Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas

Facultad de Construcciones

Departamento de Ingeniería Hidráulica

TRABAJO DE DIPLOMA

Software educativo como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos.

Autor: Dislaine Peña Torres

Tutor: MSc. Rafael Matamoros García

Santa Clara

Curso 2016-2017

"Año 59 de la Revolución."

AGRADECIMIENTOS

A mis amigos, familia y en especial a mi madre por apoyarme en todo y creer en mí;

A mi tutor, el MSc. Rafael Matamoros García

RESUMEN

En este trabajo se elaboró de un software educativo para apoyar el proceso de enseñanza–aprendizaje en la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos de la carrera Ingeniería Hidráulica de la Facultad de Construcciones en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, debido a la necesidad imperante de los estudiantes de autogestionar el conocimiento, además se abordan temas como el empleo de las Tecnología de Información y las Comunicaciones(TIC) en la Educación Superior y del Software educativo como medio de enseñanza en la asignatura. Para el diseño empírico de la investigación, se realizó el diagnóstico de las necesidades en el proceso de enseñanza – aprendizaje, mediante la aplicación de encuestas y entrevistas a estudiantes y profesores de la carrera, se diseñó el software educativo a través de la herramienta Mediador 8 MatchWare y se valoró su utilidad a través del criterio de los especialistas.

Palabras Claves: Proceso de enseñanza - aprendizaje, Software educativo.

Abstract.

In this work, an educational software was developed to support the teaching-learning process in the subject Hydraulic Resources Economics of the Hydraulic Engineering career of the Faculty of Construction at the "Marta Abreu" Central University of Las Villas, due to the Students' need to self-manage knowledge, in addition to addressing topics such as the use of Information Technology and Communications (ICT) in Higher Education and Educational Software as a means of teaching in the subject. For the empirical design of the research, a diagnosis of the needs in the teaching - learning process was made, through the application of surveys and interviews to students and professors of the career, the educational software was designed through the Mediator 8 tool MatchWare and its utility was valued through the criteria of the specialists.

Key Words: Teaching - learning process, Educational Software.

TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS ii

INTRODUCCIÓN. 5

Capítulo 1: Las TIC como herramientas en el proceso enseñanza –aprendizaje. 11

1.1 Elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje. 11

1.2 Las TIC como herramientas en el proceso de enseñanza-aprendizaje 20

1.3 El software educativo como medio de enseñanza. 23

1.4 La asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos dentro del plan de estudio de la carrera de Ingeniería Hidráulica. 25

Capítulo 2: Diagnóstico de Necesidades. 29

2.1 Diseño empírico de la investigación. 29

2.1.1 Escenario de Investigación. Población y Muestras. 29

2.2 Análisis de resultados. 30

2.2.1. Análisis de la entrevista aplicada a profesores. 30

2.2.3. Diagnóstico de necesidades. 33

Capítulo 3: Diseño y valoración del software SEERH. 35

3.1 Fundamentación de la propuesta. 35

3.2 Modelado de la propuesta. 35

3.3 Valoración del software educativo SEERH. 46

Conclusiones 47

Recomendaciones 47

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 48

ANEXOS 51

INTRODUCCIÓN.

Los educadores, siempre en busca de métodos y herramientas que permitan llegar a los educandos con efectividad y eficiencia, han encontrado en Internet el medio de acercar al aula novedades y elementos que permiten acceder al conocimiento sin implicar trasladarse para adquirir materiales y ponerlos al alcance de los alumnos. Internet a través de páginas web acerca al aula recursos que antes no eran ni soñados.

Esta herramienta ofrece interactividad, comunicación, dinamismo en la presentación de contenidos, uso de multimedia, texto y elementos que permiten atender a los usuarios con distintos estilos de aprendizaje, todo en un mismo sitio: la computadora con conexión a la red.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión dirección y administración más eficientes del sistema educativo.

Investigaciones a nivel mundial han demostrado que las TIC pueden conducir a mejorar el aprendizaje del estudiante y los métodos de enseñanza.

Se dice que las TIC son integradoras al abarcar el proceso de enseñanza-aprendizaje con una concepción dialéctica. Juegan un papel transformador que propicia la producción de nuevos conocimientos y habilidades al operar con los contenidos. “Dan la posibilidad de elevar la calidad de la docencia y poder elevar la eficiencia del Proceso de Enseñanza Aprendizaje…” de la Investigación de Operaciones, “… ya que la misma brinda la posibilidad de potenciar el autoaprendizaje, gracias a la disposición de los materiales en ella ubicados lo que posibilita a los estudiantes desarrollar su actividad de estudio individual en los contextos y horarios que más se ajusten a sus necesidades.” (Orlando Pérez Torranzo 2013)(RODRÍGUEZ, 2012).

El aprendizaje a través de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como una estrategia para contribuir a elevar la calidad de la educación, constituye una de las herramientas más poderosas con las que contaría tanto el docente como el alumno, debido a que facilita el proceso de aprendizaje, ya que integra elementos auditivos y visuales. Esta herramienta nos ofrece interactividad, comunicación, dinamismo en la presentación de contenidos, uso de multimedia, texto y elementos que permiten atender a los usuarios con distintos estilos de aprendizaje, todo en un mismo sitio: la computadora con conexión a la red.

El Concepto de Aula Virtual que se ha venido desarrollando en las últimas décadas, se define como un entorno de enseñanza y aprendizaje que se encuentra dentro de un sistema de comunicación mediada por ordenador. En vez de estar construida de ladrillos y tablas, se compone de un conjunto de "espacios y estructuras" que crean un ambiente electrónico semejante a las formas de comunicación que normalmente se producen en el aula convencional, las instalaciones, son el software. A través de estas los Docentes y los Estudiantes pueden desarrollar diferentes acciones que son propias de los proceso enseñanza- aprendizaje presencial, como son conversar, leer documentos, realizar ejercicios, formular preguntas al docente, trabajar en equipo, entregar tareas, entre otras etc. de forma síncrona como asíncrona.

En la carrera de Ingeniería Hidráulica perteneciente a la Faculta de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas existen insuficiencias dentro del proceso de auto preparación de los estudiantes al no contar con herramientas que motiven a un aprendizaje desarrollador. La asignatura, aunque pose la literatura básica impresa, no posee materiales que propicien la participación activa de los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

A partir de lo anteriormente expresado se plantea el siguiente objeto de investigación:

Objeto de investigación.

El proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos.

Campo de acción.

El empleo de las TIC en función del proceso enseñanza – aprendizaje de la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos.

Problema científico.

¿Cómo perfeccionar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos de la carrera de Ingeniería Hidráulica de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas a partir del empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones?

Objetivo general.

Diseñar un Software Educativo que contribuya a perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos de la carrera de Ingeniería Hidráulica de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Objetivos Específicos

- **Determinar** a través de la literatura e investigaciones realizadas sobre el tema los fundamentos científicos metodológicos que sustentan la temática de la investigación.
- **Diagnosticar** las necesidades de aplicación de las TIC en la asignatura Economía de Recursos Hidráulicos en la carrera de Ingeniería Hidráulica de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.
- **Diseñar** y elaborar el Software Educativo.
- **Valorar** la propuesta mediante el criterio de especialistas.

Novedad Científica.

La propuesta de un software educativo para contribuir al proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Economía de Recursos Hidráulicos en la carrera de Ingeniería Hidráulica.

Aporte Metodológico.

El aporte metodológico radica en la contribución a través de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de una nueva herramienta a disposición de los estudiantes y profesores en la asignatura.

Aporte práctico.

