



**Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOE 2014**

**Nuevos escenarios
en la enseñanza de la ingeniería**

Cartagena de Indias, 7 al 10 de octubre de 2014
Centro de Convenciones Cartagena de Indias

CONSTRUCCIÓN DE VIDEOS INTERACTIVOS: UN INSTRUMENTO DE CONOCIMIENTO EN LA CLASE DE FÍSICA

Gustavo Alberto Atehortúa

**Servicio Nacional de Aprendizaje
Espinal, Colombia**

Ángel Antonio Rojas

**Universidad Cooperativa de Colombia
Ibagué, Colombia**

Juan Pablo Oviedo

**Universidad del Tolima
Ibagué, Colombia**

César Eduardo Mora

**Instituto Politécnico Nacional
México D.F., México**

Resumen

El impacto de la presencia de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje es incuestionable. El estudiante de hoy, se desarrolla en una sociedad audiovisual e informatizada que modifica los estilos de atención, el interés por los temas de estudio y sus estrategias de aprendizaje. El estudiante aprende de otra manera, esperando ser capaz de trabajar, aprender y estudiar cuando y donde quieran, acompañados de una alfabetización de medios digitales que continúa aumentando su importancia como competencia clave en cualquier disciplina y profesión. El video, por sus características y funciones es un medio que puede ser incorporado en los procesos de enseñanza y aprendizaje en general, y en física en particular, ya que es un medio de comunicación e información que permite el estudio y conocimiento del lenguaje audiovisual y, puede ser empleado dentro y fuera del aula de clases, bajo la concepción de guías didácticas de aprendizaje, es decir, que se diseñen y produzcan para que puedan ser insertados en los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera planificada, controlada y evaluada. La enseñanza de algunos tópicos y conceptos físicos se torna especialmente difícil, sobre todo cuando estos se caracterizan por su complejidad y abstracción. En el presente trabajo describimos la construcción de guías didácticas de aprendizaje (videos interactivos) para Televisión a través de Internet en un curso presencial de electricidad y magnetismo en sus aspectos conceptuales, gráficos, matemáticos, éticos y sociales. En este sentido justamente es que se diseña un conjunto de materiales didácticos para facilitar la comprensión de fenómenos como la capacitancia, corriente, resistores, circuitos etc. De esta manera, se describe una experiencia educativa realizada con un grupo de estudiantes, con quienes actualmente se realiza una investigación con estudio de casos, en la que se hace un análisis profundo de su

desempeño en el proceso de diseño, grabación, edición y difusión de videos digitales para recrear experiencias demostrativas de Física, como recursos didácticos vinculados a actividades de apoyo a la docencia.

Palabras clave: videos interactivos; guías didácticas; instrumento de conocimiento

Abstract

The impact of ICT presence in the teaching and learning process is unquestionable. The student today takes place in a digital society and audiovisual amending styles of attention, interest in the study subjects and their learning strategies. The student learns differently, hoping to be able to work, learn, and study whenever and wherever they want, accompanied by a digital media literacy continues to increase its importance as a key skill in every discipline and profession. The video, its characteristics and functions is a medium that can be incorporated into the teaching and learning in general and physics in particular, as a means of communication and information that allows the study and understanding of visual language and, can be used inside and outside the classroom, under the conception of didactic learning guides, that are designed and produced so that they can be inserted into the teaching and learning planned, monitored and evaluated. The teaching of some topics and physical concepts becomes particularly difficult, especially when these are characterized by their complexity and abstraction. In this paper we describe the construction of learning tutorials (interactive video) to TV via Internet in a classroom course in electricity and magnetism in their conceptual, graphical, mathematical, ethical and social. In this sense is just a training package is designed to facilitate understanding of phenomena such as capacitance, current, resistors, DC circuits etc. Thus, an educational experiment carried out with a group of students, who are currently conducting research with case studies, in which a thorough analysis of its performance in the design process, recording, editing and dissemination is described digital videos to recreate Physics demonstration experiences as teaching resources to support activities related to teaching.

