

B-Learning y evaluación por proyectos en Programación II

Héctor Raúl Zeledón Hernández

Maestro en Asesoría Educativa

Docente investigador, Facultad Multidisciplinaria de Ilobasco, Cabañas

Universidad Católica de El Salvador, El Salvador

hector.zeledon@catolica.edu.sv

Fecha de recepción: 08-01-2017 / **Fecha de aceptación:** 02-03-2017

Resumen

El área de informática, por su naturaleza de constante cambio, ofrece en gran medida la oportuna implementación de nuevas estrategias de enseñanza; de ahí que la práctica educativa deba mejorar de manera continua, implementando nuevas estrategias, metodologías y técnicas. Este estudio de investigación-acción presenta los resultados de implementar la estrategia de aprendizaje orientado a proyectos, utilizando la metodología de Aprendizaje Mixto (B-Learning), dentro de la asignatura de Programación II impartida el ciclo I-2015.

Durante el proceso se aplicaron dos ciclos de acción, comenzando con la implementación de la metodología B-Learning y, posteriormente, la evaluación basada en proyectos. Para ambas etapas se utilizó la plataforma Moodle que soporta las aulas virtuales de la universidad.

Se realiza una reflexión final sobre la necesidad de mejorar el tema de realimentación de temáticas desarrolladas y las evaluaciones. Sin embargo, los estudiantes manifestaron haber adquirido más conocimientos utilizando esa estrategia y metodología, en comparación con la metodología de clases magistrales utiliza en otras asignaturas.

Palabras clave: aprendizaje mixto, B-Learning, evaluación por proyectos, estrategia educativa, Educación Superior

Abstract

The area of computer science by its nature of constant change, offers to a great extent the timely implementation of new teaching strategies; hence the educational practice should improve continuously, implementing new strategies, methodologies and techniques. This action research study presents the results of implementing the project-oriented learning strategy, using the mixed learning methodology within the subject of programming II taught during the semester I/2015.

During the process, two cycles of action started with the implementation of the B-learning methodology and then the project-based evaluation. For both stages we used the Moodle platform that supports the virtual classrooms in the University.

A final reflection is made on the need to improve the topic of feedback of developed topics and evaluations. However, students stated that they have acquired more knowledge using these strategies and methodologies, compared to the methodology of lectures in other subjects.

Key words: blended learning, B-Learning, evaluation per projects, educational strategy, higher education

1. Introducción

La enseñanza y el aprendizaje son procesos en el cual intervienen dos actores el estudiante y el docente; cada uno de ellos lleva a cabo su actuación: aprender y enseñar, respectivamente. Según Altarejos y Naval (2000), la integración de ambas actuaciones, enseñar y aprender, es la esencia de la educación.

Para ambos actores existen posibilidades de mejora continua: el maestro debe mejorar su actividad de enseñanza a través de la aplicación de estrategias, metodologías y técnicas que se adapten a las exigencias de la sociedad; y a su vez, el estudiante debe enriquecer su acción de aprendizaje. Para lograr lo anterior, el docente debe evaluar constantemente su labor y buscar las estrategias, métodos y técnicas que faciliten al estudiante el aprendizaje y mejoren su labor como docente.

Los términos estrategias, métodos y técnicas pueden prestarse a interpretaciones erróneas; por ello es de gran utilidad definirlos. A continuación se presentan las definiciones dadas por el Tecnológico de Monterrey (2010):

Estrategia didáctica, en un sentido estricto, es un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida. Su aplicación en la práctica diaria requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente.

La estrategia es, por lo tanto, un sistema de planificación aplicable a un conjunto articulado

de acciones para llegar a una meta. De manera que no se puede hablar de que se usan estrategias cuando no hay una meta hacia donde se orienten las acciones. La estrategia debe estar fundamentada en un método; pero a diferencia de éste, la estrategia es flexible y puede tomar forma con base en las metas a donde se quiere llegar. En su aplicación, la estrategia puede hacer uso de una serie de técnicas para conseguir los objetivos que persigue.