Se fundamenta en un software educativo para contribuir a apoyar el proceso de enseñanza - aprendizaje en la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos de la carrera de Ingeniería Hidráulica.

Definición de la población y muestra.

La población coincide con la muestra y es no probabilística, intencional, para un grupo intacto, está comprendida por 34 estudiantes de quinto año de la carrera Ingeniería Hidráulica y 1 profesores que imparte la asignatura o ha impartido la asignatura.

Métodos y técnicas empleadas:

Para el desarrollo de la investigación se utilizan los siguientes métodos científicos:

1. **Analítico- sintético.** Permite determinar los fundamentos del software durante el proceso de investigación, así como la elaboración del marco teórico y sus relaciones fundamentales en el proceso de enseñanza - aprendizaje.
2. **Inductivo-Deductivo.** Se utilizó con el objetivo de utilizar la lógica adoptada en la investigación, la relación contenido y forma en la propuesta de solución al problema científico declarado.
3. **Histórico-lógico.** Se utilizó para determinar los precedentes históricos y los antecedentes teóricos del objeto de estudio de la investigación.

Dentro de los Métodos del Nivel Empírico se utiliza:

- **Entrevista a profesores de la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos.** Para determinar las carencias educativas en el proceso de

enseñanza aprendizaje de la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos.

- **Encuestas a estudiantes de quinto año de la carrera Ingeniería Hidráulica**. Para diagnosticar las necesidades educativas y constatar el comportamiento de la autogestión del aprendizaje en la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos

Estructura de los capítulos:

La investigación se estructurara en tres capítulos.

Capítulo I: Se analizan aspectos referentes al estudio del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos y las particularidades del empleo de las TIC como una herramienta de apoyo a la autogestión de los conocimientos. Se expone la fundamentación que sustenta el marco teórico de la investigación. Se abordan las características del Software educativo como un medio de enseñanza.

Capítulo II: Se describen los instrumentos utilizados para determinar las necesidades de los estudiantes en el proceso de enseñanza - aprendizaje para la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos y para diseñar el software educativo que contribuya al mismo. Se presentan los métodos y procedimientos del diseño empírico de la investigación, se identifica la población y se seleccionan las muestras. Se analizan los resultados y se diagnostican las necesidades.

Capítulo III: Se presenta el diseño del software educativo en la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos y se valora la propuesta a partir del criterio de especialistas para mejorar el estudio del proceso de enseñanza - aprendizaje.

Resultados esperados

A partir de este trabajo, se contará con un Software Educativo que contribuya a mejorar la auto preparación de los alumnos en la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos, metodológicamente orientado según el programa vigente de la asignatura y adaptado a las condiciones teórico - prácticas que rigen el sistema de enseñanza.

CAPÍTULO 1

Capítulo 1: Las TIC como herramientas en el proceso enseñanza –aprendizaje.

1.1 Elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La enseñanza es el proceso mediante el cual se prepara al individuo para asumir la responsabilidad de su autoformación en el contexto científico- tecnológico esto se lograra desarrollando habilidades destrezas actitudes y valores, que esto por su puesto son las competencias para la vida.

Un aspecto esencial según de enseñanza lo constituyen los objetivos de que los alumnos aprendan a comprender y a resolver problemas, aprendan a pensar crítica y creativamente y que aprendan datos, principios y normas de procedimiento. Por último, a mi juicio el aprendizaje de una asignatura no es con frecuencia un fin en sí mismo, sino más bien un vehículo al de otros fines. Sin embargo, por lo menos en el nivel secundario, la asignatura es un vehículo de instrucción casi universal, cualquiera sea su objetivo último., aunque el aprendizaje en sí continúa siendo en definitiva responsabilidad de los alumnos. La enseñanza culmina con una nueva comprensión por parte del maestro y de los estudiantes(Herdman, International, & Herdman, 2012).

La enseñanza:

La enseñanza según FRIDA de un procedimiento no sólo es necesario plantearle al aprendiz el desarrollo ideal del mismo o las rutas y correctas que conducen a su relación exitosa, también es importante confrontarlo con los errores prototipo, las rutas erróneas y las alternativas u opciones de aplicación y solución de problemas cuando éstos se presenten. Por consiguiente, también hay que revisar las condiciones que limitan o favorecen la realización del procedimiento y las situaciones conflictivas más comunes que se van a enfrentar, discutir con profundidad suficiente las dudas y errores habituales, y analizar las formas de interacción con los compañeros en el caso de que el desarrollo del procedimiento implique la participación de otros. Detrás de todo lo anterior está inmersa la noción de fomentar la metacognición y autorregulación de lo que se aprende, es decir, es

importante inducir una reflexión y un análisis continuo sobre las actuaciones del aprendiz(Benítes, 2007).

Una crítica importante hacia la forma en que habitualmente se enseñan los procedimientos en la escuela es que no se llega más allá de la fase uno, o si acaso se introduce al alumno a la fase dos. Parece que la creencia errónea más arraigada al respecto es que es posible ejecutar un procedimiento simplemente a partir de proporcionar la información "teórica" o las "reglas" que nos dicen cómo hacerlo. Esto puede ilustrarse si retomamos el ejemplo de la enseñanza de la Estadística en contextos universitarios: el alumno recibe una información de "manual" es decir, se le puede que memorice definiciones de conceptos, se le dicen las reglas básicas a aplicar y se realizan algunos "ejercicios" (la mayoría aislados, artificiales y rutinarios); la retroalimentación que recibe consiste en informarle si aplicó o no la fórmula correcta o si las operaciones condujeron al resultado correcto. Casi nunca se trabaja en contextos de práctica auténticos, no se supervisa la automatización del procedimiento ni se intenta su perfeccionamiento, no hay episodios de reflexión en y sobre lo que se hace, no se exploran rutas alternativas, etc. Y éste parece ser el caso de otros aprendizajes igualmente importantes: la metodología de investigación, el desarrollo de habilidades profesionales y la elaboración de la tesis o disertación, entre muchos otros(Wenger & Barberán, 2001).

La educación tradicional está enfocada en la enseñanza, no en el aprendizaje. Ella incorrectamente supone que por cada gramo de enseñanza hay un gramo de aprendizaje en aquellos a los que se les enseña. En oposición a esa suposición, la mayor parte de lo que aprendemos antes, en el transcurso y después de asistir a la escuela es aprendido sin que nos lo sea enseñado. Un niño aprende cosas tan básicas como caminar, hablar, comer, vestirse, y otras, sin que estas cosas le sean enseñadas. Los adultos aprenden la mayoría de las cosas que usan en el trabajo o en sus horas de ocio, en el mismo trabajo y en las mismas horas de ocio. La mayor parte de lo que es enseñado en el marco del salón de clase es olvidado y mucho de lo que recordamos, o en general lo que recordamos, es irrelevante.

El Modelo de transmisión o perspectiva tradicional, concibe la enseñanza como un verdadero arte y al profesor/a como un artesano, donde su función es explicar claramente y exponer de manera progresiva sus conocimientos, enfocándose de manera central en el aprendizaje del alumno; el alumno es visto como una página en blanco, un mármol al que hay que modelar, un vaso vacío o una alcancía que hay que llenar. El alumno es el centro de la atención en la educación tradicional.

Dentro de esta concepción educativa se pueden distinguir dos enfoques principales:

- El primero es un enfoque enciclopédico, donde el profesor es un especialista que domina la materia a la perfección; la enseñanza es la transmisión del saber del maestro que se traduce en conocimientos para el alumno. Se puede correr el peligro de que el maestro que tiene los conocimientos no sepa enseñarlos.
- El segundo enfoque es el comprensivo, donde el profesor/a es un intelectual que comprende lógicamente la estructura de la materia y la transmite de modo que los alumnos la lleguen a comprender como él mismo.

