

***Ambiente Virtual de Aprendizaje de Física Moderna para la carrera de Ingeniería Mecánica en la Universidad de Holguín / Virtual Learning Environment in Modern Physics for Mechanical Engineering degree at the University of Holguin***

Ms. C. Ronal Tamayo-Cuenca. [ronal@facing.uho.edu.cu](mailto:ronal@facing.uho.edu.cu)

Ms. C. Dania Cuenca-Rodríguez.

Dr. C. Jorge Tamayo-Pupo.

**Institución de los autores**

Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya"

**PAÍS:** Cuba

**RESUMEN**

Aborda el diseño y la aplicación parcial del Ambiente Virtual de aprendizaje de Física Moderna de forma integradora en la carrera de ingeniería Mecánica. El artículo contiene los fundamentos teóricos y prácticos para su uso, con énfasis en el sistema de acciones que tienen que realizar los estudiantes y profesores para lograr una interactividad favorable a la enseñanza aprendizaje de los tiempos modernos, basado en la experiencia de los autores en la enseñanza de la Física en la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Holguín.

**PALABRAS CLAVES:** AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE; FISICA MODERNA; CARRERA DE INGENIERIA MECANICA.

**ABSTRACT**

The design and partial implementation of Virtual Learning Environment of Modern Physics was addressed with an integrating character in Mechanical Engineering. The article contains the theoretical and practical use, with emphasis on the system to perform actions by students and teachers in order to achieve a favorable interactivity of teaching and learning in modern times, based on the experience of the authors in the teaching of Physics in Mechanical Engineering at the University of Holguin.

**KEY WORDS:** VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT; MODERN PHYSICS; MECHANICAL ENGINEERING CAREER.

## **INTRODUCCIÓN**

El desarrollo actual de la humanidad, ha estado caracterizado por continuos procesos de progreso y avance en materia tecnológica, cuyas aplicaciones en la realidad, han permitido el mejoramiento de los niveles de bienestar social y calidad de vida de las personas.

En éste ámbito, la educación cubana ha sido uno de los campos donde se pueden observar los impactos producidos por las innovaciones técnicas sobre la enseñanza y el aprendizaje en distintos niveles de educación, carreras, disciplinas y asignaturas.

---

El Ministerio de Educación Superior, se ha pronunciado por la necesidad de utilizar los avances de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en los centros universitarios en función de la enseñanza y el aprendizaje, en especial en las carreras de Ingeniería Mecánica (MES, 2006).

La investigación de 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.

La investigación de Tamayo (2006), dirigida al proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en la Carrera de Ingeniería Mecánica, corroboró que esta disciplina tiene una gran responsabilidad en la formación de los ingenieros, pues desarrolla contenidos de obligatoria precedencia para comprender los procesos básicos de la ingeniería.

Las investigaciones realizadas en el departamento de Física de la Universidad de Holguín evidencian 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 (Tamayo, 2006).

Estas dificultades tienen un alto nivel de coincidencia con las detectadas en las

investigaciones realizadas por los autores de este trabajo, (Tamayo y Gómez, 2007), (Tamayo y Serrano, 2009), (Tamayo y Cuenca, 2010) y con lo reportado por investigadores de otros países.

La situación se agudiza en el campo de la Física Moderna, dada la complejidad del sistema de conocimientos que le es inherente. La Física Moderna estudia al átomo y su núcleo, su estructura y propiedades, los fenómenos que se producen en el, las leyes que lo rigen y sus aplicaciones (Serrano, 2007).

Para describir estos fenómenos las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) brindan un gran apoyo, sobre todo por la animación y el sonido, factores muy importantes para potenciar el aprendizaje de la Física.

