



Empleo de la modalidad mixta en la asignatura de Física Vectorial 1

J. Pinargote Jiménez¹ y J. E. Fuentes Betancourt²

¹*Escuela Superior Agropecuaria de Manabí (MFL) y Universidad Laica Eloy Alfaro Extensión Chone. Manabí. Ecuador.*

²*Facultad de Física, Universidad de La Habana. La Habana 10400. Cuba.*

E-mail: jfuentes@fisica.uh.cu

(Recibido el 3 de Junio de 2010; aceptado el 24 de Agosto de 2010)

Resumen

Se presentan los resultados de uso de la modalidad mixta en el diseño e implementación de un curso de Física Vectorial 1 para estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Laica Eloy Alfaro Manabí (ULEAM), con el empleo del modelo mixto en la introducción del aprendizaje en línea. En esta experiencia se utilizaron los recursos para el aprendizaje que ofrece la LMS Moodle, como cuestionarios, foros, chats, applets y videos con el objetivo de aumentar la motivación y alcanzar un aprendizaje más significativo en los estudiantes. Se presentan los resultados obtenidos con el uso de la plataforma y sin el uso de esta herramienta; así como las encuestas realizadas antes y al final del curso

Palabras clave: Física Vectorial 1, Modalidad Mixta, Moodle, Cuestionarios, Cursos Mixtos, Foros, Chats.

Abstract

The results of the use of the blended learning in the implementation of the Vector Physics 1 course for the students of Computing Science Engineering of Universidad Laica Eloy Alfaro Manabí (ULEAM) have been presented using the blended model in the introduction of the online learning. In this experience were used the LMS Moodle resources, such as; quizzes, forums, chats, applets and videos in order to raise students' motivation and reach the meaningful learning in the students. This project shows the results with the use of the learning management system and without it, also the results of the surveys carried out before and after the course are shown.

Keywords: Physics Vectorial 1, Moodle, blended learning, Quizzes, blended Courses, Forums, Chats.

PACS: 01.40.-d, 01.40.Ha, 01.50.-i, 01.40.gb

ISSN 1870-9095

I. INTRODUCCIÓN

La modalidad mixta (blended) es definida como una mezcla de la modalidad presencial o tradicional con la modalidad virtual o en línea en el proceso de enseñanza aprendizaje. Se concibe esta modalidad mixta como la integración de la formación presencial con la formación en línea, lo que da la posibilidad de aprovechar las ventajas de las Tecnologías de la Información, sin abandonar las ventajas de la enseñanza presencial, ambas didácticamente estructuradas para alcanzar un objetivo común. Esta modalidad mixta ha ganado adeptos en los últimos años [1] debido a que trata de eliminar las dificultades que fueron señaladas a la modalidad virtual o en línea por diferentes autores.

En [2] se señala que el aprendizaje mixto es la fórmula más conveniente en el aprendizaje de la física.

Los cursos mixtos han tenido una gran aceptación [3], pues responden a la necesidad de superar las críticas señaladas a la enseñanza en línea por muchos autores, tales como: la soledad del estudiante, la falta de habilidades en el manejo de las tecnologías digitales por profesores y

estudiantes, lectura de textos de la pantalla y el diseño pedagógico de los cursos en línea, entre otras.

Los espacios de aprendizaje y de comunicación generados por las tecnologías de la información y la comunicación—denominados también espacios virtuales— se interrelacionan con los espacios de aprendizaje tradicionales. Para algunos autores “mundo digital” y “mundo real” se complementan —principio de complementariedad— [4]. La idea del “blended learning” o aprendizaje mixto está presente al hablar de esa interconexión de espacios de aprendizaje, y no como una simple “mezcla” o yuxtaposición de formas de comunicación o de espacios de aprendizaje sino como modalidades que se complementan [5].

