

Implementación de un Sistema Web de Evaluación Formativa en clase para estudiantes de ESPOL

Jaime Rodrigo Castells Pérez, Gonzalo Raimundo Luzardo Morocho
Facultad de Electricidad y Computación
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador
jrcastel@espol.edu.ec, gluzardo@espol.edu.ec

Resumen

El presente artículo describe la elaboración de un sistema Web para ser utilizado en clases de ESPOL, con el cual los profesores pueden crear evaluaciones formativas. Se realizó una investigación sobre los objetivos de las evaluaciones formativas en el proceso de la enseñanza-aprendizaje. Luego, se investigaron las tecnologías existentes que permiten la toma rápida de evaluaciones, y a partir de sus problemas y limitantes, se desarrolló un nuevo sistema. Éste fue utilizado en tres salones de clases de ESPOL, y luego de que los estudiantes lo usaron, se los encuestó para medir la facilidad, utilidad y satisfacción sobre el sistema. Al analizar los resultados, se encontró que más del 50% de los estudiantes encontraron al sistema fácil de usar y lo encontraron útil para el salón de clases, y por ello, se concluyó que la mayoría de los estudiantes se encontraron satisfechos con el mismo. El trabajo actual sugiere estudios futuros que podrían realizarse con el sistema elaborado.

Palabras Claves: Educación, evaluación, usabilidad

Abstract

This article describes the creation of a Web system to be used in ESPOL classrooms, which the professors can use to create formative evaluations. A research was conducted about the objectives of formative evaluations in the teaching-learning process. After this, the current technologies that allow the creation of quick evaluations were researched, and from their problems and limitations, a new system was created. This system was used in three classrooms in ESPOL, and after the students used it, they filled a survey that measured the easiness, utility and satisfaction about the system. After analyzing the results, it was found that more than 50% of the students found the system easy to use and found it useful for the classroom, and therefore it was concluded that most of the students were satisfied with it. The present work suggests future studies that could be made with the created system.

Keywords: Education, evaluation, usability

1. Introducción

Uno de los procesos más importantes dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje es la evaluación periódica que realizan los profesores y que permiten medir el avance de desarrollo de destrezas en sus estudiantes. Este proceso regularmente se lo realiza a través de actividades o evaluaciones escritas que son calificadas. Esta calificación de alguna forma representa el nivel de conocimiento o adquisición de la destreza del estudiante. Las evaluaciones que de forma periódica son realizadas por los profesores son denominadas evaluaciones formativas. Una evaluación formativa consiste en medir el nivel de conocimiento y desarrollo de destrezas de los estudiantes de forma periódica. Su objetivo principal no es el de asentar una nota, sino más bien ser termómetro del conocimiento y habilidades adquirido por los estudiantes. A pesar de la importancia de la evaluación formativa dentro del

proceso educativo, en muchas ocasiones y debido a la carga de trabajo de los profesores, los estudiantes no tienen retroalimentación inmediata de sus resultados. Por tal motivo este tipo de evaluaciones no cumplen el objetivo para el cual fueron hechas.

Por otro lado, gracias al desarrollo de la tecnología, hoy se cuenta con dispositivos tecnológicos de ayuda y soporte a los procesos educativos. El proceso de evaluación no está exenta de este tipo de ayuda. Sistemas integrados de evaluación estudiantil son muy utilizados por algunas universidades con el objetivo de evaluar los conocimientos de los alumnos en relación a los contenidos vistos durante un curso. Muchos gestores de Contenido Educativo (LMS, por sus siglas en inglés "Learning Management Systems") cuentan con módulos de evaluación [1].

Esta investigación se presenta de la siguiente manera: primero, se muestra el problema de investigación. Luego, se describen las tecnologías existentes. A continuación se describe el diseño y la implementación del nuevo sistema. Luego se habla

de la experimentación realizada, y a continuación se discuten sus resultados. Finalmente, se presentan las conclusiones y posibles futuros trabajos.

2. Problema de investigación

2.1 Antecedentes

La Evaluación Formativa es una actividad sistemática y continua, que tiene por objetivo proporcionar la información necesaria sobre el proceso educativo [2]. El día de hoy, los profesores necesitan conocer rápidamente el nivel de conocimiento que poseen sus estudiantes en cualquier momento. Éstos necesitan saber esto para conocer cuáles son los temas que deben reforzar, o bien exigir más a sus estudiantes. Sin embargo, esto debe lograrse con los estudiantes sintiéndose cómodos con el método para evaluarlos y éste debe ser lo más natural posible. Muy pocos profesores actualmente utilizan otro método para evaluar a los estudiantes, y esto trae limitantes.

