

UNIVERSIDAD CENTRAL “MARTA ABREU” DE LAS VILLAS
FACULTAD DE CONSTRUCCIONES
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE DIPLOMA

“Software educativo para la enseñanza y el aprendizaje de
la Historia de la Ingeniería Civil”

Autor: Víctor Manuel Fraga Armas

Tutora: Dra. Ing. Oleida María Simón Brito

Santa Clara
2014

Resumen

A partir de insuficiencias detectadas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” en el primer año de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, en el presente Trabajo de Diploma se presentan los fundamentos teóricos y metodológicos para la confección de un software educativo para la enseñanza y el aprendizaje de esta asignatura que apoye el desarrollo de habilidades para autogestionar el conocimiento en el estudio de la misma.

Para el desarrollo de la investigación se han utilizado métodos teóricos como el histórico –lógico, el analítico-sintético y el inductivo-deductivo, los cuales han permitido la determinación de los fundamentos del software durante el desarrollo del proceso de investigación, así como la elaboración del marco teórico y sus relaciones esenciales en el proceso de enseñanza – aprendizaje. En la determinación de necesidades se utilizaron métodos de nivel empírico como las entrevistas y encuestas los cuales han permitido constatar el problema, diagnosticar la problemática y arribar a las conclusiones del trabajo.

El software educativo “SEHIC” se ha confeccionado en forma de página web, por la facilidad de trabajo que estas ofrecen y su gran accesibilidad, teniendo en cuenta que será aplicado en un primer año de la carrera. En el mismo el estudiante podrá encontrar los contenidos esenciales de su programa de estudios así como información actualizada sobre la temática útil para favorecer el estudio de la asignatura y la autogestión del conocimiento.

Palabras Claves: Proceso de enseñanza - aprendizaje, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Software educativo.

Summary

Starting from several inadequacies found throughout the teaching-learning process of the discipline History of Civil Engineering in the first year of the degree of Civil Engineering in La Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, this major paper shows the theoretical and methodological fundamentals to the production of an educational software which constitute a support for the teaching of this discipline, specifically the development of skills to the knowledge management.

To develop this research, several theoretical methods were used, specially, the historical- logical method, analytic - synthetic method and the inductive-deductive method, which allowed to determine the fundamentals of this software during the development of the research process, as well as the conception of the historical frame and its foremost relations during the teaching-learning process. To determine the needs, the empirical method and interviews and surveys were accomplished which make possible to confirm and diagnose the problem situation so as to reach to the final conclusions.

The educational software SEHIC has been developed as a web page, since it provides an ease and adequate accessibility, particularly to first year students. Through this software, the students may acquire the main contents of the syllabus, as well as updated information about the different topics of the discipline, in this sense favoring the study and the knowledge management.

Keywords: teaching - learning process , Information and Communication Technologies, Educative Software.

Índice

Índice	Pág.
Introducción	5
Capítulo 1: Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil”	10
1.1. La asignatura “Historia de la Ingeniería Civil “en el currículo de la carrera Ingeniería Civil.....	10
1.2. Las tecnologías de la Información y las Comunicaciones como herramientas del proceso de enseñanza aprendizaje.....	13
1.3. El software educativo como medio de enseñanza.....	17
1.3.1. Hipertextos, Hipermedia y Multimedia.....	22
1.4. Exigencias didácticas para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje con el apoyo del Software educativo.....	25
Capítulo 2: Análisis de necesidades.....	29
2.1 Metodología de la investigación Diseño empírico.....	29
2.1.1 Escenario de Investigación. Población y Muestras.....	31
2.2 Análisis de los resultados de los instrumentos aplicados.....	36
2.2.1 Análisis de la entrevista aplicada a los profesores.....	36
2.2.2 Análisis de la encuesta aplicada a los estudiantes.....	37
2.2.3 Diagnóstico de Necesidades.....	39
Capítulo 3: Diseño y valoración del Software educativo.....	41
3.1 Fundamentación metodológica de la propuesta.....	41
3.1.1 Requerimientos del sistema.....	41
3.2 Modelado de la propuesta.....	41
3.3 Valoración del Software educativo.....	47
Conclusiones.....	50
Recomendaciones.....	51
Bibliografía.....	52
Anexos.....	54

Introducción

En el mundo contemporáneo las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) están teniendo un desarrollo vertiginoso que involucra a todos las esferas de la sociedad, y la educación no es una excepción pues contribuyen notablemente a facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje al mejorar el trabajo individual y la autonomía del estudiante, el trabajo grupal y colaborativo del mismo, así como los métodos de evaluación y la interacción bidireccional entre el profesor y la clase.

El Plan de Estudio vigente en la carrera Ingeniería Civil de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas desde el curso escolar 2007 – 2008 es el Plan de Estudio D. En este Plan de Estudio se contempla en el primer año de la carrera la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil”.

Este Plan de Estudio se diseñó para un contexto educativo donde impera la necesidad de potenciar el autoaprendizaje, el autoentrenamiento y la autovaloración en el avance de lo que se estudia, para posibilitar al estudiante prepararse de manera más amplia en su profesión, optimizar su tiempo y adentrarse en los sistemas modernos de búsquedas de información, por ello el Plan D da primacía al empleo de Medios Computarizados para la enseñanza y el aprendizaje que propicien la autogestión del conocimiento.

El Plan de estudio D concibe el proceso de enseñanza aprendizaje dirigido a desarrollar la capacidad de aprender usando no solo la clase como espacio educativo sino también su actividad de estudio individual, para lo cual las ayudas pedagógicas y los medios de enseñanza que se elaboren han de propiciar el desarrollo de habilidades específicas y la búsqueda de la información para la solución de problemas. (MES, 2008)

Son numerosas las experiencias nacionales e internacionales de utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones con el objetivo de mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

En la Facultad de Construcciones de Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, desde el año 2012 se desarrolla un Proyecto de Investigación titulado

“Sistema de Medios computarizados para la enseñanza y el aprendizaje de la Ingeniería Civil y la Arquitectura”, mediante el cual se han elaborado software educativos para diferentes asignaturas de ambas carreras como son: ECOMAT, SETOP, MATCONS, ACIDGC, HESIDGC, WEBQUEST, ARQDISMEDIA, DELARQSXXI, CIPROY, SEMME entre otros, los cuales potencian el autoaprendizaje de los estudiantes y de manera general el proceso de enseñanza aprendizaje de las carreras.

En el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” se han detectado insuficiencias en el desarrollo de habilidades para autogestionar el conocimiento lo cual evidencia la necesidad de elaborar alternativas pedagógicas que estimulen la autonomía en la búsqueda del conocimiento y motiven al estudiante para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Esta problemática, unida al difícil acceso a Internet de los estudiantes del primer año de la carrera Ingeniería Civil, contextualiza la presente investigación que se plantea como problema científico:

¿Cómo apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” utilizando los recursos y facilidades que ofrecen las TIC?

Las Interrogantes científicas a responder durante el proceso investigativo son:

1. ¿Qué presupuestos teóricos fundamentan el uso del software educativo en el proceso de enseñanza – aprendizaje?
2. ¿Qué instrumentos permitirán identificar las necesidades de aplicación de las TIC en la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” en la carrera Ingeniería Civil de la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas?
3. ¿Cuáles son las necesidades educativas que fundamentan la elaboración del software?
4. ¿Qué tipo de software educativo elaborar para que apoye el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas?

5. ¿Qué contenidos incluir en el software educativo?
6. ¿Cumple el software elaborado requisitos pedagógicos y de diseño?

El objeto de la investigación es el empleo de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje y el campo de acción el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” apoyado en las TIC.

El objetivo general de la investigación es elaborar un Software educativo que apoye el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas y los objetivos específicos son:

1. Determinar los presupuestos teóricos que fundamentan el uso del software educativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje.
2. Elaborar y/o seleccionar instrumentos que permitan identificar las necesidades de aplicación de las TIC en la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” en la carrera Ingeniería Civil de la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas.
3. Aplicar los instrumentos a la muestra seleccionada e identificar las necesidades.
4. Determinar el tipo de software educativo que apoye el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.
5. Seleccionar el contenido a incluir en el software educativo.
6. Diseñar el software educativo.
7. Valorar mediante Criterio de especialistas el software elaborado

La novedad científica del trabajo radica en la elaboración de un software educativo que apoye el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Se presenta como aporte práctico del trabajo, el Software educativo creado para la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” que por la forma en que se concibe estimula a la autogestión del conocimiento.

Para el desarrollo del trabajo se utilizan diferentes métodos científicos de investigación.

Como Métodos científicos de nivel teórico se utilizan:

1. Histórico-lógico: permite determinar los precedentes históricos y los antecedentes teóricos del proceso de enseñanza - aprendizaje, sus tendencias evolutivas y su desarrollo en el contexto socioeducativo cubano y en la propia investigación
2. Analítico-sintético: permite la determinación de los fundamentos del software durante el desarrollo del proceso de investigación, así como la elaboración del marco teórico de la misma y sus relaciones esenciales en el proceso de enseñanza - aprendizaje.
3. Inductivo-deductivo: permite la realización de generalizaciones a partir de casos particulares, para arribar a conclusiones.

Como Métodos científicos de nivel empírico se utilizan:

1. Entrevista a profesores de la carrera Ingeniería Civil para constatar la calidad y magnitud de las tareas docentes en función del desarrollo de la autogestión el conocimiento y para conocer su criterio sobre la pertinencia de elaborar un software educativo para apoyar el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje de esta asignatura.
2. Encuestas a estudiantes de la carrera Ingeniería Civil para constatar el comportamiento de la autogestión del aprendizaje en la asignatura "Historia de la Ingeniería Civil".

Los métodos de nivel empírico permiten constatar el problema, diagnosticar la problemática y arribar a las conclusiones del trabajo.

La selección de la Población y las muestras se realiza en dependencia del Instrumento a aplicar:

❖ Para las entrevistas

Población: Profesores de la carrera Ingeniería Civil

Muestras:

- ✓ Profesores de la asignatura "Historia de la Ingeniería Civil".

- ✓ Jefe de la carrera Ingeniería Civil
- ✓ Jefe del Departamento Ingeniería Civil
- ❖ Para las encuestas

Población: Estudiantes del primer año de la carrera Ingeniería Civil

Muestra:

- ✓ 30 estudiantes de primer año de la carrera Ingeniería Civil

El trabajo de investigación se ha estructurado en tres capítulos:

Capítulo 1: Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil”

En este capítulo se expone la fundamentación que sustenta al marco teórico de la investigación, se analizan aspectos referentes al proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil”, se abordan además particularidades del empleo de las TIC como herramientas del proceso de enseñanza - aprendizaje y la función de los software educativos como medios de enseñanza.

Capítulo 2: Análisis de necesidades.

En este capítulo se presenta el diseño empírico de la investigación, se identifica la población y se selecciona la muestra, se describen los instrumentos utilizados para determinar las necesidades de los estudiantes con respecto al desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” y las necesidades de aplicación de las TIC en la misma para definir el software educativo a elaborar y se analizan los resultados.

Capítulo 3: Diseño y valoración del Software educativo

Se diseña el software educativo para apoyar el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” y se valora la propuesta a partir del criterio de especialistas.

Además se plasman las conclusiones generales del trabajo, las recomendaciones y la bibliografía consultada y referenciada durante todo el Trabajo de Diploma. Se presenta como resultado el software educativo diseñado (en CD – ROM).

Capítulo 1: Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil”

1.1. La asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” en el currículo de la carrera Ingeniería Civil

Los aspectos históricos forman el contexto del desarrollo de las especialidades en la ingeniería. Es importante para el futuro ingeniero detenerse un poco sobre las condiciones en que se desarrollaron muchos procesos que concatenados, aunque con numerosas interrupciones, han evolucionado hasta llegar al desarrollo tecnológico de un país o región de la actualidad. Cosas que en la época actual parecen triviales pasaron por largos procesos de desarrollo y perfeccionamiento en el pasado. Decenas de años, aun centenares, se necesitaron para que algunas técnicas elementales dieran los resultados prácticos que permitieron masificarlas para ponerlas al servicio de la comunidad. El Plan de Estudio de la carrera Ingeniería Civil contempla, en el primer año, la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” la cual complementa la formación del Ingeniero Civil, con el objetivo de formar en el estudiante los criterios y elementos que desde el inicio de su carrera, contribuyan a darle un sentido de pertenencia a la sociedad en que vive y la necesaria cultura sobre la profesión, tanto en los aspectos internacionales como para la nación cubana.