Como se discute en [3] la enseñanza mixta hace uso de las tecnologías a través de la mezcla de entornos presenciales y virtuales con el objetivo de complementar la enseñanza presencial. Se argumenta, también, que no hay una fórmula para el diseño de un curso mixto o sea de la enseñanza presencial y la virtual mezcladas y se destacan los retos ante los profesores —diseñadores de cursos mixtos para lograr las proporciones adecuadas de ambas formas de enseñanza.

En [6] se plantea que “El aula virtual no sólo es un recurso de apoyo a la enseñanza presencial, sino también un espacio en el que el docente genera y desarrolla acciones diversas para que sus alumnos aprendan: formula preguntas, abre debates, plantea trabajos. En este modelo se produce una innovación notoria de las formas de trabajo, comunicación, tutorización y procesos de interacción entre profesor y alumnos”.

En [7] se presentan los resultados del estudio realizado en el que se comparan el sentido de comunidad que se logra entre los estudiantes en la enseñanza mixta con el logrado en las enseñanzas tradicional y en línea llegando a la conclusión de que es más fuerte la formación del sentido de comunidad en la enseñanza mixta. A pesar de los problemas que se deben resolver en el diseño e implementación de cursos mixtos, en la literatura es considerada esta forma de enseñanza, el más efectivo modelo para la enseñanza usando la tecnología.

En el presente trabajo se discute el diseño e implementación de un curso mixto en Física Vectorial 1 en los estudios universitarios de las carreras de Ingeniería de Sistemas - ULEAM. Extensión Chone.

II. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

El curso de Física Vectorial 1 consta de 30 temas, este curso es impartido en el primer año de las carreras de Ingeniería de la ULEAM Extensión Chone.

La concepción del curso implementado, responde a la del modelo educativo virtual [8], identificado con las ideas de Vygotsky, acerca de que el desarrollo cognitivo no puede entenderse sin referencia al contexto social, histórico y cultural en que ocurre y que ha sido enriquecido posteriormente con las ideas de otros pensadores contemporáneos, que más bien, se insertan en el tronco ideológico vigotskyano, enriqueciéndolo al aprovechar la modernidad tecnológica. Se destaca el carácter conversacional de una serie de procesos cognitivos, marcados por la interacción, la colaboración y la habilidad de negociación hasta llegar a consenso.

Un aspecto muy importante en este enfoque es que el estudiante es un sujeto activo de su aprendizaje, así entendemos la idea que el aprendizaje está centrado en el estudiante. Para alcanzar esto es necesario motivarlo. En nuestra experiencia esto se propicia a través de la modificación y ampliación del círculo de actividades del estudiante, en un proceso constante y por etapas, donde cada una de ellas es una meta y punto de partida para su realización personal. Así el aprendizaje se produce como una actividad particular del sujeto, en el proceso de la cual, éste no solo adquiere nuevos conocimientos, si no que domina nuevas formas de ampliar su esfera cognitiva, tanto de instrucción como de comunicación.

A. Contexto presencial

En el contexto presencial se cuenta con las conferencias, en las que de acuerdo a un modelo tradicional se describe a los estudiantes los contenidos fundamentales de los temas de la

Empleo de la modalidad mixta en la asignatura de física vectorial 1 asignatura y con las clases prácticas, donde se discuten y solucionan de forma colectiva una parte de los ejercicios propuestos para su solución independiente. Se realizan evaluaciones tanto en las conferencias por medio de preguntas y en las clases prácticas con un seguimiento de la actividad del estudiante en la solución de los ejercicios.

B. Contexto virtual

En la virtualidad se ha utilizado la plataforma interactiva Moodle, que ha demostrado ser una excelente opción [9] para la implementación de cursos, por los recursos y herramientas que soportan este enfoque del proceso de enseñanza aprendizaje. Esta plataforma interactiva ha permitido estructurar pedagógicamente actividades como: Cuestionarios, chat y Foros; además de brindar la posibilidad de insertar applets y videos en el curso. El profesor puede mantener un efectivo control sobre la participación de cada estudiante en las actividades.

