

## **EL USO DE LA MULTIMEDIA, COMO MEDIO DIDÁCTICO EN LA ASIGNATURA INGENIERÍA DE SOFTWARE I**

### **MULTIMEDIA AS A TEACHING AID FOR THE SUBJECT SOFTWARE ENGINEERING I**

Ing. Yadira Arguelles Blanco. [yarguelles@ismm.edu.cu](mailto:yarguelles@ismm.edu.cu). Universidad de Moa Dr. Antonio Núñez Jiménez, Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6658-0544>

**Fecha de recepción:** 20 de octubre de 2020

**Fecha de aceptación:** 6 de noviembre de 2020

#### **RESUMEN**

Se presentó la aplicación de un curso multimedia que ayuda a los estudiantes a apropiarse de los conocimientos de la Ingeniería de Software y la metodología RUP. Para ello se emplearon métodos de investigación, como: entrevistas a los profesores de Ingeniería de software y a los estudiantes, así como, consultas documentales simultáneas con el método de observación. Se obtuvo una multimedia interactiva que contiene todas las fases de la Metodología RUP y un sistema de actividades que permite consolidar cada tema. Se considera que, para lograr un resultado adecuado y eficiente con su aplicación, es recomendable utilizarla en las clases con tipología de conferencias y como herramienta de apoyo para el estudio independiente.

**PALABRAS CLAVES:** TIC; Medio didáctico Multimedia; Ingeniería de software I; Proceso de enseñanza aprendizaje; Informática.

## **SUMMARY**

Implementing an educational multimedia was presented for students to acquire knowledge about Software Engineering and the RUP methodology. Different research methods were used with this purpose such as: interviews with software engineering professors and students, as well as simultaneous documentary consultations by means of observation method. The use of an interactive multimedia containing all the phases of the RUP Methodology and a system of activities that allows consolidating each topic was proposed. It is considered that to achieve an adequate and efficient result with its implementation, it is advisable to use it in conferences and as a support tool for self - study.

**KEYWORDS:** TICs; Multimedia teaching material; Software engineering I; Teaching Learning Process; Informatics.

## **INTRODUCCIÓN**

La cultura de la sociedad de la información se encuentra en constante avance científico y tecnológico, lo cual está influyendo de manera significativa en todos los sectores de la sociedad. En Cuba se busca poner las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) al servicio de su desarrollo económico y social, donde la salud y la educación son pilares esenciales.

Las TIC constituyen una oportunidad extraordinaria y al mismo tiempo un reto para la educación en todos sus niveles. Ellas brindan condiciones óptimas para transformar la enseñanza tradicional en un tipo de educación más personalizada; participativa; centrada en alcanzar aprendizajes diversos, significativos, actualizados, dirigidos a lograr una dimensión profundamente humana y capaz de desarrollar la personalidad de todos los participantes.

Se asume que las TIC son «... el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información...» (Cabero y Martínez, 1995). Estas, aunque ofrecen diversas ventajas que potencian el proceso enseñanza-aprendizaje, por sí solas no garantizan el éxito (Castañeda Hevia, 2002).

Para la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Moa «Dr. Antonio Núñez Jiménez», es fundamental contar con tecnologías que permitan favorecer la formación de especialistas creativos y protagonistas en la solución de los problemas que se les presenten, teniendo en cuenta los constantes cambios tecnológicos que se producen.

La asignatura Ingeniería de Software I, correspondiente al tercer año de la carrera, no está exenta de este proceso. Constituye una de las asignaturas fundamentales para cumplir los objetivos de trabajo y dentro de ellos los modos de actuación del ingeniero informático, definidos en el plan de estudio D.

Los modos de actuación del ingeniero informático están asociados con los procesos relacionados con el desarrollo y explotación de un sistema informático, así como la autogestión del aprendizaje en correspondencia con el carácter sistemático de los avances en la tecnología informática (Plan de Estudio D: Ingeniería Informática Presencial, 2007).

A través de la asignatura, el estudiante se familiariza con los conceptos fundamentales de la ingeniería de software, metodologías y herramientas CASE (Ingeniería de Software Asistida por Computadoras) para el apoyo al desarrollo del sistema que será objeto de automatización, utilizando UML (Lenguaje Unificado de Modelado) como lenguaje de modelado.