Método de enseñanza. El término método se utiliza para designar aquellos procesos ordenados de acciones que se fundamentan en alguna área del conocimiento, o bien modelos de orden filosófico, psicológico, de carácter ideológico, etc.

Método significa camino para llegar a un lugar determinado. Por lo tanto, el método indica el camino y la técnica cómo recorrerlo. Se puede decir que con base en un método se parte de una determinada postura para razonar y decidir el camino concreto que habrá de seguirse para llegar a una meta propuesta. Los pasos que se dan en el camino elegido no son en ningún modo arbitrarios, sino que han pasado por un proceso de razonamiento y se sostienen en un orden lógico fundamentado.

Técnica de enseñanza. Finalmente, con relación al concepto de técnica, ésta es considerada como un procedimiento didáctico que se presta a ayudar a realizar una parte del aprendizaje que se persigue con la estrategia. Mientras que la estrategia abarca aspectos más generales del curso o de un proceso de formación

completo, la técnica se enfoca a la orientación del aprendizaje en áreas delimitadas del curso. Dicho de otra manera, la técnica didáctica es el recurso particular de que se vale el docente para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia.

Las técnicas son, en general, procedimientos que buscan obtener eficazmente, a través de una secuencia determinada de pasos o comportamientos, uno o varios productos precisos. Las técnicas determinan de manera ordenada la forma de llevar a cabo un proceso, sus pasos definen claramente cómo ha de ser guiado el curso de las acciones para conseguir los objetivos propuestos. Aplicando ese enfoque al ámbito educativo, diremos que una técnica didáctica es el procedimiento lógico y con fundamento psicológico destinado a orientar el aprendizaje del alumno.

La estrategia, método y técnicas seleccionados fueron:

- Estrategia: Aprendizaje orientado a proyectos
- Método: B-Learning
- Técnicas: Clases expositiva, Clase demostrativa

Aprendizaje orientado a proyectos

El Aprendizaje basado en Proyectos es 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, Dickinson et al, 1998; y Harwell, 1997, citados por de la O, 2006).

Según el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (2010), cuando se utiliza el método de proyectos como estrategia, los estudiantes estimulan sus habilidades más fuertes y desarrollan algunas nuevas. Se motiva en ellos el interés por el aprendizaje y un sentimiento de responsabilidad y esfuerzo.

En esta estrategia se pueden involucrar algunas presentaciones por parte del maestro y trabajos conducidos por el alumno; sin embargo, estas actividades no son fines en sí, sino que son generadas y completadas con el fin de alcanzar algún objetivo o solucionar algún problema. El contexto en el que trabajan los estudiantes es, en lo posible, una simulación de investigaciones de la vida real, frecuentemente con dificultades reales por enfrentar y con una realimentación seria.

Diferentes autores presentan algunos beneficios:

- Integración entre el aprendizaje en la escuela y la realidad (Blank, 1997; Bottoms y Webb, 1998; Reyes, 1998).
- Desarrollo de habilidades de colaboración para construir conocimiento (Bryson, 1994; Reyes, 1998).
- Acrecentar las habilidades para la solución de problemas (Moursund, Bielefeldt y Underwood, 1997).
- Aprender de manera práctica a usar la tecnología (Kadel, 1999; Moursund, Bielefeldt, y Underwood, 1997).

Como toda estrategia o método, este presenta desventajas. Así para de la O (2006):

- Requiere de un diseño instruccional bien definido.
- Dificultad para integrar y coincidir los diferentes horarios para comunicarse entre los equipos participantes.
- Se requiere tiempo y paciencia para permanecer abierto a ideas y opiniones diversas.