Keywords: interactive videos; didactic guides; tools knowledge

1. Introducción

Los ciudadanos del mundo del siglo XXI convivimos con fabulosas máquinas y materiales que nos ayudan en nuestras actividades y nos abren las puertas de infinitas posibilidades de desarrollo personal: ordenadores que proporcionan sofisticados instrumentos para el proceso de la información, redes telemáticas como Internet que ofrecen nuevos canales de comunicación y de acceso al conocimiento, entornos multimedia que acercan la realidad al mundo digital y permiten también crear inexistentes "realidades virtuales", formatos hipermedia que permiten nuevas formas de estructuración del conocimiento y rompen la linealidad de la lectura exigiendo una mayor implicación del lector.

Las innovaciones tecnológicas y su aprovechamiento en el desarrollo de TIC han producido cambios gigantescos en la manera como los individuos acceden a la información y perciben múltiples realidades. Dichas innovaciones han permitido la diversificación de servicios y han facilitado un incremento considerable en el volumen de información que circula a través de Internet. El manejo de dicha información, almacenaje y utilización posibilita en buena medida la construcción del conocimiento (Web 3.0), el cual es, hoy en día, un factor determinante de producción y, por consiguiente, pieza fundamental en el desarrollo social y económico de las naciones. Como consecuencia de ello se han generado propuestas encaminadas a la incorporación de distintas tecnologías en escenarios educativos particulares con el objetivo de fomentar el pensamiento crítico y reflexivo frente a distintas realidades.

En el presente trabajo se describe el diseño, elaboración y evaluación del uso didáctico de una GDAA (Guía Didáctica de Aprendizaje Activo) como apoyo virtual al Curso Presencial de física electricidad y magnetismo en los programas de Ingeniería de sistemas de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Ibagué y Universidad del Tolima

El apoyo presencial para los alumnos que realizan un curso semestral posee numerosas dificultades ya que se realiza en un determinado espacio físico y con un horario de servicio pre-establecido, enmarcado dentro de una metodología tradicional. Actualmente existen nuevas oportunidades en la Educación utilizando televisión interactiva digital a través de internet, la cual satisface en gran medida las necesidades de información, tanto en contenidos como en metodologías y recursos, lo que permite sostener que el mayor valor de esta red para la educación, consiste en ser un sistema de difusión del conocimiento y un espacio de encuentro y colaboración, imprescindibles en los procesos educativos. La rapidez y distribución de información en la red, permite establecer proyectos comunes entre personas de grupos diferentes, conformando instancias de trabajo que superan las barreras

geográficas, sociales, económicas y culturales. Permite desarrollar un ritmo de estudio personal con apoyo de los tutores, garantizando así una formación altamente calificada. Logrando mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que permite que: El aprendizaje sea más interesante, sea activo, no pasivo como ocurre frecuentemente en nuestras aulas, los estudiantes estén más motivados, aclarando que la motivación no es equivalente al entretenimiento, conduciéndonos a una educación permanente.

De todas maneras hacemos un llamado a la reflexión apoyados en (Cabero, 2001) quien afirma que no existen medios mejores que otros, no existe el supermedio, sino que todos son válidos en función de los objetivos educativos que pretendemos alcanzar, y en todos su potencial educativo dependerá de las estrategias y metodologías que apliquemos sobre ellos. El medio más potente, técnica y estéticamente hablando, se puede convertir en el más lento e inútil, si no lo relacionamos con los objetivos a alcanzar.

2. Problema

Entre las ciencias naturales dadas en la Universidad, la física es una de las disciplinas que presenta problemas de orden teórico y experimental. Las deserciones se presentan por la desmotivación presentada frente a la asignatura. Se ha podido explorar en los estudiantes, que las clases de física se hacen traumáticas. La explicación se fundamenta en algunos factores, alrededor de un currículo estático, extremadamente conductista, impartida a lo largo de los años a través de libros guías que no permiten al profesor preparar e innovar.

