

LOS OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA. SITUACIÓN ACTUAL EN ALGUNAS UNIVERSIDADES CUBANAS

OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE PARA LA CARRERA INGENIERÍA MECÁNICA

AUTORES: Ronal Tamayo Cuenca¹Pedro Roberto Valdés Tamayo²Jorge Ignacio Tamayo Pupo³DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: Calle 27, 18 A, entre Juan Moreno y Carralero. Reparto Peralta. Holguín. Cuba. E-mail: ronaltc@ict.uho.edu.cu

Fecha de recepción: 31 - 03 - 2014

Fecha de aceptación: 09 - 07 - 2014

RESUMEN

El trabajo aborda las problemáticas que presenta el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en universidades de Cuba. Se presenta un diagnóstico que refleja las causas de la falta de utilización de objetos virtuales de aprendizaje por parte de estudiantes y profesores en la Universidad de Holguín. El objetivo general es mostrar la necesidad de utilizar objetos virtuales integrales con enfoque constructivista que fomenten el aprendizaje individual y colaborativo. Finalmente se presentan datos de los diferentes recursos virtuales de aprendizaje que se utilizan en la actualidad para la enseñanza de la Física en la carrera de Ingeniería Mecánica del país.

PALABRAS CLAVE: objetos virtuales de aprendizaje; enseñanza aprendizaje; ingeniería mecánica

VIRTUAL LEARNING OBJECTS IN THE PHYSICS TEACHING FOR THE MECHANICAL ENGINEER MAJOR. CURRENT SITUATION IN SOME UNIVERSITIES OF CUBA

ABSTRACT

This work deals with the problems that the teaching-learning process of physics at the Cuban universities is facing. A diagnosis that provides the causes of the lack of the use of virtual learning objects by the students and professors at the

¹ Ingeniero Mecánico y Máster en Ciencias de la Educación. Profesor Asistente e Investigador del Centro de Estudios sobre Ciencias de la Educación Superior en la Universidad de Holguín. Actualmente investiga en objetos virtuales de aprendizaje Física como aspirante de doctorado en Ciencias Pedagógicas.

² Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular en la Universidad de Las Tunas. Imparte docencia y tiene resultados publicados en tecnologías educativas e informáticas. Es miembro de un grupo de investigación en Didáctica en su universidad. E-mail: pvaldes@ult.edu.cu

³ Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular en la Universidad de Holguín. Dirige proyectos de corte pedagógico en la enseñanza de la Física y coordina la Maestría de desenvolvimiento Curricular en el ISCED de Lubango, Angola. E-mail: jtamayop@yahoo.es

University of Holguín is offered. The general objective is to show the need of using virtual comprehensive objects with constructivist approach that foster the individual and contributing learning. Finally, Data of the different virtual resources for learning that are used currently for the teaching of physics in the Mechanical Engineering Major of the country are supplied.

KEYWORDS: virtual learning objects; teaching-learning; mechanical engineer

INTRODUCCIÓN

La enseñanza en las universidades de Cuba transita por profundos cambios en los últimos años dentro de los cuales se pueden referenciar: el aumento de la exigencia hacia los profesores, la disminución de horas clases manteniendo los mismos sistemas de conocimientos o aumentándolos, y la implementación de nuevas estrategias para integrar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

En este ámbito la carrera de Ingeniería Mecánica, con la implementación del plan de estudios D, ha tenido que dar respuesta a estas exigencias del ministerio de Educación Superior.

Cumpliendo con estas ideas, en el año 2012 se crea un proyecto de desarrollo y explotación de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) de Física en esta sede para estudiar la tendencia nacional al uso de las TIC en la enseñanza de la Física en las carreras de Ingeniería Mecánica, el cual se trazó como meta diseñar medios didácticos informáticos y contribuir a la integración de los mismos en el territorio nacional.