Aprendizaje mixto (B-Learning)

Este modelo posee diferentes conceptualizaciones; sin embargo, es posible encontrar como punto común el uso de diferentes medios para potenciar el aprendizaje en los estudiantes. Para Coaten (2003) y Hoyos Giraldo (2006), dichos medios son utilizados para el desarrollo de sesiones presenciales y en la enseñanza virtual; por otra parte, como describe Bartolomé (2004)

el Blended Learning no es un modelo de aprendizaje basado en una teoría general del aprendizaje, sino la aplicación de un pensamiento ecléctico y práctico. Además, expone un hecho que no debe olvidarse, “el profesor NO puede diseñar el aprendizaje (aunque puede facilitarlo, orientarlo, tutorizarlo, etc.). El profesor sólo puede diseñar la enseñanza ya que el aprendizaje es una actividad propia del alumno, que el propio alumno diseña (de modo visible o a espaldas del profesor) del modo que considera más adecuado para obtener sus propios objetivos de aprendizaje”.

Parra Herrera (2008), el modelo presenta las siguientes ventajas:

- Permite una mayor movilidad y cobertura: aquí no son imprescindibles las aulas, ni horarios rígidos, lo que permite llegar a un mayor número de alumnos.
- Desarrolla y perfecciona nuevas estrategias de aprendizaje.
- Favorece clarificar las metas, intereses o gustos de los alumnos.
- Estimula el autoaprendizaje y el desarrollo autónomo.

Dentro de sus desventajas tenemos:

- Integrar a todos los participantes en la combinación de los dos escenarios es una tarea muy compleja.
- Romper esquemas tradicionales no es fácil y las instituciones de Educación Superior no están dispuestas a dar cabida a estos cambios.
- Es necesario que los actores desarrollen rápidamente competencias tecnológicas y de trabajo colaborativo, pero algunos apenas las llegan a conocer.

Clase expositiva

Según Argudín (2007), los objetivos de la técnica expositiva son la transmisión de conocimientos, ofrecer un enfoque crítico de la disciplina que conduzca a los alumnos a reflexionar y descubrir las relaciones entre los diversos conceptos; formar una mentalidad crítica en la

forma de afrontar los problemas y la capacidad para elegir un método para resolverlos.

Clase demostrativa

Según Argudín (2007), el profesor demuestra una operación tal como espera que el alumno la aprenda a realizar. Si el proceso es complicado, se deberá separar en pequeñas unidades de instrucción. Es muy importante cuidar que se presente un solo proceso (sin desviaciones o alternativas) para evitar confusión en el estudiante.

Entre sus principales usos tenemos:

- Se utiliza en el trabajo de laboratorios.
- Es muy útil para la resolución de problemas matemáticos complejos.
- Propicia la mecanización de procedimientos.

Dentro de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos de la Facultad Multidisciplinaria de Ilobasco de la Universidad Católica de El Salvador, las asignaturas iniciales de programación son de especial interés, ya que con ellas se genera el razonamiento lógico y el fundamento técnico que será necesario para los estudiantes durante el transcurso de su carrera.

En el caso de la asignatura Programación II, según el programa de estudio correspondiente al plan de Ingeniería en Sistemas Informáticos (2013), este debe impartirse en cuatro horas clase presenciales a la semana: dos horas teóricas y dos clases prácticas; utilizando la metodología de enseñanza basada en clases magistrales y evaluaciones teórico-prácticas, generando desinterés de parte del estudiante

hacia las asignaturas. Por ello se planteó la hipótesis de acción de que si la implementación del aprendizaje orientado a proyectos (*Project Based Learning*) y aprendizaje mixto (*Blended Learning*) potencia el aprendizaje de los estudiantes esto incrementaría su rendimiento académico.

2. Metodología

La investigación-acción se desarrolló en la carrera Ingeniería en Sistemas Informáticos de la Facultad Multidisciplinaria de Ilobasco, Universidad Católica de El Salvador, con el fin de realizar una indagación introspectiva y colectiva sobre la implementación de dos estrategias: aprendizaje orientado a proyectos y la metodología de aprendizaje mixto.