En ambos enfoques se da gran importancia al conocimiento relacionado con otras disciplinas. En su modo de transmisión y presentación, el conocimiento que adquiere el alumno se deriva del saber y de la experiencia práctica del maestro, quien pone sus facultades y conocimientos al servicio del alumno.

En resumen en esta perspectiva el aprendizaje es la comunicación entre emisor (maestro) y receptor (alumno) tomando en cuenta la comprensión y la relación con sentido de los contenidos.

El modelo curricular que propone Stenhouse está basado en un proceso que comprende ciertos elementos básicos:

- Respeto a la naturaleza del conocimiento y la metodología.
- Consideración con el proceso de aprendizaje.
- Enfoque coherente al proceso de enseñanza.

Fundamentos de la propuesta

El nuevo paradigma educativo que he descrito no es nuevo. La historia de la educación está llena de intentos por cambiar las concepciones tradicionales de la educación para centrarla más en el alumno, hacerla menos directiva, más individualizada, más constructivista y más interactiva. Testimonios de estos intentos son los trabajos de Montessori, Freinet, Dewey, Rogers y otros. Pero esos paradigmas permanecieron encapsulados y relegados a un grupo de experiencias que sólo funcionaron como islotes de innovación, porque la tendencia masificadora de la educación no permitía su generalización. En la actualidad, como lo pondré de relieve más adelante, la informática y la telemática permiten que la educación se haga más masiva y, paradójicamente, más personalizada, humana e interactiva(Silvio, 2000).

Stenhouse dice que la mejora de la enseñanza se logra a través de la mejora del arte del profesor y no por los intentos de mejorar los resultados de aprendizaje. El currículo justamente capacita para probar ideas en la práctica; así el profesor se convierte en un investigador de su propia experiencia de enseñanza(Zeichner, 1993).

El proceso de enseñanza, de todos sus componentes asociados se debe considerar como un sistema estrechamente vinculado con la actividad práctica del hombre la cual, en definitiva, condiciona sus posibilidades de conocer, de comprender y transformar la realidad objetiva que lo circunda. Este proceso se perfecciona constantemente como una consecuencia obligada del quehacer cognoscitivo del hombre, respecto al cual el mismo debe ser organizado y dirigido. En su esencia, tal quehacer consiste en la actividad dirigida al proceso de obtención de los conocimientos y a su aplicación creadora en la práctica social.(Benítes, 2007)

El Aprendizaje:

Aprendizaje es un cambio relativamente permanente en el repertorio comportamental (conductual) de un sujeto producto de la experiencia y del cual podemos inferir cambios neurofisiológicos.

En tiempos antiguos, cuando el hombre inició sus procesos de aprendizaje, lo hizo de manera espontánea y natural con el propósito de adaptarse al medio ambiente. El hombre primitivo tuvo que estudiar los alrededores de su vivienda, distinguir las plantas y los animales que había que darles alimento y abrigo, explorar las áreas donde conseguir agua y orientarse para lograr volver a su vivienda. En un sentido más resumido, el hombre no tenía la preocupación del estudio. Al pasar los siglos, surge la enseñanza intencional. Surgió la organización y se comenzaron a dibujar los conocimientos en asignaturas, estas cada vez en aumento. Hubo entonces la necesidad de agruparlas y combinarlas en sistemas de concentración y correlación. En suma, el hombre se volvió hacia el estudio de la geografía, química y otros elementos de la naturaleza mediante el sistema de asignaturas que se había ido modificando y reestructurando con el tiempo. Los estudios e investigaciones sobre la naturaleza contribuyeron al análisis de dichas materias.

El término aprender se suele asociar al mundo académico, pero aprender es algo que dura para toda la vida, empieza desde el mismo momento de nacer y continua de manera permanente a través del desarrollo personal y social de cada persona.

Existen diversas teorías del aprendizaje, cada una de ellas analiza desde una perspectiva particular el proceso.

Aprendizaje en línea

Por autoaprendizaje se entiende el aprendizaje logrado por el estudiante en su relación individual o grupal con las TICS como mediadoras, no intencionado por intereses o requerimientos escolares y en conexión directa con los intereses, motivaciones y necesidades del propio alumno. El autoaprendizaje corresponde a lo que los alumnos aprenden a través de las TICS, cuando a partir de sus propios objetivos gestionan el uso del computador. En este sentido, se pueden distinguir dos tipos de aprendizaje distintos: el aprendizaje a través de las tics exigido por la experiencia escolar y el autoaprendizaje a través del computador gestionado por el joven en la escuela y, generalmente, fuera de ella.

Aprender a razonar de una determinada manera y resolver problemas exige una tarea disciplinada pero, cuanto más disciplinado es el intento de desarrollar el poder

del intelecto, es más probable que se produzca una cierta pérdida del control por parte del que enseña: cuando se induce a los alumnos a pensar por su cuenta encuentran soluciones propias(Joyce, Weil, & Calhoun, 2002).

El aprendizaje asistido por la computadora es interactivo; la maquina proporcionara textos, gráficos, fotografías, animaciones, fotogramas de películas y sonido grabado, a los que el estudiante puede responder de varias maneras, con un ratón, con el teclado e incluso con la voz.

Collins (1998) distingue por lo menos cinco posibles usos del cómputo en la educación(Zambrano, 2010).

Para llevar a cabo tareas. Uso de procesadores de texto, hojas de cálculo, herramientas de dibujo, herramientas para presentaciones, uso de lenguajes de programación, entre muchos más posibles usos.

Sistemas integrados del aprendizaje. Estos integran actividades de aprendizaje (normalmente en solitario) y un registro de las mismas que sirven de referente para el docente, la administración y el alumno(Dihigo, 2010).

Simuladores y juegos. Diseñados normalmente como un ejercicio lúdico pero educativo. Redes de comunicación. Donde normalmente los profesores y estudiantes interactúan por medio de las herramientas de interconexión como: las páginas web dinámicas, el correo electrónico, los foros en web y las bases de datos.

Entornos de aprendizaje interactivos. En estos entorno el estudiante tiene un rol activo, normalmente simula el desempeño una profesión u oficio mientras obtiene una retroalimentación a su desempeño.

¿Cómo evaluar el aprendizaje en línea?

Según Figueroa se debe ver primero el aprendizaje desde el punto de vista constructivista:

Todo aprendizaje consiste en una serie de acciones orientadas hacia determinadas metas [...] estas acciones involucran a la totalidad de la persona humana [...] Estas acciones o conductas son toda reacción del ser humano ante estímulos externos e internos, en su permanente adaptación al medio. Se trata de acciones simbólicas:

analizar, relacionar, generalizar, etc.; así como sentimientos, valoraciones y formas de relación con el medio social [...] Una persona aprende cuando se plantea dudas, formula hipótesis, retrocede ante ciertos obstáculos, arriba a conclusiones parciales, siente temores a lo desconocido, manipula objetos, verifica en una práctica sus conclusiones, etc.[...] es decir, cuando se producen modificaciones, reestructuraciones en su conducta(Figueroa, 2009).

A partir de lo anterior se comprende que la función del profesor en el proceso enseñanza-aprendizaje sea la de orientador y guía, la de coordinador. Su papel no es más el de transmitir contenidos, ni el de un sujeto que enseña o dicta el deber ser, sino que conjuntamente con los otros participantes -los estudiantes de manera individual y como grupo-aprende y enseña. Enseña a los estudiantes pero aprende de ellos.