Sin embargo, como resultado del trabajo metodológico que se realiza en el colectivo de la asignatura se ha podido apreciar que la bibliografía básica y los medios didácticos digitales no abarcan todo el contenido que se imparte ni favorecen la motivación de los estudiantes por el estudio independiente para la profundización en el conocimiento.

El hecho de tener que estudiar los contenidos de forma dispersa desmotiva a los estudiantes y provoca un bajo aprovechamiento de las horas de estudio individual, lo que se demuestra en los resultados de las evaluaciones frecuentes.

Así que teniendo en cuenta que los estudiantes que reciben esta asignatura manifiestan la necesidad de nuevos materiales de apoyo que integren los contenidos recibidos, se pensó en buscar el modo de contribuir a solventar esta situación.

En investigaciones precedentes (Marqués, 2000; Cabero, 2014; Requena, 2015), se destaca el papel de las TIC como medio de enseñanza y plataforma de apoyo a la docencia. Lara (2004) subraya que las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) y, entre ellas, las aplicaciones multimedia están incursionando cada vez más en la vida cotidiana, incluyendo el ámbito educativo; esencialmente, en las clases no presenciales donde toman un rol protagónico.

Existen diversos materiales multimedia educativos libres o de autor, diseñados con diferentes propósitos y destinados a distintos tipos de público que abordan el aprendizaje de disímiles formas y que se pueden emplear para impartir algunos contenidos en dependencia de las propias exigencias de cada proceso de enseñanza-aprendizaje.

Entre los aplicables al ámbito educativo se citan: (MultiFI) Aplicación multimedia de Física para estudiantes de Ingeniería Informática, de Guerrero (2010) y (iMath) Multimedia educativa para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I en la carrera Ingeniería Mecánica en la Universidad de Holguín, de Pérez (2018).

Dichas investigaciones se refieren a multimedia que unifican contenidos de diversas asignaturas pero no particularizan en la Ingeniería de Software I o no se encuentran disponibles en internet, se pensó en la realización de una investigación, con el objetivo de aplicar un medio didáctico multimedia que integre los contenidos teóricos de la asignatura Ingeniería de Software I para

favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje y motivar a los estudiantes en el desarrollo del estudio independiente.

## **DESARROLLO**

La educación es parte de la formación social de los estudiantes. Sumar a ello el uso de herramientas tecnológicas que involucran interactividad, ofrece la posibilidad transitar de espectadores pasivos a participantes activos de su propio aprendizaje.

Dentro de ellas, los medios o materiales didácticos electrónicos, poseen gran potencialidad educativa, pues, se utilizan en un proceso de enseñanza-aprendizaje con ordenadores, incorporan elementos multimedia –textos, imágenes, sonidos, gráficos, secuencias de vídeo, y conectan materiales y textos ubicados en distintos ordenadores mediante una red telemática (Area, 2002).

Este tipo de materiales suelen facilitar el desarrollo de una secuencia de aprendizaje más flexible y abierto, suelen resultar más motivantes y ofrecen una enorme cantidad de posibilidades para el trabajo autónomo del alumnado ya que el alumnado interactúa sobre un material caracterizado por la hipertextualidad organizativa de su información y por sus atributos multimedia. Una multimedia es un medio que permite la presentación, altamente ramificada, de diferentes tipos de códigos y lenguajes, que van desde los textuales hasta los icónicos sonoros e icónicos visuales, tanto de forma estática como dinámica.

Un material educativo multimedia está compuesto por:

- ✓ texto (para presentar un tema, organizar ideas, apuntar claves en la observación o para controlar el flujo de información),
- ✓ sonido (es quizás el elemento multimedia que más excita los sentidos, es el modo de hablar en cualquier lengua; bien, escuchando música o con algún efecto especial),

- ✓ imagen (permite al usuario orientarse visualmente, a la vez que puede transmitir ideas, conceptos, relaciones, etc.)
- ✓ animación y video (la animación es uno de los recursos que puede dar más calidad a los productos multimedia y el video aumenta la sensación de realismo, mejora la autenticidad, credibilidad, y sintetiza los contenidos, con la finalidad de aprovechar las diferentes vías perceptivas (Chunga, 2015).

Ello permite que el sujeto en la interacción con el medio pueda avanzar por la información de forma personal y que en tal avance construya de forma significativa el conocimiento, el cual responderá a las necesidades que en ese momento se plantee. Todo ello girando alrededor del medio informático y diversos periféricos asociados con este (Cabero y Duarte, 1999).