La asignatura permite estudiar la evolución histórica de la construcción desde las principales civilizaciones de la antigüedad, Egipto, Grecia, el antiguo imperio persa, el imperio romano, la India, la China, la América precolombina, la edad media así como construcciones modernas y contemporáneas de la ingeniería civil a nivel internacional y en Cuba. Estudia además las principales escuelas y exponentes nacionales e internacionales, así como los aportes más relevantes de ingenieros civiles cubanos. Contribuye mediante su sistema de trabajo al fomento de los valores de responsabilidad ante las tareas asignadas; de honestidad, resaltando el sentido de pertenencia y deber con la sociedad; dignidad, mediante el compromiso revolucionario en el cumplimiento de las funciones como profesional y sensibilidad, creando el amor a la profesión. Mediante su estudio los estudiantes profundizarán en el conocimiento de sus raíces y de la historia precedente de la profesión; alcanzan una mayor

vinculación con lo mejor de la cultura local, nacional y mundial; se dotan de una cultura humanista; desarrollan la sensibilidad por el medio ambiente y natural; y sobre todo alcanzan el conocimiento de su papel en la sociedad y el sentido de pertenencia hacia ella.

La asignatura se establece como objetivos Instructivos: (MES, 2008)

1. Reconocer y apreciar los elementos fundamentales que han caracterizado, estilos y tipologías de las Construcciones y del papel del Ingeniero Civil en la creación de obras de elevado valor estético – funcional.
2. Identificar los principales hitos de la evolución histórica de las Construcciones y de la profesión del Ingeniero Civil.
3. Definir indicadores de la variable cultural y psicoperceptual correspondientes al entorno construido y valorar su incidencia en las decisiones de concepción y diseño de nuevos proyectos, que permitan apreciar, defender y conservar sus valores patrimoniales.
4. Apreciar la necesidad de la interrelación entre la concepción del objeto de proyecto y su contexto, así como las condicionantes y regulaciones en las diferentes escalas del ordenamiento.

Los objetivos educativos declarados en el Plan de estudio son:

1. Extender la concepción científica del mundo a la interpretación de los fenómenos relacionados con el desarrollo de las Construcciones y de la profesión del Ingeniero Civil
2. Desarrollar las formas de pensamiento lógico y las capacidades cognoscitivas que permitan la formación y aplicación de un enfoque materialista, dialéctico e histórico a la interpretación de la razón de ser de los diferentes estilos y tipologías usados en las Construcciones.
3. Desarrollar en el estudiante la capacidad de lograr con su trabajo, de forma creativa, la combinación de principios estéticos y técnico-económicos que se corresponden con los valores ideológicos y materiales de la sociedad cubana, haciendo el mejor uso de los recursos disponibles y en correspondencia con su entorno.

4. Estimular el amor a la profesión y el orgullo de formarse para el ejercicio de la misma mediante el conocimiento de los momentos relevantes en la evolución histórica del área del conocimiento de la disciplina y la contribución de destacados profesionales de este sector
5. Desarrollar la capacidad de comunicación del estudiante ya sea oral, escrita o por otros medios que le permitan relacionarse en el ejercicio de la actividad social acorde a las tradiciones éticas y culturales generales de la sociedad cubana y específicamente del sector de la construcción.
6. Desarrollar motivación e interés hacia el estudio de la carrera de Ingeniería Civil.
7. Formar una actitud hacia la autopreparación permanente como expresión de su futura condición profesional.
8. Utilizar las técnicas de búsqueda y procesamiento de información en la solución de sus necesidades de autopreparación.

El estudiante debe dominar una serie de habilidades básicas tales como: (MES, 2008)

1. Identificar y caracterizar los fundamentales elementos estéticos, funcionales, estructurales, materiales y técnico-constructivos correspondientes al estilo y tipología con que se concibió el objeto de proyecto en los casos de estudio analizados.
2. Identificar las obras de destacados profesionales de la Ingeniería Civil, tanto nacionales como extranjeros.
3. Reconocer los valores del patrimonio construido y definir indicadores a considerar en la concepción y diseño preliminar de nuevos proyectos de construcción.

En el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” se han detectado insuficiencias en el desarrollo de habilidades para autogestionar el conocimiento lo cual evidencia la necesidad de elaborar alternativas pedagógicas que estimulen la autonomía en la búsqueda del conocimiento y motiven al estudiante para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos.

1.2. Las tecnologías de la Información y las Comunicaciones como herramientas del proceso de enseñanza aprendizaje

Los avances tecnológicos constituyen un recurso didáctico que, empleado adecuadamente, favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje en las Universidades.

Los medios como soporte que almacenan y difunden contenidos, influyen, condicionan y predeterminan el lenguaje de los mensajes, y consecuentemente, la misma información. Haciendo una síntesis y una valoración de lo anterior, Sevillano clarifica el tema afirmando que: “Los medios denotan recursos y materiales que sirven para instrumentar el desarrollo curricular y con los que se realizan procesos interactivos entre el profesor, los alumnos y los contenidos en la práctica de la enseñanza” (Sevillano, 1996: 76).

Para Cubero (1985) “El perfeccionamiento de la Educación Superior es imposible sin estudiar a fondo el asunto relacionado con los medios de enseñanza que en él intervienen, sin considerar el importantísimo papel que están llamados a desempeñar los profesores en relación con su uso y elaboración y sin entrar a razonar cuidadosamente en qué medida los medios de enseñanza son capaces de disminuir los esfuerzos necesarios para la enseñanza y el aprendizaje, tanto por parte de los estudiantes como de los propios profesores, que se ven así liberados para desempeñar tareas mucho más productivas” (Cubero, 1985: 13).

Es decir, los medios de enseñanza dentro de los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje juegan un papel fundamental en la eficiencia del mismo, al hacer más asequible el conocimiento al estudiante, tienen una influencia directa en el tiempo empleado para adquirir ese conocimiento

La importancia del perfeccionamiento constante del sistema de medios y el porqué del rol que juegan los mismos para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, que se basa fundamentalmente en la búsqueda de la eficiencia de éste, en lograr desarrollar las habilidades de los estudiantes en un menor tiempo lectivo.

Según este propio autor, con el uso adecuado de los medios se logra el aprendizaje en el menor tiempo, un menor cansancio en el estudiante y el

profesor, así como la racionalización del tiempo de presentación de los contenidos.

El desarrollo de las TIC plantea la posibilidad de utilizarlas como herramientas del proceso de enseñanza aprendizaje o como medio de enseñanza. Sin lugar a dudas los medios computarizados donde se combinan textos, imágenes, animaciones e interactividad, representan medios idóneos para la complementación de los medios convencionales de enseñanza.

Teniendo en cuenta la necesidad de buscar medios que permitan optimizar el trabajo de autopreparación de los estudiantes, se considera oportuno reflexionar acerca de cuáles son las tendencias actuales en los procesos de enseñanza aprendizaje a partir del uso de las TIC.

Según Salinas (1997: 2-3):

- Las exigencias pedagógicas y los avances en las tecnologías de la comunicación nos empujan irremediabilmente a la búsqueda de modelos más adecuados.
- Aparecen nuevos ambientes de aprendizaje que no parece que vayan a sustituir a las aulas tradicionales, pero que vienen a complementarla y a diversificar la oferta educativa.
- Posibilidad de participar e intercambiar información desde cualquier sitio y en cualquier momento, permitiendo a cada participante trabajar a su ritmo y tomarse el tiempo necesario para leer, reflexionar, escribir y revisar antes de compartir las cuestiones e informaciones con los otros.

Galvis (1997) por su parte hace referencia a que el aprendizaje autodirigido tiene los supuestos siguientes: (Galvis, 1997: 12):

- Que el ser humano crece en capacidad (y necesidad) de auto dirigirse, como un componente esencial de madurez, y que esta capacidad debe nutrirse de manera que se desarrolle tan rápidamente como sea posible.
- Considera que la experiencia del aprendiz se convierte en una fuente cada vez más rica de autoaprendizaje y que debe ser explotada junto con los recursos que ponen a disposición los expertos.

La introducción de las TIC es un medio más para elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, que permite hacer los procesos de una forma más

abierta, pero ellas no pueden entrar en contradicción absoluta con los medios tradicionales.

Desde el punto de vista del trabajo de los estudiantes, se logra una mejor motivación para su real inserción en el proceso, a partir de una participación más activa en la formación de los conocimientos y una libertad espacio-temporal para el desarrollo de determinadas actividades.

- Para desarrollar materiales de enseñanza-aprendizaje apoyados con computadoras dos aspectos esenciales son: un buen sustento teórico respecto al aprendizaje humano y un buen sustento teórico sobre las características del computador como medio educativo.

En la actualidad, las TIC “invaden” a la casi totalidad de la actividad humana, de modo tal que se introducen cambios significativos en la sociedad actual. De acuerdo con Salinas (1997), éstas están influyendo en las organizaciones educativas, no exclusivamente desde el aumento de información y la tipología que puede ponerse a disposición del proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que sus influencias van más allá y llegan a configurar nuevos sistemas de enseñanza que suponen profundos cambios en la estructura y organización de los mismos.

Según Gros (1997), “el enorme potencial de la informática en el terreno educativo está propiciado por tres factores:

1. Desarrollo actual de la tecnología en informática y telecomunicaciones.
2. Maduración en cuanto a las metodologías y modelos para el diseño y puesta en práctica de entornos activos de aprendizaje soportados por computadora.
3. Necesidad creciente de soluciones en el mundo laboral para una formación continuada, a gran escala, flexible y abierta, con un coste razonable” (Gros, 1997:11).

La utilización de las TIC presenta un conjunto de ventajas: (Charro, 2000: 7)

- Facilita el tratamiento, presentación y comprensión de ciertos tipos de información.
- Programas sencillos de manejar, que no requieren conocimientos profundos de informática.

- Son herramientas interactivas que facilitan el aprendizaje; hacen que el estudiante participe de modo activo en el proceso docente.
- Facilidades para el trabajo de personalización del aprendizaje del estudiante: a partir de la posibilidad de presentar ejercicios con niveles crecientes de dificultad.
- Refuerzo inmediato a la respuesta de los estudiantes.
- Sirve para la autoevaluación de los estudiantes de una forma inmediata y la propia retroalimentación para mejorar su situación.
- Posibilidad de exposición repetitiva.
- Disponibilidad total, tanto del tiempo como del lugar, para desarrollar el proceso de aprendizaje.
- Mayor motivación de los estudiantes, dada por la vistosidad y dinamismo del propio producto.
- Desarrollo de habilidades en el estudiante para el uso de estas tecnologías en otros ámbitos.
- Facilitan la autogestión del conocimiento.

O sea, que el uso de estos medios en los procesos de enseñanza-aprendizaje no está dado porque sea lo que se usa, sino porque realmente añaden un valor significativo a este proceso.

Un error habitual es considerar que son las tecnologías las que desempeñan el rol activo en los procesos de aprendizaje y no los sujetos implicados en su uso. Se concibe entonces el uso de las TIC como un fin en sí mismo y no en función del desarrollo cognitivo del estudiante. Su uso debe liberar el tiempo que ahora es utilizado para transmitir o comunicar información y permitir que sea dedicado a construir conocimientos y vínculos personales más profundos.

Se debe aprovechar para situar al estudiante en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, con vista al logro de una autonomía cada vez mayor, que le permita aprender a aprender y desarrollar su pensamiento crítico, así como posibilitar su autoaprendizaje de por vida.

Las TIC son una herramienta para lograr una enseñanza más flexible, que se exprese en un aprendizaje personalizado, en función de los ritmos individuales y de las metas de cada uno, lo cual permite un cambio en el rol del profesor que

dispondrán de mayor libertad en su desempeño al eliminarse tareas rutinarias y concentrarse más en facilitar el proceso investigativo de los estudiantes.

Estas ventajas favorecen en gran medida la utilización de las TIC para el trabajo independiente en la autogestión del conocimiento y fundamentan el propósito de elaborar un software educativo que apoye el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura "Historia de la Ingeniería Civil" en la carrera Ingeniería Civil de la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.

