

# Curso acompañante de Física en la modalidad de aprendizaje mezclado para la carrera del Ingeniero Forestal



Juana Dominguez Mora<sup>1</sup>, E. Velasco Benítez<sup>2</sup>, Eva Sánchez García<sup>1</sup>, Martha Aguilar García<sup>2</sup>, J. Montoya Rivero<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Estudios de Ciencias de la Educación Superior "Félix Varela Morales", Universidad de Granma, Bayamo, Granma, C.P. 85100, Cuba.

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Básicas, Universidad de Granma, Bayamo, Granma, CP 85100, Cuba.

<sup>3</sup>Centro de Estudios de Educación Superior "Manuel F. Gran", Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.

E-mail: jdominguezm@udg.co.cu

(Recibido el 17 de Agosto de 2011, aceptado el 28 de Septiembre de 2011)

## Resumen

En este trabajo se describe un curso de Física que, colocado en una plataforma de enseñanza virtual, contribuye al proceso de aprendizaje en estudiantes que siguen un proceso docente presencial, por lo que constituye un ejemplo de aprendizaje mezclado (*blended learning*). Aunque el curso pone a disposición de los estudiantes recursos de aprendizaje, fueron las actividades, específicamente los foros de discusión, los que más impacto tuvieron en la actividad de aprendizaje debido a la preferencia de los estudiantes hacia este tipo de actividad. Las participaciones de los estudiantes permitieron al profesor explorar las ideas previas de los estudiantes sobre conceptos claves del contenido y contribuyeron notablemente a la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje, ya que en sus participaciones los estudiantes pudieron modelar sus experiencias concretas sobre el contenido que se aprende.

**Palabras clave:** Aprendizaje mezclado, autonomía en el aprendizaje, foros de discusión.

## Abstract

In this work is presented an online Physics course that contributes to the learning process of students that, at the same time, pursue a traditional learning program, so it is a case of blended learning. Though the course contained several learning resources, were the activities, mainly the discussion forums, the components of the course with more important effects on the learning process. The discussion forums allow the teacher to explore the initial students' conceptions and ideas about the concepts under learning, and the students to express, in a less formal context than the classroom, their concrete experiences. All of that, it is supposed, helps to increase the level of autonomy of students in the learning process.

**Keywords:** Blended learning, learning autonomy, discussion forums.

PACS: 01.40.gb, 01.40.Ha, 01.50.ht

ISSN 1870-9095

## I. INTRODUCCIÓN

La sociedad actual requiere de profesionales capacitados para desenvolverse en un mundo caracterizado por el crecimiento extremadamente rápido de la información. Esta exigencia impone la necesidad de que los estudiantes universitarios desarrollen lo que se ha llegado a denominar *autonomía o independencia en el aprendizaje*, lo que les permite estar capacitados para aprender durante toda su vida [1, 2]. En este trabajo se ha preferido utilizar el término de *autoformación* para designar este proceso de apropiación de contenidos que el sujeto (en este caso el estudiante) realiza principalmente por sí mismo, bajo la

conducción del profesor, convertido en este caso en un facilitador del aprendizaje.

En la mayoría de los modelos teóricos para la autoformación que se han propuesto últimamente, el *manejo de la información*, asumido ya sea como una dimensión del proceso de autoformación [3], o como una capacidad personal del que aprende por sí mismo [4], se encuentra presente; y asociado al mismo siempre se va a encontrar el acceso a redes, o más específicamente, a cursos o programas de enseñanza soportados en redes (cursos on-line o e-learning). Se ha indicado, y no es difícil darse cuenta de ello, que el aprendizaje en cursos on-line facilita

la autoformación, ya que la propia naturaleza del e-learning promueve en el estudiante la actividad independiente.

Por otra parte, la autoformación requiere además el desarrollo en el sujeto de *habilidades de comunicación*, por el papel que estas juegan en los procesos de comprensión y conservación de la memoria histórica personal [5].