Una ventaja fundamental del uso de este material educativo digital es su posibilidad de difusión, sobre todo a través de Internet. Esto hace posible que llegue a un sector importante del profesorado y de los estudiantes, que se irá ampliando aún más en la medida en que se sea capaz de integrar las nuevas tecnologías en la práctica docente cotidiana.

Estas ventajas hacen posible que se proponga el uso de la Multimedia teórica desarrollada en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) con el propósito de apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Ingeniería de software de los estudiantes de este centro universitario.

Ello permite contar con un recurso educativo que centralice los contenidos y permita acceder de una forma más rápida, directa y sencilla a la información disponible en esta. Resulta además una fuente de información que en ocasiones no está disponible en los libros o se dificulta más su comprensión. Sirve como mediador didáctico entre la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes de la carrera.

En la multimedia se explican los contenidos que se imparten en la asignatura, como son todas las fases de la metodología RUP y los artefactos obtenidos en

cada flujo de trabajo. Por cada tema cuenta con imágenes, videos, un sistema de ejercicios evaluativos y el acceso a la comprobación del resultado.

Propicia el uso de métodos siguiendo las siguientes categorías:

- ✓ Forma de razonamiento: el método deductivo y analógico o comparativo
- ✓ Organización de la materia: método basado en la psicología del alumno
- ✓ Actividades externas del alumno: método activo
- ✓ Aceptación de lo enseñado: heurístico o de descubrimiento
- ✓ Según el trabajo del alumno: individual y elaboración conjunta.

En su uso en la Ingeniería de Software I, la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura no está totalmente enfocada en el uso de la multimedia, también lo está en la combinación con las herramientas de software para el desarrollo y modelado de los artefactos de la metodología RUP para que el alumno pueda asimilar el conocimiento.

Para la interacción profesor-alumno la multimedia solo se utiliza en el desarrollo de las clases presenciales de tipo conferencia. Se usan las pantallas de la multimedia que presentan los contenidos teóricos por cada tema correspondiente. Los sistemas de ejercicios son orientados como parte del sistema de actividades del estudio independiente.

Cada uno de los tres temas del programa de la asignatura Ingeniería de Software I se integra con la multimedia:

## Tema 1: Introducción a la Ingeniería de Software

### Objetivos:

1. Interpretar los conceptos de Ingeniería de Software y proceso de desarrollo de software
2. Definir UML y los elementos que integran su modelo gráfico.
3. Definir RUP (Proceso de Desarrollo Unificado) y sus características fundamentales.

### Sistema de conocimientos:

1. Concepto de Ingeniería de Software
2. UML y sus diagramas
3. Proceso de desarrollo de software
4. Características de RUP. Fases, Flujos de Trabajo. Herramientas de modelado.

Para el desarrollo de este tema se realizan dos actividades, una conferencia y un seminario.

En el transcurso de la conferencia, el profesor se apoya en la multimedia para la presentación del contenido teórico y luego profundiza en cada uno de ellos. Una de las características fundamentales de la multimedia es la interactividad, lo que permite a los estudiantes realizar un conjunto de actividades y comprobar su veracidad.

El profesor orienta el sistema de actividades del tema 1 como estudio independiente con el objetivo de consolidar los conocimientos adquiridos y favorecer el estudio independiente de los estudiantes.