El proyecto tuvo como antecedentes las investigaciones siguientes:

- Barrera (2003), demostró que el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en las carreras de Ingeniería debe transitar por una concepción que enfatice más en las acciones de los estudiantes y el empleo de medios que los motiven a la búsqueda, procesamiento y exposición de la información necesaria para su formación profesional.
- Tamayo (2006), evidencia que los estudiantes de Ingeniería Mecánica manifiestan una insuficiente comprensión e integración de los conocimientos de la Física al analizar y solucionar problemas de la vida cotidiana y de la ingeniería, con base en ella.
- Serrano (2007), plantea que el elevado nivel de dificultad que presentan los estudiantes de Ingeniería Mecánica para el aprendizaje de la Física Moderna tiene una de sus causas en que el comportamiento del micromundo y sus campos físicos, está dado en la dualidad onda-partícula y la imaginación de los estudiantes, conformada en la experiencia del macromundo, no se ajusta a esa dualidad. Propone multimedia de Física Moderna como apoyo a la enseñanza presencial.

- Tamayo (2011). Páginas Webs Integradas. Diseñadas para mejorar este proceso.

Aunque se logró avanzar con estas investigaciones, quedan insatisfacciones por parte de los investigadores acerca de la utilización de los medios informáticos en las universidades para lograr un proceso de enseñanza aprendizaje eficiente.

En un diagnóstico realizado en el año 2013 (Anexo 1) se demostró que el 60% de los estudiantes del segundo año de la carrera de Ingeniería Mecánica no utiliza los OVA que se encuentran en la plataforma interactiva Moodle.

De la misma forma en el (Anexo 2) se refleja que el 83% los profesores consideran que existen objetos diseñados pero no cubren las necesidades. Además se pudo percibir que más de la mitad de estos profesores utilizan muy poco las TIC.

De este estudio se pudieron identificar como principales causas de esta problemática:

- El desconocimiento acerca de las potencialidades y el uso de las TIC por parte de los profesores.
- El rechazo al cambio en el estilo de enseñanza y de aprendizaje.
- La falta de dedicación al estudio por parte de los estudiantes.
- Insuficiente preparación para el uso de recursos digitales para el aprendizaje en la comunidad universitaria.

De las ideas antes expuestas se revela la necesidad de crear nuevas estrategias para cumplir con los nuevos escenarios de la universidad y lograr un profesional mejor formado desde la Física, asignatura básica en los procesos de esta ingeniería.

Métodos utilizados:

Los principales métodos teóricos que se utilizaron son: el análisis y la síntesis, los cuales están presentes en todo el proceso de investigación para el procesamiento de la información acerca del tema y el histórico lógico en la determinación de las insuficiencias, regularidades y tendencias del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física Moderna en la carrera de Ingeniería Mecánica.

Entre los principales métodos empíricos se realizaron encuestas, entrevistas y análisis de documentos para el diagnóstico de la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física.

Se utilizan técnicas estadísticas para el procesamiento de los datos obtenidos de las encuestas.

DESARROLLO

1.1 Definiciones y caracterización de Objetos Virtuales de Aprendizaje

Históricamente los OVA no se encuentran tan lejanos, algunos de los pioneros que iniciaron las primeras aproximaciones sobre empaquetamiento de recursos digitales con fines formativos surgen en los años 70 con la participación de Merrill, y que para la década de los 90 se convirtió en Teoría de la Transacción Instruccional.

La identidad sobre objeto de aprendizaje parece ser atribuida a Wayne Hodgins, quien desarrolló un concepto en torno a la fragmentación de contenidos para facilitar y dinamizar el aprendizaje de forma sencilla, pero que a su vez permitiera avanzar en la construcción de otros aprendizajes más complejos y de mayor proyección. Posterior a esta fecha, empezaron a nacer varios equipos de trabajo en torno a estos temas, entre los que se pueden referenciar el Learning Object Metadata Group del National Institute of Science and Technology, el grupo del IMS, el del IEEE (Learning Technology Standards Committee -LTSC-), y que hoy en día han logrado un reconocimiento como referente para abordar diversas temáticas asociadas.