Dentro de la carrera seleccionada para el estudio, existen tres áreas de formación:

- Básica (30%)
- Humanística (14%)
- Técnica (56%)

La asignatura elegida fue Programación II, la cual tiene como objetivos:

- Conocer los fundamentos de programación y aplicarlos en el desarrollo de programas claros, confiables y de fácil mantenimiento que den solución a problemas.
- Crear arreglos de controles y archivos como estructuras básicas de datos.
- Conocer la definición e importancia del paradigma de programación orientada a objetos.

- Programar una interfaz gráfica de usuario con controles dinámicos y dirigidos por eventos.

Las temáticas desarrolladas en términos generales fueron: Fundamentos del lenguaje, Procedimientos y funciones, Estructuras básicas de datos, Programación orientada a objetos y Controles gráficos. Según el programa de la asignatura, las clases teóricas (50%) deben desarrollarse por medio de clases magistrales, preguntas dirigidas y discusiones; mientras que las clases prácticas (50%) por medio de sesiones en el laboratorio, utilizando el lenguaje de programación Visual Basic .NET. Sin embargo, para la fecha de realización de la investigación, el lenguaje de programación Java se encontra-

ba en una mejor posición, según el índice de Tiobe Software (2015), por lo cual se decidió utilizar el entorno de desarrollo NetBeans.

La población total fueron diez estudiantes de la asignatura Programación II durante el ciclo I-2015, a quienes se les monitoreó el registro de actividad del aula virtual, mediante la técnica de la observación y la entrevista.

3. Resultados

Primera estrategia

Durante el primer periodo del ciclo, se implementó la estrategia B-Learning, utilizando las técnicas de clase expositiva y demostrativa en las sesiones presenciales. Las temáticas se muestran a continuación:

Semana	Contenido	Actividades	
		Estudiante	Docente
1	Fundamentos de Java	- Lectura de documentación propuesta previo a las clases presenciales.	- Desarrollo de clases expositivas.
2			
3			
4	Subprogramas (Procedimientos y funciones)	- Desarrollo de prácticas de laboratorio.	- Desarrollo de clases demostrativas.
5		- Elaboración de guías de ejercicios propuestas.	
6	Estructuras básicas de datos	- Desarrollo de una aplicación sobre el manejo de arreglos.	
7			

Figura 1. Contenidos desarrollados durante el primer periodo.

También se publicó en el aula virtual enlaces a dos libros, disponibles en versión electrónica, y documentación oficial sobre el lenguaje de programación Java. Además, se incluyó la documentación de repaso sobre subprogramas y estructuras de datos, específicamente arreglos.

Los proyectos desarrollados durante las clases prácticas se incluyeron en una carpeta dentro

del aula virtual; y las guías de ejercicios para los estudiantes se publicaron en la sección de evaluaciones. Estas incluían indicaciones puntuales y, en el caso de la primera evaluación parcial, los requerimientos para la aplicación de operaciones matemáticas sobre vectores y matrices.

Es necesario indicar que, inicialmente, se tuvo inconvenientes en cuanto a la disponibilidad de computadoras para el uso de los estudiantes durante las clases prácticas y el estado del software requerido, ya que presentaba dificultades para su ejecución. Dicho inconveniente se solucionó al utilizar los equipos Apple MacBook, lo cual fue posible debido a que el lenguaje de programación utilizado (Java) es multiplataforma.

En cuanto a las situaciones observadas en relación al desarrollo de los contenidos de clases se tuvo:

- Rápida adecuación al uso de Apple OSX.
- No se utilizó la documentación oficial de Java ni otro material publicado en idioma Inglés.
- Dificultadas en la comprensión de las lecturas.
- Poca disposición a realizar lecturas mayores a diez páginas.

- Solicitud de publicación del material didáctico dentro de aula previo al desarrollo de las clases presenciales.