La investigación realizada por Tamayo y Gómez (2007) aportó un conjunto de medios en soporte digital para la enseñanza de la Física Moderna en la Universidad de Holguín, los cuales fueron aplicados en los cursos por encuentro de las carreras de Ingeniería Mecánica, Civil e Industrial, ofreciendo los resultados siguientes:

### ***Resultados positivos***

- Los estudiantes se sienten más motivados por el aprendizaje de la Física;
- La animación de los fenómenos microscópicos ayuda a una mejor comprensión de los fenómenos que se describen en la Física Moderna;
- La interacción del estudiante con los medios, tanto en las clase como en horarios extraclase, lo acercan a un mejor aprendizaje.

### ***Resultados negativos***

- Los medios de enseñanza estaban desorganizados en carpetas diferentes;
- Existían repeticiones de contenidos en diferentes medios;
- Las primeras versiones de los medios mostraron falta de elementos de diseño de software, como, por ejemplo, mal contraste de colores;
- La interacción entre contenido-estudiante-profesor es limitada, tanto por la estructura de los medios como por la comunicación entre ellos;
- El acceso a los medios solo se podía hacer por medio de la implementación en un

servidor o por la entrega directa en CD, DVD o memorias Flash;

El análisis de estos resultados conllevó a las siguientes conclusiones:

1. Es necesario agrupar los contenidos por temas en un solo espacio.
2. Es posible mejorar las combinaciones de colores para que sean más agradables a la vista del estudiante.
3. Es necesario buscar, a través de servidores webs, la interacción entre contenido-estudiante-profesor.

De esta forma quedan creadas las condiciones para diseñar un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) de Física Moderna para la carrera de Ingeniería Mecánica en la Universidad de Holguín, siendo analizado como: “el **conjunto de entornos de interacción**, sincrónica y asincrónica, donde, con base en un programa curricular, se lleva a cabo el **proceso enseñanza-aprendizaje**, a través de un **sistema de administración de aprendizaje**” (López, 2008).

Según Vásquez (2005), los AVA son entornos de interacción académica, sincrónica y asincrónica, que se administran a través de una plataforma informático educativo y favorecen las modalidades presencial y a distancia para el logro de aprendizajes significativos.

Se coincide con Barbosa (2006), cuando expresa que: “Ambiente de aprendizaje es el resultado de organizar, en el tiempo y en el espacio, elementos como el contenido, la interacción, la evaluación, el seguimiento y la orientación, con el propósito de lograr el aprendizaje”.

La idea del uso y explotación de un Ambiente Virtual en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física Moderna, abre una perspectiva para la concepción de un modelo didáctico más congruente con la realidad actual, una vez que prácticamente en todas las áreas de la vida se viene empleando las TIC debido a las ventajas ofrecen.

### **Concepción del Ambiente Virtual de Aprendizaje de Física Moderna**

Por concepción se entiende “el conocimiento de lo universal y abstracto, para distinguirlo del conocimiento de lo particular y concreto” (Runes, 2003). “La concepción caracteriza el

estado del conocimiento de algún aspecto de la realidad objetiva en un momento histórico concreto, sobre la base de sus cualidades esenciales y que una vez determinado se convierte en objeto de investigación” (Úsova, 1988).

De lo antes referenciado se infiere que **la concepción** es una forma universal del conocimiento teórico. Por ello en el diseño del Ambiente Virtual de Aprendizaje se analizan los elementos de didáctica de la Física y su integración a la carrera de Ingeniería Mecánica, haciendo énfasis en los modos de actuación del ingeniero mecánico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ambiente Virtual de enseñanza aprendizaje de la Física Moderna se presenta en un Sitio Web que contiene diez páginas Web, que fueron diseñadas usando el editor Dreamweaver 8.0, que permite diseñarlas desde la programación o desde el diseño. Se escogió el modo de diseño por ser más fácil para trabajar y para cumplir con la posibilidad que brinda conocida como “lo que ves es lo que tienes” (What you see is what you get).

A continuación, en la figura 1, se muestra la página principal del Sitio Web de Física Moderna y sus elementos estructurales.