Por otro lado, los estudiantes necesitan conocer los resultados de las evaluaciones que han tomado, porque a partir de éstos pueden prepararse mejor para sus exámenes. Los profesores pueden proporcionar estos resultados, aunque este proceso puede llegar a tomar mucho tiempo.

Existen varios estudios que han tratado de combatir este problema. Por ejemplo, en la universidad de New Brunswick, se utilizaron sistemas de respuesta inmediata, para que los estudiantes conocieran en un nivel general el conocimiento que poseían. Estos resultados hicieron que los estudiantes obtengan una leve mejora en el aprendizaje, aunque ellos no conocían con exactitud los temas en los que cada uno había fallado [3].

La importancia de la retroalimentación inmediata es un tema que los profesores cada vez más están tomando en cuenta. Se ha demostrado que los estudiantes al conocer sus resultados inmediatamente, pueden llegar a obtener mejores calificaciones en sus exámenes finales [4]. El hecho de que los estudiantes no conozcan estos resultados puede llegar a perjudicarlos, dado que no conocen en qué temas han fallado y cuáles son los que deben reforzar. Por este motivo, los estudiantes prefieren que los resultados sean entregados inmediatamente [5].

2.2 Descripción del problema

Actualmente, el proceso de evaluación formativa en ESPOL se realiza a través de tareas, lecciones y trabajos que se ejecutan a lo largo de los parciales. Muchos de estos trabajos son revisados y retroalimentados después de un largo período de tiempo, incluso después del examen parcial. Esto

implica que dichos trabajos no cumplan con el propósito de la evaluación formativa, que por un lado permite que un profesor pueda medir el conocimiento actual alcanzado por sus estudiantes, y por otro lado servir de autoevaluación de conocimiento al propio estudiante.

En la ESPOL actualmente no existe una herramienta que permita obtener rápidamente el nivel de conocimiento adquiridos por los estudiantes durante una clase. A pesar de que existen evaluaciones en línea por medio del sistema SIDWeb, su objetivo es la realización de evaluaciones de tipo sumativas que permitan analizar el conocimiento adquirido durante un periodo largo de tiempo y no clase a clase. Otras herramientas existen en línea, pero estas no ofrecen ciertas facilidades al usuario, dado a que sus interfaces no son fáciles de navegar y no están integradas con las cuentas de ESPOL, lo que significaría que el profesor debe agregar manualmente a cada uno de sus estudiantes a su curso virtual para poder crear las evaluaciones.

El presente trabajo busca la implementación de una herramienta que permita a los profesores de ESPOL tomar evaluaciones rápidas en clase, y que los estudiantes puedan conocer inmediatamente sus resultados.

2.3 Propuesta y objetivos

El presente trabajo propone la creación de un sistema de evaluación formativa en clase, que permita obtener en tiempo real los resultados de dichas evaluaciones. El sistema podrá ser utilizado desde cualquier dispositivo, ya sea uno móvil como un Smartphone o Tablet, o una computadora.

Un profesor podrá usar el sistema para crear las preguntas que evalúen cada uno de los contenidos de su curso. Cada evaluación podrá ser activada por el profesor en la clase, de tal forma que, los estudiantes mediante el uso de un dispositivo móvil puedan realizar la evaluación. Esta información será recopilada por el sistema y le mostrará en tiempo real los resultados al profesor.

Con el sistema propuesto, se espera que los profesores de ESPOL puedan:

- Crear preguntas de tipo selección múltiple de manera rápida y sencilla
- Crear preguntas con texto y gráficos
- Obtener los resultados de los estudiantes en tiempo real
- Guardar un historial de los resultados
- Usar el sistema través de un dispositivo móvil como celular o Tablet.

De igual forma, se pretende que el sistema esté conectado con los sistemas de ESPOL.

Este trabajo busca identificar que un sistema como el propuesto resulte útil para los estudiantes en el salón de clases. La pregunta de investigación es:

¿Los estudiantes encontrarán el sistema fácil de usar, lo encontrarán útil para el salón de clases, y estarán satisfechos con el mismo? Para lo cual, se plantean tres hipótesis:

- La primera hipótesis es que en facilidad, la media del valor que los estudiantes encuentren al sistema será entre 3.5 y 5, indicando un grado alto de facilidad.
- La segunda hipótesis es que en utilidad, la media del valor que los estudiantes encuentren al sistema será entre 3.5 y 5, indicando un grado alto de utilidad.
- La tercera hipótesis es que en satisfacción, un valor medido a partir de los valores de utilidad y facilidad, la media sea entre 7 y 10, indicando un grado alto de satisfacción.