La IEEE (2002) entiende por objeto de aprendizaje todo aquello que puede ser útil al aprendizaje, la educación y la formación.

Por su parte, Sicilia y García (2003) matizan que se trata de unidades digitales de contenidos didácticos independientes, que pueden utilizarse en múltiples contextos educativos y que llevan asociadas descripciones (metadatos) acerca de cómo emplearlos en estos contextos.

Esta definición se considera reducida por no incluir elementos como el objetivo, la actividad y la evaluación, los cuales define L'Allier (1997) cuando habla de pequeñas estructuras independientes de aprendizaje que incluyen un objetivo, actividades y un procedimiento de evaluación.

Wiley (2002) propone un concepto más acertado al analizar como posibles entidades susceptibles de ser Objeto Virtual de Aprendizaje al mencionar objetivos de aprendizaje, personas, organizaciones e incluso eventos educativos.

Polsani (2003), sin embargo, considera excesiva esta amplitud de objetos, y los reduce a aquellos que siendo digitales tienen como objetivo contribuir intencionalmente al aprendizaje, por lo que requieren incorporar dos componentes fundamentales:

1. un formato digital que ayude al aprendizaje;
2. un razonamiento o explicación a través de la interface que ayude a asimilar adecuadamente lo que ha de ser aprendido.

Esta explicación le concede al objeto la propiedad de la relación que se establece entre dicho objeto y el destinatario de la formación.

En definitiva, entre las características fundamentales que estos objetos han de tener, se han establecido las siguientes (Astudillo, 2011):

- 1) durabilidad,
- 2) interoperabilidad,
- 3) accesibilidad, y
- 4) reutilización.

La reutilización, entendida como la posibilidad de utilizar un mismo OVA en distintos contextos formativos, es la propiedad que, de acuerdo con Polsani (2003), le confiere verdadero valor a un objeto digital para ser considerado como OVA. Sin esta característica, dichos objetos se convierten en meros recursos digitales.

Las definiciones anteriormente expuestas abordan algunos elementos importantes de forma muy general, por lo cual esta investigación asume como Objeto Virtual de Aprendizaje a los recursos digitales que poseen objetivos, actividades, evaluación, retroalimentación y metadatos para favorecer el aprendizaje.

Para el diseño de Objetos Virtuales de Aprendizaje Leva (2011) plantea que es necesario tener en cuenta los siguientes principios:

1. Estimular en el alumno la actividad intelectual y el deseo de acudir a otros recursos;
2. Asegurar la fijación de cada elemento aprendido para que puedan ser base de otros nuevos aprendizajes;
3. Tener en cuenta que la eficacia del mensaje depende tanto del contenido como de la presentación de esos contenidos;
4. Permitir cierta flexibilidad en su utilización;
5. Presentar contenidos que, surgidos de lo curricular en vigor, se integren en el medio afectivo, social y cultural del alumno destinatario;
6. Tener delimitación de la audiencia;
7. Contemplar la posibilidad de utilización en situaciones didácticas que no sean solamente grupales;
8. Adaptarse a las características específicas del medio;
9. Reunir las condiciones que la hagan adaptable a las características de un entorno tecnológicamente limitado, como son los de nuestros centros escolares, y facilitar una práctica educativa activa y eficaz.

De las definiciones anteriormente expuestas se infiere que los Objetos Virtuales de Aprendizaje deben de estar formados por:

- Objetivo;
- actividad de aprendizaje;

- evaluación;
- metadato;
- retroalimentación;
- elementos de contextualización;
- conexión a sitios actualizados en la materia de aprendizaje.

