



Un sitio Web para la enseñanza de la Física General a distancia en la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Granma.

Eje Temático:
Calidad y Materiales Educativos y Herramientas tecnológicas en la Educación a Distancia.

Autores:

Master en Ciencias Ramiro Alberto Cumbreira González. (1)

Master en Ciencias Angel Luis Mercado Ollarzabal (2)

(1) Universidad de Granma. Provincia Granma. País Cuba.

(2) Universidad de Granma. Provincia Granma. País Cuba.

Correo Electrónico:

(1) rcg@udg.co.cu

(2) angelluis@udg.co.cu



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

Resumen:

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs), abarcan todas las esferas de la vida social del hombre en la actualidad; constituyen una poderosa herramienta para la formación de profesionales de las más diversas ramas del quehacer social y se pueden lograr muy buenos resultados en el desarrollo de las habilidades en las diferentes modelos pedagógicos para las disciplinas de los diferentes planes de estudio de las carreras en la Educación Superior, es por ello que se plantea el siguiente problema científico: *Insuficiencias en la formación de habilidades de los estudiantes en la disciplina Física General por la falta de acceso a la información necesaria para la preparación general de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática.* Se plantea como objetivo *Proponer un sitio Web como alternativa para el desarrollo del proceso docente educativo de la disciplina Física General a distancia, con la información necesaria para el desarrollo de las habilidades generales y específicas del futuro ingeniero informático.* Del estudio se deriva la propuesta de un sitio Web que tiene como hilo conductor la guía de estudio, con la información necesaria para el desarrollo del proceso docente educativo a distancia con otros elementos como: problemas experimentales y autoevaluaciones; lo cual constituye una herramienta de trabajo para el estudiante y los profesores. Los resultados en la aplicación, confirman la novedad del producto obtenido pues queda demostrado que las actividades ubicadas en el mismo forman habilidades en la Física General que tributan a las del ingeniero informático.

Palabras Claves: educación a distancia, física, informática, habilidades, sitios Web.



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

INTRODUCCIÓN:

El uso de las TICs, en el proceso docente educativo, posee un sustento teórico basado en las aportaciones de las teorías de la conversación, del conocimiento situado y del aprendizaje significativo, en particular los trabajos de algunos de sus representantes: Vigotsky, Gibson y Ausubel. "...Las aportaciones que se han realizado desde estas teorías a las TICs aplicadas a la Educación se refieren principalmente a la fundamentación de la selección, elaboración y evaluación de los materiales que se utilizarán en situaciones de enseñanza, para que atiendan la significatividad lógica y psicológica del mismo..." [1]

La Física General, como disciplina del componente académico de las distintas carreras de ingeniería y específicamente la informática, ha transitado por diversos estadios en su desarrollo [2], y de este no queda exento la gestión de su propio conocimiento para el desarrollo de las habilidades del profesional, que parte de la orientación del contenido a través de las actividades de trabajo independiente de los estudiantes, con un fuerte componente en la resolución de problemas tanto teóricos como experimentales ya sean de trabajos de laboratorio con diseños clásicos, automatizados con el uso de computadoras o virtuales.

Muchas veces por la falta de motivación y en otras por no existir una correcta orientación del trabajo independiente, donde el estudiante puede realizar las tareas encomendadas por el profesor, como estudio teórico, mediciones y estudiar las principales regularidades y leyes de los distintos fenómenos físicos, se ha hecho necesario el uso de plataformas interactivas, portales virtuales y sitios Web que cobra un significado especial en la enseñanza semipresencial y a distancia, que redundan no sólo en la comprensión de los contenidos de la Física General sino que, además, puede aportar mucho al desarrollo de habilidades de la profesión en el futuro ingeniero informático,

Muchas veces, toda la información aparece colocada en los sistemas anteriormente mencionados sin un orden lógico, que posibilite una preparación gradual de los estudiantes, es por ello que, en la actualidad, se hace necesario concatenar todas las actividades para la orientación del contenido en un solo espacio o sitio donde se pueda acceder a toda la información de la disciplina con un complemento del profesor o tutor, en este caso la guía de estudio.