La evaluación debe estar más interesada en el proceso de aprendizaje que en el producto. Es un elemento presente en todo el desarrollo pedagógico que ya no es de la competencia exclusiva del profesor-coordinador, es responsabilidad de todos, y asume los siguientes rasgos:

- Totalizador, integrador de todo el proceso, no únicamente de una de sus fases.
- Histórico, al retomar para su análisis los momentos por los que pasa el grupo.
- Comprensivo de la situación no sólo grupal, sino institucional. Transformador de la práctica educativa, y por lo tanto no se puede relegar al final.

La evaluación se entiende como un proceso de investigación, de indagación para determinar cómo se va desarrollando el proceso de aprendizaje en el grupo: sus logros, sus tropiezos, la participación de los elementos involucrados, la interacción con el objeto de conocimiento, etcétera.

A pesar de la gran cantidad de propuestas y alternativas educativas para mejorar los procesos de aprendizaje sugeridas en abundante literatura sobre el tema, parecería que su adopción e incorporación a la práctica docente es mínima o inexistente. Daría la impresión de que estas prácticas se adquieren por tradición y experiencia propia,

enseñamos como nos enseñaron, y su apropiación es más producto de la improvisación que de su incorporación consiente y crítica (McAnally-Salas et al., 2004).Los instrumentos que han de utilizarse son de carácter más amplio que las pruebas o los registros. Más bien entrarían aquí las discusiones, análisis en plenarias, observación por los diferentes miembros del grupo de la actividad grupal, la autoevaluación. Los elementos a evaluar serían: la participación del coordinador, del estudiante, del grupo; las condiciones en que se concreta el trabajo o tarea; y todos aquellos otros que los participantes determinen, involucrándose desde luego los contenidos o aprendizajes que fueron alcanzados o no, así como las posibles causas. Para este último elemento se considera que es útil la discusión grupal de los temas, la presentación y defensa de trabajos elaborados individualmente o en pequeños grupos (productos de aprendizaje), entre otras posibilidades. Esto rescata la dimensión formativa del proceso evaluativo. El proceso debe darse en diferentes momentos: al inicio, después de cierto número de sesiones o de contenidos abordados, al final. Esto no quiere decir que no se trate de un proceso permanente, puesto que los elementos para emitir un juicio sobre el desarrollo del proceso se recogen día a día, en el trabajo cotidiano(Salas, 2006).

Los exámenes a libro abierto, por temas, los trabajos, los ensayos y la elaboración de reportes de investigación, son instrumentos utilizables que además de ser formativos en sí permiten aproximaciones cercanas a la realidad. Esto no descarta el uso de otros instrumentos más tradicionales como los exámenes objetivos, aunque en estos casos sería deseable que se utilizaran en combinación con otros medios; es sabido que tienen carácter memorístico y no propician la reflexión del estudiante.

No hay que perder de vista que una modalidad participativa de evaluación busca subsanar por un lado, la verticalidad que en los otros modelos evaluativos existe y por otro, retoma al proceso enseñanza-aprendizaje en su conjunto.

Para aprender se necesita de cuatro factores fundamentales: inteligencia, conocimientos previos, experiencia y motivación.

- A pesar de que todos los factores son importantes, debemos señalar que sin motivación cualquier acción que realicemos no será completamente

satisfactoria. Cuando se habla de aprendizaje la motivación es el «querer aprender», resulta fundamental que el estudiante tenga el deseo de aprender. Aunque la motivación se encuentra limitada por la personalidad y fuerza de voluntad de cada persona.

- La experiencia es el «saber aprender», ya que el aprendizaje requiere determinadas técnicas básicas tales como: técnicas de comprensión (vocabulario), conceptuales (organizar, seleccionar, etc.), repetitivas (recitar, copiar, etc.) y exploratorias (experimentación). Es necesario una buena organización y planificación para lograr los objetivos.
- Por último, queda la inteligencia y los conocimientos previos, que al mismo tiempo se relacionan con la experiencia. Con respecto al primero, se dice que para poder aprender, el individuo debe estar en condiciones de hacerlo, es decir, tiene que disponer de las capacidades cognitivas para construir los nuevos conocimientos.

También intervienen otros factores, que están relacionados con los anteriores, como la maduración psicológica, la dificultad material, la actitud activa y la distribución del tiempo para aprender y las llamadas Teorías de la Motivación del Aprendizaje

Existen varios procesos que se llevan a cabo cuando cualquier persona se dispone a aprender. Los estudiantes al hacer sus actividades realizan múltiples operaciones cognitivas que logran que sus mentes se desarrollen fácilmente. Dichas operaciones son, entre otras:

Una recepción de datos, que supone un reconocimiento y una elaboración semántico-sintáctica de los elementos del mensaje (palabras, iconos, sonido) donde cada sistema simbólico exige la puesta en acción de distintas actividades mentales. Los textos activan las competencias lingüísticas, las imágenes las competencias perceptivas y espaciales, etc.

La comprensión de la información recibida por parte del estudiante que, a partir de sus conocimientos anteriores (con los que establecen conexiones sustanciales), sus intereses (que dan sentido para ellos a este proceso) y sus habilidades cognitivas,

analizan, organizan y transforman (tienen un papel activo) la información recibida para elaborar conocimientos.

Una retención a largo plazo de esta información y de los conocimientos asociados que se hayan elaborado.

La transferencia del conocimiento a nuevas situaciones para resolver con su concurso las preguntas y problemas que se planteen.

La siguiente es una lista de los tipos de aprendizaje más comunes citados por la literatura de pedagogía:

- Aprendizaje receptivo: en este tipo de aprendizaje el sujeto sólo necesita comprender el contenido para poder reproducirlo, pero no descubre nada.
- Aprendizaje por descubrimiento: el sujeto no recibe los contenidos de forma pasiva; descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo.
- Aprendizaje repetitivo: se produce cuando el alumno memoriza contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos, no encuentra significado a los contenidos estudiados.
- Aprendizaje significativo: es el aprendizaje en el cual el sujeto relaciona sus conocimientos previos con los nuevos dotándolos así de coherencia respecto a sus estructuras cognitivas.
- Aprendizaje observacional: tipo de aprendizaje que se da al observar el comportamiento de otra persona, llamada modelo.
- Aprendizaje latente: aprendizaje en el que se adquiere un nuevo comportamiento, pero no se demuestra hasta que se ofrece algún incentivo para manifestarlo.

1.2 Las TIC como herramientas en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Según Salinas Las perspectivas de las TIC como instrumento de formación vienen marcadas tanto por los avances de las telecomunicaciones y las tecnologías de la información, como por las transformaciones que en el campo de la enseñanza se dan

por efecto de integración y/o adaptación de dichas tecnologías en los distintos contextos formativos. Cada tecnología o combinación de ellas configura una coordenada propia(Salas, 2006).

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 (Fraga Armas, 2014).

- Las exigencias pedagógicas y los avances en las tecnologías de la comunicación nos empujan irremediablemente 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.
- Considera que la experiencia del aprendiz se convierte en una fuente cada vez más rica de auto aprendizaje y que debe ser explotada junto con los recursos que ponen a disposición los expertos.

Las Tecnologías de la Información han sido conceptualizadas como la integración y convergencia de la computación, microelectrónica, las telecomunicaciones y las técnicas para el procesamiento de datos. Sus principales componentes son: el factor humano, los contenidos de la información, el equipamiento, la infraestructura material, el software y los mecanismos de intercambio electrónico de información, los elementos de política y regulaciones, y los recursos financieros.