Las características que garantizan su eficiencia son:

- Autocontenido: Dar cumplimiento al objetivo propuesto.
- Interoperable: Que garantice su utilización en plataformas con distintos ambientes de programación.
- Reutilizable: Que pueda ser utilizado por distintos educadores bajo distintos contextos de enseñanza.
- Durable y actualizable: Que permita en todo momento incorporar nuevos contenidos y/o modificaciones a los existentes.
- Fácil acceso y manejo: Facilitar a los alumnos el acceso al objeto, así como el manejo de este en el aprendizaje.
- Secuenciable: Con otros objetos bajo un mismo contexto de enseñanza.
- Breve y sintetizado: Alcanzar los objetivos propuestos mediante la utilización de los recursos.
- Incorporar la fuente de los diversos recursos: De autoría. Utilizado en el contenido de enseñanza, asegurando que cumpla con las leyes de derecho de autor existentes.

En los últimos años los profesores han comenzado a entender que la educación es algo más que la presentación del contenido educativo. Esto ha permitido mejorar recursos de la web y utilizarlos con mayor eficiencia en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje.

La tendencia ahora es al aprendizaje grupal, cambio que no sólo recae en el ámbito tecnológico sino también en el ámbito social y aunque es poco probable que las instituciones educativas desaparezcan como tales, si es posible que no sean los únicos espacios donde se pueda aprender. Por tanto es necesario analizar cuáles son las posturas principales que dan lugar a las concepciones de los OVA:

Objetivistas: las concepciones objetivistas del aprendizaje asumen que el conocimiento puede ser transferido por los maestros o transmitido por las tecnologías y adquirido por los estudiantes. Este tipo de concepciones de diseño instruccional incluyen el análisis, la representación y la resecuenciación de contenido y tareas para hacerlas confiablemente transmisibles (Jonassen, 1999; Gros, 1997).

Constructivistas: Estas concepciones del aprendizaje, por el otro lado, asumen que el conocimiento es construido individualmente y co-construido socialmente por parte de los estudiantes, con base en sus interpretaciones de experiencias del mundo. Dado que el conocimiento no puede ser transmitido, la instrucción desde este enfoque debería incluir experiencias que faciliten la construcción de conocimiento (Jonassen, 1999; Gros, 1997).

Esta investigación coincide con esta última propuesta por la necesidad de integrar y contextualizar los conocimientos de la Física Moderna a la carrera de ingeniería Mecánica, dada la complejidad del aprendizaje de esta ciencia y el poco tiempo que dispone la asignatura (64h) en el plan de estudios de la carrera, lo que implica que los OVA deben permitir que el estudiante aprenda por sí solo el contenido a través de actividades de aprendizaje con retroalimentación, sin dejar de utilizar al profesor como orientador y consultante mediante las variantes presencial y semipresencial (foros, e-mail y chats).

Por lo tanto, se sigue a Van Merriënboer y Boot (2005) cuando proponen que los Objetos Virtuales de Aprendizaje podrían tener un espectro más amplio que el de un objetivo específico, que más bien deberían abarcar una unidad temática completa, pues de esta forma los temas de aprendizaje se contextualizan, aspecto necesario en una postura situada del aprendizaje, también propio del constructivismo.

De las posturas anteriores, se desprende la idea de que pueden desarrollarse bancos de objetos, tanto analíticos (derivados de la postura objetivista) como integrales (derivados de la postura constructivista), y considerar tanto los objetos interactivos como los no interactivos, para su clasificación y reuso. De esta forma según Peñalosa (2012) se pueden clasificar en:

1. Objetos básicos no interactivos;
2. objetos analíticos-objetivistas;
3. objetos integrales-constructivistas.

Objetos básicos no interactivos

Son documentos que por su estructura no conducen a la interacción, más allá de la mera revisión, lectura o visualización por parte del usuario. Tal es el caso de imágenes, presentaciones, textos, videos, audios, etc.

Objetos analíticos-objetivistas

Son archivos creados con algún sistema como Flash, Director, HTML, XML, algún lenguaje de programación, etc., que cubren algún aspecto relacionado con la enseñanza de un objetivo específico mediante interacciones entre el alumno y el material. Ejemplos pueden ser: explicaciones paso a paso con ejercicios integrados (tutoriales) que incluyen explicación, ejercicios o evaluación; simuladores para ejercicios; bancos de ejercicios; sistemas tutoriales inteligentes, entre otros. La interactividad en estos objetos se da en

episodios en los que el material ofrece retroalimentación del desempeño al estudiante.