1.3. El software educativo como medio de enseñanza

Le ha correspondido a la computadora venir, entre otras muchas funciones, como ayuda al proceso de enseñanza–aprendizaje poniendo en manos del profesor un instrumento activo, multifuncional y con posibilidades de facilitar el aspecto didáctico para el mejoramiento de sus clases y en manos de los estudiantes para allanar el camino hacia la autonomía del conocimiento.

En la bibliografía consultada se distinguen varios tipos de software, de manera general:

Software de sistema: Su objetivo es desvincular adecuadamente al usuario y al programador de los detalles del sistema informático en particular que se use, aislándolo especialmente del procesamiento referido a las características internas de: memoria, discos, puertos y dispositivos de comunicaciones, impresoras, pantallas, teclados, etc. Incluye entre otros:

- Sistemas operativos.
- Controladores de dispositivos.
- Herramientas de diagnóstico.
- Servidores.

Software de programación: Es el conjunto de herramientas que permiten al programador desarrollar programas informáticos, usando diferentes alternativas y lenguajes de programación, de una manera práctica. Incluye entre otros:

- Editores de texto.
- Compiladores.

- Intérpretes.
- Enlazadores.

Software de aplicación: Es aquel que permite a los usuarios llevar a cabo una o varias tareas específicas, en cualquier campo de actividad susceptible de ser automatizado o asistido, con especial énfasis en los negocios. Incluye entre otros:

- Software educativo.
- Software empresarial.
- Bases de datos.
- Videojuegos.

Dentro de todos los tipos de software existentes, el software educativo ha constituido tema de investigación de diversos autores en las Ciencias Pedagógicas, entre ellos se encuentran Reyes Hernández, Reinaldo (1995), Sánchez J. (1999), Rodríguez Lamas (2000), Labañino César (2001), Castellanos (2009), entre otros que han abordado desde sus investigaciones el concepto, las características y potencialidades del mismo.

Sánchez J. (1999), define el concepto genérico de Software Educativo como cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar.

Según Rodríguez Lamas (2000), es una aplicación informática que soportado sobre una bien definida estrategia pedagógica apoya directamente el proceso de enseñanza aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre.

Labañino César (2005) lo define como una aplicación informática concebida especialmente como medio, integrado al proceso de enseñanza - aprendizaje.

De acuerdo con estos autores, coincidimos en que el software educativo es aquella aplicación Informática que sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre.

El software educativo como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en Cuba se ha implementado teniendo en cuenta los avances tecnológicos en este sentido, es decir, a medida que avanza la informatización de la sociedad y por ende la implementación de recursos informáticos en las escuelas, se introducen en éstas, recursos informáticos beneficiando la calidad de las clases. El software educativo, tiene justamente respuesta a numerosos requerimientos específicos en términos del sistema educacional, demandas metodológicas y pedagógicas entre muchas otras.

Si se evalúan las características que debe tener un software para ser introducido en el contexto educativo se tiene que debe poseer independencia funcional donde no se afecte su ejecución en correspondencia con la computadora que ha sido instalada; estar evaluado por una entidad que sea capaz de autorizar su empleo en el proceso de enseñanza aprendizaje, por lo cual deben intervenir varios especialistas en su diseño, elaboración y evaluación; estar acorde con el fin de la universidad cubana, el desarrollo de la personalidad de los estudiantes; poseer una estrategia didáctica que se corresponda con el currículo de la enseñanza a que va dirigido.

Castellanos (2009) explica que los software educativos pueden tratar diferentes materias de formas muy diversas (a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los alumnos, mediante la simulación de fenómenos) y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción; pero todos comparten las siguientes características:

- a) Permite la interactividad con los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido.
- b) Facilita las representaciones animadas.
- c) Incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.
- d) Permite simular procesos complejos.

- e) Reduce el tiempo de que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al estudiante en el trabajo con los medios computarizados.
- f) Facilita el trabajo independiente y a la vez un tratamiento individual de las diferencias.
- g) Permite al usuario (estudiante) introducirse en las técnicas más avanzadas.
- h) Facilita la autogestión del conocimiento.

La utilización de un software educativo no puede estar justificada por que esté a mano y sea lo más sencillo, sino que tiene que estar fundamentada por un serio proceso de evaluación y selección. Por tanto la elaboración de un software educativo tiene que ser un proceso fértil, de creatividad, con un fundamento pedagógico, y que realmente se obtenga con el efecto deseado.

Sin lugar a dudas, en la educación es donde mayores perspectivas actuales existen por la tremenda diversidad de asignaturas, su forma de programación y su conjugación con otras asignaturas, entre otros muchos factores, de aquí que la construcción de medios de enseñanza computarizados sea un reto en los momentos actuales y una inversión cuyos resultados se obtienen en tiempo futuro pero que todo país y toda política educacional tiene que tener en cuenta y tiene que desarrollar.

Además, se tiene en cuenta, que ante las posibilidades que brindan los cambios tecnológicos, existe la necesidad de usar el software educativo en respuesta a las limitaciones de materiales bibliográficos existentes.

La calidad del software puede expresarse por su idoneidad o aptitud para su uso y por la satisfacción de las necesidades, entendiéndose en ello, que la calidad del proceso se alcanza cuando se satisfacen las expectativas del estudiante y del profesor.

El software educativo constituye una evidencia del impacto de la tecnología en la educación pues es la más reciente herramienta didáctica útil para el estudiante y

profesor, convirtiéndose en una alternativa válida para ofrecen al usuario un ambiente propicio para la construcción del conocimiento.

La tendencia actual en los ambientes de aprendizaje apoyados por computadora es hacia sistemas de soporte, menos estructurados y menos directivos, más enfocados hacia el entrenamiento que hacia la tutoría. La idea es brindar herramientas que puedan ser controladas por el que aprende para adquirir el conocimiento y tratar de integrar herramientas y estrategias de entrenamiento, en ambientes de aprendizaje interactivos y colaborativos.

El software educativo como medio de enseñanza resulta eficiente auxiliar del profesor en la preparación e impartición de las clases ya que contribuyen a una mayor ganancia metodológica y a una racionalización de las actividades del profesor y el alumno. En la docencia proporcionan beneficios pedagógicos pues liberan a los estudiantes para acometer tareas conceptuales importantes, estimulan a los estudiantes promedios a dominar el pensamiento abstracto, permite la interactividad retroalimentándolos y evaluando lo aprendido, facilita las representaciones animadas, desarrolla habilidades, simula procesos complejos, facilita el trabajo independiente e introduce al estudiante en el uso de las técnicas más avanzadas, por lo que el uso de estos novedosos medios de enseñanza se hacen hoy prácticamente imprescindibles.

Resulta importante destacar que el software educativo debe estar diseñado con una finalidad educativa y cuyos contenidos, metodología y evaluación ayuden a conseguir los objetivos marcados en cada etapa del sistema educativo y permitan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula y fuera de ella.

En la actividad docente, los software se pueden manifestar a partir de los objetivos para lo que son diseñados. El estudio y la clasificación de estos han estado siempre presentes en el largo camino recorrido en la utilización de las computadoras con fines docentes, una de las más utilizadas es la que los clasifica como: Tutoriales, Entrenadores, Simuladores, Juegos instructivos, Libros electrónicos, Hipertextos, Hipermedia y Multimedia entre otros. Estas tipologías están dadas de acuerdo al uso y funciones que estos desempeñan, y el papel que juegan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Dentro de estos la investigación se detendrá en los Hipertextos, la Hipermedia y Multimedia por

considerase los más idóneos para la enseñanza y el aprendizaje de la "Historia de la Ingeniería Civil".

1.3.1. Hipertextos, Hipermedia y Multimedia

Muchos son los autores que han dado su definición de hipertexto, el rasgo distintivo de esta forma de presentación de la información, es la no linealidad y su semejanza con la estructura del pensamiento.

Es una estructura que organiza la información en forma de red, entendiendo esta como un modo de unión entre los elementos de información que se caracteriza porque no existe un orden único de recorrido entre ellos, no tiene principio ni fin.

De acuerdo con Nielsen, J. (1990), con el hipertexto, sobre todo en el caso de un sistema de documentos hipertextuales dispuestos en una red, el estudiante puede obtener la información necesaria y en el momento que lo desee por lo que no debe esperar al acto de la clase para ello.

La naturaleza infinitamente adaptable del hipertexto proporciona al estudiante un medio de emplear a fondo sus posibilidades para de manera independiente obtener la información que necesita, así como cualquier otro tipo de documento. De esta manera el hipertexto contribuye a un proceso desarrollador en el estudiante, como lo postula el propio enfoque a que nos adscribimos. Un elemento que no debe ser pasado por alto es que debido a las características ya descritas del hipertexto los alumnos con menos posibilidades pueden construir su conocimiento de manera independiente así como con la ayuda de otros, mientras que los de mayor desarrollo no ven detenido su avance y contribuyen con los nuevos aportes que crean al desarrollo de todos, pues la esencia del hipertexto es que los estudiantes tienen la libertad de hallar los nexos que su experiencia y conocimientos previos le permitan establecer. El hipertexto aporta una forma de adquirir el hábito de la lectura no secuencial necesaria en las recopilaciones, resúmenes y análisis científicos.

El hecho de que los estudiantes tengan más control sobre su trayectoria de lectura le confiere una mayor responsabilidad en lo que estudian, un mayor

grado de comprensión y ello fomenta la exploración activa ubicándose en el contexto de lo que estudia.

En el caso del profesor, según Cabero, J. (1996), el hipertexto permite la reconfiguración de su papel transfiriendo parte de sus tareas tradicionales al estudiante. El profesor debe extraer de su preparación pedagógica todos los elementos que permitan diseñar el hipertexto de manera que el estudiante durante su interacción pueda desplegar todas sus posibilidades logrando el proceso de redescubrimiento y reconstrucción del conocimiento, lo que exige a su vez tanto una correcta selección como diseño de las informaciones y los nexos del hipertexto.

No obstante es importante hacer notar que los hipertextos también generan algunas dificultades en el proceso pedagógico, una de ellas es que los estudiantes deben adaptarse a leer la información en la pantalla y superar el hábito de la lectura tradicional en el papel impreso. Esto también está ligado con la capacidad lectora que tengan los estudiantes y a su vez implicarían procesos de formación más lentos que los desarrollados con otros materiales impresos. Lo anterior también está dirigido al profesor que es el primero que debe dominar esta nueva técnica, no solo en su lectura sino en su realización.

Un software hipermedia según Weise, E. (1995), es una estructura similar a la del hipertexto, donde la información contenida en los nodos es multimedia (el video, la imagen, el sonido y las animaciones). Podemos concluir entonces que la diferencia entre un *sistema* hipertexto y un sistema hipermedia radica en el tipo de información contenida en sus nodos.

Aunque estos tipos de software difieren en la forma en que pretenden alcanzar los objetivos pedagógicos y en los tipos y modos de aprendizaje que se apoyan, cuando en la actualidad se hace un análisis de los que existen, en muchas ocasiones resultan ser una mezcla de ellos.

En informática se suele identificar como multimedia a la integración de dos o más medios de comunicación que pueden ser controlados o manipulados por el usuario en una computadora Burgos, J. (1994). Es un sistema informático interactivo, controlable por el usuario, que integra diferentes medios como el texto, el video, la imagen, el sonido y las animaciones.

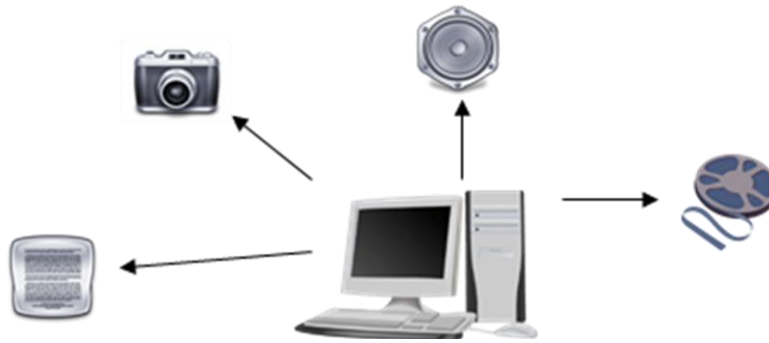


Figura 1.1 Sistema Multimedia

En todo sistema se cumplen funciones tanto de coordinación, como de subordinación entre sus componentes, por lo que cada medio tendrá como tarea principal la de coordinar sus posibilidades al resultado final del sistema. Por ello en la etapa de selección de los medios deberá tomarse en cuenta que si su actuación dentro del sistema no contribuye al resultado final no debe ser seleccionado como tal. Esto debe ser tomado en cuenta para analizar aquellos "multimedia" que incluyen el video con el objetivo de ser reconocidos como tal, con lo que fuerzan la estructura y no logran la actuación sistémica de los medios. Estas funciones determinan las posibilidades y limitaciones didácticas de los sistemas multimedia.