Entre los cambios que introducen los avances de las TIC, tal como venimos diciendo, podemos señalar, sobre todo, las aplicaciones de comunicación mediada por ordenador y, en concreto, las webtools integradas como ‘plataformas’, (Learning

Managent Systems, LMS)relacionadas con la creación de entornos virtuales de aprendizaje (Virtual Learning Environments VLE (De Benito, 2000), y que nosotros preferimos denominarla entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVEA). En la sociedad actual se reconoce el papel desempeñado por las tecnologías de la información como núcleo central de una transformación multidimensional que experimenta la economía y la sociedad, de aquí lo importante que es el estudio y dominio de las influencias que tal transformación impone al ser humano como ente social, ya que tiende a modificar no sólo sus hábitos y patrones de conducta, sino, incluso, su forma de pensar, trabajar y educarse(Delia, 2009).

Esta nueva revolución tecnológica no solo ignora las barreras del tiempo y el espacio, ya que sus servicios están las 24 horas y en cualquier rincón del planeta, sino que también modifican las soluciones inter ciudadanos y de estos con las diferentes instituciones.

El acceso a grandes bases de datos en Universidades y Bibliotecas, la enseñanza a distancia, la colaboración desinteresada entre centros de investigación o el empleo de la telemedicina son ejemplos del infinito universo de posibilidades que pueden brindar estas tecnologías y que hoy enaltecen la condición humana.

El impacto social de las TIC toca muy de cerca a escuelas y universidades, propiciando modificaciones en las formas tradicionales de enseñar y aprender.

Si se tiene en cuenta que el avance incesante de la tecnología no parece tener freno, el reto de los centros educacionales y en particular de las universidades radica en prepararse como institución y preparar a su vez a sus educandos en la adaptación de los cambios de manera rápida y efectiva con un mínimo gasto de recursos humanos y materiales. Entre las claves fundamentales para el éxito está lograr que el aprendizaje se convierta en un proceso natural y permanente para estudiantes y docentes. Es necesario aprender a usar las nuevas tecnologías y usar las nuevas tecnologías para aprender.

Las investigaciones sobre educación y Tecnologías de la Información y la Comunicación centran su atención en su mayoría hasta ahora en los cambios y repercusiones de estos medios, en las posibilidades que nos ofrecen. Creemos que

el estudio y la investigación en torno a la interacción, el aprendizaje y las TIC en la Educación Superior que se presenta deben tener como punto de partida el proceso de enseñanza–aprendizaje en el que entran en juego diferentes elementos.

Ventajas del uso de las TIC en la docencia universitaria:

1. Ruptura de las barreras espacio temporales en las actividades de enseñanza y aprendizaje.
2. Procesos formativos abiertos y flexibles.
3. Mejora la comunicación entre los distintos agentes del proceso enseñza-aprendizaje.
4. Enseñanza más personalizada.
5. Acceso rápido a la información.
6. Posibilidad de interactuar con la información.
7. Eleva el interés y la motivación de los estudiantes.
8. Mejora de la eficacia educativa.
9. Permiten que el profesor disponga de más tiempo para otras tareas.
10. Actividades complementarias de apoyo al aprendizaje.

1.3 El software educativo como medio de enseñanza.

Existen diferentes clases de software educativo. Algunos de estos programas son diseñados como apoyo al docente. De esta manera, el maestro o el profesor acude al software para ofrecer sus lecciones o para reforzar una clase. Otros tipos de software educativo, en cambio, se orientan directamente al alumno, ofreciéndole un entorno en el cual puede aprender por su propia cuenta.

Los medios de enseñanza son las herramientas mediadoras del proceso de enseñanza-aprendizaje utilizadas por maestros y alumnos, que contribuyen a la participación activa, tanto individuales como colectivas, sobre el objetivo de conocimiento.

A partir de estas definiciones, podemos indicar que un software educativo es un programa informático que se emplea para educar al usuario. Esto quiere decir que el software educativo es una herramienta pedagógica o de enseñanza que, por sus

características, ayuda a la adquisición de conocimientos y al desarrollo de habilidades.

Existen diferentes clases de software educativo. Algunos de estos programas son diseñados como apoyo al docente. De esta manera, el maestro o el profesor acude al software para ofrecer sus lecciones o para reforzar una clase. Otros tipos de software educativo, en cambio, se orientan directamente al alumno, ofreciéndole un entorno en el cual puede aprender por su propia cuenta.

Cabe mencionar que, a pesar de todas las ventajas que pueda ofrecer un programa de este tipo en el ámbito de la enseñanza, también tiene ciertos puntos en contra. En primer lugar, muchas personas señalan que los estudiantes no respetan el software educativo al mismo nivel que a un docente, en cuanto a que no reciben lecciones de un impacto comparable; a raíz de esta diferencia de percepción, también surge muchas veces el deseo de encontrar errores en el sistema para aprovecharse de ellos y obtener respuestas correctas sin los conocimientos necesarios(Cataldi, 2000).

No olvidemos que un buen maestro debe transmitir a sus alumnos la pasión que lo ha llevado a dedicar años de su vida al estudio y el perfeccionamiento de su profesión, algo que resulta imposible por medio de un programa informático. Por esta razón, el software educativo no debe apuntar a reemplazar la presencia del docente, sino que debe complementarla, ayudarlo a impartir los conceptos y a evaluar a su trabajo.

Estos programas traen consigo ventajas y desventajas tales como:

Ventajas:

1. Facilita la enseñanza individualizada ya que el estudiante se inhibe de preguntar o repetir varias veces la misma lección.
2. Aumenta la motivación y el gusto por aprender.
3. Reduce el tiempo de aprendizaje ya que cada estudiante va a su ritmo.
4. Incrementa la retención por la combinación de imágenes y gráficos.

Desventajas:

1. Debido a la facilidad de búsqueda de información a través de este medio, los alumnos pueden utilizarlo como único recurso y dejar de consultar otras fuentes.
2. Algunos de los elementos utilizados para captar la atención de los estudiantes pueden funcionar como distracciones

1.4 La asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos dentro del plan de estudio de la carrera de Ingeniería Hidráulica.

En el plan de estudio de la carrera Ingeniería Hidráulica se encuentra la disciplina Gestión de los Recursos Hidráulicos y dentro de esta la asignatura ERH en el 5to año de la carrera en el primer semestre, con un tiempo total de 40h que presenta examen final.

Objetivos generales de la asignatura:

Objetivos educativos:

Contribuir a la formación integral del estudiante de forma general y de forma específica mediante:

1- El estudio independiente.

2- La búsqueda y lectura de artículos técnicos sobre problemas ambientales y de protección de los recursos hidráulicos.

3- Desarrollo de la expresión oral.

4- Aplicación de la Computación.

5- Formación de hábitos organizativos del trabajo como parte del desempeño profesional.

6- Brindar los elementos básicos que permitan desarrollar los conceptos económicos fundamentales que deben regir la actividad del ingeniero.

7- Desarrollar las formas del pensamiento lógico y la capacidad del pensamiento de los alumnos mediante la creación de las habilidades para la resolución de problemas y la aplicación de los conceptos, principios y métodos que contribuirán a la formación de hábitos de trabajo independiente, indispensable en su futura

actividad profesional.

8- Contribuir a formar en los estudiantes una personalidad integral a través del desarrollo de hábitos y capacidades relacionadas con la constancia en el estudio, el trabajo independiente y ordenado

Objetivos Instructivos:

1. Evaluar los costos y beneficios que se derivan de las diferentes formas que reviste la gestión de los recursos hidráulicos.
2. Emplear métodos económicos en el proceso de selección de la mejor variante en la solución de problemas de gestión de los recursos hidráulicos.