Objetos integrales-constructivistas

Son archivos web generalmente, creados con ayuda de algún editor de sitios como Dreamweaver, Exelearning o FrontPage, que incluyen el planteamiento de un problema general, una serie de recursos, temas a revisar, actividades sugeridas que incluyen el planteamiento de problemas, solución de casos, solución de preguntas, etc. Estas actividades suelen resolverse a través de la publicación de tareas, y la interactividad en estos casos se desarrolla con agentes como un profesor en línea (tutoría) y un grupo de compañeros (colaboración).

A modo de conclusiones se puede decir que los objetos de aprendizaje se concebían tradicionalmente como elementos que incluían un objetivo, el desarrollo del contenido relacionado con dicho objetivo y una evaluación. Sin embargo, con la evolución de posturas acerca del aprendizaje en entornos tecnológicos, ese esquema resultaba poco adecuado, pues suponía una estructura instruccional rígida.

Esta estructura rígida se ha mantenido de forma empírica en las universidades a las cuales se hace referencia en este trabajo.

1.2 Utilización de Objetos Virtuales de Aprendizaje de Física en las carreras de Ingeniería Mecánica de Cuba. Consideraciones acerca de algunas universidades

Si bien se puede decir que se ha implementado la plataforma interactiva Moodle en las Universidades pertenecientes al Ministerio de Educación Superior, también se puede decir que todas estas no han logrado organizar e implementar Objetos Virtuales de Aprendizaje con la calidad que se requiere, ni se ha logrado que la mayoría de los profesores entiendan las ventajas y la necesidad de utilizarlos de forma constructivista en el desarrollo del plan D que reduce la cantidad de horas clases y mantiene los mismos sistemas de conocimientos.

Para investigar estas situaciones en busca de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física utilizando Objetos Virtuales de Aprendizaje se aprueba en la Universidad de Holguín en el año 2012 un proyecto universitario que se propuso obtener los siguientes resultados:

1. Diagnóstico de problemas en el uso de los Objetos de Aprendizaje en la Universidad de Holguín.
2. Estudio a nivel nacional del uso de objetos de aprendizaje de Física y plataformas educativas para el PEA en la carrera de Ingeniería Mecánica.
3. Elaborar una concepción didáctica integradora de Objetos de Aprendizaje de Física para la carrera de Ingeniería Mecánica.

4. Diseñar un conjunto de Objetos de Aprendizaje de Física para la carrera de Ingeniería Mecánica

Por el interés de este artículo solo se expondrán las actividades que se desarrollaron para obtener el segundo resultado propuesto, las cuales son:

1. Viajar a Universidades de Cuba donde se estudia Ingeniería Mecánica.
2. Realizar entrevistas a expertos de las Universidades visitadas acerca del uso de las TIC para el PEA de la Física.

Para dar cumplimiento a la primera actividad se realizó y coordinó un programa de viaje a las universidades más representativas del territorio centro oriental del país donde se estudia esta carrera.

Para dar cumplimiento a la segunda actividad se propuso una guía de entrevista con la cual se pretendía conocer la existencia de los diferentes tipos de recursos (FTP, MOODLE y/o Sitios web) que utilizaban los profesores y los tipos de OVA que se habían diseñado y puesto en práctica para enseñar Física.

Las entrevistas a estos profesores permitieron constatar que se ha mantenido la idea de trabajar con FTP para organizar los objetos que se diseñan y no con la plataforma para buscar interactividad y mejor comunicación, evidenciándose desconocimiento acerca del tema.