Se planificaron actividades prácticas, donde se mostraba a los estudiantes el funcionamiento y navegación en la plataforma Moodle con el objetivo de familiarizar los con el empleo de esta plataforma interactiva en la docencia y con las herramientas y recursos que serían utilizados.

C Instrumentación de las actividades: Los Applets, Foro, chat y cuestionarios

Los *applets* son pequeños programas escritos en el lenguaje java, embebidos en una página web. Con el desarrollo de las versiones del Flash Adobe se logran también en esta herramienta el desarrollo de *applets* de muy buena calidad. Estos permiten visualizar un fenómeno físico y cuentan con interactividad (Ver [10]). Además facilitan la comprensión por parte del estudiante del fenómeno en estudio lo que puede aumentar la motivación de éste y redundar en una mejora en el proceso de aprendizaje.

El Foro en el curso fue utilizado con diferentes finalidades: con un carácter de Foro de novedades, y de noticias para todo el grupo y como entorno de discusión y aprendizaje. El uso de esta actividad nos brindó además, la posibilidad de comunicarnos mediante correo electrónico con los participantes del curso.

Al conectarse al Foro estudiantes con diferentes experiencias y desarrollos cognitivos aprovechamos la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) de manera efectiva pues ellos pueden reflexionar sobre las cuestiones planteadas bajo la guía del profesor y/o en colaboración con sus pares que participan en el Foro.

El chat es una valiosa herramienta educativa de tipo colaborativo y social, se lo utiliza para trabajos colaborativos, reuniones y clases virtuales [11]; en este trabajo se realizaron dos chat; se formaron grupos de 5 estudiantes y juntos con el profesor se encontraron en la sala del chat a una hora determinada para discutir sobre los temas específicos, en primer lugar sobre: “La importancia de la física en la ingeniería de sistemas” y en un segundo chat sobre la “Importancia de la herramienta utilizada”.

Considerando las posibilidades didácticas del cuestionario, se instrumentó en los diferentes temas, para que sirviera a los

estudiantes como verificador de la comprensión obtenida de los contenidos impartidos. Estos cuestionarios fueron colocados en los diferentes temas, que se encuentran en la plataforma Moodle. La plataforma de forma automática califica la labor del estudiante de acuerdo a los criterios del profesor que implementó el cuestionario y se guardan en una página que puede ser exportada en diferentes formatos.

III. IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA

Colocados en la plataforma Moodle, se cuenta con los recursos didácticos correspondientes para las actividades docentes: contenidos por temáticas; ejercicios a cumplimentar en las clases prácticas, con algunos resueltos para ayudar a los estudiantes.

Se colocaron 4 cuestionarios que cubren los temas del curso; videos sobre operaciones con vectores, caída libre, tiro parabólico y energía y diferentes *applets* relacionados con los contenidos de los temas.

Precisamente con el empleo de la plataforma interactiva Moodle, como se ha apuntado, se facilita el control de la actividad individual de los estudiantes y como éste, va adquiriendo paulatinamente, no solamente conocimientos teóricos sino también competencias profesionales.

A Evaluación

La evaluación también tuvo el carácter de mixta: En la forma tradicional y en la virtual.

En la forma presencial, se evaluó el trabajo individual y colaborativo, las pruebas individuales, relacionado con las tareas para verificar la comprensión de las mismas, además de la calificación de los ejercicios y exposiciones hechas en clase.

En la evaluación del trabajo en la virtualidad se realizó tomando en consideración: el desempeño en los foros, la profundidad y pertinencia con que abordaban los temas en el chat y las respuestas a los cuestionarios. Todo esto permitió, enriquecer la evaluación del estudiante en su aprendizaje con respecto al que tradicionalmente se realiza sin el empleo del curso mixto. No sólo se evaluaron los conocimientos teóricos que el estudiante se apropió mediante su estudio, sino que se valoró también las habilidades adquiridas para la metacognición; su capacidad de discriminar información y reelaborarla para su presentación y discusión ante el grupo; el hábito de escuchar los criterios ajenos y defender los propios hasta llegar a consenso, aspectos estos todos, de gran utilidad para su trabajo profesional en el futuro.