Sin embargo, uno de los problemas más grandes que el aprendizaje de la física presenta, se configura en el campo cognitivo. En algunos momentos, la abstracción de los conceptos y fenómenos se convierten en obstáculo para la comprensión de ellos y la construcción de su lenguaje matemático. Es complicado, representar tales acontecimientos en un ambiente estático, como es el tablero y un aula convencional, el profesor tiene que contar con una potencialidad de la imaginación de sus estudiantes, para tener la esperanza de abstraer lo que fue visualizado. En este contexto sería interesante investigar las formas posibles de explorar el uso potencialmente significativo de la televisión interactiva, el uso de videos, simulaciones etc. En un ambiente virtual.

En la Universidad Cooperativa de Colombia se percibe un bajo rendimiento académico de los alumnos en las asignaturas de ciencias, y sobre todo cuando requieren de un alto grado de abstracción para su aprendizaje, como es el caso de la Física. Por esta razón surge el interés de la creación de GDAA (Guías Didácticas de Aprendizaje Activo) para televisión, como herramienta significativa en la enseñanza-aprendizaje de la Física, y que los alumnos puedan utilizar de una manera práctica y eficiente por medio de la red Internet o cualquier dispositivo en una computadora personal.

En el caso de la utilización de la televisión y los videos como instrumentos didácticos, muchas de las propuestas realizadas se han efectuado desde el campo del propio medio y no desde la didáctica y la formación; además, las bases que suelen manejarse tienden a apoyarse más en criterios aleatorios que en propuestas científicas de actuación. Esta situación se hace más compleja al observar las nuevas modalidades de utilización interactiva que están apareciendo, donde tienden a reproducirse modelos bancarios de enseñanza tradicional (cabero, 2005).

3. Fundamentación teórica

El informe Horizon 2010: Edición Iberoamericana

El proyecto Horizon del New Media Consortium (HNM), ha desarrollado una investigación cualitativa iniciada en 2002, que identifica y describe las tecnologías emergentes con mayor potencial de impacto en la enseñanza, el aprendizaje, la investigación y la expresión creativa en el ámbito educativo global. El Informe Horizon 2010: Edición Iberoamericana, centra la investigación en los países de la región Iberoamericana (incluyendo a toda Latinoamérica, España y Portugal) y en el ámbito de la educación superior. El Informe Horizon 2010: Edición Iberoamericana es el primero que ofrece esta contextualización regional y ha sido producido por el NMC y el eLearn Center de la Universitat Oberta de Catalunya.

En este informe se ha querido tener en especial consideración las especificidades que muestran la heterogeneidad de Iberoamérica, pero que al mismo tiempo configuran una identidad propia con respecto al resto del mundo. Consideran que la región iberoamericana se identifica por su sentido de comunidad, de colaboración, de comunicación muy llana y horizontal. Este sentir comunitario se nutre también de un fuerte espíritu de democratización, apertura y debate. Por otra parte, y a diferencia de otras regiones, el papel del docente sigue siendo un pilar de autoridad indiscutible, así como sus instituciones, que, como veremos, son todavía muy reacias a cambios organizativos. El uso del inglés como lengua universal, así como la brecha digital

ha sido en muchos casos una barrera, tanto para que la voz iberoamericana sea escuchada más allá de sus fronteras como para que las innovaciones en tecnología educativa puedan ser implantadas fácilmente en sus aulas. Estos y otros puntos de vista relacionados con la política, los recursos socioeconómicos, los diferentes rasgos culturales son los que se han tenido en cuenta para dar un enfoque iberoamericano al Informe Horizon.

La gestión del cambio integral en la educación superior debe entenderse desde un enfoque sistémico y transformador, que contribuya al crecimiento económico, al desarrollo humano y a la cohesión social.