En la Tabla 1, referida a los recursos y tipos de OVA con que cuentan los departamentos de Física de las universidades visitadas, se muestra las diferencias en el uso de estos para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Tabla Numero 1. Utilización de diferentes recursos para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en las carreras de Ingeniería Mecánica

Universidad	Uso de MOODLE	Uso de objetos básicos no interactivos	Uso de objetos analíticos objetivistas	Uso de objetos integrales constructivistas	Otros recursos y FTP utilizados
Universidad de Oriente	No	Guías de orientación	Laboratorios Virtuales	No	No
Universidad de Holguín	Sí	Guías de orientación. Videos.	Laboratorios Virtuales. Páginas Webs integradas. Multimedia s.	No	No
Universidad de Camagüey	Sí	Guías de orientación. Videos.	Laboratorios Virtuales. Páginas Webs	No	SISCOMFIS Intranet
Universidad de Villa	No	Guías de orientación.	Laboratorio	No	SIDEF

Clara		Videos.	s Virtuales. Páginas Webs		10.12.1.64
Universidad de Matanzas	Sí	Guías de orientación Videos	Laboratorios Virtuales. Multimedia s	No	Caroline
CUJAE	Sí	Guías de orientación. Videos.	Laboratorios Virtuales Páginas Webs Simulaciones	No	Teleclases.cujae.edu.cu Ftpind.cujae.edu.cu

En la tabla anterior se puede observar que en todas las universidades existen potencialidades y recursos para enfrentar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física. Sin embargo, se evidencia que carecen del diseño y la utilización de Objetos Virtuales de Aprendizaje integrales que permitan que el estudiante construya su conocimiento a través de la interacción con sus compañeros, con los profesores y con los medios.

Las razones fundamentales por las cuales se crea esta situación, según los expertos pueden ser:

- Falta de experiencia en el diseño y utilización de objetos integrales.
- Pocos recursos técnicos para diseñar.
- Más comodidad de los profesores en la enseñanza tradicional.
- Desconocimiento de muchos profesores acerca del trabajo y las ventajas con la plataforma interactiva Moodle.
- Falta de transmisión de experiencias a través de contactos con otras universidades.

En el caso de la Universidad de Camagüey constituye un potencial en el diseño SISCOMFIS (Sistema de simulaciones computacionales de Física) y en Villa Clara el SIDEF (Sitio digital de la enseñanza de la Física), muestra de que existe el deseo de buscar soluciones a las problemáticas existentes.

Los profesores entrevistados coinciden en la necesidad de un cambio en la forma de enseñar, pues los modelos actuales han cambiado hacia el estudiante como centro del proceso y como objeto responsable de su propio aprendizaje.

Analizando los elementos anteriormente expuestos, se puede concluir que la aplicación de nuevas estrategias de enseñanza basadas en la utilización de plataformas interactivas y de Objetos Virtuales integrales favorecerá la enseñanza de la Física en las Universidades, dado que, con el paso de los años, disminuyen la cantidad de profesores expertos en la materia, la cantidad de

horas clases, la presencialidad, y aumenta el uso de las redes informáticas por parte de los estudiantes y de la sociedad.

CONCLUSIONES

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en la carrera de Ingeniería Mecánica ha sido afectado por la reducción de horas clases y el aumento del sistema de conocimientos, lo que apunta hacia la necesidad de utilizar objetos virtuales de aprendizaje integrales que favorezcan la construcción del conocimiento .

El diagnóstico realizado en la Universidad de Holguín permitió constatar el bajo nivel de utilización de los recursos virtuales de aprendizaje de Física producto a la falta de preparación de profesores y estudiantes, por lo cual se hace necesario diseñar recursos más eficientes y contextualizados.

La situación actual en otras universidades de Cuba muestra la falta de aplicación de objetos virtuales de aprendizaje integrales con enfoque constructivista. Se han buscado algunas variantes para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física con limitaciones didácticas.