Al obtener estos valores, se podrá concluir que el sistema planteado será de gran utilidad para los usuarios.

3. Sistemas para la evaluación formativa en clase

Los sistemas para la evaluación formativa en clase son dispositivos hardware o software que permitan al profesor hacer evaluaciones rápidas durante su clase, y que sus alumnos puedan contestarlas en ese momento. Esto permite que el profesor pueda obtener una retroalimentación inmediata sobre el nivel de conocimientos que poseen sus estudiantes. Al ser aplicadas después de una clase, permiten conocer si los conocimientos fueron adquiridos adecuadamente durante la clase. Si estas son tomadas antes de una clase, permitirá analizar los conocimientos previos de los estudiantes.

Existen actualmente sistemas que realizan evaluaciones formativas en clase, un ejemplo de estos sistemas es el de Sistemas de Respuesta de Audiencia, comúnmente conocidos como “Clickers”. Estos son dispositivos portables que permiten a los usuarios contestar preguntas tocando botones físicos [6].

Así mismo, existen aplicaciones móviles que permiten realizar evaluaciones formativas. Un ejemplo de este tipo de aplicaciones es Socrative, el cual permite que un profesor mediante una aplicación móvil desarrollada para crear preguntas llamado Socrative Teacher, cree bancos de evaluaciones que posteriormente pueden ser tomadas a los estudiantes durante la clase. Los estudiantes acceden a las preguntas mediante la aplicación Socrative Student disponible para para sistema operativo Android o iOS. El profesor recibe en tiempo real las respuestas de los estudiantes organizada en tablas o gráficos para su mejor visualización.

Los sistemas antes mencionados poseen ciertas limitantes que ocasiona que muchos profesores opten por no utilizarlos. El sistema de Respuesta Automática actualmente cuenta con varias desventajas [7]:

- Son costosos.
- El tipo de preguntas que se puede realizar es limitado.
- La información que puede contener la pregunta es limitada o incluso nula en muchas ocasiones.
- Al ser dispositivos hardware pueden llegar a deteriorarse rápidamente.

Adicional a todo esto, este tipo de sistemas no almacenan un historial de los contenidos evaluados, lo que en un futuro serviría mucho al profesor para tomar decisiones con respecto a sus clases.

Por otro lado, sistemas como Socrative (<http://www.socrative.com>), aunque son superiores a los sistemas de Respuesta Automática, poseen a su vez ciertas desventajas:

- No existe una relación de profesor y materia automáticamente, sino que debe ser añadida manualmente.
- No existe una relación de curso y estudiante automáticamente, sino que el profesor debe añadir estudiante por estudiante.
- Los cursos que el estudiante tiene en el sistema son virtuales, y por ende no se actualizan al comenzar un nuevo semestre en ESPOL.

4. Diseño e implementación

El sistema está diseñado a partir del modelo MVC. Por ende, las tres secciones del proyecto serán:

- Modelo: La base de datos relacional.
- Vista: Páginas Web HTML.
- Controlador: Aplicación que se ejecuta en el servidor.

Lógicamente el sistema estará dividido en cuatro módulos:

- Sistema de autenticación e integración con SIDWeb: Este módulo se encargará de la autenticación de los usuarios con su nombre de usuario y contraseña de ESPOL, y luego obtendrá las materias y los paralelos en los cuales están suscritos como profesor o estudiante, según sea el caso.
- Módulo para el profesor: Tendrá cuatro opciones: Mis Materias, Evaluar, Evaluaciones Activas y Resultados. Dentro de la opción “Mis Materias”, los profesores tendrán un listado de las materias que están dictando en el semestre actual. Dentro de cada materia, encontrarán el syllabus, dividido en capítulos y subcapítulos. Dentro de cada subcapítulo, los profesores podrán crear evaluaciones.