**Ambiente Virtual de Aprendizaje de Física Moderna**  
**AVAFISM**

Te ayudamos a construir tu conocimiento

**Página principal**

- **Página principal**
- **Acerca de nosotros**
- **Páginas Webs Interactivas**
- **Lista de Servicios**
- **Calendario**
- **Lista de Proyectos**
- **Registros de resultados**

En un mundo cambiante por las exigencias de la sociedad, el desarrollo y explotación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje ha tomado auge en el perfeccionamiento de la enseñanza aprendizaje .

Este Ambiente Virtual de Aprendizaje busca mejorar la enseñanza aprendizaje de la Física Moderna en la carrera de Ingeniería Mecánica en la Universidad de Holguín.

Está basado en la creación de páginas Webs por cada contenido de la Física Moderna que se imparte en la carrera de Ingeniería Mecánica, según el plan D.

Los estudiantes deben de estudiar las páginas webs interactivas enfocándose en la teoría, las animaciones de los fenómenos y sus aplicaciones para enfrentarse a exámenes por cada temática.

Se realizarán consultas en grupo mediante el Foro y consultas individuales mediante el chat o el correo electrónico.

**Deseo registrarme**

**Exámenes**  
**Foro**  
**Chat**

Figura 1. Página principal del Ambiente Virtual de Aprendizaje de Física Moderna.

La ventaja que brinda esta variante es que los elementos que se diseñan visualmente se convierten en lenguaje de programación internamente en el programa, lo cual puede ser utilizado por cualquier diseñador artístico sin tener conocimientos del lenguaje de la programación.

Las páginas webs de Física Moderna que se presentan en este trabajo están organizadas en las siguientes temáticas:

1. Radiaciones Térmicas;
2. Efecto Fotoeléctrico Externo;
3. Átomo de Bohr;
4. Relación onda corpúsculo de D´Broglie;
5. Principio de incertidumbre de Heissemberg;
6. Pozo de potencial;
7. Rayos X;
8. Rayos LASER;
9. Sólido Cristalino;
10. Desintegraciones radiactivas.

La agrupación de los contenidos de Física Moderna en las páginas webs se sustenta en la siguiente estructura:

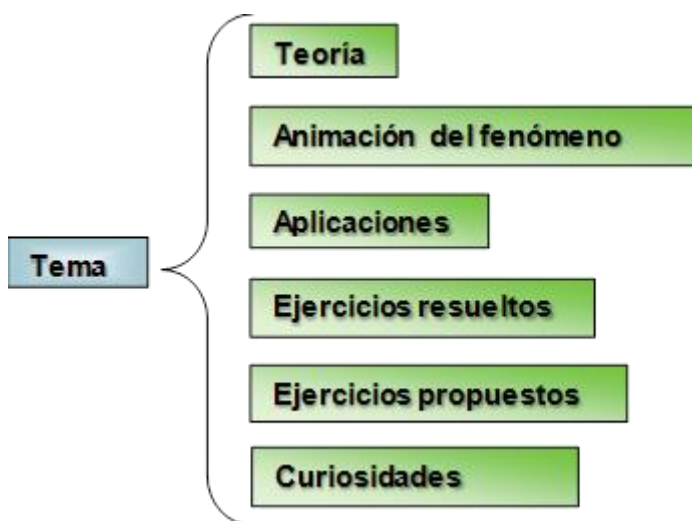


Figura 2. Estructura de los contenidos Físicos de las páginas web.

Esta investigación se propone lograr a través de páginas estáticas una interacción dinámica que se alcanzará por medio de un sitio web encargado de controlar el acceso de los navegantes y el proceso de enseñanza aprendizaje.

Cada página tiene una presentación inicial con hipervínculos hacia la teoría, las animaciones de los fenómenos, las aplicaciones, ejercicios resueltos y propuestos y curiosidades, como se muestra en la figura 3.



Figura 3. Página Web correspondiente al tema Efecto Fotoeléctrico.