BIBLIOGRAFÍA

Astudillo, G. (2011). Análisis del estado del arte de los objetos de aprendizaje. Revisión de su definición y sus posibilidades. Tesis para grado de Especialista en “Tecnología Informática Aplicada en Educación”. Facultad de Informática - Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

Barrera, J. (2003). Estrategia pedagógica para el desarrollo de las habilidades investigativas de los estudiantes de ciencias técnicas. Tesis en opción al grado de doctor en ciencias. Universidad de Matanzas. Cuba.

Gros, B. (1997). Diseños de Software Educativo. Barcelona, Ariel.

IEEE (2002). Learning Technology Standards Committee. Learning Object Metadata (LOM), Final Draft Standard, IEEE 1484.

Jonassen, D. (1999). Designing constructivist learning environments. En: C. Reigeluth (Ed.) Instructional Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory, Volume II, Mahwah NJ. LAWRENCE ERLBAUM ASSOCIATES, INC., (pp. 215-239).

L'Allier, J. J. (1997). Frame of Reference: NETg's Map to the Products, Their Structure and Core Beliefs. NetG. (en línea). Disponible en: <http://www.netg.com/research/whitepapers/frameref.asp>.

Leva (2011). Principios a tener en cuenta en el diseño de Objetos Virtuales de Aprendizaje (en línea). Disponible en: <http://www.monografias.com/cgi-bin2/recomendar.pl>. Consulta: 21/11/2012.

Peñalosa, E. (2012). Objetos de aprendizaje: una propuesta de conceptualización, taxonomía y metodología. REVISTA ELECTRÓNICA DE PSICOLOGÍA IZTACALA, 11(3), (en línea). Disponible en: www.iztacala.unam.mx/carreras/psicologia/psiclin.

Polsani, P.R (2003). Use and abuse of reusable learning objects. JOURNAL OF DIGITAL INFORMATION, 3(1), (en línea). Disponible en: <http://jodi.ecs.soton.ac.uk/Articles/v03/i04/Polsani>.

Serrano, R. (2007): Material didáctico para la enseñanza semipresencial de la Física Moderna en la carrera de Ingeniería Mecánica. (CD-ROM) III CONFERENCIA INTERNACIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN. Holguín, Cuba.

Sicilia, M.A. y García, E (2004). On the concepts of usability and reusability of learning objects. INTERNATIONAL REVIEW OF RESEARCH IN OPEN AND DISTANCE LEARNING, (en línea). Disponible en: <http://www.irrodl.org/content/v4.2/sicilia-garcia.html>.

Tamayo, J. (2006): Concepción Didáctica Integradora del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en la carrera de Ingeniería Mecánica. Tesis en opción al título de doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín, Cuba.

Tamayo, R. (2011): Ambiente Virtual de Aprendizaje de Física Moderna para la carrera de Ingeniería Mecánica en la Universidad de Holguín. Tesis en opción al grado de Master en Ciencias de la Educación Superior. Holguín, Cuba.

Van Merriënboer, J.G. y Boot, E.W. (2005). A holistic pedagogical view of learning objects: future directions for reuse. INNOVATIONS IN INSTRUCTIONAL TECHNOLOGY, NUEVA JERSEY, LAWRENCE ERLBAUM ASSOCIATES PUBLISHERS, pp. 43-64.

Wiley, D. A (2002). Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: A Definition, a Metaphor, and a Taxonomy. THE INSTRUCTIONAL USE OF LEARNING OBJECTS. Agency for Instructional Technology, Bloomington, IN.

ANEXOS

Anexo 1. Valoración de los estudiantes acerca del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física.

Objetivo: Valorar la percepción que tienen los estudiantes acerca del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física.

1. ¿Cómo evalúa usted el nivel de preparación científico-pedagógica que tienen los profesores de Física?

<u>Física I</u>	<u>Física II</u>	<u>Física III</u>
---- Excelente	---- Excelente	---- Excelente
---- Muy bueno	---- Muy bueno	---- Muy bueno
---- Bueno	---- Bueno	---- Bueno
---- Regular	---- Regular	---- Regular
---- Malo	---- Malo	---- Malo

2. ¿Utiliza usted la plataforma interactiva Moodle para su aprendizaje?