Por último la integridad del sistema se pone de manifiesto a través de las cualidades que reflejan la cohesión, unidad, armonía y coherencia del sistema, y no son el resultado concreto de la acción de uno u otro componente, sino el resultado de la acción conjunta de todos los componentes del sistema y de la interrelación, interacción y funciones de todos en conjunto.

Estas cualidades integrativas del sistema multimedia se pueden observar a partir tanto de los resultados entre los medios que conforman el sistema, como de los resultados que se obtienen en el estudiante, principal receptor de este sistema.

Si bien los estudiantes pueden emplear de manera independiente algunos de los medios que conforman el sistema multimedia, el sistema como tal logra un salto cualitativo en la preparación de los estudiantes, en la forma de construir el contenido y en definitiva en el rendimiento general del proceso pedagógico.

1.4. Exigencias didácticas para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje con el apoyo del Software educativo

En la época actual la enseñanza y el aprendizaje deben propiciar que el estudiante se ponga al nivel de su tiempo, que se mantenga aprendiendo a lo largo de su vida y se apropie de los conocimientos, habilidades, procedimientos y estrategias a través de medios bien diferentes de aquellos que prevalecían tradicionalmente en todas las escuelas, ya que la nueva alfabetización que demanda la sociedad está marcada por el dominio de las tecnologías de la información y la comunicación.

Las exigencias didácticas constituyen premisas que actúan como factores condicionantes para el desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje con el apoyo de las TIC. Ellas le ofrecen a la didáctica de una asignatura la posibilidad de utilizar estos medios de manera organizada y coherente, en interés de propiciar la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura de una manera activa, que estimule el deseo de aprender en los estudiantes, que les desarrolle el pensamiento y, al mismo tiempo, les propicie la formación de cualidades y valores, a partir del contenido recibido.

Las exigencias didácticas, se sustentan en principios didácticos, tales como: la unidad del carácter científico e ideológico del proceso pedagógico, la unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador en el proceso de la educación de la personalidad, la unidad de lo afectivo y lo cognitivo, el principio del carácter colectivo e individual y el respeto a la personalidad del educando, así como, el principio de la unidad entre la actividad, la comunicación y la personalidad; los cuales satisfacen el desarrollo de la actividad pedagógica, pero al mostrar un alto nivel de generalización necesitan ser implementados de una manera más específica y particular.

De esta forma las exigencias didácticas serán determinadas en función de las necesidades educativas.

En el contexto educativo cubano, las necesidades educativas que condicionan las exigencias didácticas son: (Govantes O. A., 2005)

➤ Contribuir a la formación integral de los estudiantes

La sociedad cubana y la época actual exigen de los ciudadanos, y en especial, de los profesionales cubanos “una profunda preparación histórica, por lo que esta representa en su formación integral y en su preparación para la activa y dinámica vida ideológica contemporánea” (Romero R. M. et.al. ,1996: 12).

En la actualidad se hace necesario formar un especialista de alta calificación y que al mismo tiempo mantenga una posición político-ideológica como ciudadano, así como, una ética social y profesional.

Este especialista debe estar preparado para defender con sólidos argumentos la obra de la Revolución, para actuar en correspondencia con los valores y principios de la patria y del socialismo, para que asuma en su actividad profesional una posición de compromiso y de responsabilidad ante la sociedad.

➤ Propiciar un proceso de enseñanza-aprendizaje que instruya, eduque y desarrolle

Ante las exigencias y condiciones del mundo actual, el proceso de enseñanza-aprendizaje debe propiciar la instrucción, la educación y el desarrollo de los estudiantes.

El proceso de enseñanza-aprendizaje debe garantizar la apropiación de conocimientos, la adquisición de procedimientos y capacidades intelectuales, en estrecha relación con la formación de actitudes, sentimientos, y cualidades personales.

Se hace necesaria “una renovación en la concepción y dirección del proceso de enseñanza aprendizaje y de la búsqueda de alternativas que promuevan que en cada clase se potencie el desarrollo intelectual y la formación de valores” (Leal García, H. 2002: 13).

➤ Potenciar el trabajo independiente de los estudiantes

El mundo contemporáneo exige la necesidad de que el estudiante alcance la independencia cognoscitiva. Para lograrla el individuo debe ser capaz de aprovechar todas las posibilidades para la adquisición del conocimiento e interpretar de manera objetiva los fenómenos naturales y sociales, lo que le

propiciaría asimilar los logros del desarrollo científico-técnico de la actualidad y su rápida aplicación práctica para la transformación de la sociedad.

El trabajo independiente constituye “uno de los medios más efectivos de actividad cognoscitiva del estudiante. Tiene la responsabilidad de educar al estudiante en capacidades para la independencia cognoscitiva y práctica que lo preparan para un enfrentamiento activo y creador con la realidad; tanto en su vida de estudiante como en su ejercicio profesional, lo cual es posible únicamente con el trabajo científico y sistemático del profesor. Es en el trabajo independiente, por su nivel de independencia y concientización del proceso, donde el estudiante alcanza mayor nivel de profundización científica y desarrolla habilidades generales y profesionales que la docencia no puede darle de forma acabada” (Ortiz Torres, E. Y M. A. Mariño, 2003: 75).

Se trata de formar en el estudiante la independencia, que él pueda adquirir nuevos conocimientos a partir del empleo de métodos que le permitan el trabajo por sí mismo.

Para lograr que el estudiante realice el trabajo independiente con efectividad se hace necesario que las tareas que se orienten los estimulen, que los hagan razonar y al mismo tiempo los desarrollen intelectualmente.

- Estimular el desarrollo de un pensamiento histórico en los estudiantes, caracterizado por la precisión teórica, la claridad de expresión y la profundidad del análisis de los procesos, fenómenos y hechos, llegando al nivel de la causa, acompañado de la capacidad crítico reflexiva que les permita hacer valoraciones correctas

La época que se vive necesita de un hombre con preparación histórica. La enseñanza y el aprendizaje de la Historia debe concebirse de manera que el estudiante desarrolle su pensamiento, que sea capaz de expresar sus ideas con precisión, con profundidad teórica, que llegue a la causa de los procesos, acontecimientos, fenómenos y hechos, que sepa argumentarlos y valorarlos.

El estudiante debe aprender a tomar decisiones, debe ejercitar la valoración, aprender a ser crítico y al mismo tiempo sacar conclusiones a partir del análisis y la reflexión tanto individual, como colectiva. Así podrá comprender de manera

profunda los procesos, acontecimientos, fenómenos y hechos que se producen en el mundo actual.

La clase de Historia es importante, pues tiene entre sus tareas “el desarrollo del pensamiento teórico, y (...), del pensamiento histórico como modo de razonar en la ciencia y asignatura históricas”, así como, “aportar herramientas y recursos intelectuales para pensar, (...) entrenar en una metodología de indagación histórico-social, aportar también vías para el enjuiciamiento ético, y dejar una lección humana que enriquezca al alumno integralmente, que permita el crecimiento de su personalidad, el mejoramiento individual en su inserción social” (Romero R. M. et.al. ,1996: 39).

Lo anterior significa que el estudiante debe desarrollar el pensamiento teórico a partir de la búsqueda y la indagación, realizar generalizaciones teóricas, razonamientos lógicos, que le permitan asumir criterios, realizar deducciones, establecer valoraciones, adoptar posiciones y al mismo tiempo desarrollar sentimientos y actitudes que le tributen a su formación como ser humano.

- Que la enseñanza y el aprendizaje estén en correspondencia con el nivel de la época, que significa dotar a los estudiantes de conocimientos, habilidades y valores para el uso de la tecnología más avanzada

La época moderna exige preparar profesionales capaces de desempeñar sus funciones en un mundo que se caracteriza por la presencia de un volumen creciente de información a asimilar, por ir a la informatización de todas sus actividades y por un permanente desarrollo de las tecnologías.

Capítulo 2: Análisis de Necesidades

2.1 Metodología de la Investigación. Diseño empírico.

La investigación desarrollada en la carrera Ingeniería Civil, se ha realizado desde una metodología mixta combinando técnicas cualitativas y cuantitativas, tanto para la recogida de datos como para el procesamiento de los mismos.

El método científico de investigación incluye fases y etapas que determinan la metodología a seguir. La presente investigación se desarrolla en 4 fases como se muestra en el esquema metodológico (Fig. 2.2), ellas son:

1. Fase preparatoria.
2. Fase de reconocimiento.
3. Fase de diagnóstico.
4. Fase de toma de decisión.

Y además tres Etapas, que constituyen el Diseño Empírico de la Investigación. (Fig. 2.1)

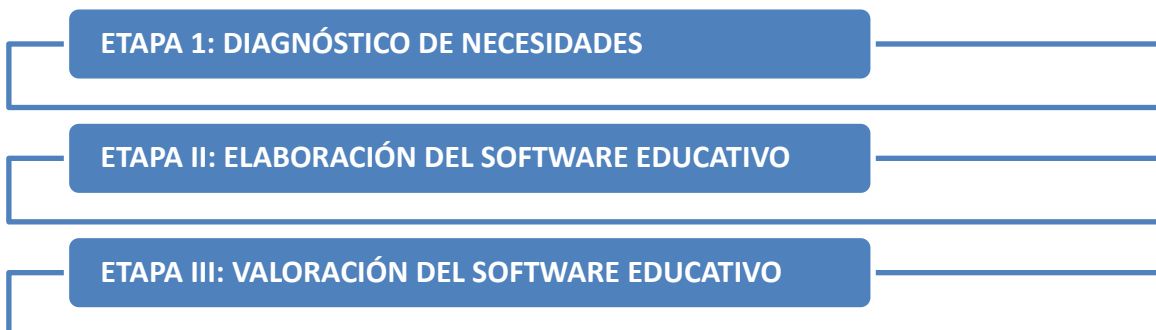
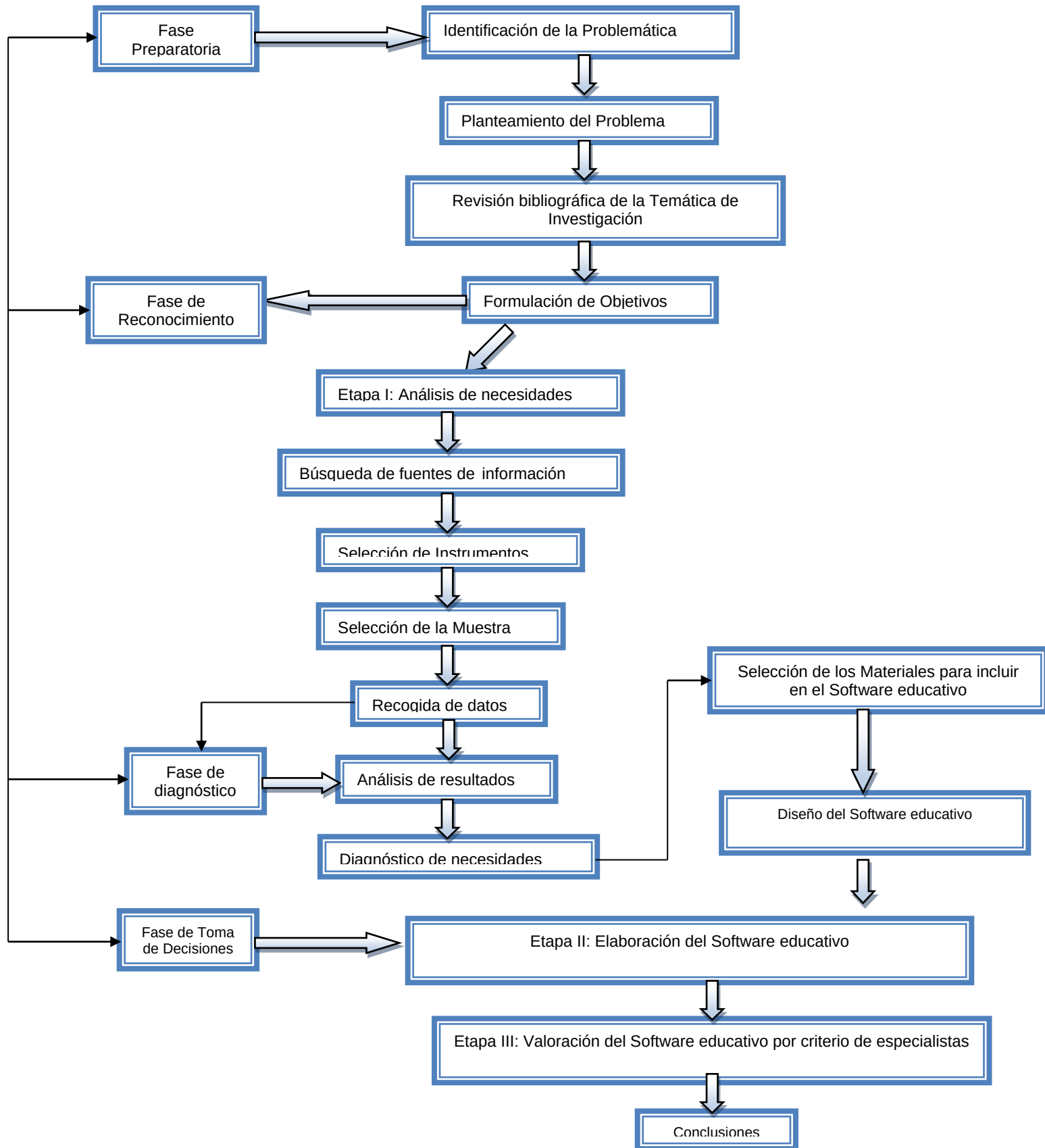