IV. RESULTADOS

El análisis de la promoción en este curso escolar en la ULEAM Extensión Chone en que se impartió esta asignatura de Física Vectorial 1 con el uso del curso mixto y de forma tradicional sin el curso mixto, se presentan la Figura 1.

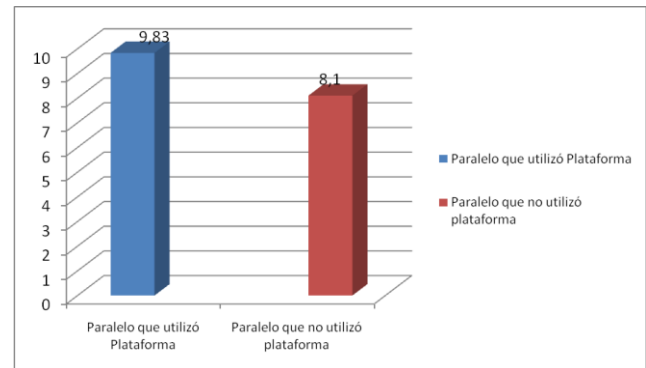


FIGURA 1. Resultados de la resolución de los 4 cuestionarios, el foro y el chat, en el paralelo que se utilizó la plataforma y la calificación del paralelo donde no se utilizó la plataforma. La nota sobre 10 puntos.

A. Percepción de los estudiantes sobre la experiencia

Se elaboró una encuesta con el objetivo de recoger las opiniones de los estudiantes sobre el empleo de las TIC en el curso. Esta encuesta anónima fue aplicada a los estudiantes al comienzo del curso acerca del uso del internet con fines educativos. Los resultados son los siguientes:

- Los 45 estudiantes respondieron que si habían utilizado el internet (100%)
- Si conocían la plataforma Moodle 15 si (33.3%) y 30 no (66.67%)
- Si habían utilizado el chat con fines educativos: 45 dijeron que no (100%)
- Si había utilizado el internet con fines educativos siempre 25 (55.56%) pocas veces 15 (33.33%) nunca 5 (11.11%)
- Tiene interés por la asignatura de física: mucho 16 (35.55%) poco 23 (51.11%) ninguno 6 (13.33%)
- Su profesor de física en el colegio utilizaba tecnologías tales como:
Videos (5%) *applets* (0%) proyector (20%)
- Ha realizado experimentos en el laboratorio de física: 45 no (100%)
- Usted conoce que en internet existen herramientas que pueden simular una práctica de laboratorio: si 20 (44.44%) no 25 (55.56%)
- Comprende con facilidad la explicación del profesor acerca de un fenómeno o una ley física: no 31 (68.89%) si 14 (31.11%)
- Si se le presentara una simulación del fenómeno.¿ cree usted que podría entenderlo con más facilidad? Si 45(100%). No 0 (0%)

Una vez finalizado el módulo, después de la evaluación final, se aplicó la segunda encuesta. Los resultados son los siguientes:

Respondieron a la encuesta los 45 estudiantes, y señalaron que le había sido de ayuda el curso de apoyo. El total de los mismos entró a la plataforma a consultar los archivos de contenido, *applets*, videos, y participar en el chat

y foros. Los applets fueron los materiales que más ayudaron en su preparación (50%), los videos (30%) 12 los foros (8%).

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El curso mixto tiene una positiva influencia en la promoción de la asignatura, como puede observarse en la Figura 1, lo que se puede atribuir al aumento de motivación de los estudiantes; a la realización por los mismos de todas las tareas y uso de los applets y videos explicativos de la teoría de la asignatura.