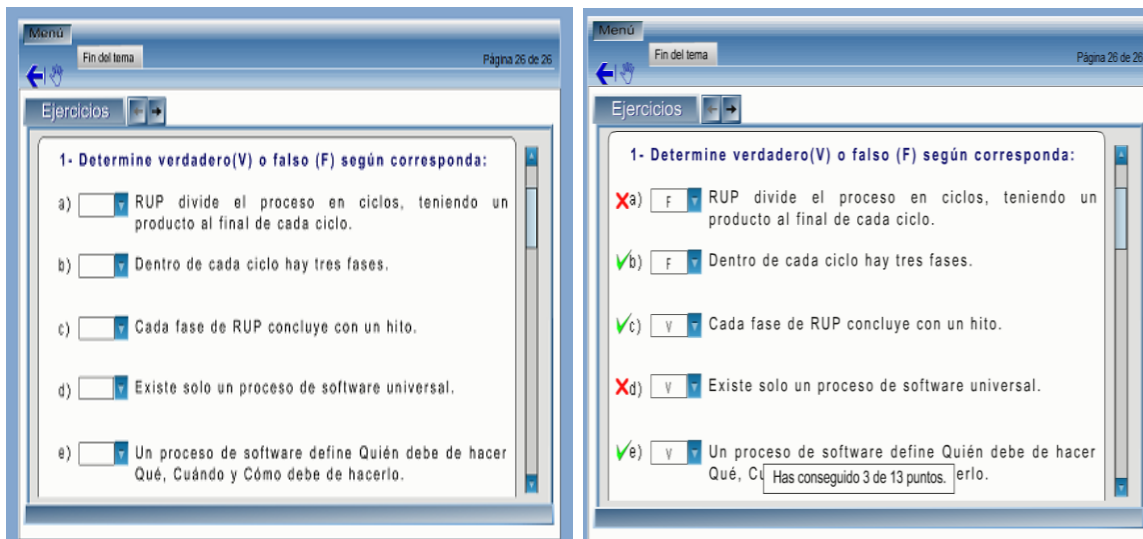


Fig. 1. Ejemplo del sistema de actividades del tema 1.

## Tema 2: Fase de Inicio. Negocio y Requerimientos

### Objetivos:

1. Caracterizar la fase de Inicio de RUP. Identificar sus objetivos y principales actividades.
2. Caracterizar la disciplina Modelamiento del Negocio, los trabajadores que intervienen, las actividades que se desarrollan y los artefactos que se generan.
3. Caracterizar la disciplina Requerimientos, los trabajadores que intervienen, las actividades que se desarrollan y los artefactos que se generan.

#### Sistema de conocimientos:

1. Fase de inicio
2. Disciplina Modelamiento de Negocio. Trabajadores y Artefactos.
3. Modelo de negocio.
4. Actividades desarrolladas en la disciplina Negocio.
5. Diagrama de casos de uso del negocio (Diagrama de CUN), diagrama de actividades y Modelo de objetos del negocio.
6. Requisitos funcionales y no funcionales.
7. Disciplina de Requerimientos. Trabajadores y Artefactos.
8. Modelo de casos de uso.
9. Actividades desarrolladas en la Disciplina de Requerimientos.
10. Diagrama de CUS (diagrama de casos de uso). Descripciones textuales.
11. Patrones de CU.

En este tema se realizan 19 actividades, distribuidas en 4 conferencias, 6 clases prácticas, 2 seminarios, 4 laboratorios y 3 talleres.

Para la impartición de las conferencias, se utilizan las imágenes y animaciones para la comprensión de los artefactos que se generan en los flujos de trabajo, pues brindan una mejor visualización de cómo se emplean los elementos en cada diagrama.

Como apoyo al estudio independiente resulta muy útil porque cuenta con notas claves que son importantes para el desarrollo de los artefactos. Cuenta con un sistema de ejercicios bastante ilustrativo que motiva a los estudiantes a su realización. Permite comprobar si los resultados introducidos por los estudiantes son correctos.

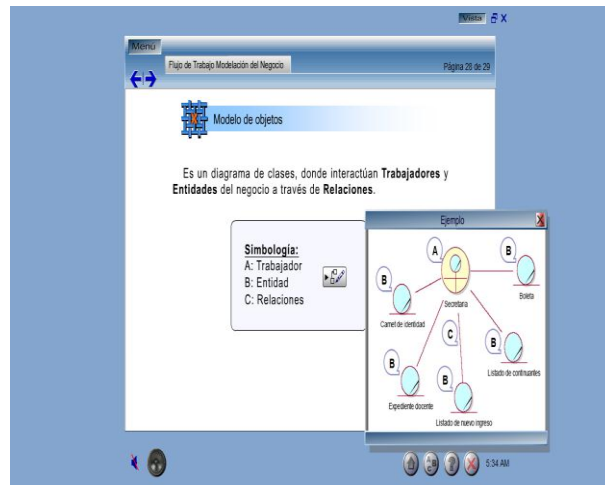


Fig. 2. Artefactos del Modelo de objetos de la metodología RUP.

