo colaborativo (61,0 %).

Un gran número de alumnos manifestó no creer que poseían los conocimientos y que desconocían la forma de adquirirlos para afrontar con éxito el problema.

Sobre el material utilizado para la comprensión del tema arrojaron los siguientes números: libros 25 %, internet 54 %, apuntes de la cátedra el 85, y 13 % se basó en la intuición.

En lo que refiere a la solución que presentaron para el problema, el 19% fue excelente (muy bueno), el 56% presentó una solución aceptable (buena), el 19% fue regular y solo un 6% presentaron una solución inadecuada.

Un 23% consideró que la estrategia es muy buena y un 82% la considera buena. Menos del 1% la consideró estrategia mala de aprendizaje.

En cuanto a la implementación, según se aprecia en la figura 1, en un lenguaje de programación un 46% no pudo hacerlo. Del 54% que logró implementar una solución en lenguaje de programación, un 20% presentó una muy buena propuesta de implementación, un 27% logró una implementación aceptable, y tan solo un 7% implementación regular.

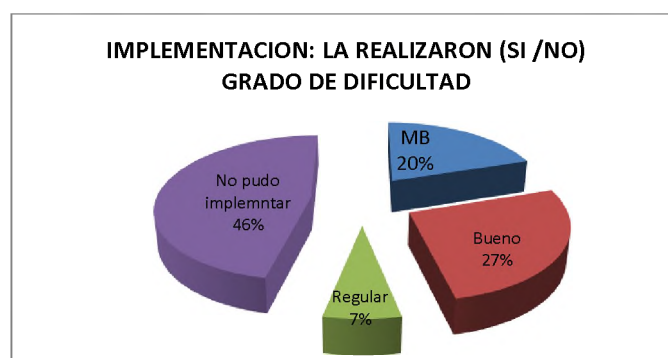


Fig. 1. Refiere a la implementación de una solución

De los resultados se observa que ABP implica un esfuerzo mayor por parte de los alumnos, esto puede ser debido a la falta de costumbre y habituados a trabajos más estructurados, con menos libertad de acción y responsabilidad.

En cuanto a la forma de ayuda prestada por los profesores para encaminarlos en la búsqueda de la solución del problema, algunos la consideraron frustrante, es decir, o no se les quitaba las dudas o no se comprendía los caminos propuestos por los docentes tutores. Entendemos que esta inquietud planteada por los alumnos refiere a docentes no muy bien formados en la estrategia.

Al no existir tutores predeterminados para cada grupo, es decir, todos atendían a todos; muchas veces los alumnos preguntaban lo mismo a distintos docentes y estos respondían distintos encaminamientos. En este aspecto, se notó falta de trabajo coordinado por parte de los docentes tutores.

Respecto del trabajo en grupo los resultados son positivos, en la mayoría de ellos el ambiente de trabajo fue bueno y eso queda reflejado en las respuestas.

2.1.2. De los docentes

La totalidad de los docentes se encuentran formados en el uso de las tecnologías de información y comunicación, coincidiendo que es una herramienta importante en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.

A su vez el equipo docente de la cátedra está convencido, y de hecho lo estamos haciendo, que durante el desarrollo de las clases y en el proceso de formación, transmisión y adquisición del conocimiento, el docente debe implementar tácticas que conlleven al alumno a aprender a aprender, con un objetivo general que nos muestre los diferentes impactos de la utilización de estrategias de enseñanza y de aprendizaje en el aula y, que propicien en los individuos habilidades como aprender a pensar, aprender a aprender y aprender a hacer dentro de y fuera de un contexto.

Del aporte de los auto informes de los docentes, la mayoría coincidió en lo gratificante de la posibilidad de formarse en nuevas alternativas de aprendizajes y de poder hacer realidad la implementación de las mismas, como así también, del beneficio de trabajar en forma colaborativa.

Si bien algunos docentes trabajan hoy implementando algunos tópicos (Ej.: videolización) propios de estrategias como “aula invertida (*flipped classroom*)” [8] a fin de aprovechar mejor la tecnología y el tiempo de clase, no dejaron de valorar las bondades del ABP.