Plan temático de la asignatura:

Tema I La sociedad y el agua.

Tema II Los costos en la actividad hidroeconómica.

Tema III Los beneficios de la actividad hidroeconómica.

Tema IV Determinación de la eficiencia económica

Sistema de conocimientos de la asignatura:

La Sociedad y el Agua. Características de la situación cubana. Valor, costo y precio del agua. Tipos de costos. Actividades comprendidas en la gestión de los recursos hidráulicos. Las obras hidráulicas y sus costos. Selección de variantes. Beneficios que se derivan de los diferentes usos del agua. Rentabilidad. Parámetros económicos de selección. Eficiencia económica.

En dicha asignatura se han divisado varias dificultades que no favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje entre las que se encuentran:

1. El proceso de auto preparación del estudiante es deficiente.
2. Las preparaciones previas para las clases prácticas son por igual para todos los estudiantes sin considerar las diferencias individuales.

El trabajo independiente es el medio más efectivo para desarrollar la autonomía cognoscitiva en el proceso de enseñanza – aprendizaje, y la denominada tarea, es el recurso didáctico idóneo para desarrollar el trabajo independiente.

En correspondencia con los objetivos del año, las habilidades básicas y específicas a desarrollar y alcanzar respectivamente, y los valores al que responde la asignatura según el modelo del profesional, como tipo de trabajo independiente debe establecerse el “productivo” y el “creativo”, por medio de tareas a realizarse fuera del aula y cumplimentando los principios para la dirección del trabajo independiente:

- Principio de la individualización de las tareas.
- Principio del incremento gradual del grado de complejidad de las tareas.
- Principio del incremento sistemático de la independencia durante la actividad cognoscitiva.
- Principio de la integración de lo individual y lo colectivo durante la actividad independiente.

Para la ejecución eficiente de las tareas, se requiere:

- Prestar especial atención a la forma de organización del proceso docente educativo de la asignatura y del año en el semestre, especialmente a la cantidad, secuencia y frecuencia de trabajos de control, y otros tipos de actividades académicas evaluativas.
- Que el alumno disponga de toda la información para su realización, la cual debe ser suministrada parcialmente por el profesor, y buscada por el alumno en correspondencia con las necesidades y posibilidades de recursos a su alcance.

En la actualidad los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan al desafío de utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación para proveer a los estudiantes con las herramientas y conocimientos necesarios que se requieren en el siglo XXI. La asignatura de ERH no está ajena a esto, la inclusión de las TIC como un instrumento eficaz para el proceso de enseñanza-aprendizaje contribuye pulir el conocimiento para perfeccionar la formación del estudiante de la carrera de Ingeniería Hidráulica en los contenidos de la asignatura.

CAPÍTULO 2

Capítulo 2: Diagnóstico de Necesidades.

2.1 Diseño empírico de la investigación.

El diseño empírico de la investigación emprende tres etapas:

Primera: Diagnóstico de necesidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos en el quinto año de la carrera Ingeniería Hidráulica en la Facultad de Construcciones de la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.

Segunda: Diseño del software educativo para apoyar el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos en el quinto año de la carrera Ingeniería Hidráulica en la Facultad de Construcciones de la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.

Tercera: Validación y evaluación del software educativo para apoyar el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos en el quinto año de la carrera Ingeniería Hidráulica en la Facultad de Construcciones de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, a través del criterio de especialistas.

Para lograr la calidad en el diseño de la propuesta se deberá tener en cuenta en cada momento los elementos apartados por este diagnóstico.

2.1.1 Escenario de Investigación. Población y Muestras.

Escenario de Investigación:

La presente investigación se desarrolla en la carrera Ingeniería Hidráulica en la Facultad de Construcciones de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

Población y muestra:

Se escogió como población a los 34 estudiantes del quinto año de la carrera Ingeniería Hidráulica en la Facultad de Construcciones de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas y al profesor que imparte la asignatura de Economía de los Recursos Hidráulicos para cumplir los objetivos de esta investigación

La muestra seleccionada responde a un muestreo no probabilístico intencional, ya que los estudiantes del quinto año de la carrera, son los que recientemente recibieron la asignatura de Economía de los Recursos Hidráulicos y al profesor que imparte la asignatura.

La muestra elegida cumple con las exigencias y todos colaboraron.

Los métodos empíricos de investigación que se utilizaron fueron:

1. Entrevista al profesor de la signatura Economía de los Recursos Hidráulicos.
2. Encuestas a estudiantes de quinto año de la carrera Ingeniería Hidráulica. (Anexo 1)

La encuesta a los estudiantes (Anexo 1) aportó las bases sobre el comportamiento de la autogestión del aprendizaje de la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos y la necesidad del empleo de un software educativo.

La entrevista al profesor de la asignatura arrojó información sobre el nivel de comprensión del mismo sobre la importancia de implementar algún tipo de herramienta multimedia en apoyo al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura.

2.2 Análisis de resultados.

Los elementos más importantes referidos a los aciertos y carencias en el proceso de aprendizaje se obtuvieron de aplicar las herramientas descritas en el epígrafe anterior, tomadas tanto desde el punto de vista del profesor como de los alumnos.

2.2.1. Análisis de la entrevista aplicada a profesores.

Se le realizó la entrevista al profesor que imparte la asignatura dando como resultado las siguientes respuestas:

1. La asignatura cuenta en la facultad con literatura impresa. Los textos y el resto de la bibliografía asociada a la asignatura se encuentra en la carpeta de la asignatura que está en la red. La literatura básica no está actualizada.

2. La bibliografía existente responde a los objetivos de la asignatura pero no es interactiva.
3. El desarrollo de un software educativo sería de gran ayuda a auto preparación y estudio independiente de los estudiantes. El contar con una herramienta multimedia ayudaría a motivar el estudio independiente y el acceso a bibliografía actualizada.

2.2.2. Análisis de la encuesta aplicada a los estudiantes.

La encuesta realizada se enmarcó en los 34 estudiantes del quinto año de la carrera Ingeniería Hidráulica, la misma cuenta con siete preguntas y variantes de posibles respuestas la misma se efectuó teniendo como objetivo comprobar la autogestión del aprendizaje en la asignatura de Economía de los Recursos Hidráulicos.

Preguntas	**Fácil de asimilar**	**%**	**Asimilable**	**%**	**Difícil de asimilar**	**%**
1: El contenido de la asignatura lo encuentra.	6	18	15	44	13	38

Preguntas	**Si**	**%**	**No**	**%**
2: La literatura básica impresa y en la red es suficiente para dominar la asignatura.	11	32	23	68
3: La literatura cuenta con ejercicios de autocontrol en todos los temas.	16	47	18	53
4: Los ejercicios propuestos son suficientes para dominar el contenido.	9	26	25	74

Preguntas	Conferencias	%	Libro de texto	%	Presentación digital	%	Otros (cual)
5: El estudio independiente lo realiza a partir de:	1	3	25	74	8	23	_

Preguntas	Si	%	No	%
6: Existe algún material interactivo para el aprendizaje de la asignatura.	0	0	34	100
7: Ayudaría a su estudio individual contar con algún material interactivo sobre la asignatura.	34	100	0	0

La encuesta a los estudiantes arrojó los siguientes resultados:

1. El 18% de los encuestados dicen que el contenido de la asignatura es fácil de asimilar, el 44% responden que es asimilable, aunque el 38% de ellos plantean que es difícil de asimilar.
2. El 32 % de ellos plantean la literatura básica impresa y en la red es suficiente para dominar la asignatura, mientras que el 68% arrojan que la bibliografía no es suficiente.
3. En la opinión del 47% la literatura cuenta con ejercicios de autocontrol en todos los temas, mientras que el otro 53% plantean que no.
4. El 26% de estudiantes determinan que los ejercicios propuestos son suficientes para dominar el contenido y el 74% que no.
5. El 3% afirman que realizan el estudio independiente a partir de las conferencias, el 74% por los libros de textos, un 8% por presentaciones digitales y ninguno por otro medio.