Por otra parte, respecto al desarrollo de las guías de trabajo propuestas se identificaron las siguientes situaciones:

- Comprensión adecuada de los ejercicios.
- Preferencia de resolución de guías con un máximo de diez ejercicios.
- Solicitud de extensión de tiempo de entrega.

Segunda estrategia

Durante el segundo y tercer periodo se implementó el aprendizaje orientado a proyectos según la siguiente planificación:

Duración	Semana 8 - Semana20
Contenidos	- Programación orientada a objetos. - Controles gráficos.
Actividades	
Estudiante	Docente
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar como equipo. • Configurar conexión a base de datos. • Codificación de procedimientos almacenados (Stored procedures) a utilizar en los formularios asignados. • Diseñar interfaz gráfica de formularios asignados para ingreso y modificación de datos. • Elaborar clase con el código necesario para el funcionamiento de los formularios asignados. • Codificar validación básica de datos. • Presentar el funcionamiento de los formularios asignados. • Compartir el código creado con todos los estudiantes de la clase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga oportunidades para desarrollo de aplicaciones dentro de la facultad. • Creación de base de datos. • Asigna partes de la aplicación a desarrollar • Brinda aplicación base. • Muestra el uso de controles gráficos no nativos de NetBeans IDE IDE. • Muestra procedimientos básicos de validación.

Figura 2. Contenidos desarrollados durante el segundo y tercer periodo

Inicialmente se determinó la aplicación que los estudiantes elaborarían como proyecto final de la asignatura. Es necesario aclarar que dicha aplicación no fue finalizada para entregar al usuario final, debido a que se pretendía realizar con estudiantes de segundo año, quienes no contaban con la experiencia en el desarrollo de aplicaciones ni con el tiempo suficiente. Por ello el desarrollo se limitó a los siguientes componentes:

- a. Interfaz gráfica de usuario
- b. Validaciones
- c. Operaciones básicas sobre base de datos:
 - Inserción de datos
 - Modificación de datos
 - Eliminación de datos

La porción de la aplicación desarrollada correspondió al prototipo del sistema de la gestión de datos de estudiantes de las carreras técnicas denominada: Sistema de Gestión Académica (SIGA). Dentro del aula virtual se publicaron elementos de ayuda y documentación sobre el uso de diferentes componentes de la interfaz gráfica y controles de validación de datos de NetBeans IDE. Asimismo, dentro de la carpeta correspondiente a las practicas se publicó el proyecto de la aplicación base, a través de archivos comprimidos con su respectivo número de versión. Además, se publicaron scripts de SQL para la generación de la base de datos con su respectivo número de versión; también se incluyeron diferentes archivos con código

fuente para la conexión de NetBeans IDE con bases de datos y ejemplos de cómo realizar operaciones sobre ella. La evaluación durante esta acción consistió en la presentación de avances del proyecto.

Para el segundo periodo se realizaron tres entregas que fueron:

- a. Interfaz gráfica de usuario, utilizando objetos por defecto de NetBeans IDE e incluyendo objetos nuevos; es este caso, los correspondientes al calendario.
- b. Validación de datos previo a su ingreso a la base de datos. La validación se realizó dentro del código fuente en NetBeans IDE sin realizar conexión con la base de datos en MySQL.
- c. Conexión con base de datos e ingreso de datos desde aplicación. Los estudiantes, utilizando conceptos de programación orientada a objetos, completaron una clase con los métodos para establecer la conexión sobre la base de datos e ingresar datos a través de procedimientos almacenados.

Para cada una de las evaluaciones se les brindó indicaciones y archivos de apoyo. Posteriormente, para el tercer periodo se dio continuidad al proyecto, publicando en aula virtual dos Wikis como herramienta de trabajo colaborativo: una para los métodos dentro de la clase de conexión a la base de datos dentro de la aplicación; y otra para los procedimientos almacenados creados dentro de la base de datos.