El internet, el video y la televisión interactiva en la educación

La Internet como imprenta, nos permite describir todas aquellas actividades en las que utilizamos la red como elemento motivador y sistema de gestión de las producciones digitales de nuestros estudiantes. Textos, imágenes, presentaciones, piezas musicales, colecciones de enlaces o de datos, hipertextos, videos... cualquiera que sea el producto o artefacto digital que diseñen y produzcan puede ser compartido por Internet con otras personas. Las producciones de los estudiantes son el resultado de un proceso durante el cual se produce el aprendizaje. En una sociedad de medios de masas en manos de unos pocos grupos económicos, de saturación de mensajes unidireccionales, de telebasura y publicidad ubicua, la Internet constituye uno de los pocos canales al alcance de los ciudadanos de a pie para expresarse al margen del discurso dominante, si así se desea. Sin embargo, esta posibilidad no está garantizada y tendremos que luchar por ella frente a los grandes mercaderes de contenidos (Lessig, 2004).

La concepción del vídeo como instrumento de conocimiento vendrá de asumirlo como un elemento de trabajo del grupo-clase y a través del cual se persigue que el alumno deje de ser sólo un receptor de códigos verbo-icónicos para convertirse en emisor de mensajes didácticos. Por tanto el vídeo se contempla aquí como medio de obtención de información mediante la grabación de experiencias, situaciones, conductas, dramatizaciones etc. Esta utilización exige el trabajo, entre alumno alumnos y alumnos-profesor, ya que su uso no se refiere a grabaciones indiscriminadas, sino totalmente planificadas necesitando por tanto de un diseño, de la búsqueda de información, la guionización, la videograbación etc; en resumen, un volumen de actividades que deben de ser repartidas y asumidas por el grupo de alumnos, por el grupo clase de alumnos, o por grupos de alumnos y profesores. El valor educativo de su utilización radica no en las calidades de los productos que sean capaces de realizar los alumnos, sino en los procesos que se sigan para elaborarlos. Es decir, es una actividad procesual, que exige el trabajo colaborativo entre estudiantes, la admisión responsable entre estudiantes y la admisión responsable entre ellos de las diferentes tareas que deben de abordar para propiciar la elaboración del trabajo conjunto. Nuestra experiencia es que antes de su incorporación se les debe de explicar a los estudiantes los diferentes roles que son necesarios y cuáles son las funciones de cada uno de ellos: director, guionista, cámara...; para que entre ellos se organicen en función de sus habilidades y capacidades.

Diferentes estudios e investigaciones realizadas por Cabero sobre la utilización del vídeo como instrumento de conocimiento, permiten obtener una serie de conclusiones respecto a sus posibilidades y limitaciones, y hacia algunas exigencias para su utilización:

- La necesidad de una formación técnica y didáctica del profesorado.
- La necesidad de una justificación metodológica previa por parte del profesor, a la implantación del medio en el aula.
- Para que el vídeo pueda utilizarse como instrumento de conocimiento por parte de los estudiantes, es necesario partir de una metodología de indagación.
- Aumenta la investigación personal en los estudiantes: bibliográfica, de campo y de aplicación de los conocimientos adquiridos a su entorno cotidiano y habitual.
- La evaluación se convierte en un proceso formativo, más que en un producto sumativo.
- Mejora el ambiente y el clima de clase.
- Acercamiento de los estudiantes a los contextos naturales.
- Adquisición por los alumnos, tanto los contenidos conceptuales, como los referidos al manejo técnico de los equipos y a realización video-gráfica.
- Resulta difícil su utilización con grupos-clase de tamaño de los actuales.
- Esta estrategia de utilización didáctica del vídeo consume bastante tiempo, y de ello debe ser consciente el profesor.
- Y produce una gran motivación en los alumnos, potenciando el desarrollo de actitudes positivas tanto hacia los contenidos trabajados como hacia el vídeo como instrumento de aprendizaje. (Cabero y Hernández, 1995).

Teniendo en cuenta que la labor a realizar debe ser una tarea conjunta, donde no se le atribuya mayor importancia a un colectivo sobre otro; sin que ello nos lleve a olvidar que los aspectos didácticos se prioricen sobre los técnicos, en todo momento lo técnico debe de estar supeditado a lo didáctico.