Aquí se da a conocer una experiencia concreta en la cual, estudiantes que siguen un plan de estudios con carácter presencial, utilizan un curso soportado en una plataforma de enseñanza virtual y diseñado a partir de lo que se plantea en su plan de estudios. Esta prueba ilustra las potencialidades que tiene esta variante, que cae dentro de la clasificación del *aprendizaje mezclado (blended learning)*, para desarrollar la autonomía en el aprendizaje, sobre la base del desarrollo de habilidades de comunicación y manejo de la información.

## II. DESARROLLO

### A. Descripción de la propuesta

La propuesta consiste en la creación de un curso en la Plataforma de Enseñanza Virtual (PEV) de la Universidad de Granma (UdG), mediante el cual se ponen a disposición de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Forestal, los contenidos de la Disciplina Física. Según el Plan de Estudios, la *Disciplina Física* está integrada, en esta carrera, por las asignaturas *Mecánica y Física Molecular (MFM)* y *Electromagnetismo (EMG)*. Este curso, que se ha denominado *curso acompañante*, constituye un apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje que se desarrolla normalmente en forma presencial. Según está previsto, las asignaturas *MFM* y *EMG* se imparten durante el segundo año de la carrera, con 50 horas de clases (presenciales) cada una.

La PEV de la UdG utiliza, como sistema de manejo de contenidos (CMS, por sus siglas en inglés), el MOODLE. De forma similar a otros CMS, el MOODLE organiza el curso como un sitio web, que pone al alcance de los estudiantes *recursos de aprendizaje* en forma, principalmente, de páginas de texto y páginas web, y *actividades* como tareas, cuestionarios, foros, chat, wikis, entre otras, que permiten una alta interactividad entre los estudiantes, y entre estos y el profesor.

El curso acompañante de Física que aquí se describe no se caracteriza precisamente por la inclusión de muchos recursos de aprendizaje, ya que los estudiantes tienen a su disposición materiales impresos como libros de texto y otros documentos, algunos de los cuales se indican en el plan de estudios y son utilizados en la orientación del estudio por parte del profesor; sino que son las actividades las que han permitido que esta variante haya tenido un impacto en el aprendizaje de la asignatura. El curso ha permanecido en la PEV de la UdG durante los cursos académicos 2009\_2010 y 2010\_2011.

Del conjunto de actividades que brinda MOODLE, disponibles en la PEV de la UdG, se trabajó con las *tareas*, los *foros* y los *cuestionarios*. Las tareas y los cuestionarios

posibilitaron el diseño de ejercicios más elaborados que los que se encuentran en los libros, sobre todo por la posibilidad de que se puedan insertar imágenes en el diseño de estas actividades. Esto permitió que se formularan tareas, preguntas y problemas del contexto profesional, cosa muy difícil de conseguir en los libros de texto que actualmente se utilizan para el aprendizaje de la Física en las carreras de perfil agropecuario, como es la Ingeniería Forestal. Se ha demostrado que el enriquecimiento del contexto de un problema o pregunta, basado en el objeto de la profesión del estudiante, le da un sentido al contenido que contribuye fomentar la motivación del sujeto que aprende.

Se creó un foro para cada uno de los temas de la *Disciplina*, en total cuatro (TABLA I); cada foro contó con varios temas, planteados siempre sobre la base de situaciones problemáticas que combinaran contextos del objeto de la profesión y el contenido de la disciplina correspondiente al tema.

**TABLA I.** Foros abiertos en el curso acompañante de Física para el Ingeniero Forestal en la PEV de la UdG. Se abrió un foro para cada tema, además otro de introducción al curso. En la tabla se indican los temas planteados dentro de cada foro así como la cantidad de participantes en cada tema, cifra que incluye las participaciones en los dos cursos académicos.