También se incluyó una carpeta con las imágenes utilizadas para la aplicación base y los proyectos con el código fuente de operaciones realizadas durante el desarrollo de las clases.

Al igual que en el primer periodo, las evaluaciones consistieron en la presentación de avances para modificación y eliminación de datos. En esta, además, se incluyó una presentación oral por parte de los estudiantes.

La metodología de observación utilizada en relación al desarrollo de los contenidos de clases arrojó:

- Incremento en la cantidad de consultas hacia el docente.
- Incremento en el tiempo de dedicación a la asignatura en comparación con el primer periodo.
- Interés de los estudiantes en el desarrollo de la aplicación.
- Inconvenientes para buscar en internet código fuente que les facilitara la tarea de programación.

- Dificultades para trabajar en equipo.
- Solo un miembro de los grupos de trabajo participaba en las Wikis.
- Incumplimiento en los tiempos de entrega.
- Dificultad en la comprensión de código escrito por parte de otros estudiantes.

A nivel general, los resultados de ambas acciones implementadas fueron:

En relación con los estudiantes:

- El número de horas dedicadas a la programación y a la asignatura por parte de los estudiantes se incrementó de manera considerable.
- Aprendizaje del uso del sistema operativo Mac OS X.
- Adquisición de conocimientos básicos sobre uso de bases de datos.

Además, se notó una mejora considerable en los promedios obtenidos por los estudiantes para el segundo y tercer periodo en los cuales se utilizó la evaluación basada en proyectos.

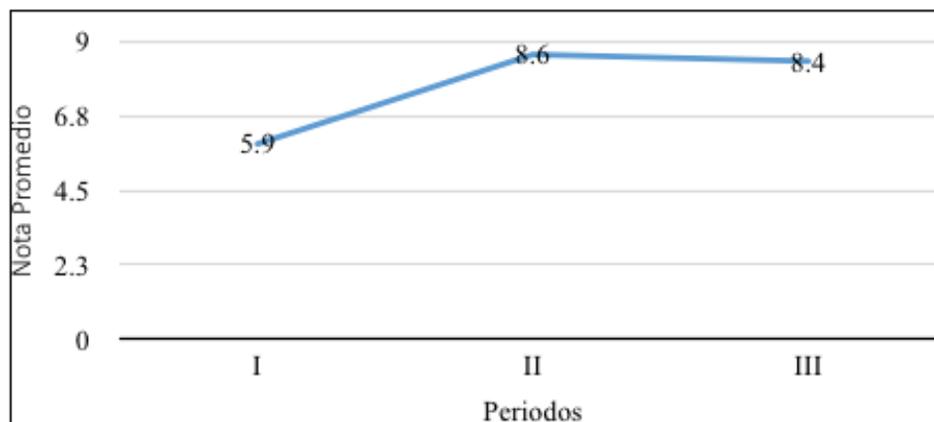


Figura 3. Promedios obtenidos por los estudiantes durante el ciclo I-2015.

Por parte del docente se encontró:

- Comprensión de la complejidad de la implementación de B-Learning y las limitantes de los estudiantes.
- Aumento en la comprensión de la evaluación basada en proyectos.
- Determinación de puntos específicos a mejorar en la práctica docente.

4. Discusión

En cuanto a la reflexión general de ambas estrategias se puede decir que se incrementó el conocimiento sobre B-Learning y la evaluación por proyectos, aunque sobre ellas quedan muchas situaciones a mejorar, como por ejemplo el uso de mecanismos de realimentación oportunos y efectivos; además, de la implementación de estrategias para mejorar las habilidades de comunicación de los estudiantes.

Otro punto que cabe recalcar es la importancia de inculcar en los estudiantes una cultura de lectura, iniciando con material de contenido general de fácil asimilación y, posteriormente, proporcionarles textos cuyo contenido sea de tipo técnico, el cual requieren de conocimientos

Tomando como referencia las asignaturas Programación I y Programación II, los estudiantes manifestaron haber aprendido más en la segunda asignatura, debido a la tarea de programación que les exigió un aumento en el número de horas dedicadas a la materia.