Fig. 2.1. Diseño Empírico de la Investigación.

En la Primera Etapa se realizó el diagnóstico de necesidades en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” en el primer año de la carrera Ingeniería Civil en la Facultad de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

La segunda etapa estuvo encaminada al diseño del software educativo para apoyar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” en el primer año de la carrera Ingeniería Civil en la Facultad de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Fig. 2.2. Esquema Metodológico de la Investigación



En la Tercera etapa se realiza la valoración del software educativo para apoyar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” en el primer año de la carrera Ingeniería Civil en la Facultad de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, a través del criterio de especialistas. Durante esta etapa se aportaron los criterios en relación a la validez y posible efectividad de la propuesta, tanto desde el punto de vista de su calidad pedagógica como de su diseño.

2.1.1 Escenario de Investigación. Población y Muestras

El escenario de la Investigación es compartido, pues la investigación se realiza en la carrera Ingeniería Civil que se estudia en la Facultad de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, pero la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil” se estudia en el primer año y este se desarrolla en el Colegio Universitario de Formación Básica (CUFB). (Fig. 2.2)



Fig. 2.2. Facultad de Construcciones y Colegio Universitario de Formación Básica (CUFB).

Los instrumentos para la recogida de datos se aplican tanto en la Facultad de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, como en el Colegio Universitario de Formación Básica (CUFB).

Población y muestras

La selección de la Población y las muestras se realiza en dependencia del Instrumento a aplicar:

❖ Para las entrevistas

La población objeto de esta investigación para las entrevistas la constituye el total de profesores de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Para seleccionar la muestra se utilizó un muestreo no probabilístico intencional, seleccionándose aquellos profesores que de forma directa han impartido la asignatura en este curso o en otros cursos desde la implantación del Plan D en la carrera, además se seleccionaron profesores con responsabilidades metodológicas en la carrera, De esta forma quedó conformada por 2 profesores de la asignatura, el jefe de la carrera y el jefe de Departamento (4 profesores en total).

❖ Para las encuestas

La población objeto de esta investigación para las encuestas la constituye el total de estudiantes del primer año de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, pues son los estudiantes que en el primer semestre del presente curso escolar recibieron la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil”

Para seleccionar la muestra se utilizó un muestreo no probabilístico intencional, seleccionándose aleatoriamente 30 estudiantes, equivalentes a un subgrupo de clases.

Métodos e instrumentos de medición

Como métodos empíricos de investigación se utilizan:

- Entrevistas a profesores de la carrera
- Encuestas a estudiantes del primer año de la carrera

Entrevista a profesores de la carrera

La entrevista es una técnica importante para recolectar información en las investigaciones educativas, porque permite obtener los conocimientos directamente de los sujetos.

Se realiza una entrevista semiestructurada a profesores de la asignatura Historia de la Ingeniería Civil, al jefe de la carrera y Jefe del Departamento, con el

objetivo de conocer sus experiencias sobre el desarrollo del trabajo independiente y la autogestión del conocimiento de los estudiantes en la asignatura y además solicitar sugerencias para la confección del software educativo

Indicadores para las entrevistas:

- ✓ Importancia que le atribuyen al trabajo independiente
- ✓ Planificación del mismo en la asignatura.
- ✓ Bibliografía con que cuentan los estudiantes para su autopreparación.
- ✓ Importancia que le atribuye la utilización de las TIC
- ✓ Recomendaciones para el diseño del Software educativo para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura.

Seguidamente se presenta el guión de la Entrevista:

GUIÓN PARA LA ENTREVISTA A LOS PROFESORES DE LA ASIGNATURA HISTORIA DE LA INGENIERÍA CIVIL

Estimado profesor:

Como parte de una investigación que estamos realizando con vistas a la elaboración de un software educativo para la asignatura Historia de la Ingeniería Civil, solicitamos su colaboración. A continuación le haremos algunas preguntas que serán de mucha ayuda para nuestro trabajo:

1. Nombre y Apellidos
2. Categoría Docente y Científica
3. ¿Es profesor de la asignatura Historia de la Ingeniería Civil o lo ha sido alguna vez?
4. ¿Cuántos años de experiencia tiene en la impartición de la asignatura?
5. ¿Cómo se planifica el trabajo independiente de los estudiantes en la asignatura? ¿Se prevén seminarios, se orientan trabajos de investigación, etc.?

6. ¿Dónde pueden encontrar los estudiantes la bibliografía que necesitan para su trabajo independiente? ¿Es suficiente? ¿Está actualizada?
7. ¿Considera Ud. que la bibliografía existente y orientada a los estudiantes garantiza el desarrollo de la autonomía de su aprendizaje?
8. ¿Qué factores considera usted que conspiran contra el empleo de las TIC en la utilización de materiales docentes en formato electrónico?
9. ¿Considera Ud. que la elaboración de un software educativo sobre la asignatura serviría de apoyo a los estudiantes en el estudio independiente de la asignatura? Argumente.

Encuestas a estudiantes del primer año de la carrera Ingeniería Civil.

La encuesta es un instrumento que consiste en una serie de preguntas o ítems acerca de un determinado problema o cuestión sobre el que se desea investigar y cuyas respuestas han de contestarse por escrito.

La encuesta se realiza con el objetivo de indagar acerca del proceso de autogestión del conocimiento en la asignatura Historia de la Ingeniería Civil y las ventajas de contar con un software educativo que apoye el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura.

A continuación se muestra el diseño de la encuesta aplicada:

ENCUESTA A ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL

Estudiante, con el objetivo de perfeccionar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Historia de la Ingeniería Civil, se está realizando una investigación para lo cual tu participación es muy importante. Necesitamos que respondas a las siguientes preguntas con la mayor sinceridad posible.

Nº	Preguntas	Siempre	A veces	Nunca
1	Cuando recibiste la asignatura Historia de la Ingeniería Civil ¿quedaste satisfecho con el conocimiento obtenido en el aula sobre los diferentes temas?			

2	¿Te fue necesario dedicar tiempo de estudio independiente para profundizar en los temas abordados en Conferencias?			
3	¿Realizaste las preparaciones previas que se orientaron para los Seminarios?			
4	Los Seminarios te permitieron: a) Profundizar contenidos ya recibidos en clases.			
	b) Ampliar contenidos poco abordados en clases.			
5.	Contaste con un Libro de Texto para el Estudio de la asignatura?			
6	¿Tuviste a tu disposición materiales de consulta suficientes para el estudio independiente de la asignatura?			
7	¿Consultaste bibliografía del tema en la biblioteca?			
8	¿Consultaste material bibliográfico actualizado, existente en la red y en la intranet universitaria?			
9	¿Consideras que la existencia de un software educativo de la asignatura favorecería el estudio independiente de la misma?			

Diga tres razones por las cuales considera que un software educativo de la asignatura favorecería el estudio independiente de la misma

Triangulación de fuentes

La información obtenida de las diferentes técnicas e instrumentos aplicados será sometida a la triangulación de fuentes partiendo del principio de recoger y analizar los datos provenientes de los profesores y los estudiantes a fin de contrastarlo e ir interpretando para comprobar si las informaciones aportadas por las fuentes son confirmadas por otras y en qué medida surgen nuevas. Los

resultados más significativos del diagnóstico, después de aplicar estas técnicas y métodos se analizan en los siguientes apartados.

2.2 Análisis de los resultados de los instrumentos aplicados

Una vez recogida toda la información a través de los diferentes métodos e instrumentos aplicados, se procede a analizar e interpretar los resultados para diagnosticar las necesidades de los estudiantes en la búsqueda del conocimiento de forma independiente, el trabajo que realizan los profesores de la asignatura Historia de la Ingeniería Civil para lograr en los estudiantes la aplicación de procedimientos y habilidades en la obtención del conocimiento de manera autónoma y el estado de satisfacción del estudiante con el proceso de enseñanza aprendizaje, además la necesidad de elaborar un software educativo que apoye el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura.

2.2.1 Análisis de la entrevista aplicada a los profesores

Se aplica la entrevista a cuatro profesores de la carrera Ingeniería Civil, el jefe de Departamento, el jefe de carrera y dos profesores de la asignatura Historia de la Ingeniería Civil con el objetivo de conocer sus experiencias sobre el desarrollo del trabajo independiente y la autogestión del conocimiento de los estudiantes en la asignatura y además solicitar sugerencias para la confección del software educativo.

De la entrevista a profesores se constata que:

1. El trabajo independiente en la asignatura Historia de la Ingeniería Civil es muy importante dadas las propias características de la asignatura, que necesita que él estudiante vaya más allá de lo que el profesor puede impartir en el aula, se planifica y controla fundamentalmente a través de dos tareas extraclases las cuales son evaluadas en Seminario Final, en estas tareas el estudiante amplía los conocimientos mediante la búsqueda de información en otras fuentes bibliográficas al margen de la bibliografía básica de la asignatura, como resultado Final, los mejores trabajos se presentan en el Fórum Científico Estudiantil.
2. La bibliografía para el Trabajo independiente es toda digital, no tienen un texto impreso, toda la pueden encontrar en la red y en la Internet, solo

que, debido a las condiciones del Laboratorio, se convierte en un problema el acceso a ésta.

3. La bibliografía existente garantiza el desarrollo de la autonomía del aprendizaje de los estudiantes, siempre que éste desarrolle habilidades para indagar en todas las fuentes dispersas de información existentes.
4. La aplicación de las TIC en la asignatura se ve afectada por las condiciones materiales del Laboratorio y la imposibilidad de los estudiantes del primer año de acceder a Internet.
5. La elaboración de un software educativo sobre la asignatura serviría de apoyo a los estudiantes en el estudio independiente, pues se compilaría en un medio gran parte de la bibliografía dispersa, lo cual facilitaría el acceso a la misma. Se recomienda valorar la posibilidad de incluir vínculos con la Historia de Cuba.

2.2.2 Análisis de la encuesta aplicada a los estudiantes

La encuesta aplicada, se realizó con el objetivo de indagar acerca del proceso de autogestión del conocimiento en la asignatura Historia de la Ingeniería Civil y las ventajas de contar con un software educativo que apoye el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura.