Es por ello que se propone un sitio Web como alternativa para el desarrollo del proceso docente educativo de la disciplina Física General a distancia con la información necesaria para el desarrollo de las habilidades necesarias para fortalecer las del futuro ingeniero informático.



Desarrollo:

Algunas Consideraciones acerca del Autoaprendizaje

Las siguientes consideraciones, han sido tomadas de la tesis en opción al grado de doctor en ciencias de Pedro Roberto Valdés Tamayo [3].

El concepto de **autoaprendizaje** ha existido desde la antigüedad. No obstante, Bahamón (2000), plantea que los primeros trabajos escritos al respecto fueron encontrados en documentos publicados en el año 1840 por un investigador norteamericano de apellido Craik, en los cuales se abordaban los esfuerzos de auto educación de varias personalidades de los Estados Unidos y en un libro titulado Self-help, publicado por otro autor norteamericano, de apellido Smiles en el año 1859.

El tema del autoaprendizaje ha sido un área muy investigada, básicamente dentro del campo del aprendizaje de los adultos y a distancia para jóvenes y adultos, a partir de la segunda mitad de pasado siglo. Bahamón (2000), cita los trabajos de Houle (1961), Knowles (1975) y Guglielmino (1977), como las tres investigaciones que sirvieron de base para el ulterior desarrollo de los estudios sobre esta temática.

En la literatura especializada, es común encontrar diversas definiciones respecto autoaprendizaje o utilizar otra terminología para referirse al mismo concepto. Entre esa terminología resaltan los términos, aprendizaje autodirigido, aprendizaje autónomo, aprendizaje autogestionado, aprendizaje individual permanente, aprendizaje autodidacta, entre otros.

Varios autores Knowles (1975), Hiemstra (1994), Keirns (1999), Sandoval (2003), Espinosa (2003) y Bahamón (2000), entre otros, han trabajado en la definición de este término.

Bahamón (2000) considera que: *“el autoaprendizaje no es más que la capacidad para definir el área o tema de su interés; de buscar la información en diferentes fuentes, de planificar los espacios de estudio y cumplirlos; de extractar de los materiales las ideas principales y secundarias; de hacer referencia continuamente a sus propias experiencias dentro de la misma área de estudio y en otras áreas de conocimiento y de experiencia; de atreverse a solucionar problemas ya formulados en los materiales de estudio que ha seleccionado; de atreverse a formular situaciones hipotéticas de utilización de los contenidos que está aprendiendo, de atreverse a encontrar similitudes o diferencias radicales entre el área de conocimiento (o el tema) que esta estudiando y otras áreas del conocimiento, y finalmente, evaluar los resultados del proceso aprendizaje”*.

Es por ello que se asume para la enseñanza a distancia el uso de las TICs pues, por las ventajas que ofrece en cuanto al acceso a la información, permite el diseño de materiales que permiten la formación de profesionales de las más diversas ramas del quehacer de un país. Una de las herramientas más factibles



son los sitios Web, para colocar todos los materiales con este objetivo.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Es muy importante, para el diseño de los materiales del sitio Web, que se establecieran los objetivos para el trabajo experimental, en la formación de ingenieros:

- La observación de fenómenos y las principales regularidades que los caracterizan.
- La medición de magnitudes de forma directa e indirecta y la asociación de las mismas a los conceptos físicos estudiados y su relación matemática en las leyes que las involucran.
- La revisión del diseño y el montaje del experimento físico con su ejecución en condiciones controladas de laboratorio, el hogar u otra instalación que propicie la realización de las observaciones y las mediciones.
- La vinculación del estudio realizado con los principios de funcionamiento de algunos mecanismos y dispositivos utilizados en la práctica profesional.