---- Sí

---- No. ¿Por qué?

Resultados:

Total de estudiantes del grupo: 25

Encuestados: 20

1. ¿Cómo evalúa usted el nivel de preparación científico- pedagógica que tienen los profesores que imparten Física?					
	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Física I	5	9	6	0	0
Física II	7	7	5	1	0
Física III					
2. ¿Utiliza usted Moodle para el aprendizaje de la Física?					
Sí	No				
8	12				

**Valoración de los estudiantes
preparación pedagógica y c**

10

5

**Utilización de MOODLE por
para el aprendizaje de la Física**

60%

Causas de la no utilización de Moodle por parte de los estudiantes:

- La bibliografía se encuentra en textos y estudio por ellos.
- No voy al laboratorio y cuando voy ando muy rápido.
- Es muy difícil acceder a esta plataforma.
- La mayoría de las veces no está conectado, no puedo abrirlo. Es malo, va a ser un problema para impartir algo por este medio, a menos que lo mejoren.
- No sé cómo trabajar con él.
- No lo considero necesario.
- Por problemas de administración del servidor que no nos permite el acceso a la plataforma.
- Es muy difícil acceder a la información que contiene, tiene contraseña.

Anexo 2. Encuesta de disponibilidad y utilización de medios.

Objetivo: Constatar el grado de disponibilidad, utilización y pertinencia de los medios que existen para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en la Universidad de Holguín.

1. Con respecto a la disponibilidad de medios didácticos para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física escoja de las ideas siguientes:
 - Existen muchos medios.
 - Existen abundantes medios.
 - Los medios son suficientes.
 - Existen medios pero no cubre la totalidad de las necesidades.
 - No existen medios.
2. Con respecto a la utilización de los medios didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física diga con qué frecuencia los utiliza:
 - Siempre
 - Casi siempre
 - A veces
 - Pocas veces
 - No los utilizo
3. Con respecto a la eficiencia del uso de los medios didácticos que existen para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física escoja:
 - Muy eficientes
 - Eficientes
 - Poco eficientes
 - Ineficientes

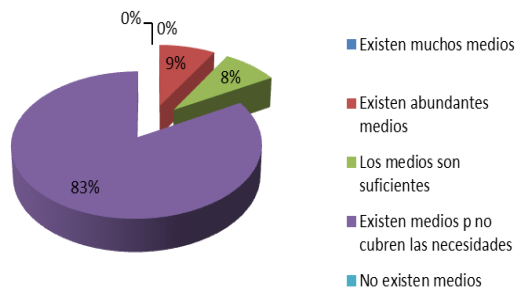
Resultados:

Total de profesores de Física del departamento: 15

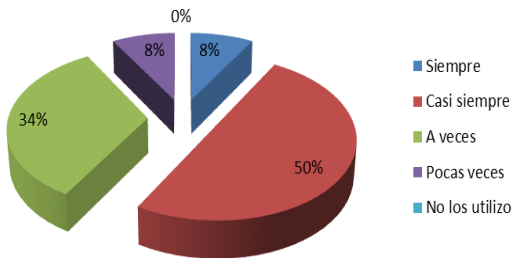
Encuestados: 12

1. Disponibilidad de medios didácticos para el PEA de la Física				
Existen muchos medios	Existen abundantes medios	Los medios son suficientes	Existen medios p no cubren las necesidades	No existen medios
0	1	1	10	0
2. Utilización de medios didácticos en el PEA de la Física				
Siempre	Casi siempre	A veces	Pocas veces	No los utilizo
1	6	4	1	0
3. Eficiencia del uso de medios didácticos para el PEA de la Física				
Muy eficientes	Eficientes	Poco eficientes	Ineficientes	
0	11	1	0	

Disponibilidad de medios didácticos para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física



Utilización de medios didácticos por los profesores para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física



Eficiencia del uso de los medios didácticos para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física