6. Un 100% coincide en no existe algún material interactivo para el aprendizaje de la asignatura.
7. El 100% de los estudiantes creen que ayudaría a su estudio individual contar con algún material interactivo sobre la asignatura.

2.2.3. Diagnóstico de necesidades.

Las necesidades obtenidas, a partir de aplicar las distintas herramientas sobre el estado del proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de ERH, fueron las siguientes:

1. Los estudiantes realizan el estudio independiente a partir de su preparación para las tareas extraclases, talleres y seminarios.
2. La asignatura cuenta con la literatura básica impresa, aunque esta debe ser actualizada.
3. El desarrollo de un software educativo sería de gran ayuda en el proceso de aprendizaje y la autogestión de conocimiento de los estudiantes en la asignatura de Economía de los Recursos Hidráulicos, propiciando la interacción de forma dinámica con los contenidos.

CAPÍTULO 3

Capítulo 3: Diseño y valoración del software SEERH.

3.1 Fundamentación de la propuesta.

El programa propuesto está desarrollado en una plataforma multimedia con el programa Mediator 8, herramienta que permite, dentro de los módulos creados, insertar animaciones, videos, textos, imágenes, entre otros elementos. El software está diseñado para apoyar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos, impartida en quinto año de la carrera de Ingeniería Hidráulica de la Facultad de Construcciones de la Universidad ``Marta Abreu´´ de Las Villas.

El software se compiló en forma de CD para que sea portable, el mismo recoge todas las carpetas necesarias para su funcionamiento. Es de fácil instalación y necesita pocos requerimientos de hardware para su instalación, los requerimientos mínimos del sistema se muestran a continuación.

Requerimientos mínimos del sistema.

- Pentium 4 o superior.
- Windows 2000, XP, Vista, 7.
- 256 Mb RAM, 200 Mb libre en el disco duro.
- Tarjeta de sonido, DVD-ROM drive, mouse.
- DirectX 8 o superior.

3.2 Modelado de la propuesta.

Según (Gonzalez, 2016) las plataformas multimedia cuentan con las siguientes fases de desarrollo:

Inicio: en esta fase se hace una conceptualización de lo que será el software, es donde se idea el primer bosquejo y se define para garantizar el acceso a la fase posterior. Para desarrollar este análisis se determina el contexto en el cual se va a explotar el sistema, se diseña una propuesta de la estructura del sistema, se

identifican posibles riesgos que traigan consigo inconvenientes en la capacidad de desarrollar el sistema y demostrar a los usuarios que el sistema es apto para resolver sus deficiencias.

Confección: es la fase en la que se define la estructura que va a tener. El objetivo fundamental de esta fase es desarrollar una estructura que sea estable permitiendo garantizar su continuidad a lo largo de su vida. En esta fase también es donde se identifican los casos de uso.

Construcción: esta fase tiene como objetivo la construcción del software a partir de una guía base ideada con anterioridad, hasta haberse terminado y estar listo para ser presentado a los usuarios.

En esta tercera fase se realizan las siguientes actividades:

1. Identificación, descripción y realización de casos de uso.
2. Finalización del análisis, del diseño, de la implementación y de la prueba de los casos de uso.
3. Mantenimiento de la integridad del diseño, cambiándolo cuando este lo necesite.

Esta fase culmina con la entrega producto final listo para ser ejecutado.

A partir de lo explicado anteriormente se modeló el software ``SEERH´´ para el apoyo del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos.

El software brinda al usuario, ya sea el estudiante o profesor, las herramientas necesarias que permita autogestionar el conocimiento de la asignatura; además proporciona varias facilidades como:

1. Asequible manejo.
2. Fácil interacción entre usuario y software.
3. Incita al usuario a la búsqueda de información.
4. Exhorta a la curiosidad y uso frecuente.

Los actores y su función en el proceso de uso del software se muestran en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Actores en el proceso de uso del software.

Actores de proceso	Justificación
Usuario	El estudiante, docente o cualquier otra persona que interactúe con las diferentes opciones que presenta el software, en la búsqueda de conocimientos sobre el tema que se aborda por el mismo.
	Función
	Utilizar las diferentes opciones que presenta el software en la búsqueda de conocimientos sobre el tema que se aborda por el mismo.

El diagrama de uso del Software se muestra a continuación.