Dentro de las evaluaciones creadas, los profesores podrán crear las preguntas. Cada pregunta será de tipo verdadero o falso, o de opción múltiple. De ser de opción múltiple, varias respuestas pueden

ser correctas. Cada pregunta estará vinculada a un resultado de aprendizaje, los cuales son resultados ABET de la A hasta la J, y también estará indicado el nivel de dificultad de la pregunta. Cada pregunta podrá tener una imagen asociada, como un gráfico o un dibujo explicativo. Luego de haber creado las preguntas para la evaluación, el profesor podrá activar la evaluación en un paralelo de esa materia. En el caso de tener varios paralelos para la misma materia, el sistema dará la opción de copiar la evaluación en los diversos paralelos.

Por otro lado, dentro de la opción “Evaluar” el profesor podrá activar rápidamente evaluaciones ya creadas, que estarán agrupadas por los paralelos que el profesor está dictando actualmente. Una vez activados, también podrá desactivarlos. En la opción “Evaluaciones Activas” el profesor tendrá un listado de todas las evaluaciones que están activas, y habrá una opción para detenerlas todas a la vez.

Finalmente, dentro de la opción “Resultados” el profesor tendrá una vista rápida sobre los porcentajes globales de respuestas correctas de cada pregunta de cada evaluación. Si la evaluación está activa en ese momento, verá los resultados cambiar en tiempo real. Podrá entrar a una vista más detallada, para observar las opciones escogidas, o ver un listado de los estudiantes con sus resultados individuales. También podrá enviar los resultados a los estudiantes. La Figura 1 muestra la interfaz que los profesores tendrán al ver los resultados globales de una pregunta de opción múltiple.



Figura 1. Interfaz del profesor al ver resultados de una pregunta.

- Módulo para el estudiante: Tendrá tres opciones: “Mis Cursos”, “Evaluaciones Activas” y “Resultados”. Dentro de la opción de “Mis Cursos” los estudiantes tendrán un listado de todos los cursos que están tomando en el semestre actual. Al ingresar a cada curso, podrán ver si tienen evaluaciones activas de ese curso. Dentro de la opción de “Evaluaciones Activas”, el estudiante tendrá un listado de todas las evaluaciones activas de todos sus cursos actuales. Podrá acceder a las evaluaciones y comenzar a contestarlas. Y por último, dentro de la opción de “Resultados”, el estudiante tendrá un listado de todas las evaluaciones que éste haya hecho, y que su profesor haya enviado resultados. Dentro

tendrá la evaluación con sus preguntas y respuestas, y estarán marcadas las respuestas que los estudiantes escogieron, y si estuvo correcto o no. La Figura 2 muestra la interfaz del estudiante al responder una evaluación.



Figura 2. Interfaz del estudiante al responder una evaluación.

- Módulo de generación de reportes de evaluación: permitirá a los profesores observar un listado de los estudiantes de los cursos con los resultados por cada pregunta que obtuvieron. Además, mostrará una suma de todas las respuestas que respondieron correctamente, sobre el total de preguntas. También permitirá descargar un archivo CSV con toda esta información. Los profesores también podrán enviar estos resultados a los estudiantes, y ellos podrán, desde sus dispositivos, acceder a los resultados de sus evaluaciones y ver la evaluación con las opciones correctas e incorrectas que escogieron.

5. Experimento y pruebas

El sistema fue utilizado en tres salones de clases: uno de Sistema de Base de Datos 1, otro de Inteligencia Artificial y otro de Matemáticas Discretas. Los sujetos de estudio serán los estudiantes registrados en los cursos, que aproximadamente son 80.

Previo a la clase, los profesores ingresaron las preguntas de evaluación para un capítulo seleccionado por ellos. El profesor de cada materia activó la evaluación durante su clase. Cada estudiante ingresó a la aplicación desde un dispositivo inteligente que se facilitará a cada uno. Luego de esto, los estudiantes respondieron la evaluación activada por el profesor.

Tabla 1. Preguntas de encuesta

Pregunta	Factor a medir
¿Encontré todas sus materias del semestre actual al iniciar sesión?	Funcionalidad
¿Qué tan fácil fue encontrar las evaluaciones que debía realizar?	Facilidad
¿Qué tan fácil fue responder una evaluación?	Facilidad

¿Qué tan útil encuentra esta herramienta para usarse en el salón de clases?	Utilidad
---	----------

Luego de que la evaluación terminó, se realizó una encuesta a los estudiantes participantes. La encuesta fue llevada a cabo mediante un formulario de evaluación del sistema, que fue el instrumento a utilizar. Las preguntas del formulario aparecen en la Tabla 1, y se especifica cuál es el factor a medir para cada una.