4. Enfoque Metodológico y diseño de la Investigación

Esta investigación está enmarcada en el paradigma socio crítico y será de tipo acción participativa esta es una forma de investigación colectiva, auto-reflexiva emprendida por participantes de situaciones educativas para mejorar la productividad de sus propias prácticas educativas, así como su comprensión respecto a dicha prácticas y respecto a las situaciones en que ocurren. Los participantes serán profesores de física y estudiantes de física de programas de ingeniería. Dicha metodología nos permitirá inicialmente diagnosticar, intervenir, implementar y evaluar los procesos enfatizando el protagonismo de los actores involucrados, el propósito relevante de esta metodología es poder ejercer una acción transformativa a través de la participación de los investigados.

Trabajamos con cuatro grupos de estudiantes de física, El proceso de investigación acción participante se caracterizara , por una espiral de ciclos (Elliot, 1993) de reconocimiento (descubrimiento de hechos): Primero realizamos un reconocimiento de las estrategias didácticas utilizadas por los profesores en el proceso enseñanza-aprendizaje de la física mecánica, permitiendo hacer un diagnóstico de los factores a mejorar en la estrategia, luego se propuso estrategias de mejoramiento a través de una planificación general de la acción objetivando el cambio. A partir de ese momento se estableció el desarrollo, implementación y evaluación de esa acción y al final del ciclo se hizo una reflexión a la luz de la evidencia recogida en la implementación, para finalmente realizar una retroalimentación e iniciar una nueva revisión del plan general; planificación de nueva acción; implementación, evaluación, reflexión, revisión del plan; planificación e implementación de una tercera acción...

Naturalmente, este carácter cíclico no significa un proceso lineal, automático, mecánico. La IAP, a través de esa espiral de ciclos, tiene por objetivo la mejora de las prácticas y comprensiones de situaciones, y el involucramiento de tantos cuanto sea posible de todos los afectados íntimamente por las acciones en todas las fases del proceso investigativo. El involucramiento directo de los profesores y estudiantes, en la recolección de datos, análisis, crítica, reflexión, crea inmediatamente un sentido de responsabilidad respecto a la mejora de la práctica.

La investigación esbozada desemboca en el diseño, elaboración y análisis-evaluación de un entorno virtual (GDAA) como sistema de apoyo al proceso de enseñanza de la Física (electricidad y magnetismo) en el programa de ingeniería de sistemas, haciendo uso de la plataforma blackboard, la cual permite utilizar las TIC como una herramienta didáctica que sirva de complemento para la enseñanza presencial de estas temáticas; con el fin de que en la Universidad Cooperativa de Colombia empiece a insertar espacios virtuales de enseñanza y de aprendizaje.

Primera fase: Fundamentación teórica: En primer lugar se desarrolla la Fase de fundamentación teórica, en donde se realiza una revisión bibliográfica sobre las bondades de la televisión inmersa en un entorno tecnológico virtual, el uso del video y su papel en la educación, los contenidos de Física, así mismo se estudia el funcionamiento de la plataforma Blackboard y las ventajas que ofrece. Además de esto se hace un estudio sobre la utilización de entornos y cursos virtuales en otras universidades de Colombia y el mundo que sirvan como base para el desarrollo de esta investigación.

Segunda fase: diseño: En segundo lugar se desarrolla la fase de diseño en la cual se selecciona la información y los conceptos más relevantes de la temática, a partir de los cuales se programan las actividades de acuerdo a los requerimientos de las GDAA, a partir de esto se hace la selección del modelo en el cual se basará el trabajo.

Tercera fase: elaboración: Por último se procede a incorporar applets, videos editados a través del tracker, video tutoriales a través del wirecast, captivate etc. Integrando todas estas ayudas en un guion de televisión editado y procesado por Camtasia Studio, permitiendo la construcción del GDAA para el respectivo montaje del material sobre la plataforma. Para facilitar la interacción del usuario con la plataforma se elaboran video-tutoriales que muestran paso a paso las temáticas a trabajar, así como también los respectivos recursos y herramientas, mostrando un aula que integra la tecnología de modo sutil, invisible y amigable, para conseguir un entorno propicio a la interacción y al aprendizaje.