En cuanto a la primera estrategia, se puede señalar que los documentos que mostraron mayor

frecuencia de acceso. Según los registros generados en el aula virtual, fueron las presentaciones elaboradas en Microsoft PowerPoint en comparación a la documentación oficial de Java. Esto demostró las dificultades que tienen los alumnos respecto a la utilización de documentación en inglés y la preferencia de material multimedia como insumos didácticos. Ante este panorama, la publicación de material multimedia interactivo podría mejorar considerablemente el interés y la utilización parte de los estudiantes.

En el desarrollo de las clases demostrativas, estas se podrían mejorar si se elaboran guiones en los cuales se detallen los procedimientos a seguir, incluyendo tiempos de asimilación y acomodación de los estudiantes, además de la asignación de un espacio para consultas.

Por otro lado, la actitud negativa de los estudiantes hacia las lecturas en inglés y al desarrollo de guías de ejercicios extensas fue otro factor que afectó la primera acción. Es necesario trabajar la motivación del alumno brindándoles un incentivo o estímulo adecuado como, por ejemplo, asignar cierto porcentaje de las calificaciones a controles de lectura o crear un sistema de medallas. A través de este último se les podría asignar un puntaje o medallas al alcanzar los objetivos determinados, de manera que el incentivo fuera visible para el resto de estudiantes.

Otras dificultades que se identificaron en cuanto a la implementación de B-Learning por parte de los estudiantes fueron:

a. Hábitos de estudios. Los estudiantes manifestaron no organizar su tiempo para estudiar, aunque poseen conocimientos básicos para crear dichos hábitos, por ejemplo, establecer lugar, hora y periodo de tiempo de estudio.

b. Técnicas de estudio. Los estudiantes presentan dificultades para trabajar la lectura comprensiva con el material proporcionado. Ellos manifestaron que el contenido les generaba desinterés.

Práctica

Fue notable el interés mostrado por los estudiantes en relación al desarrollo de la aplicación, especialmente porque el desarrollo de la misma surgió de la necesidad real de procesar información. Además, fue de suma importancia que los estudiantes dedicaran una cantidad de tiempo considerable a la asignatura, debido a que cada grupo debía realizar operaciones similares sobre diferentes objetos de datos. Esto volvió el proceso de programación más personalizado para cada grupo de trabajo. Sin embargo, en algunos grupos se detectó la poca o nula participación en los proyectos de al menos uno de los miembros.

Dentro de las situaciones observadas en la segunda estrategia con posibilidad de mejorar se encuentran:

- Mostrar a los estudiantes la manera adecuada de realizar búsquedas en la web, específicamente, respecto a realizar operaciones

en lenguaje de programación Java, ya que en ocasiones ellos no tienen claro el tipo o nombre de la operación a codificar.

- Incluir heteroevaluación dentro de los grupos de trabajo, a fin de que todos los integrantes aporten una parte de trabajo similar al momento de desarrollar la aplicación.
- Enfatizar en los estudiantes la importancia del cumplimiento de los tiempos de entrega de las aplicaciones.
- Incluir dentro del desarrollo de las clases o en el aula virtual material relacionado a la metodología de guías de trabajo que facilite en los estudiantes el análisis de código.

Un factor no contemplado que afectó el desarrollo de la segunda estrategia fue el retiro de la Universidad de uno de los estudiantes, por lo cual, uno de los grupos de trabajo se quedó solo con dos miembros. Además, respecto a las presentaciones orales de los estudiantes, es necesario dar seguimiento y buscar formas de mejorar sus habilidades de comunicación.