Esta encuesta buscará medir la funcionalidad, facilidad, usabilidad y satisfacción del sistema. La funcionalidad será una pregunta de verdadero o falso, mientras que los otros factores serán medidos en una escala Likert de 1 a 5.

Los resultados obtenidos de la primera pregunta se detallan en un gráfico de pastel en la Figura 3.

De los 69 estudiantes encuestados, 49 indicaron que todas sus materias aparecían en el sistema, mientras que 20 indicaron que faltó una o más materias. Sin embargo, las materias en las cuales se realizaron las pruebas sí aparecieron, permitiéndoles de todas formas utilizarlo.

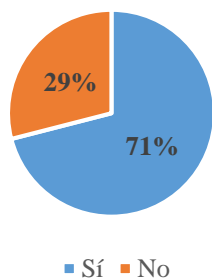


Figura 3. Gráfico de pastel indicando valor de funcionalidad

En la segunda pregunta, el valor de la media fue de 4.3 con desviación estándar 1.2. Los valores que se encontraron en los encuestados, al responder esta pregunta, se presentan en la Figura 4.

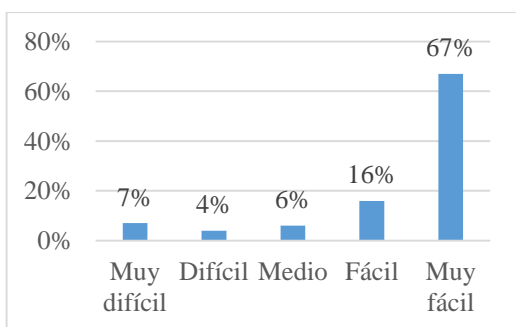


Figura 4. Resultados para pregunta que evaluaba facilidad

En la tercera pregunta, el valor de la media fue de 3.98 con desviación estándar 1.26. Los valores que se encontraron en los encuestados, al responder esta pregunta, se presentan en la Figura 5.

En la cuarta pregunta, la media obtenida fue de 4.11 con desviación estándar 1.11. Los resultados obtenidos se detallan en la Figura 6.

La satisfacción de los estudiantes fue obtenida como la suma de los valores de utilidad y facilidad. Por ende, los valores de facilidad se promediaron, y se sumaron con el valor de utilidad. Dado que es la suma de dos escalas Likert, el valor mínimo obtenido fue 2, y el máximo fue 10.

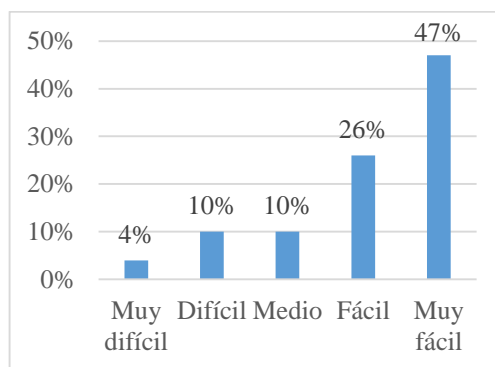


Figura 5. Resultados para pregunta que evaluaba facilidad

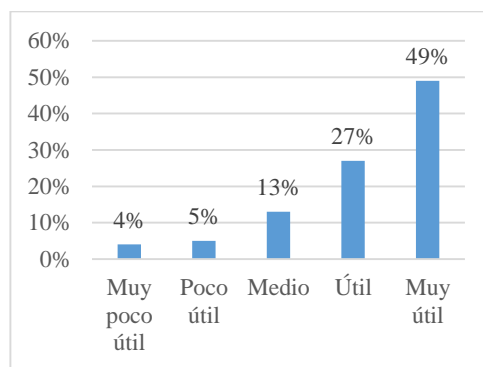


Figura 6. Resultados para pregunta que evaluaba utilidad

La media de estos datos fue 8.26 con desviación estándar 1.92. Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 7.