Se puede afirmar que el uso de los cursos mixtos ha mejorado el aprovechamiento en los estudiantes, como se observa en el promedio de 9.83 del paralelo que utilizó la plataforma Moodle frente al promedio de 8.10 de los estudiantes que no utilizaron la plataforma, esto indica que existe una marcada influencia de los cursos mixtos en el aprendizaje y el uso de las herramientas de internet en la actividad cognitiva de los mismos como se señala en [12]. Se aplicó la prueba de hipótesis Z para comprobar que la diferencia entre los promedios es significativa obteniendo un valor $Z=16.5$ (Ver Anexo 1). Este valor de Z está fuera de la región de aceptación por lo que se acepta la hipótesis alterna; es decir: si existe diferencia significativa entre los dos promedios.

En la fundamentación del material que más les ayudó:

Con respecto a los *Applets*.

- Debido a que se pueden simular los fenómenos
- Se pueden cambiar las condiciones y hacerlos interesantes
- Es como estar en un laboratorio.
- Se aprende más fácil.

Con respecto a los Videos.

- Se pueden observar el fenómeno.
- Se conocen materiales de laboratorios.
- Se escucha la explicación del profesor

Con respecto a los Foros.

- Se puede despejar dudas al intercambiar experiencias con los compañeros.
- Es colaborativo.
- Hay más libertad y tiempo para preparar las intervenciones

Con respecto al chat

- Se tiene más seguridad para intervenir porque no se está viendo el rostro de los demás participantes.
- Es divertido.
- Las ideas son más pensadas al tener que escribirlas.
- Propicia actividades cooperativas.
- Es un elemento motivador.

A la pregunta: El uso de la plataforma le ayuda a desarrollar el aprendizaje colaborativo.

Si 45(100%), No 0 (0%). En qué medida: Mucho 40 poco 5 nada 0

VI. CONCLUSIONES

- Los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de primer año, si han utilizado y utilizan el internet pero con poca aplicación educativa.
- Tienen poco interés por estudio de la física, por considerarla una asignatura abstracta.
- Al no trabajar en el laboratorio y no poder manipular los parámetros de un fenómeno ó comprobar la correspondencia del fenómeno con los modelos físicos, no tiene claro la concepción misma de lo que ocurre.
- Nuestra experiencia en el diseño e implementación del curso mixto, basado en la instrumentación del Modelo Educativo Virtual en la plataforma Moodle puede catalogarse de exitosa.
- En todos los casos los resultados cuantitativos obtenidos muestran una tendencia positiva al aumento en la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje. A ello contribuyó la planificación y organización del curso y el empleo oportuno y eficiente de la plataforma interactiva y de recursos y herramientas por parte de los estudiantes.
- Se constató que la preparación y posibilidades de uso por parte de los estudiantes del internet tienen un papel importante en los resultados como se mostró en la diferencia del aprovechamiento del paralelo que se utilizó el curso y el que no se utilizó.
- Se familiarizó a los estudiantes con la plataforma Moodle y otros recursos Web 2.0, hasta ahora desconocidos por ellos. Los participantes desarrollaron habilidades suficientes como para trabajar con estos recursos de manera independiente, lo que les será de utilidad en su futuro profesional.
- Los estudiantes dan un mayor peso a los applets en su formación seguido de los videos, el chat y por último los foros.
- Los resultados de las encuestas nos indican la conveniencia de desarrollar, en próximos cursos virtuales, simulaciones en los contenidos de mayor dificultad, así como videos de pequeñas experiencias que enriquezcan la relación teoría experimento en el curso y por último introducir el Foro con carácter de discusión de tópicos de difícil comprensión en la asignatura.

REFERENCIAS

- [1] Bartolomé, A., *Blended Learning. Conceptos básicos. Píxel-Bit*, Revista de Medios y Educación **23**, 7-20 (2004).
- [2] González, J. C., *B-Learning utilizando software libre, una alternativa viable en Educación Superior*, Revista Complutense de Educación **17**,121-133 (2006).