Título del tema dentro del foro	Cantidad de participaciones
<b>Introducción al curso: Necesidad del aprendizaje de la Física para el ingeniero forestal</b>	
<i>La Física en el Plan de Estudios del Ingeniero Forestal</i>	<b>15</b>
<i>Aplicaciones de la Física en la vida diaria</i>	<b>10</b>
<b>Energía Mecánica: La Ley de Conservación y Transformación de la Energía</b>	
<i>Transformaciones energéticas en el ecosistema forestal</i>	<b>7</b>
<b>Energía térmica: Fenómenos de transporte</b>	
<i>Conducción del calor</i>	<b>19</b>
<i>Difusión del dióxido de carbono</i>	<b>40</b>
<b>Energía electromagnética: La energía eléctrica en la naturaleza y en la sociedad</b>	
<i>La energía electromagnética en el ámbito del ejercicio de la profesión del ingeniero forestal</i>	<b>8</b>
<i>Aplicaciones de la energía eléctrica</i>	<b>7</b>
<b>Energía Radiante: La energía radiante y el medio ambiente</b>	
<i>Efecto invernadero</i>	<b>10</b>
<i>Aprovechamiento tecnológico de la energía solar</i>	<b>18</b>
<i>Utilidad silvícola de la energía solar</i>	<b>20</b>

Como se puede apreciar, los temas planteados en los foros combinaron categorías epistemológicas de la Física con problemas ambientales y del ejercicio de la profesión. Esto propició que los estudiantes expusieran en sus participaciones, vivencias y experiencias concretas.

## B. Impacto de la propuesta

Como se puede apreciar en la Tabla II, las entradas de los estudiantes al curso acompañante aumentaron notablemente durante el segundo período académico en el que estuvo disponible (2010-2011), lo que debe estar relacionado con el ajuste del curso sobre la base de su aplicación en el curso anterior con el objetivo de mejorar su calidad. Sin embargo, aún en este segundo período, no todos los estudiantes ingresaron al curso; debe recordarse que esta es una experiencia de aprendizaje mezclado y en ningún momento el ingreso al curso on-line fue requisito para aprobar la asignatura.

De las actividades incluidas en el curso: *foros*, *cuestionarios* y *tareas*, a las que con más frecuencias accedieron los estudiantes fue, con mucha diferencia, los *foros*, lo que difiere de experiencias anteriores [7].

**TABLA II.** Cantidad de estudiantes que ingresaron al curso acompañante en los dos períodos académicos durante los cuales estuvo disponible y que utilizaron algunos de los recursos o que participaron en algunas de las actividades disponibles.

		Curso 2009_2010	Curso 2010_2011
Total de alumnos del año		27	22
Alumnos que ingresaron alguna vez al curso en la PEV		8	18
Entradas a recursos	Programa de la Asignatura	5*	7
	Orientaciones metodológicas	5	7
	Guías para la realización de actividades	8	11
Entradas a actividades	Tareas	3	7
	Cuestionarios	3	5
	Foros	5	15
	Enlaces a pp. Web	8	8

\*Las cifras de cantidad de estudiantes no incluye la cantidad de veces que utilizaron el recurso o la actividad, es decir, cada estudiante sólo se contó una vez aunque utilizara varias veces un recurso o actividad.

Las Figs. 1 y 2 muestran, como ejemplo, el registro de las participaciones de los estudiantes en el foro *La Energía Radiante y el medio ambiente*, abierto dentro del tema *Energía Radiante*, de la asignatura *EMG*, y una vista del contenido de estas.

Por lo general las participaciones iniciales de los estudiantes al responder al tema planteado no reflejaban un dominio profundo del contenido pertinente; sin embargo las posibilidades que brinda esta actividad de respuestas consecutivas, permitieron al profesor ir profundizando gradualmente en el contenido del tema de acuerdo con el aprendizaje que iba alcanzando el alumno. Hasta el momento no se ha utilizado la opción de calificar las participaciones en los foros.