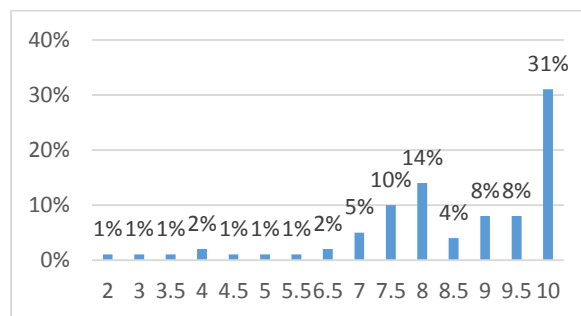


Figura 7. Satisfacción por parte de los estudiantes

6. Discusión de resultados

La primera pregunta de la encuesta, obtuvo una respuesta afirmativa del 71% por parte de los

estudiantes. El hecho de que no a todos los estudiantes les haya aparecido todas sus materias es debido a que, el sistema obtiene las materias con una copia de la base de SIDWeb que se realizó en la semana de registros. Algunos estudiantes se habían registrado en último momento en otras materias, y por ende no aparecían en el sistema. Sin embargo, de todas formas pudieron realizar las pruebas.

Las dos preguntas de facilidad de uso dieron un valor de media de 4.3 y 3.98. La hipótesis original era que la media esté entre un valor de 3.5 y 5. Dado que las dos preguntas tienen valores de media superiores a 3.5, se puede aceptar la hipótesis, y concluir que el sistema es fácil de usar para los estudiantes.

La pregunta de utilidad obtuvo un valor de media de 4.11. La hipótesis original sostenía que este valor estaría entre 3.5 y 5, por ende, puede aceptársela, y concluir que el sistema es de utilidad para los estudiantes.

El valor calculado de satisfacción obtuvo una media de 8.26, y la hipótesis original sostenía que el valor estaría entre 7 y 10. Por ende, se puede aceptar la hipótesis y concluir que los usuarios obtuvieron satisfacción al utilizar el sistema.

Con estos resultados, podemos contestar la pregunta de investigación, y concluir que los alumnos sí encuentran fácil de usar al sistema, lo encuentran útil, y se sienten satisfechos con el mismo.

7. Conclusiones y futuros trabajos

El sistema presentado ha demostrado ser de gran utilidad para los estudiantes, como así mismo una herramienta para los profesores. Este sistema podría reemplazar por completo las evaluaciones formativas habituales de pluma y papel, con el objetivo de brindar una mejor retroalimentación a los estudiantes de su progreso académico. El sistema también facilita a los profesores la creación de evaluaciones, y con los valores que obtienen de los resultados, pueden sacar conclusiones del nivel de conocimiento de sus estudiantes.

Este proyecto no involucró el estudio de usabilidad de la aplicación por parte del profesor, sin embargo como recomendación se esperaría realizar este estudio que conlleve a que el proceso de crear evaluaciones en el sistema sea muy sencillo de utilizar.

Otro proyecto futuro relacionado sería el de poder crear vinculaciones entre los contenidos de los capítulos; de esta forma, se podría dar un seguimiento en los resultados de evaluaciones que estén relacionadas entre sí. Así, el profesor podría saber con exactitud el contenido en el cual los estudiantes estarían fallando, y que esté afectando a los resultados de los otros contenidos.

El sistema presentado puede ser de gran ayuda para los profesores y estudiantes. La utilización en varios de salones de clase de ESPOL podría mejorar los resultados de evaluaciones futuras, dado que el

estudiante sabría con el sistema en los temas que está fallando, y prepararse mejor para los siguientes exámenes.

8. Referencias

- [1] Dalsgaard, C. Social software: E-learning beyond learning management systems. *European Journal of Open, Distance and E-Learning* (2006).
- [2] Marsha Lovett et al. What is the difference between formative and summative assessment? Carnegie Mellon. <http://www.cmu.edu/teaching/assessment/basics/formative-summative.html>. Último acceso: 11 de Febrero de 2015.
- [3] Buhay, D., Best, L. A., & McGuire, K. The Effectiveness of Library Instruction: Do Student Response Systems (Clickers) Enhance Learning? *The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 1(1), 5. (2010).
- [4] Epstein, M. L., Epstein, B. B., & Brosvic, G. M. Immediate feedback during academic testing. *Psychological reports*, 88(3), 889-894. (2001).
- [5] Epstein, M. L., & Brosvic, G. M. Students prefer the immediate feedback assessment technique. *Psychological reports*, 90(3c), 1136-1138. (2002).
- [6] "What are clickers and how can they help engage my students in class?" Berkeley Educational Technology Services. <http://ets.berkeley.edu/help/what-are-clickers-and-how-can-they-help-engage-my-students-class> Último acceso: Febrero 3 de 2015.
- [7] Clyde Freeman Herreid. "Clicker" Cases: Introducing Case Study Teaching Into Large Classrooms. *Journal of College Science Teaching*. (2006).