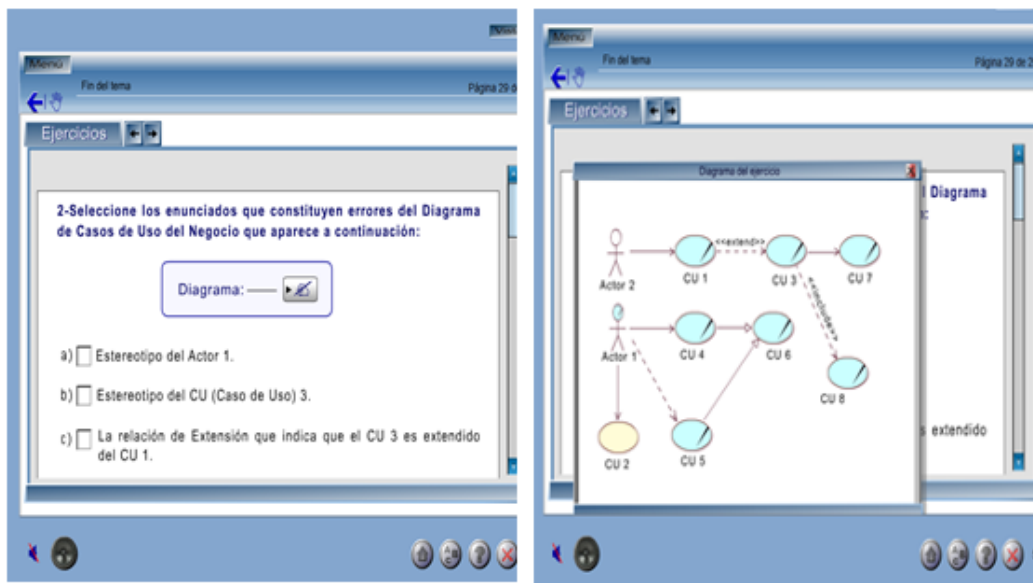


Fig. 3. Ejemplo del sistema de actividades del tema 1.

### Tema 3: Fase de Elaboración. Disciplina Análisis y Diseño

#### Objetivos:

1. Determinar si es factible o no informatizar un proceso determinado.
2. Elaborar el plan de riesgo para el desarrollo de un producto de software.
3. Caracterizar la fase de elaboración de RUP. Identificar sus objetivos y principales actividades.
4. Caracterizar la disciplina Análisis, los trabajadores que intervienen, las actividades que se desarrollan y los artefactos que se generan.

#### Sistema de conocimientos:

1. Técnicas de estimación.
2. Evaluación de riesgos
3. Fase de elaboración
4. Disciplina Análisis y Diseño. Trabajadores y Artefactos.
5. Modelo de Análisis
6. Actividades desarrolladas en la disciplina Análisis.
7. Diagrama de clases de Análisis.
8. Diagramas de interacción. Secuencia y Colaboración.

#### Actividades:

Para el desarrollo de este tema se realizan 10 actividades, distribuidas en 2 conferencias, 4 clases prácticas, 1 seminario, 2 laboratorios y 1 taller.

Se puede hacer uso de la multimedia de la misma forma que en los temas I y II, lo que facilita a los estudiantes la comprensión de los contenidos teóricos de una forma más dinámica y motivadora. Se utilizan los ejemplos resueltos y los ejercicios de comprobación para una mejor comprensión.

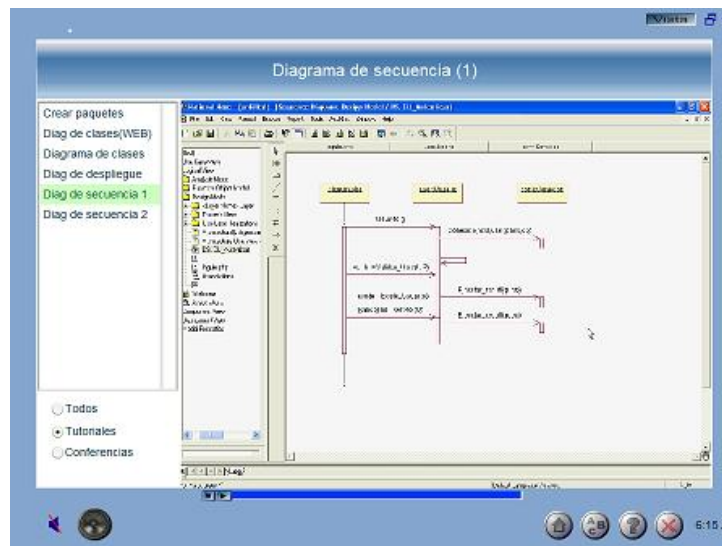


Fig. 4. Video que muestra cómo se realiza un diagrama de secuencia.