En cuanto a las participaciones de los estudiantes, lo más frecuente fue la respuesta al tema que siempre fue puesto por el profesor. La participación de los estudiantes como respuesta a participaciones de otros estudiantes fue muy pobre a pesar de que conocían esta variante.

Se ha planteado que la interacción generada entre los estudiantes durante este tipo de actividad forma parte del carácter educativo de la enseñanza [8], ya que durante las mismas los estudiantes elevan su autonomía y responsabilidad ante su propio aprendizaje, y contribuyen con su participación al aprendizaje de otros compañeros de estudio.

Aunque al momento de escribir este artículo no se ha encontrado relación entre el desempeño del alumno en la disciplina (*Física*) con el uso que hace de este *curso acompañante* la interactividad generada en los foros le permitió al profesor explorar las ideas previas de los estudiantes sobre el contenido y a la vez puede servir de apoyo a la construcción del nuevo conocimiento. No cabe duda además, que las participaciones en los foros contribuyeron a desarrollar las habilidades de comunicación del estudiante, incluso el uso que hace del lenguaje escrito como parte de una cultura científica.

Uno de los rasgos típicos de las participaciones de los estudiantes en los foros fue el reflejo en los contenidos planteados de la utilización de varias fuentes de información, incluidas fuentes de Internet. Esta información fue utilizada por los estudiantes para argumentar sus planteamientos, y contribuyó a la motivación hacia el estudio de la asignatura. Debe tenerse en cuenta que muchos estudiantes de carreras de perfil agropecuario no acaban de comprender la necesidad de la inclusión de la Física en su currículo y, en el mejor de los casos, lo entienden desde el punto de vista de una formación cultural y no como una necesidad para el ejercicio de la profesión.

La acogida de foro como actividad participativa en PEV, con preferencia sobre otras actividades relacionadas, se ha señalado en la literatura [9], planteándose que al propiciar la participación en los foros de discusión, el profesor contribuye a la formación de una comunidad de aprendizaje, lo que favorece también el aprendizaje colaborativo.

## III. CONCLUSIONES

Las actividades que provee el *curso acompañante*, específicamente los foros, proporcionaron oportunidades para el intercambio de ideas entre los alumnos y el profesor. Este intercambio propició la motivación hacia el aprendizaje por parte del alumno, así como la exploración de las ideas previas de los alumnos por parte del profesor.

Aunque la utilización del curso acompañante no fue masiva, ya que no se constituyó como requisito para la aprobación de la asignatura, su uso favoreció el desarrollo de habilidades comunicativas en los estudiantes que participaron en los foros, y elevó la orientación de los alumnos hacia la necesidad del dominio de los contenidos

Juana Dominguez Mora, E. Velasco Benítez, Eva Sánchez García, Martha Aguilar García y J. Montoya Rivero de la Física como ciencia básica, para el futuro ejercicio de su profesión.

## REFERENCIAS

- [1] Candy, P. C., *Self-direction for lifelong learning* (Jossey-Bass Higher and Adult Education Series San Francisco, California, 1991).
- [2] Betts, G., Kercher, J. *Autonomous Learner Model Optimizing Ability*, (Hawker Brownlow Education, Cheltenham, VIC, 1999).
- [3] Moore, I., *What is Learner Autonomy?* Disponible en: [http://extra.shu.ac.uk/cetl/cpla/whatislearnerautonomy\\_print.html](http://extra.shu.ac.uk/cetl/cpla/whatislearnerautonomy_print.html). [visitada el 12 de Agosto de 2011]
- [4] Stephenson, J., *Developing the Autonomous Learner; A capability Approach*, in *The Changing Tecnology of Learning - Reshaping the Boundaries of the University*, B. Pauling, Editor. Disponible en