Otro de los elementos esenciales es la correspondencia de las habilidades de las asignaturas con las del profesional a la cual van dirigido los materiales. De acuerdo con el modelo del profesional [2], se plantean como habilidades específicas fundamentales, las que se pueden formar por la impartición del curso de Física General si durante el proceso se procede a la correcta orientación del trabajo independiente, las que se ofrecen a continuación:

Clasificar: información científica publicadas en sitios de Internet o Intranet, software para la adquisición de conocimientos y habilidades e información útil en el proceso;

Caracterizar: tecnologías de avanzada para la consecución de mejores resultados en la realización de experimentos físicos y procesamiento de resultados de experimentos;

Aplicar: las TICs en la solución de problemas, cuya solución puede ser abordada de forma más efectiva usando software apropiados: los applets son un ejemplo de ello y simulaciones en flash;

Diseñar: Hojas de cálculo para el procesamiento de datos, realización de gráficos y aplicación de pruebas estadísticas y software sencillos para el cálculo de magnitudes involucradas en los experimentos; utilizando las posibilidades que brinda la plataforma de la interface con sensores HPCI y los experimentos virtuales.

Análisis y Discusión de los resultados.

Para ello se estructuró el sitio Web FIG, diseñado en el software libre Joomla con un gestor de Bases de Datos MySQL, y administración PHP. Está montado en una estructura de cliente-servidor en la Universidad de Granma con acceso a través de la dirección <http://intranet.udg.co.cu>.

Estructura modular:

Contiene una pantalla principal compuesta por diferentes módulos, a los cuales se tiene acceso también cuando el usuario es autorizado a entrar al sitio. El ordenamiento se establece por secciones y categorías de acuerdo con el software libre Joomla.

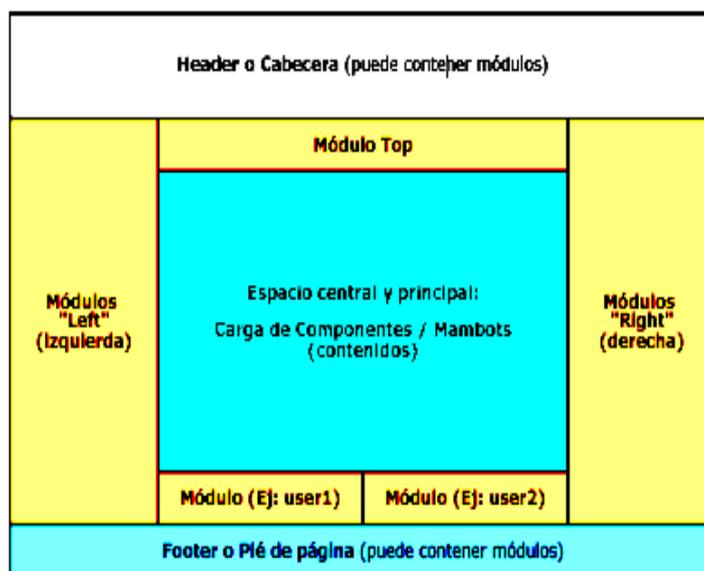


Fig. 1 Estructura de la Interfaz de Joomla

Además de los módulos, la información en Joomla se organiza en forma de Secciones y categorías, lo cual se aplicó al sitio elaborado.

Secciones:

1. Curso Introductorio o Física Básica
2. Física I
3. Física II
4. Contenido Estático (guías y textos de problemas teóricos, experimentales y trabajos de laboratorio)
5. Enlaces Web para gestión de bibliografía.
6. Orientaciones Generales y programas de las asignaturas.
7. Galerías de Videos.



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

8. Noticias de los principales descubrimientos de la semana anterior, efemérides científicas, como se verán los planetas en esa semana.

Categorías:

1. Guía de Estudio (incluye la inserción de simulaciones y vínculos con otras categorías, define el trabajo del estudiante).
2. Guías para resolver problemas teóricos.
3. Guías para los trabajos de laboratorios.
4. Laboratorios virtuales.
5. Autoevaluaciones.