Para realizar las páginas principales se hicieron diseños gráficos de imágenes que tuvieran elementos que se relacionaran con el tema, fotos de los científicos que se dedicaron a ello para introducir un poco de historia y un resumen inicial del tema que se aborda.

La teoría se basa en la misma teoría que poseen las conferencias de la asignatura, sintetizadas, y sobre todo, señaladas las principales ecuaciones y leyes que rigen los fenómenos para que el estudiante pueda realizar un resumen.

### **Funcionamiento del Ambiente Virtual de Aprendizaje de Física Moderna para la carrera de Ingeniería Mecánica**

El funcionamiento del Ambiente Virtual de Aprendizaje de Física Moderna para estudiantes de Ingeniería Mecánica está estructurado en las fases de:

- Implementación;
- apertura del curso;
- interacción;
- evaluación;
- análisis de los resultados individuales.

### **Ventajas de la Aplicación del Ambiente Virtual de Aprendizaje**

Entre las ventajas de los AVA, según Mansilla (2007), en esta investigación son consideradas las siguientes:

- Permite una utilización racional de los recursos, incluido el tiempo;
- integra las diferentes vertientes en la utilización de la computación;
- permite su actualización de forma rápida y sencilla a bajo costo;
- permite establecer relaciones rápidas y directas en cualquier parte del mundo;
- permite el intercambio de información entre los países rápidamente;
- posibilita adquirir una cultura general de cualquier parte del mundo.

Con la incorporación del Ambiente Virtual se pretende:

- Promover y estimular experiencias de nuevas prácticas educativas en régimen de auto - aprendizaje;
- permitir a los docentes del departamento de Física Química de la Universidad de Holguín adquirir competencias específicas que les permitan incorporar los Ambientes Virtuales al proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en las carreras de Ingeniería;
- dinamizar la creación y divulgación de materiales educativos innovadores, creativos y motivadores, producidos por docentes y estudiantes, que estimulen la utilización de las TIC en el desarrollo de la docencia;
- producir contenidos de enseñanza aprendizaje en páginas Web de calidad y organizarlos en un Sitio Web que vengán a enriquecer el trabajo y el estudio de los profesores y estudiantes involucrados en dicho proceso.

### **RESULTADOS DEL TRABAJO**

Para valorar la factibilidad de aplicación del Ambiente Virtual de Física Moderna en el curso escolar 2010-2011 se realizó una encuesta a un grupo de estudiantes que

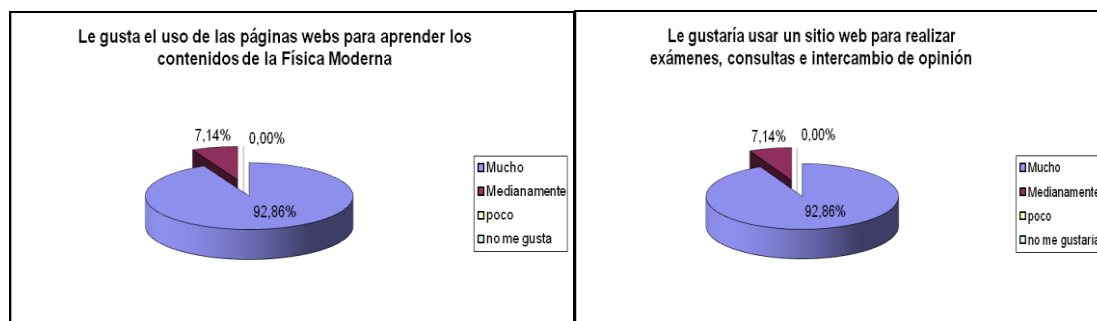


cursaron la asignatura Física III (Física Moderna). De una matrícula de 18 estudiantes, fueron encuestados 14, que representan el 77,7% de la población.

El Ambiente Virtual de Física Moderna fue presentado y analizado en el colectivo de profesores del departamento de Física Química, donde fueron encuestados 14, de una totalidad de 20 profesores, que representa el 70%.