También fue coincidente la necesidad de coordinación del trabajo en todas y cada una de sus etapas.

3. Algunas consideraciones

No podemos apresurarnos a sacar conclusiones ante una primera prueba piloto de la aplicación de la estrategia ABP para enseñar estructuras de datos. Pero si podemos atrevernos a hacer algunas consideraciones:

El abajamiento del aprendizaje de estructuras de datos simples y/o complejos a través de este tipo de estrategia es posible y fiable.

La integración de los conocimientos logrado por los alumnos a partir de la estrategia fue realmente interesante y se ha logrado enmarcar la asignatura en continuidad de otras asignaturas y como ladrillo de muchas otras por encima.

El aprendizaje basado en problemas (ABP) facilita a los alumnos ejercitar el autoaprendizaje, el trabajo en grupo, la gestión del tiempo, la comunicación oral y escrita.

La carga de trabajo inicial es mayor debido a que no se está formado adecuadamente en la estrategia.

Entendemos, respecto a los docentes, que es un buen y primer paso, para la formación en distintas estrategias de aprendizaje de los nuevos tiempos.

Igualmente que los alumnos, el trabajo en grupo fue significativo y eficiente.

A fin de evitar dudas e incoherencia, será necesario el trabajo coordinado del equipo docente en el papel del tutor facilitador del encaminamiento.

Como trabajo futuro se pretende presentar otras temáticas propias de la asignatura para que sean abordadas desde el ABP. Estamos convencido que haciendo el esfuerzo y mayor dedicación de tiempo en la aplicación de la estrategia, los logros serán mayores y se profundizara la relación docente – alumno.

4. Conclusiones

Hemos realizado una primera experiencia de ABP en la enseñanza de estructuras de datos y su manipulación en el contexto de la cátedra. Esto se inicio por la propuesta del responsable de la asignatura y del interés de varios profesores en utilizar métodos de aprendizaje que permitan abordar los nuevos retos de la formación universitaria.

Se han presentado dificultades propias de la falta de práctica de nuestros alumnos en estas estrategias de aprendizaje y de algunos profesores.

Entendemos que para la aplicación de estas nuevas estrategias se debe observar la organización de nuestros planes de estudios actuales, la conformación de las áreas, y en muchos casos el tiempo de duración del cuatrimestre y la evaluación de nuestros alumnos.

Entendemos que habrá que proponer y planificar la aplicación de estas nuevas estrategias de aprendizaje en el contexto de toda una asignatura y en relación horizontal y vertical con otras asignaturas.

Referencias

- [1]. Buck Institute for Education. A overview of Project Based Learning. 2002.
- [2]. Carmiña, C., Ballester E., Coll C., García E., Mitos y realidades de la innovación educativa. XI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, Vilanova i la Geltrú, julio 2003.
- [3]. Conferencia: Los nuevos desafíos para la educación superior en el siglo XXI. Corporación Universitaria del Huila, Corhuila . 18/ 11/ 2014.
- [4]. De Pedro, X. y Núñez, L. (2004). Redacción colaborativa de documentos para la enseñanza / aprendizaje semipresencial a través de herramientas libres: motivación, aplicaciones y experiencias concretas. 3r Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación (III CIDUI).
- [5]. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica.
- [6]. Larsen, L.B., Andersen, S.K., Fink, F., Granum, E., Teaching HCI to Engineering Students Using Problem Based Learning. Interact Workshop of IFIP WG 13.1, Zurich (Suiza), septiembre 2003.
- [7]. Luis Branda, La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. 2006.
- [8]. Paz, Ángela Patricia, y otros. Hacia la Perspectiva de Aula Invertida (Flipped Classroom) en la Pontificia Universidad Javeriana desde una tipología de uso educativo del Sistema Lecture Capture (S.L.C). 2015.
- [9]. Rodon, A., Metodología del Caso y Aprendizaje Basado en Problemas. Institut de Ciències d l'Educacio, Universitat Autònoma de Barcelona.