Las secciones 1, 2 y 3 contienen las categorías anteriores.

Las principales elementos tenidos en cuenta para la guía de estudio que sirve como hilo conductor son:

- El encuadre de la disciplina y las asignaturas en el conjunto del plan de estudios.
- Los detalles sobre los objetivos perseguidos, tanto generales como los específicos por asignaturas y temas de la disciplina.
- Los contenidos por capítulos de forma detallada mediante un sistema que permite la rápida asimilación, por ejemplo tablas, simulaciones, videos, fotografías de fenómenos y de científicos relacionados con el tema.
- Un guión de las sesiones presenciales. En el mismo, y de forma detallada, se expondrán los módulos, cursos y temas dentro del curso y horas previstas de explicación presencial, usando el Chat o el correo electrónico, asimismo con los mismos parámetros se definirán las clases no presenciales con otros tutores y la forma de realización.
- Asignación de los materiales de la asignatura con vínculos en la misma guía. Se explicarán las características de los materiales de estudio empleados, la bibliografía tanto básica como complementaria y su gestión en la red, aportando en el sitio los principales enlaces.
- El organigrama de la evaluación sistemática con el uso de las autoevaluaciones.
- La metodología de trabajo, permitirá planificar la asignatura, es decir, determinar las horas que cada alumno debe dedicar como promedio a cada capítulo o más específico en la solución de las tareas encomendadas en la guía.
- El sistema de evaluación, la nota de la evaluación continuada y la nota final de la asignatura, (que se coloca fuera de la guía, a través de vínculos, lo que permitirá al alumno conocer la forma en que será evaluado, es decir, los porcentajes y pesos que representará cada examen o trabajo en el conjunto de la asignatura.
- Finalmente será interesante disponer de unas pautas o recomendaciones para el seguimiento específico de cada asignatura de la disciplina, estas deben proporcionar el profesor, máximo conocedor de la problemática y

29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

dificultad de la materia, la posibilidad de actualizar el sitio constantemente, de acuerdo con los resultados obtenidos en el diagnóstico.

Como se observa, en la siguiente figura, se presenta la página principal del sitio Web FIG, en el menú de usuario se encuentran todas las secciones con la información dispuesta de forma armónica para el trabajo independiente y la contribución al desarrollo de habilidades del futuro ingeniero informático. Una novedad es que se muestran, en los módulos de la derecha, bajo el título **artículos relacionados**, todos los materiales que sirven de apoyo al que los estudiantes estén analizando.

Todas las secciones se encuentran en los módulos de la derecha bajo el título de menú principal y menú de usuario, buscando detenidamente en los mismos el alumno puede encontrar lo que desea. Cuando se hace clic en la opción deseada toda la información aparece en la parte central de la página, sin perder la información de los módulos de la derecha o la izquierda.



Figura 2. Página Principal del sitio FIG.

Un ejemplo de la pantalla correspondiente a una sección es la siguiente:



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

Curso Introdutorio

Selecciona el título de un elemento para leerla de la lista siguiente.

 [Nuevo...](#)

› [Laboratorios Virtuales](#) (1 artículos)

A continuación se ofrecen las orientaciones para acceder a los laboratorios virtuales y desarrollarlos. Elija una de las opciones que se ofrecen a continuación.

› [Guías de Laboratorio](#) (1 artículos)

En esta categoría se ofrecen las posibles prácticas de laboratorio que usted deberá realizar durante el curso introductorio. Elija una opción para realizar su preparación.

› [Guías de Clases Prácticas](#) (3 artículos)

En esta categoría encontrará cada una de las clases de ejercicios que se impartirán en el curso. Elija una de las opciones de la lista de abajo.