Se encuestaron 30 estudiantes de primer año de la carrera Ingeniería Civil y los resultados se analizan a continuación:

Nº	PREGUNTAS	CANTIDAD DE ESTUDIANTES QUE RESPONDE:					
		Siempre	%	A veces	%	Nunca	%
1	Cuando recibiste la asignatura Historia de la Ingeniería Civil ¿quedaste satisfecho con el conocimiento obtenido en el aula sobre los diferentes temas?	8	26.7	22	73.4	0	0
2	¿Te fue necesario dedicar tiempo de estudio independiente para profundizar en los temas abordados en Conferencias?	19	63.3	10	33.3	1	3.3
3	¿Realizaste las preparaciones previas que se orientaron para los Seminarios?	16	53.4	13	43.3	1	3.3
4	Los Seminarios te permitieron: a) Profundizar contenidos ya	15	50	5	16.7	10	33.3

	recibidos en clases.						
	b) Ampliar contenidos poco abordados en clases.	14	46.7	11	36.7	5	16.7
5.	Contaste con un Libro de Texto para el Estudio de la asignatura?	3	10	3	10	24	80
6	¿Tuviste a tu disposición materiales de consulta suficientes para el estudio independiente de la asignatura?	5	16.7	15	50	10	33.3
7	¿Consultaste bibliografía del tema en la biblioteca?	1	3.3	7	23.3	22	73.3
8	¿Consultaste material bibliográfico actualizado, existente en la red y en la intranet universitaria?	12	40	15	50	3	10
9	¿Consideras que la existencia de un software educativo de la asignatura favorecería el estudio independiente de la misma?	29	96.7			1	3.3

El análisis de la encuesta a los estudiantes arrojó los siguientes resultados:

1. Solo el 26.7 % de los estudiantes plantea quedar siempre satisfechos con el conocimiento adquirido en clases, el 73.3 % dice que a veces.
2. El 63.3% de los estudiantes dice que siempre necesita dedicar un tiempo de estudio independiente para profundizar en los temas y un 33.3 % que a veces.
3. El 53.3% de los estudiantes plantea que siempre realiza las preparaciones previas orientadas para los Seminarios y un 43.3% las realiza a veces.
4. En la opinión del 50% de los estudiantes las preparaciones previas se enfocan siempre a profundizar contenidos recibidos en clases mientras el 46,7 plantea que se enfocan a ampliar los conocimientos poco abordados en clases, lo cual evidencia que en las preparaciones previas de los seminarios se enfocan tanto a profundizar como a ampliar conocimientos.
5. El 80% de los estudiantes plantea que no tiene libro de Texto para el estudio de la asignatura, el 50 % dice que solo a veces consultó material bibliográfico actualizado en la Red y la intranet y solo el 3,3% consultó bibliografía en la Biblioteca.

6. El 96.7% considera que la existencia de un software educativo favorecería el estudio independiente de la temática.

Al indagar sobre las razones por las cuales consideran pertinente la elaboración del software las respuestas predominantes fueron:

- Mayor información y más actualización (13 estudiantes)
- Facilitaría el estudio independiente (13 estudiantes)
- Haría más didáctico el estudio de la asignatura (10 estudiantes)
- Elevaría la motivación profesional (12 estudiantes)
- No se requeriría de acceso a internet para consultar bibliografía (13 estudiantes)
- Elevaría la calidad de los seminarios (7 estudiantes)
- La información estaría más organizada y viable (6 estudiantes)
- Permitiría la relación o vínculo de la asignatura con otras materias (5 estudiantes)

2.2.3 Diagnóstico de Necesidades

Los instrumentos aplicados permitieron realizar una valoración precisa de la situación que presenta la bibliografía de la asignatura Historia de la Ingeniería Civil, para garantizar el estudio independiente, definiendo como necesidades:

1. La bibliografía existente es muy diversa y se encuentra dispersa en diferentes medios, puede garantizar el desarrollo de la autonomía del aprendizaje de los estudiantes si el estudiante accede a la red o la intranet y si consulta los materiales en la biblioteca, siguiendo las orientaciones y guías del profesor para los Seminarios.
2. Los estudiantes consultan poco la bibliografía disponible en las bibliotecas y al no tener libro de texto impreso, pues se dificulta el estudio independiente, por lo que constituye una necesidad la compilación de los materiales digitales existentes para facilitar el acceso a los mismos para la preparación independiente de los estudiantes.
3. La elaboración de un software educativo para la enseñanza y el aprendizaje de la Historia de la Ingeniería Civil es muy necesaria y útil ya que en un solo medio de enseñanza se agruparía toda la información que

el estudiante debe buscar por diferentes vías además puede apoyar el estudio independiente y garantizar la autonomía en el aprendizaje, pero se hace necesario propiciar que el mismo sea consultado por los estudiantes.

A partir de las necesidades identificadas, se toma como decisión elaborar un software educativo para la asignatura Historia de la Ingeniería Civil. El software educativo se denominará "SEHIC" y se confeccionará en forma de página web, por la facilidad de trabajo que estas ofrecen y su gran accesibilidad. La fundamentación y el modelado se presentan en el Capítulo # 3 del presente Trabajo de Diploma.

Capítulo 3: Diseño y valoración del Software educativo

3.1 Fundamentación metodológica de la propuesta

El software que se propone con el objetivo de apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Historia de la Ingeniería Civil en los estudiantes que cursan el primer año (primer semestre) de la Carrera Ingeniería Civil de la Facultad de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, está concebido en lenguaje HTML, que es una avanzada herramienta para crear documentos HTML como sitios y páginas web y fue necesario la utilización de los programas: Macromedia Dreamweaver CS8, Macromedia Fireworks MX 2004, Adobe Photoshop 8.0, Editor de Texto Profesional Notepad++ y GIF Construction Set Professional 3.0a.

3.1.1 Requerimientos del sistema

Para la ejecución del software se necesita instalar un navegador preferiblemente el Mozilla Firefox, los requerimientos del mismo son 128 Mega bytes de RAM, no requiere de un procesador en específico, sistema operativo que puede ser de Windows 95 como mínimo, ocupa un espacio en el disco de 660 Mega bytes y es indispensable tener instalado un programa para ejecutar PDF(Adobe Reader), junto con un plugin llamado Adobe Flash Player para que se puedan ejecutar los videos directamente desde el navegador.

3.2 Modelado de la propuesta

El modelado consta de tres etapas:

- La fase inicial o planeamiento del Software

Esta etapa es muy importante en la concepción del producto, ya que se define la idea y se determina el contexto de explotación del sistema propuesto, se propone una descripción de la estructura del sistema, se identifican los riesgos críticos, es decir, los que afectan a la capacidad de construir el sistema y se le demuestra al usuario, que mediante el software podría facilitarse su trabajo en base a un conjunto de aspectos que concluyan en la consecución de sus objetivos.

➤ El Diseño del Software

Tiene como objetivos fundamentales elaborar una estructura estable para guiar el sistema a lo largo de su vida futura y realizar un estudio minucioso del sistema propuesto que permita garantizar su continuidad. Aquí se identifican casos de uso y elementos adicionales a aquellos identificados en la primera etapa. También se identifican las interfaces de usuarios.

➤ La Elaboración del software:

Es la más larga de las etapas. Se integran los contenidos, los medios y los recursos en su forma final. Tiene como objetivo el desarrollo del software a partir de la estructura hasta su terminación para ser mostrado a los usuarios. En esta fase se llevan a cabo actividades como:

1. Identificación, descripción y realización de casos de uso.
2. La finalización del análisis, del diseño, de la implementación y de la prueba de los casos de uso.
3. El mantenimiento de la integridad de la arquitectura, modificándola cuando sea necesario.

En esta fase se preparan otros materiales que requieren de criterios de evaluación. Por ejemplo:

De usuario: que son materiales escritos de ayuda a los usuarios finales, tales como, textos de ayuda, etc.

De curso: dan soporte a los usuarios finales, tales como diapositivas, notas, ejemplos y tutoriales.

Esta metodología permite la modelación del Software “SEHIC”, para el apoyo del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Historia de la Ingeniería Civil en el primer año de la carrera Ingeniería Civil de la Facultad de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

El software permite la autogestión del conocimiento por parte del estudiante y también del profesor, que tiene como ventajas:

-Uso fácil.

- Es interactivo, ya que permite un fácil intercambio con el usuario y determinada rapidez para obtener la información deseada
- Desarrolla habilidades en la búsqueda del conocimiento de forma independiente con el uso de técnicas avanzadas.
- Fomenta el trabajo individual y se adapta a la capacidad de asimilación del usuario.
- Fomenta la curiosidad y la autodisciplina.
- Favorece la actualización de los contenidos de una forma más rápida.
- Facilita la búsqueda individual que estimula el espíritu de investigación de los estudiantes.

Actores en el proceso de uso del software

Actores del proceso	Justificación
Usuario	Mayormente es el estudiante o el profesor que interactúan con las opciones que propone el software, en busca de información sobre el tema abordado por este.

Caso de uso del negocio:

El caso de uso ayuda a los analistas a trabajar con los usuarios para determinar cómo utilizar el sistema. Un caso de uso, especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus usuarios (Actores).

Caso de uso del sistema o software

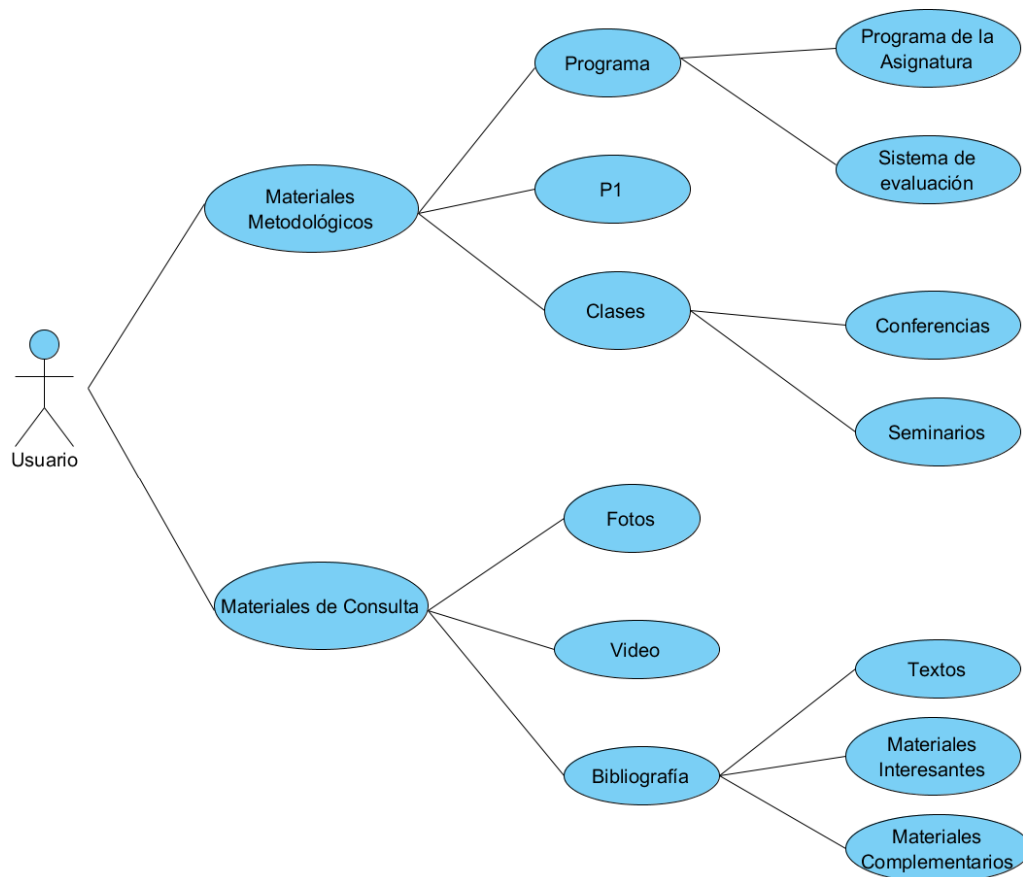
Los casos de uso del sistema representan las acciones concretas que un actor puede usar dentro del sistema informático.