### ***Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes***

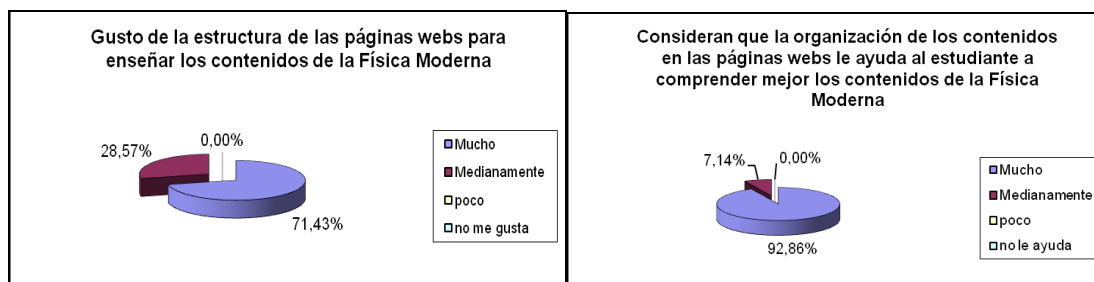
El 92,86% de los estudiantes encuestados expresan que le gusta mucho el uso de las páginas webs para aprender la Física Moderna, un 7,14% coincide que le gusta medianamente y nadie dice que no le gusta o que no le gusta poco, como se representa en el siguiente gráfico.



A un 92,86% le gustaría usar un sitio web para realizar exámenes, consultas con el profesor e intercambio de opinión con sus compañeros, a un 7,14% le gustaría medianamente y nadie refiere que no le gustaría.

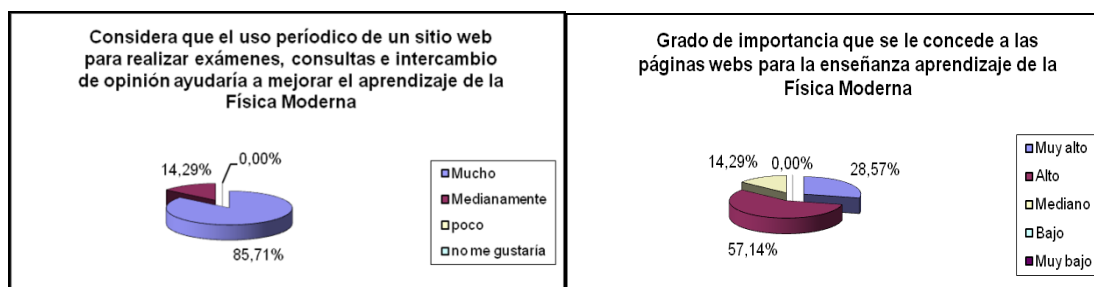
### ***Resultados de la encuesta aplicada a los profesores***

Al 71,43% de los profesores encuestados le gustó mucho la estructura de las páginas webs para enseñar los contenidos de la Física Moderna, a un 28,57% le gustó medianamente y nadie manifestó que no le gustaron. Un 92,86% considera que la organización de los contenidos en las páginas webs le ayuda mucho al estudiante a comprender mejor la Física Moderna, un 7,14% considera que le ayuda medianamente y nadie refiere que no le ayude.



El 85,71% considera que el uso periódico de un sitio web para realizar exámenes, consultas e intercambio de opinión le ayudaría mucho a los estudiantes en el aprendizaje de la Física Moderna y un 14,29% refiere que le ayudaría medianamente. Nadie refiere a que no le ayudaría o le ayudaría poco.

Por último un 28,57% le da muy alto grado de importancia a las páginas webs de Física Moderna, un 57,14% le da un alto grado de importancia y un 14,29% le da mediana importancia. Nadie la da baja o muy baja importancia.