5. Resultados y conclusiones

El principal objetivo, fruto de esta investigación es la formación y no la mera información. Como resultado se ha diseñado una lección interactiva de física para contribuir en la formación del estudiante y el profesorado. Este recurso puede ser aprovechado en entornos de formación virtual o como parte del material de autoformación. A continuación enumeramos algunos de los beneficios y necesidades identificados en este trabajo:

- Se elaboró la lección interactiva de Física presentada en una GDAA, que será utilizada en los diferentes programas de Ingeniería de la UCC.

- Con la presente GDAA el rol del profesor se transforma en guía, mediador, tutor y consultor, además del orientador y facilitador del aprendizaje de sus estudiantes.
- Una de las herramientas más utilizadas en la actualidad como estimuladora del aprendizaje es la computadora, que estimula principalmente los sentidos de la vista y el oído, manteniendo el interés del estudiante.
- La GDAA, cumple con las características de interactividad, porque permite al usuario intervenir en los distintos procesos interactivos de enseñanza mediante la Internet y así modificar el comportamiento del aprendizaje tradicional.
- La aplicación de la GDAA en los cursos de Física, constituye un nuevo problema de investigación en el campo pedagógico, para determinar su influencia en el aprendizaje de esta Ciencia.
- Las GDAA es abierta por ser una herramienta mejorable a partir de la experiencia de sus usuarios y cambiante de acuerdo a la necesidad de utilización del diferente software en su elaboración.

El propósito fundamental de las GDAA en el ordenador es posibilitar una mejoría en la visualización de los sistemas físicos. La posibilidad de modificar los parámetros de un fenómeno natural en un ambiente virtual y verificar que las lecciones interactivas de física se convierten en, por lo menos, participativas desde el punto de vista del estudiante. Aunque no existe un instrumento objetivo que pruebe la mejoría del accionar de los estudiantes en virtud del uso de herramientas virtuales interactivas, algunos comentarios cualitativos, en especial desde el punto de vista de la motivación generada en los estudiantes por el uso del ordenador durante las lecciones conducen a la creencia de que las mismas promueven un aprendizaje significativo en los individuos.

6. Referencias

Artículos de revistas

- Cabero, J. (2001): Tecnología Educativa. Diseño, producción y evaluación de medios en la enseñanza, Barcelona, Paidós.
- Cabero, J. Llorente, M.C. Román, P. (2005). Las posibilidades del video digital para la formación, Labor docente, Vol. 4, pp. 58-74. Universidad de Sevilla.
- Cabero, J. y Hernández, M.J. (1995): Utilizando el vídeo para aprender. Sevilla: Universidad/SAV.

Libros

- García, I. Peña-López, I; Johnson, L., Smith, R., Levine, A., & Haywood, K. (2010). Informe Horizon: Edición Iberoamericana 2010. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Fuentes electrónicas

- Lessig, L. (2004). Free Culture. How Big Media Uses Technology and the Law to Lock Down Culture and Control Creativity. The Penguin Press, <http://www.freeculture.cc/freeculture.pdf>.
- Cabero, J. (2007). La televisión educativa: aspectos a contemplar para su integración curricular, Anales de la Universidad metropolitana, Vol. 7, N° 1 (Nueva Serie), pp. 15-38. [Fecha de consulta: 8/03/2013]. <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3665836.pdf>

Sobre los Autores

- **G.A. Atehortua:** Ingeniero Industrial, Instructor Virtual, senagustavo@misena.edu.co
- **A.A. Rojas:** Licenciado Matemáticas y física, Especialista en Física, Especialista en Docencia Universitaria, Magister en docencia con énfasis en Investigación, angel.rojas@campusucc.edu.co
- **J.P. Oviedo:** Ingeniero de Sistemas, Especialista en Docencia Universitaria, Docente Catedrático, jpoviedor@ut.edu.co
- **C.E. Mora:** Licenciado en Física, Licenciado en Enseñanza de las Matemáticas, Licenciado en Filosofía, Especialidad en Física Educativa Nivel Superior, Maestría en Ciencias especialidad Física, Doctorado en Ciencias especialidad Física, cmoral@ipn.mx

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2014 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)