Este software se concibió teniendo en cuenta sus posibles usuarios de uso, de manera que en una computadora sea posible el uso de un estudiante, un profesor u otro usuario del software.

A continuación se describe la función de los actores del software:

Actores del software	Función
Usuario	Interactuar con las opciones que brinda el software, en la búsqueda de información sobre el tema que necesite.

Diagrama de casos del software:



Diseño de interfaz gráfica del software

Esta aplicación diseñada para el sistema operativo Windows cuenta con un ambiente web visual donde el usuario interactúa con el sistema. El software parte de la página principal de donde se parte para poder acceder a las informaciones, documentos y fotos que posee el sistema, propios de la asignatura y necesarios para el usuario. A continuación se describen las páginas que muestran la implementación de diferentes casos de uso del sistema.

El software consta de una página principal desde la cual se puede comenzar a navegar por las diferentes opciones (Fig.3.1).

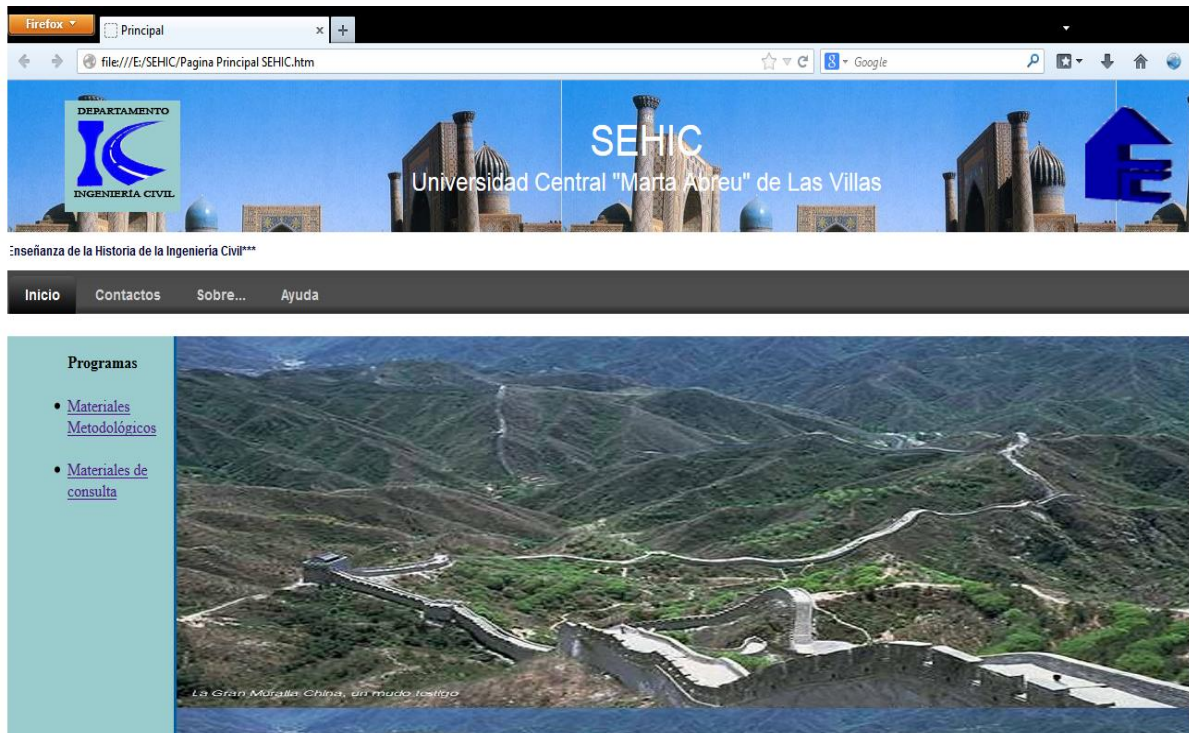


Figura 3.1 Página principal “Inicio”.

A continuación se explica la forma de acceder a las distintas páginas que contiene el botón “Materiales Metodológicos”.

Acción del usuario	Acción del software
Hacer clic sobre el botón “Materiales Metodológicos”.	Va hacia la página “Materiales Metodológicos”.
Hacer clic sobre el botón “Programa”.	Va hacia la página “Programa” donde se muestra el programa de la asignatura y el sistema de evaluación de la asignatura.
Hacer clic sobre el botón “Programa de la Asignatura”.	Va hacia la página “Programa de la asignatura”.
Hacer clic sobre el botón “Sistema de Evaluación de la Asignatura”.	Va hacia la página “Sistema de Evaluación de la Asignatura”.
Hacer clic sobre el botón “P1”.	Se muestra el P1 de la asignatura .
Hacer clic sobre el botón “Clases”.	Va hacia la página “Clases”.
Hacer clic sobre el botón “Conferencias”.	Va hacia la página “Conferencias”.
Hacer clic sobre el botón “Seminarios”.	Va hacia la página “Seminarios”.

Cuando se accede a la página “Materiales Metodológicos” aparece la siguiente imagen que se muestra en la figura 3.2.

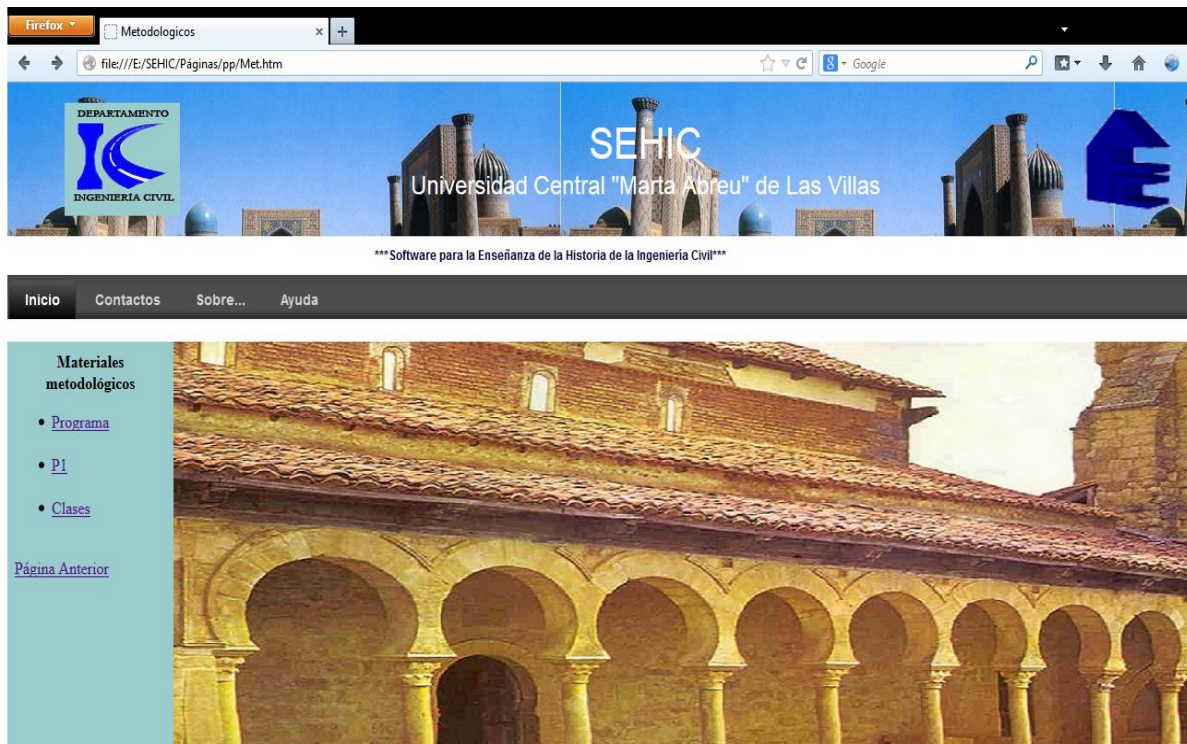


Figura 3.2 Página “Materiales Metodológicos”.

A continuación se explica la forma de acceder a las distintas páginas que contiene el botón “Materiales de Consulta”.

Acción del usuario	Acción del software
Hacer clic sobre el botón “Materiales de Consulta”.	Va hacia la página “Materiales de Consulta”.
Hacer clic sobre el botón “Fotos”.	Va hacia la página “Fotos”.
Hacer clic sobre el botón “Videos”.	Abre directamente el video que contiene la página.
Hacer clic sobre el botón “Bibliografía”.	Va hacia la página “Bibliografía”.
Hacer clic sobre el botón “Textos”.	Va hacia la página “Textos”(Da la opción de escoger el texto deseado).
Hacer clic sobre el botón “Materiales Interesante”.	Va hacia la página “Materiales Interesante”.
Hacer clic sobre el botón “Materiales Complementarios”.	Va hacia la página “Materiales Complementarios”.

Nota:

-El botón “Atrás” cumple la función de regresar al usuario a la página anterior.

- El botón "Inicio" regresa al usuario a la Página Principal.
- El botón "Contactos" puede aclarar en el usuario cualquier tipo de duda respecto a la página, siempre que lo solicite a los profesores.
- El botón "Sobre..." hace un breve recuento al usuario de la página, sus creadores, objetivos y algunos datos específicos de la misma.
- El "Ayuda" permite hacer un breve estudio del fácil funcionamiento de la página y cada uno de sus accesorios.

Al hacer clic en el botón "Materiales de Consulta" la imagen de la página que se abre es la siguiente:

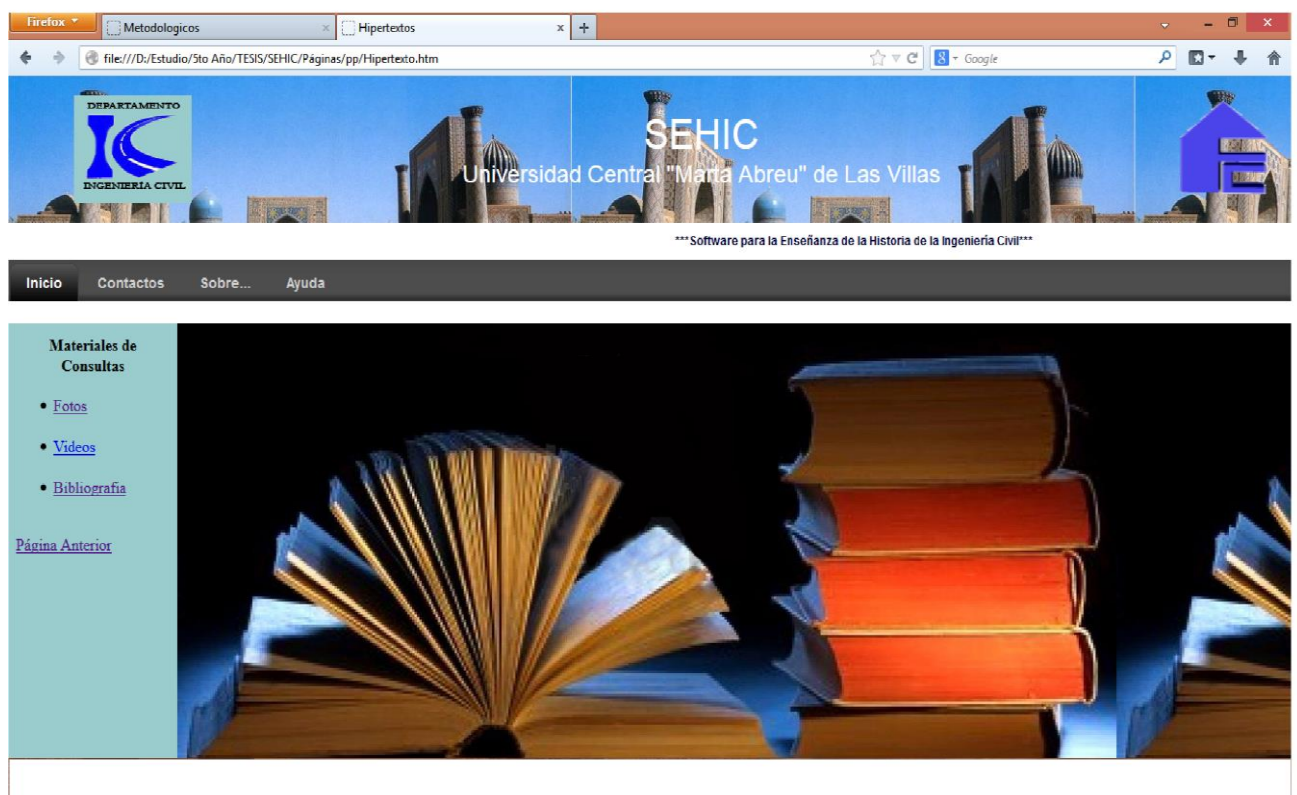


Figura 3.3 Página "Materiales de Consulta".