5. Referencias

- Altarejos, F. y Naval, C. (2000). *Filosofía de la Educación*. Navarra: EUNSA.
- Argudín, M. L. (2007). Técnicas didácticas. Recuperado de <http://hadoc.azc.uam.mx/tecnicas/menu.htm>
- Bartolomé, A. (2004). Blended learning. Conceptos básicos. *Revista Pixel-Bit*. (23), 7-20.
- Boggino, N. y Rosekrans, K. (2004). *Investigación-Acción: reflexión crítica sobre la práctica educativa*. Rosario: HomoSapiens Ediciones.
- Brennan, M. (2004). Blended Learning and Business Change. *Chief Learning Officer Magazine*.
- Brodsky, M. W. (2003). Four Blended Learning Blunders and How to Avoid Them. Recuperado de <http://www.astd.org/ASTD/Publications/LearningCircuits/2003/nov2003/elearn.html>
- Coaten, N. (2003). Blended e-learning. Recuperado de <http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/formacionvirtual/1181076-a.html>
- De la O, L. G. (2006). Aprendizaje basado en proyectos. *Revista Digital Investigación en Educación a Distancia*. Universidad de Colima. Recuperado de <http://ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf>
- Eadicicco, L. (2014). RANKED: The Highest-Paying Programming Languages. *Business Insider*. Recuperado de <http://www.businessinsider.com/author/lisa-eadicicco>
- García de Jalón, J. et al (2000). *Aprenda Java como si estuviera en primero*. Universidad de Navarra. Recuperado de <http://mec21.etsii.upm.es/ayudainf/aprendainf/Java/Java2.pdf>
- Hoyos Giraldo, H. F. (2006). Implementación del B-Learning y la Estrategia de Formación por Proyectos para Generar Soluciones Educativas para el Desarrollo de Competencias. *Universidade General Do Rio Grande Do Sul*. Recuperado de <http://www.ufrgs.br/niee/eventos/RIBIE/2006/ponencias/art097.pdf>
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2010). Aprendizaje colaborativo. Técnicas didácticas. Recuperado de http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/ac/Colaborativo.pdf
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2010). Qué es aprendizaje orientada o proyectos. Centro Virtual de Técnicas Didácticas. Recuperado de http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/aop/qes.htm

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2010). Qué son técnicas didácticas. Centro virtual de Técnicas Didácticas. Recuperado de http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/quesontd.htm

Islas Torres, C. (2014). El B-learning: un acercamiento al estado del conocimiento en Iberoamérica, 2003-2013. Revista de Innovación Educativa, 6(1).

Latorre Beltrán, A. (2007). La investigación-acción: conocer y cambiar la práctica educativa. Barcelona, España: Graó.

Martínez, D. A. (2007). Blended Learning: Modelo Virtual Presencial de Aprendizaje y su Aplicación en Entornos Educativos. Universidad de Alicante. Recuperado de http://www.dgde.ua.es/congresotic/public_doc/pdf/31972.pdf

Netbeans. (2015). Netbeans IDE. Recuperado de <https://netbeans.org/>

Newman, K. (2015). These Are the Highest-Paying Programming Languages. Recuperado de <http://tech.co/highest-paying-programming-languages-2015-03>

Parra Herrera, L. A. (2008). Blended Learning. La Nueva Formación En Educación Superior. Avances Investigación en Ingeniería(9), 95-102.

Pérez, G. G. (2008). Aprendiendo Java y programación orientada a objetos. Recuperado de <http://www.compunauta.com/forums/linux/programacion/java/AprendiendoJava.pdf>

Tiobe Software. (2015). TIOBE Index for June 2015. Recuperado de <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>

Twiggs, C. (2003). Improving Learning and Reducing Costs: Lessons Learned from Round I of the Pew Grant Program in Course Redesign. Rensselaer Polytechnic Institute. Recuperado de <http://www.center.rpi.edu/PewGrant/Rd1intro.html>

Universidad Católica de El Salvador. (2013). Plan de Ingeniería en Sistemas Informáticos. Santa Ana.