## CONCLUSIONES

1. El Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVAFISM), resultado de esta investigación, es un proceso interdisciplinario e integrador de la Física Moderna a la carrera de Ingeniería Mecánica, para ser aplicado en la asignatura Física III del Curso Regular Diurno y del Curso por Encuentro.
2. La puesta en práctica del Ambiente Virtual de Aprendizaje AVAFISM, potencia: un aprendizaje más flexible y motivador, la comunicación profesor-estudiante-estudiantes, la actividad independiente y la búsqueda, procesamiento y exposición de la información necesaria para un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador, en la asignatura Física III.

3. El proceso de constatación empírica de la propuesta, desarrollado en la Universidad de Holguín, demostró que el Ambiente Virtual para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física Moderna puede ser implementado en la carrera de Ingeniería Mecánica. Existe consenso entre los profesores y estudiantes encuestados en afirmar que el conjunto de páginas Web organizadas en el Sitio presenta una alta relevancia.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Barbosa, J. (2006): Textos publicados por Juan Carlos Barbosa H. para el "Diplomado en Formulación de Proyectos de Virtualización" de la Pontificia Universidad Javeriana. Colombia. 2006. (Documento en soporte digital).
2. Barrera, J. 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. 2003.
4. Mansilla, G. Una metodología de evaluación de sistemas de educación interactiva a distancia basados en Web. Gladys Myriam Mansilla Gómez. Universidad Austral de Chile Facultad de Ciencias. Chile. 2007. (Documento en soporte digital).
5. MES. Plan de estudios de la carrera de Ingeniería Mecánica. Plan D. La Habana, Cuba. 2006. (Documento en soporte digital).
6. López, R. Ambientes Virtuales de Aprendizaje. México. 2008. (Documento en soporte digital).
7. Runes, D. (2003): Diccionario de Filosofía. Editorial Grijalva, México, 395p.
8. Serrano, R. (2007): Material didáctico para la enseñanza semipresencial de la Física Moderna en la carrera de Ingeniería Mecánica. III Conferencia Internacional de la Universidad de Holguín. Cuba. 2007.
9. 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. 2006.
10. Tamayo, R y Cuenca, D. (2010): Aplicación del Programa Microsoft Excel para resolver problemas experimentales de Física. Revista Electrónica Ciencias Holguín. ISSN: 1027-2127. Número 3. Cuba. 2010.
11. Tamayo, R. y Gómez, Y. (2007): Conjunto de medios en soporte magnético para la enseñanza de la Física Moderna en la Carrera de Ingeniería Mecánica. Trabajo de Diploma en opción del título de Ingeniería Mecánica. Universidad de Holguín.

Cuba. 2007.

12. Tamayo, R Y Serrano, R. (2009): Conjunto de medios en soporte digital para la enseñanza y aprendizaje semipresencial de la Física III en la carrera de Ingeniería Mecánica. Publicado en FIMAT XXI, primer evento internacional celebrado del 26 al 30 de mayo. ISBN-978-558-18-0498-3. Cuba. 2009.
  14. Úsova, A.V. (1988): Formación de concepciones científicas en los escolares durante el proceso de enseñanza, Vneshtorgizdat, Moscú.
  15. Vásquez, H. (2005): Ambientes Virtuales de Aprendizaje en Internet. México. 2008. (Documento en soporte digital).
-

### **Síntesis curricular de los Autores**

Ms. C. Ronal Tamayo-Cuenca. Profesor Instructor. [ronal@facing.uho.edu.cu](mailto:ronal@facing.uho.edu.cu)

Ms. C. Dania Cuenca-Rodríguez. Profesor Asistente.

Dr. C. Jorge Tamayo-Pupo. Profesor Titular.

### **Institución de los autores.**

Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya", Ave XX Aniversario s/n, Piedra Blanca, Holguín. Cuba

**Fecha de Recepción:** 18/10/2012

**Fecha de Aprobación:** 19/06/2013

**Fecha de Publicación:** 15/10/2013