› [Guías de Estudio](#) (5 artículos)

Las guías de estudio te ofrecen la oportunidad de desarrollar los contenidos de forma dinámica, en las mismas encontrarás toda la información que necesitas para aprender.

Elije la opción que desees para trabajar

[\[Volver\]](#)

Fig. 3 Pantalla de una Sección

Este sitio Web, se ha puesto en práctica en la enseñanza presencial y semipresencial con el objetivo de demostrar que los elementos incluidos son los que verdaderamente aportan a la preparación general de los futuros ingenieros informáticos y los resultados que se han obtenido, durante un año, demuestran su factibilidad en el proceso docente. Para la evaluación de los resultados de su puesta en práctica, se tomaron como muestra aleatoria 36 estudiantes de 1er año de la carrera de Ingeniería Informática en los que se analizaron las variables: Gusto, Comprensión, Formación de preuniversitario, Preparación en Conferencias, Problemas Experimentales con Flash insertados en la guía., Autoevaluaciones, Laboratorios virtuales, Preparación en Clases Prácticas, Laboratorio automatizado. Después de haberse aplicado *el análisis de componentes principales*, el componente 1 o principal en la siguiente tabla, está integrado por las variables Comprensión, Preparación en Conferencias, Problemas experimentales con Flash, Autoevaluaciones, Clases Prácticas y Laboratorios realizados con sensores, el segundo componente y el que menos aporta a la variabilidad de los datos contiene la variable Preparación Precedente, o sea la recibida en el preuniversitario, sin embargo esta, aunque influye en el desarrollo de habilidades, no aporta mucho cuando se trabaja con los elementos colocados en la Web en lo que tampoco aportan el gusto, los seminarios y laboratorios virtuales, tal vez por que tienen menos representación en el sitio, o sea se realizan con menor



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

frecuencia, aunque si tienen relación con los demás componentes como se demuestra más adelante.

Variables	Componente 1	Componente 2
Gusto (gusto)	Por debajo de 0,700	Por debajo de 0,700
Comprensión (compr.)	-0,8215	Por debajo de 0,700
FormaciónPrecedente (For_Pre)	Por debajo de 0,700	-0,7456
Prep. Conferencia (P_Conf)	-0,8835	Por debajo de 0,700
Seminarios (Semin)	Por debajo de 0,700	Por debajo de 0,700
P. Exp. Con Flash (P_Exp_swf)	-0,7042	Por debajo de 0,700
Laborat. virtuales (Lab_virt)	Por debajo de 0,700	Por debajo de 0,700
Autoevaluaciones (Auto_eva)	-0,7991	Por debajo de 0,700
Clases Prácticas (D_Cp)	-0,7839	Por debajo de 0,700
Laborat. _sensores (Lab_sens)	-0,7805	Por debajo de 0,700

Significativo para valores mayores o iguales a 0,700 para $p=0,05$

La siguiente gráfica muestra con mejor visión los planteamientos anteriores:



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

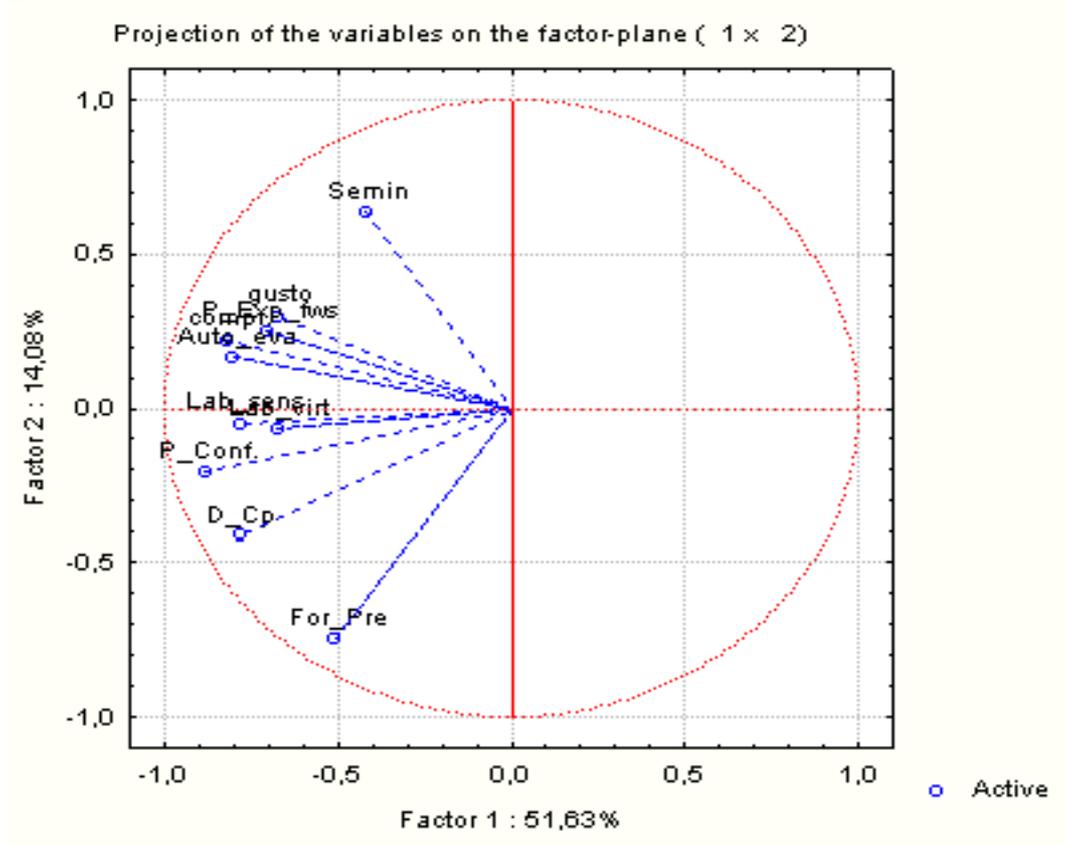


Fig. 4 Gráfica sobre el aporte de cada componente

Para obtener la relación entre las diferentes variables, se convirtieron los valores obtenidos por los estudiantes en rangos y se aplicó el análisis de correlación de rangos de Spearman, en la tabla siguiente se ofrecen las correlaciones entre cada una de las variables, donde se muestran en rojo los valores significativos de coeficientes de correlación, que muestra la relación entre todas las variables. Para hacer más perceptible la correlación significativa, los valores no significativos se han dejado en cuadrículas en blanco.

Valores altos de correlación se observan entre las variables de preparación en conferencia (P_Conf), desarrollo en clases prácticas (D_Cp), las autoevaluaciones (auto_eva), y de estas con los problemas experimentales con Flash (P_Exp_swf); por otra parte, la comprensión (compr) y el gusto (gusto), están altamente correlacionado, por lo que se puede afirmar definitivamente que, en un por ciento muy alto, las variables medidas a partir de los elementos colocados en el sitio, contribuyen al desarrollo de habilidades en Física y además están muy estrechamente relacionadas unas con otras.



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

Variable	Spearman Rank Order Correlations (spearman_forum.sta)									
	gusto	compr.	For_Pre	P_Conf.	Semin	P_Exp_fws	Lab_virt	Auto_eva	D_Cp	Lab_sens
gusto	1,000000	0,736282		0,652355	0,394602	0,456150		0,481941	0,393383	0,339140
compr.	0,736282	1,000000		0,749968	0,438133	0,492618	0,359418	0,552562	0,627600	0,419398
For_Pre			1,000000	0,589133					0,615150	
P_Conf.	0,652355	0,749968	0,589133	1,000000	0,201605	0,410761	0,376153	0,654488	0,730126	0,557177
Semin	0,394602	0,438133			1,000000					
P_Exp_fws	0,456150	0,492618		0,410761		1,000000	0,498366	0,700012	0,389924	0,574913
Lab_virt		0,359418		0,376153		0,498366	1,000000	0,487377	0,257862	0,437073
Auto_eva	0,481941	0,552562		0,654488		0,700012	0,487377	1,000000	0,460616	0,647775
D_Cp	0,393383	0,627600	0,615150	0,730126		0,389924		0,460616	1,000000	0,520608
Lab_sens	0,339140	0,419398		0,557177		0,574913	0,437073	0,647775	0,520608	1,000000

Tabla de valores de coeficientes de correlación de Spearman.