3.3 Valoración del Software educativo

Para la valoración del Software Educativo SEHIC, se aplicó el criterio de especialistas (anexo 3), se encuestaron tres especialistas, un profesor de la carrera Ingeniería Civil con varios años de experiencia en el trabajo con software, la profesora que imparte la asignatura Historia de la Ingeniería Civil en el primer año de la carrera Ingeniería Civil y un Informático con conocimientos sobre Software Educativos. Los resultados fueron los siguientes:

Indicadores	Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	No adecuado
Correspondencia de los Contenidos del software con el Programa de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil”	3				
Contribución a la motivación por la asignatura.	3				
Contribución al proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura como medio de enseñanza	3				
Contribución al desarrollo del trabajo independiente del estudiante	3				
Contribución al desarrollo del pensamiento lógico e histórico del estudiante	3				
Contribución al desarrollo intelectual del estudiante	3				
Contribución a la formación profesional del estudiante	3				
Calidad técnica del producto electrónico (sistema de navegación, acceso a los contenidos, funcionamiento de los hipervínculos, etc)	1	2			
Calidad estética del producto electrónico (diseño de las pantallas, menús, botones, iconos, espacios de texto, imágenes, tamaño y tipo de letras, fondos, colores, etc)	1	2			
Potencialidad comunicativa del producto electrónico (conexiones entre las diferentes pantallas, etc)	2	1			
Capacidad de motivación del producto electrónico (despierta y mantiene la curiosidad y el interés de los usuarios hacia el contenido)	3				

Los resultados de la valoración de los especialistas fue satisfactorio, todos coincidieron en que el software cumple los requerimientos educativos y contribuye a la motivación de los estudiantes por la carrera y los temas de la asignatura, existieron algunas recomendaciones en la parte estética que fueron tomadas en cuenta y mejoradas con el objetivo de realizar un trabajo lo más completo posible.

CONCLUSIONES

1. El software educativo constituye una evidencia del impacto de la tecnología en la educación pues es la más reciente herramienta didáctica útil para el estudiante y profesor, convirtiéndose en una alternativa válida para ofrecer al estudiante un ambiente propicio para la construcción del conocimiento.
2. El diagnóstico permitió conocer las potencialidades del contexto socioeducativo expresadas en la existencia de las TIC y carencias como: insuficiente bibliografía básica en la asignatura Historia de la Ingeniería Civil y deficiente desarrollo de habilidades en los estudiantes para autogestionar el conocimiento.
3. El software educativo SEHIC constituye una valiosa herramienta para favorecer la autogestión del conocimiento por parte de los estudiantes en la signatura Historia de la Ingeniería Civil, los especialistas consultados avalan como positiva la propuesta lo cual evidencia la necesidad de continuar elaborando alternativas pedagógicas para propiciar la utilización de las TIC en el proceso docente educativo.

RECOMENDACIONES

1. Comenzar a utilizar el software en el curso escolar 2014 -2015
2. Validar en la práctica el software SEHIC elaborado.

BIBLIOGRAFÍA

BURGOS, JEFF. (1994): "La biblia del multimedia". Editorial Iberoamericana. S.A. 1994.

CABERO, J. (1996): "Navegando, construyendo: la utilización de los hipertextos en la enseñanza", en C.M.I.D.E. (ed.): Medios de comunicación, recursos y materiales para la mejora educativa II, Sevilla.

CASTELLANOS RODRÍGUEZ, (2009): "Tecnologías al servicio de la orientación y de apoyo al aprendizaje". Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación. Nº 20, (pp. 89-95).

CHARRO HERNÁNDEZ, E. /ET.AL./ (2000). "La educación en el contexto de las nuevas tecnologías". Foro de Debate: Enseñanza Asistida por Computador. Logroño-Pamplona. España.

COLECTIVO DE AUTORES (1997): Las Nuevas Tecnologías de la Información en la Educación Superior. En: Revista Cubana de Educación Superior. Vol. XVII, No 1, CEPES-UH, La Habana, Cuba.

CUBERO ALLENDE, J. /et.al./ (1985). "Los medios de enseñanza en la Educación Superior". Ciudad de La Habana. Cuba. Imprenta "Andrés Voisin".

GALVIS PANQUERRA, A. H. (1997). "Ingeniería de Software Educativo". Bogotá. Colombia. Ediciones Uniandes.

GOVANTES O. A. (2005): Exigencias didácticas para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la historia con el apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Revista Pedagogía Universitaria Vol. X No. 4. La Habana, Cuba.

GROS, B. (Coord.) (1997). "Diseños y programas educativos. Pautas pedagógicas para la elaboración de software". Editorial Ariel Educación. Barcelona. España.

LABAÑINO CÉSAR (2001), "Metodología para el proceso de elaboración de Software Educativo en los Institutos Superiores Pedagógicos." Instituto Superior Pedagógico "Frank País García" versión digital, Santiago de Cuba

LEAL GARCÍA, H. (2002): Desafíos de la enseñanza de la Historia: conocer para transformar, amar para enseñar y educar. En: Enseñanza de la Historia. Selección de Lecturas, Ciudad de La Habana. Editorial Pueblo y Educación

MES (2008): Plan de Estudio D. Carrera Ingeniería Civil. MES. La Habana.

NIELSEN, J, (1990): "The Art of Navigating Through Hypertext". Communications of the ACM, 33(3), pp. 296-310.

ORTIZ TORRES, E. Y M. A. MARIÑO (2003): Problemas contemporáneos de la didáctica de la Educación Superior (Libro Electrónico). Holguín.

REYES HERNÁNDEZ, R. (1995): Elaboración de software educativo. Instituto Superior Pedagógico "Frank País García" versión digital, Santiago de Cuba. 1995

RODRÍGUEZ LAMAS (2000): Hacia una nueva orientación universitaria. Barcelona: Universidad de Barcelona.

ROMERO RAMUDO, M. et.al. (1996): El desarrollo del pensamiento histórico en la enseñanza de la Historia de Cuba en la escuela. Trabajo de Investigación, La Habana, ISPEJV.

SALINAS IBÁÑEZ, J. (1997). "Modelos mixtos de formación universitaria presencial y a distancia: el Campus Extens". Cuadernos de Documentación Multimedia.<http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/Cuad6-/Salinas.html>.

SÁNCHEZ, J. (1999): Construyendo y Aprendiendo con el Computador.

SEVILLANO GARCÍA, M^a L. (1996). "Enseñanza-aprendizaje con los medios de comunicación en la Reforma". Madrid. Sanz y Torres.

WEISE ELIZABETH. (1996): "Multimedia and Hypermedia CBI". Journal of Business and Technical Communication. Vol 10. No.4. EUA.

ANEXOS

ANEXO 1

ENCUESTA A ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL

Estudiante, con el objetivo de perfeccionar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Historia de la Ingeniería Civil, se está realizando una investigación para lo cual tu participación es muy importante. Necesitamos que respondas a las siguientes preguntas con la mayor sinceridad posible

Nº	Preguntas	Siempre	A veces	Nunca
1	Cuando recibiste la asignatura Historia de la Ingeniería Civil ¿quedaste satisfecho con el conocimiento obtenido en el aula sobre los diferentes temas?			
2	¿Te fue necesario dedicar tiempo de estudio independiente para profundizar en los temas abordados en Conferencias?			
3	¿Realizaste las preparaciones previas que se orientaron para los Seminarios?			
4	Los Seminarios te permitieron: a) Profundizar contenidos ya recibidos en clases.			
	b) Ampliar contenidos poco abordados en clases.			
5.	Contaste con un Libro de Texto para el Estudio de la asignatura?			
6	¿Tuviste a tu disposición materiales de consulta suficientes para el estudio independiente de la asignatura?			
7	¿Consultaste bibliografía del tema en la biblioteca?			
8	¿Consultaste material bibliográfico actualizado, existente en la red y en la intranet universitaria?			
9	¿Consideras que la existencia de un software educativo de la asignatura favorecería el estudio independiente de la misma?			

Diga tres razones por las cuales considera que un software educativo de la asignatura favorecería el estudio independiente de la misma

- 1
- 2.
- 3.

Muchas gracias por tu colaboración

ANEXO 2

GUIÓN PARA LA ENTREVISTA A LOS PROFESORES DE LA ASIGNATURA HISTORIA DE LA INGENIERÍA CIVIL

Estimado profesor:

Como parte de una investigación que estamos realizando con vistas a la elaboración de un software educativo para la asignatura Historia de la Ingeniería Civil, solicitamos su colaboración. A continuación le haremos algunas preguntas que serán de mucha ayuda para nuestro trabajo:

10. Nombre y Apellidos
11. Categoría Docente y Científica
12. ¿Es profesor de la asignatura Historia de la Ingeniería Civil o lo ha sido alguna vez?
13. ¿Cuántos años de experiencia tiene en la impartición de la asignatura?
14. ¿Cómo se planifica el trabajo independiente de los estudiantes en la asignatura?
¿Se prevén seminarios, se orientan trabajos de investigación, etc.?
15. ¿Dónde pueden encontrar los estudiantes la bibliografía que necesitan para su trabajo independiente? ¿Es suficiente? ¿Está actualizada?
16. ¿Considera Ud. que la bibliografía existente y orientada a los estudiantes garantiza el desarrollo de la autonomía de su aprendizaje?
17. ¿Qué factores considera usted que conspiran contra el empleo de las TIC en la utilización de materiales docentes en formato electrónico?
18. ¿Considera Ud. que la elaboración de un software educativo sobre la asignatura serviría de apoyo a los estudiantes en el estudio independiente de la asignatura? Argumente.

ANEXO 3

CRITERIO DE ESPECIALISTAS

Estimado especialista: Usted ha sido seleccionado para formar parte de un grupo de profesionales que por su experiencia en el diseño de software o impartición de la asignatura Historia de la Ingeniería Civil puede emitir valiosos criterios sobre el producto que se anexa a este instrumento y que consiste en un software educativo para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del primer año de la Carrera Ingeniería Civil en la asignatura.

Adjuntamos una copia en CD del Software educativo y otra del programa de la asignatura.

Nombres y Apellidos: _____

Especialidad: _____.

Años de experiencia en la docencia _____

Años de experiencia en la especialidad de Informática _____

Años de experiencia en la asignatura Historia de la Ingeniería Civil _____

Categoría docente y científica: _____

- I. Con relación los contenidos del software educativo, marque con una cruz la alternativa que considere en cada uno de los siguientes indicadores:

Indicadores	Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	No adecuado
Correspondencia de los Contenidos del software con el Programa de la asignatura “Historia de la Ingeniería Civil”					
Contribución a la motivación por la asignatura.					
Contribución al proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura como medio de enseñanza					
Contribución al desarrollo del trabajo independiente del estudiante					
Contribución al desarrollo del pensamiento lógico e histórico del estudiante					

Contribución al desarrollo intelectual del estudiante					
Contribución a la formación profesional del estudiante					
Calidad técnica del producto electrónico (sistema de navegación, acceso a los contenidos, funcionamiento de los hipervínculos, etc)					
Calidad estética del producto electrónico (diseño de las pantallas, menús, botones, iconos, espacios de texto, imágenes, tamaño y tipo de letras, fondos, colores, etc)					
Potencialidad comunicativa del producto electrónico (conexiones entre las diferentes pantallas, etc)					
Capacidad de motivación del producto electrónico (despierta y mantiene la curiosidad y el interés de los usuarios hacia el contenido)					

- II. En los casos de aquellos indicadores que reciban una evaluación de POCO ADECUADO o NO ADECUADO, le agradeceríamos que fundamentara su selección e indicara los temas en los que se presentan las deficiencias.
- III. Le agradeceríamos cualquier sugerencia, recomendación o valoración general sobre el software educativo. Por favor, refiéralas a continuación.

Muchas gracias por su colaboración