Finalmente, el uso de la multimedia en la asignatura, posibilita la presentación de la información de una manera más enriquecedora e integral y permite que los estudiantes estudien los contenidos de forma centralizada. Se considera que por ser una multimedia interactiva brinda la posibilidad de que los estudiantes la utilicen a su propio ritmo, puedan estudiar el contenido de un tema determinado cuantas veces quiera y repetir, si lo necesitan.

Además, adoptan un papel más activo en su propio aprendizaje. Pueden evaluar su desempeño en cada una de las actividades que realizan y corregir los errores de manera inmediata, lo que contribuye a una retroalimentación continua del conocimiento.

A partir de lo planteado por Espinosa, Peña, Astudillo y Coronel (2017), se puede afirmar que los aspectos que componen la multimedia educativa utilizada, hacen posible el mejoramiento del desarrollo intelectual de los estudiantes sin un alto nivel de abstracción, permiten que las clases sean más amenas y se logra un mejor aprovechamiento del tiempo lectivo, así como del estudio independiente, lo que le otorga un mayor protagonismo al estudiante y desarrolla su nivel de investigación.

## CONCLUSIONES

El uso de las nuevas innovaciones tecnológicas requiere que el docente esté actualizado para ser un usuario inteligente de estos medios y para proponer una enseñanza innovadora y creativa.

El uso de multimedias para construir el aprendizaje en la realidad educativa actual es un método adecuado para garantizar el éxito en el aprendizaje de una forma atractiva, directa, dinámica y motivadora.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AREA MOREIRA, M. (2002). *Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones*. España: Recuperado de Web docente de Tecnología Educativa.

CABERO ALMENARA, J. (2014). Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educación XX1*, 17 (1), 111-132. Recuperado de: [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/16394/file\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/16394/file_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

CABERO, J. & MARTÍNEZ, F. (1995)). *Nuevos canales de comunicación en la enseñanza*. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces.

CABERO ALMENARA, J. & DUARTE HUEROS, A. M. (1999). Evaluación de medios y materiales de enseñanza en soporte multimedia. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 13 (23-45). Recuperado de: [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/45495/file\\_1.pdf?sequence=1](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/45495/file_1.pdf?sequence=1)

CASTAÑEDA HEVIA, Á. E. (2002). *Aplicaciones de las NTIC en el proceso*. La Habana: Biblioteca Electrónica del CREA.

CHUNGA CHINGUEL, G. (2015). *Orientaciones para diseñar Materiales didáctico multimedia*. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/132545127.pdf>

- ESPINOSA IZQUIERDO, J. G.; PEÑA HOJAS, D. S.; ASTUDILLO CALDERÓN, J. F. & CORONEL ESCOBAR, C. J. (2017). *Multimedia educativa como recurso didáctico y su uso en el aula*. *Revista Científica Sinapsis*, 1(10). Recuperado de: <https://www.itsup.edu.ec/sinapsis/index.php/sinapsis/article/view/108>
- GUERRERO ROVIRA, D. (2010). *(MultiFI) aplicación multimedia de Física para estudiantes de Ingeniería Informática*. Disertación doctoral, Las Tunas.
- LARA, L. R. (2004). La integración de los recursos multimedia en la educación. En Primer Congreso Virtual «Integración sin Barreras en el siglo XXI». Red de Integración Especial. Recuperado de: [http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r\\_43/nr\\_478/a\\_6383/6383.pdf](http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_43/nr_478/a_6383/6383.pdf)
- MARQUÉS, P. (2000). *Los docentes: funciones, roles, competencias necesarias, formación*. Recuperado de: [http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/docentes\\_funciones.pdf](http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/docentes_funciones.pdf).
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (2007). *Plan de estudio D Ingeniería Informática Presencial*. La Habana.
- PÉREZ ROCHE, R. (2018). *(iMath) Multimedia educativa para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática I en la carrera Ingeniería Mecánica en la Universidad de Holguín*. Tesis de maestría, Facultad de Informática y Matemática, Departamento de Matemática, Universidad de Holguín. Recuperado de: <http://repositorio.uho.edu.cu/jspui/bitstream/uho/4452/1/Tesis%20Maestr%C3%ADa%20EMU.%20Ronald%20P%C3%A9rez.pdf>
- REQUENA ARELLANO, M. (2015). Aportes para la construcción de un modelo conceptual para el diseño, evaluación e investigación en educación virtual. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 9(9), 1-5. Recuperado de: [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.7041/pr.7041.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.7041/pr.7041.pdf)