- <http://www.heacademy.ac.uk/> The Higher Education Academy (1998).
- [5] Álvarez Zayas, R. M., *Hacia un curriculum integral y contextualizado*. (Editorial Academia, La Habana, 1997).
- [6] Fariñas León, G., *PSICOLOGÍA, EDUCACIÓN Y SOCIEDAD, Un estudio sobre el desarrollo humano*, (Editorial Félix Varela, La Habana, 2005).
- [7] Ortega Breto, J. y Martínez Pérez, M. L., *Uso de la plataforma Moodle: experiencia en el curso de Física de Ingeniería Informática*, Lat. Am. J. Phys. Educ. **5**, 301-305 (2011).
- [8] Bravo Reyes, C., *Didáctica del aula digital*. Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación a Distancia, (2008).
- [9] Dawson, S., *Online forum discussion interactions as an indicator of student community*, Australasian Journal of Educational Technology **22**, 495-510 (2006).

The screenshot shows a Moodle forum interface. At the top, the Moodle logo is visible. Below it, a breadcrumb trail reads: 'Página Principal > Mis cursos > Electromagnetismo > Tema 2 > La Energía Radiante y el medio ambiente'. A search box labeled 'Buscar en foros' is present. A navigation sidebar on the left lists various site and course pages, including 'Energía- Electromagnética' and 'Electromagnetismo'. The main content area features a text box with the message: 'En este foro se emitirán juicios, con la finalidad de debatir sobre la relación que guarda la energía radiante con la protección del medio ambiente, especialmente en relación con los bosques'. Below this is a button that says 'Colocar un nuevo tema de discusión aquí'. A table lists the forum topics:

Tema	Comenzado por	Respuestas	Último mensaje
Efecto invernadero	Eduardo Velasco	10	Eduardo Velasco mar, 7 de jun de 2011, 11:06
Aprovechamiento tecnológico de la energía solar	Eduardo Velasco	18	Rafael Francisco León Aguilar mar, 7 de jun de 2011, 10:57
Utilidad silvícola de la energía solar	Eduardo Velasco	20	Jorge Pulgares mar, 7 de jun de 2011, 09:58

**FIGURA 1.** Registro de las entradas de los estudiantes a los diferentes temas planteados en el foro del tema Energía Radiante, del curso acompañante de Física para los Ingenieros Forestales.

The screenshot shows a forum interface with a sidebar on the left containing a navigation menu. The main content area displays three messages:

- Message 1:** From Eduardo Velasco (Thursday, June 2, 2011, 10:36). Text: "Paul, al final de tu mensaje planteas algo interesante: todas esas fuentes de energía son naturales. te pregunto: ¿conoces alguna fuente de energía que no sea natural?".
- Message 2:** From Paul Bassoo (Friday, June 3, 2011, 12:23). Text: "Profesor lo que quise expresar es que estas fuentes renovables son de la naturaleza que a través de cambios provocados por paneles solares o otras formas nos brindan servicio en forma de electricidad también lo puse en el sentido que ellos no se agotan como el petróleo porque la energía no puede ser destruida ni creada es decir en".
- Message 3:** From Elizabet Peña Merladet (Wednesday, June 1, 2011, 21:31). Text: "Energía renovable: también llamada energía alternativa o blanda, que se puede renovar, podemos decir en teoría que estas fuentes de energía no se agotan con el paso del tiempo. Si se oído habla de instalaciones que utilizan la energía solar en otros tipos de energía. pues muchos países desarrollados en grandes hoteles han implantado paneles en los techos, y con esa energía almacenada durante el día la convierten en energía eléctrica la cual es utilizada para el funcionamiento de sus instalaciones. También en nuestro país en las zonas intrincadas de la zona montañosa desde hace unos años fueron instalados paneles fotovoltaicos para convertirla en corriente eléctrica, y poder utilizar equipos eléctricos como televisores, computadoras, etc. no puedo afirmar que será la energía del futuro, pero que sí puede ser más explotada y utilizada."

**FIGURA 2.** Muestra de las participaciones de los estudiantes en el foro del tema de Energía Radiante, del curso acompañante de Física para los Ingenieros Forestales.