[3] Preceel, K., Eshet-Alkalai, Y., and Albertom, Y., *Pedagogical and Design Aspects of a Blended Learning Course*, International Rev. of Research in Open and Distance Learning **10**, 2 (2009).

Consultado en Agosto 10, 2009, de

<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/618/1241>

[4] Milne, A. J., *Entering the Interaction Age: Implementing a Future Vision for Campus Learning Spaces...Today*, EDUCAUSE Review **42**, Number 1, (2007).

[5] Noa Silveiro, L., *Los Entornos Virtuales de Aprendizaje y la nueva Web. Hacia una nueva generación de plataformas*, Universidad 2008, La Habana (2008).

[6] Área Moreira, M., San Nicolás Santos M^a B. y Fariña Vargas E., "Buenas prácticas de aulas virtuales en la docencia universitaria presencial". En De Pablos Pons, J. (Co-ord.) Buenas prácticas de enseñanza con TIC [monográfico en línea]. Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. **11**, n° 1. Universidad de Salamanca, pp. 7-31. (2010). Consultado en Mayo 8, 2010 de

<http://revistatesi.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/5787/5817>.

[7] Rovai, A. P., and Jordan, H. M., *Blended Learning and Sense of Community: A comparative analysis with traditional and fully online graduate courses*, The International Review of Research in Open and Distance Learning **5**, (2), (2004). Consultado en Agosto 10, 2009 de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/192/274>.

[8] Fuentes Betancourt, J., Calzadilla Amaya O. y Pérez Perdomo, A., *Propuesta de modelo educativo virtual*, Rev. Cub. Fis. **24**, 59-63. (2007).

Consultado en Agosto 18, 2009, del sitio <<http://www.fisica.uh.cu/biblioteca/revcubfi/2007/vol24-No.1/RCF-2412007-59.pdf>>

[9] Fuentes Betancourt, J. y Pérez Perdomo, A., *El uso de la plataforma Moodle con recursos info-tecnológicos interactivos en la docencia en Física. Una experiencia en el Curso de Física Moderna II*, LAJPE **2**, 284-288 (2008).

Consultado en Agosto 10, 2009, de

http://journal.lapen.org.mx/sep08/LAJPE_203_JUan_FUentes_F.pdf

[10] Sobre los applets ver en

<http://admin-info.galeon.com/desarrollo.pdf>.

Consultado en Mayo 2010.

[11] Rivera, B., *Uso educativo del chat , normas para el uso educativo*.(2007). Consultado en Mayo 2010, de

http://www.suagm.edu/congreso_suagm/images/Bessie_Rivera.pdf.

[12] Sontag, M., *A Learning Theory for 21st-Century Students*, innovate journal of online education **5**, 1-7 (2009).

Consultado en Agosto 2009 de

<http://innovateonline.info/index.php?view=article&id=524&action=article>.

Anexo 1

1) PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS Y SU MODELO

H0 No existe diferencia entre los dos promedios

H1 Si existe diferencia entre los dos promedios

2) SELECCIÓN DEL NIVEL DE SIGNIFICACION.

Se trabaja con un nivel de 0,05

3) ESPECIFICACION DE LA REGION DE RECHAZO.

Para un nivel de significación de 0,05 el contraste bilateral es $\pm 1,96$

4) Datos

$$\bar{x}_1 = 9,83$$

$$\bar{x}_2 = 8,1$$

$$\sigma_1 = 0,44$$

$$\sigma_2 = 0,52$$

$$n_2 = 40$$

$$n_1 = 45$$

5) Error típico de las diferencias de medias

$$\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}} \quad \sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{0,44^2}{45} + \frac{0,52^2}{40}} =$$

0,105

6) Prueba Z

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}} \quad Z = \frac{9,83 - 8,1}{0,105} = 16,5$$

7) Decisión

$Z = 16,5$ y la zona de aceptación al 0,05 es de $\pm 1,96$ el valor de Z está fuera de la región de aceptación por lo que acepta la hipótesis alterna; es decir: si existe diferencia significativa entre los dos promedios