Conclusiones:

El sitio Web elaborado reúne todos los requisitos desde el punto de vista gnoseológico, pedagógico, psicológico, filosófico y técnico, para ser utilizado por todos los estudiantes de las carreras de ingeniería y algunas afines, en el modelo pedagógico a distancia.

Los resultados de su aplicación, demuestran que los materiales del sitio Web contribuyen al desarrollo de conocimientos y habilidades de la disciplina Física General y en las del futuro ingeniero informático.

Referencias Bibliográficas.

1. Álvarez Valiente, I.B. and H.C. Fuentes González, (2003). *Las tecnologías de la información y la comunicación: breve caracterización*, en *Didáctica del proceso de formación de los profesionales asistidos por las tecnologías de la información y la comunicación.*, Centro de Estudios. "M. F. Gran", Editor., Centro de Estudio "Manuel F. Gran": Santiago de Cuba. p. 6-9.
2. Informática, D.d. (2000). *Diseño de la carrera*, Informática, Editor. UDG. p. 7-8.
3. Valdés Tamayo, P. (2007). *Libros electrónicos multimedia para el estudio independiente en la semipresencialidad*. La Habana: Editorial Universitaria. 99 p.

Bibliografía General

1. Álvarez Valiente, I. B, Homero Calixto (2003). *Didáctica del proceso de formación de los profesionales asistidos por las tecnologías de la información y la comunicación.*, Ed. Universidad. de Oriente, Santiago de Cuba: Centro de Estudios de Educación Superior "Manuel F. Gran". 67 p.



29 de octubre al 9 de noviembre de 2008

2. Barberá, D., Valdéz, P. (1996). *El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencia: una revisión*, in *Enseñanza de las Ciencias*. No 3. p. 365-379.
3. Brenson, G. (2004). *Etapas de Desarrollo y facilitación de una comunidad virtual de aprendizaje*. **Volume**, DOI: CD ROM
4. Cabero, J (2000). "*Las nuevas tecnologías al servicio del desarrollo de la Universidad: las tele universidades*". Innovación en la Universidad [SEPAD MEDIA !.0 CD-ROM].
5. Crespo Madera, E. Bernaza Rodríguez, G. (2002). *Orientaciones metodológicas para las prácticas de laboratorio de Física a desarrollar por estudiantes de la carrera de Geología: reflexiones y propuestas*. Revista Pedagogía Universitaria. **Vol. 7 No. 2** p. 46-50.
6. Cumbreira González, R (2007). *El desarrollo de la actividad experimental en Física General y el uso de las TICs en las prácticas de Laboratorio*. Pedagogía Universitaria,. **XII** (5): p. 33-42.
7. Cumbreira González, R. (2007). *Las habilidades del ingeniero informático logradas a través de la enseñanza de la Física, con el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs)*. Revista Pedagogía Universitaria Vol. No. ,. **XII** (3): p. 69-76.
8. Gil, S. (1997). *Nuevas tecnologías en la enseñanza de la física oportunidades y desafíos* Educación en Ciencias.,. **1(34)**: p. 1-10.
9. Salinas, J. (2004), *Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC),. **Vol. 1, nº 1**: p. 12.
10. Xavier B, X., Joen Montse, M, (2003). *Applets en la Enseñanza de la Física*. Enseñanza de la Ciencia,. **21 No 3**: p. 463-472.