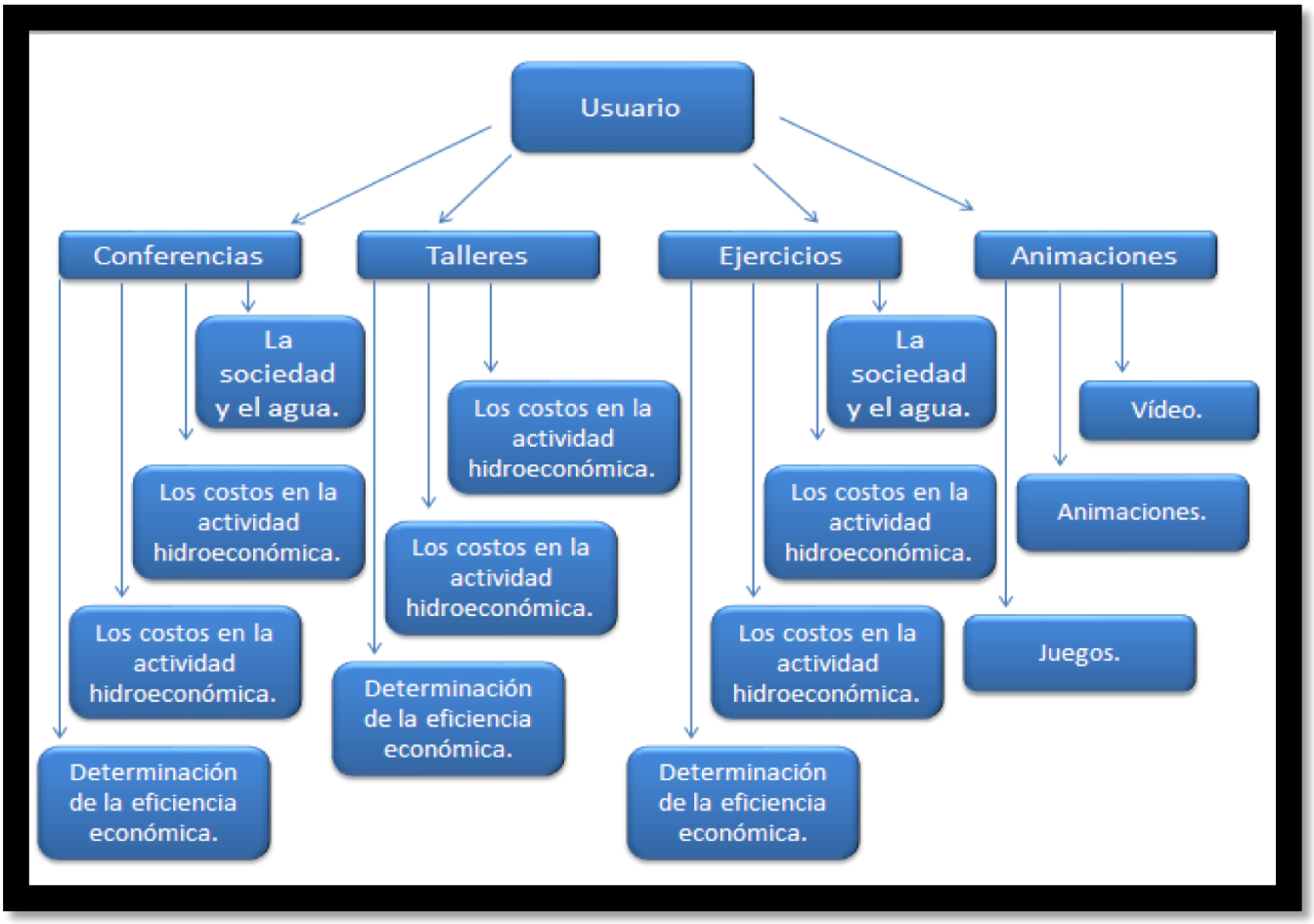


Figura 3.1 Diagrama de uso del Software.

Diseño de la interfaz gráfica del software.

La propuesta de software educativo que se presenta en este trabajo a partir de que fue diseñado empleando el Mediator 8 está compuesta por una serie de páginas vinculadas entre si, posibilitando navegar entre ellas a partir del menú ubicado en la página principal.

La interacción del usuario con el programa se realiza a través de botones e íconos programados, que permiten navegar dentro de cada una de las páginas sin salir de estas.

La descripción de las páginas del software se muestran en las figuras de la 3.2 a la 3.8, en ellas se describen los principales elementos que las conforman y los eventos de los distintos botones animados.

El software tiene una página de inicio (figura 3.2) que cumple el objetivo de una página principal, desde la cual se comienza a navegar por las diferentes páginas de la multimedia.

Figura. 3.2. Página principal del programa SEERH.

Tabla 3.2. Eventos de la página *Principal.*

Acción del usuario	Respuesta del software
Clic sobre el botón (Conferencias)	Muestra la página con los contenidos de la asignatura
Clic sobre el botón (Talleres)	Muestra la página con los contenidos de la asignatura
Clic sobre el botón (Ejercicios)	Muestra la página con los contenidos de la asignatura
Clic sobre el botón (Animaciones)	Muestra la página Animaciones
Clic sobre el botón (Contactos)	Muestra la página Contactos
Clic sobre el botón (Ayuda)	Muestra la página Ayuda
Clic sobre el botón (Acerca de…)	Muestra la página Acerca de…
Clic sobre el botón (Salir)	Cierra el software de inmediato

En la página *Conferencias* (figura 3.3), el usuario tiene la opción de seleccionar el tema de la asignatura de la cual necesita obtener información.

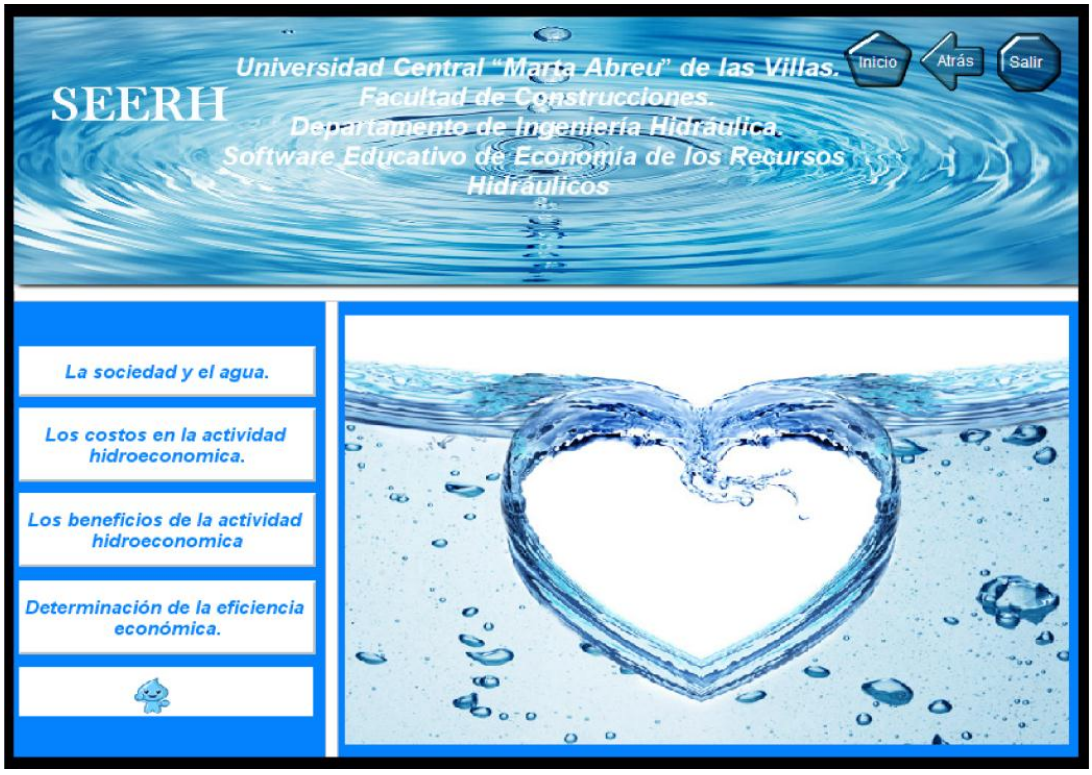


Figura 3.3 Página *Conferencias.*

Tabla 3.3. Eventos de la página *Conferencias.*

Acción del usuario	Respuesta del software
Clic sobre el botón(La sociedad y el agua)	Muestra la página La sociedad y el agua
Clic sobre el botón (Los costos en la actividad hidroeconómica)	Muestra la página Los costos en la actividad hidroeconómica
Clic sobre el botón (Los beneficios en la actividad hidroeconómica)	Muestra la página Los beneficios en la actividad hidroeconómica
Clic sobre el botón (Determinación de la eficiencia económica)	Muestra la página Determinación de la eficiencia económica
Clic sobre el botón (Inicio)	Vuelve inmediatamente a la Página Principal
Clic sobre el botón (Atrás)	Vuelve a la página anterior

Nota: Los botones de *Atrás* e *Inicio* son comunes y cumplen el mismo objetivo en todas las páginas.

Las páginas *La sociedad y el agua*, *Los costos en la actividad hidroeconómica*, *Los beneficios en la actividad hidroeconómica* y *Determinación de la eficiencia económica* tienen el mismo diseño y la misma forma de trabajo, se pone como ejemplo la página Los costos en la actividad hidroeconómica (figura 3.4), en esta página el usuario tiene la opción de consultar las conferencias del tema y las palabras calientes.

Figura 3.4. Página Los costos en la actividad hidroeconómica.

Tabla 3.4 Eventos de la página Los costos en la actividad hidroeconómica (válido para las otras páginas mencionadas).

Acción del usuario	Respuesta del software
Clic sobre el botón (Conferencia)	Muestra la página Conferencias con las conferencias de cada tema
Clic sobre palabras calientes(subrayadas y rojas)	Muestra el significado

En la página *Animaciones* (figura 3.5) se puede acceder a contenido multimedia, esto incluye un juego, videos de la especialidad y animaciones flash.

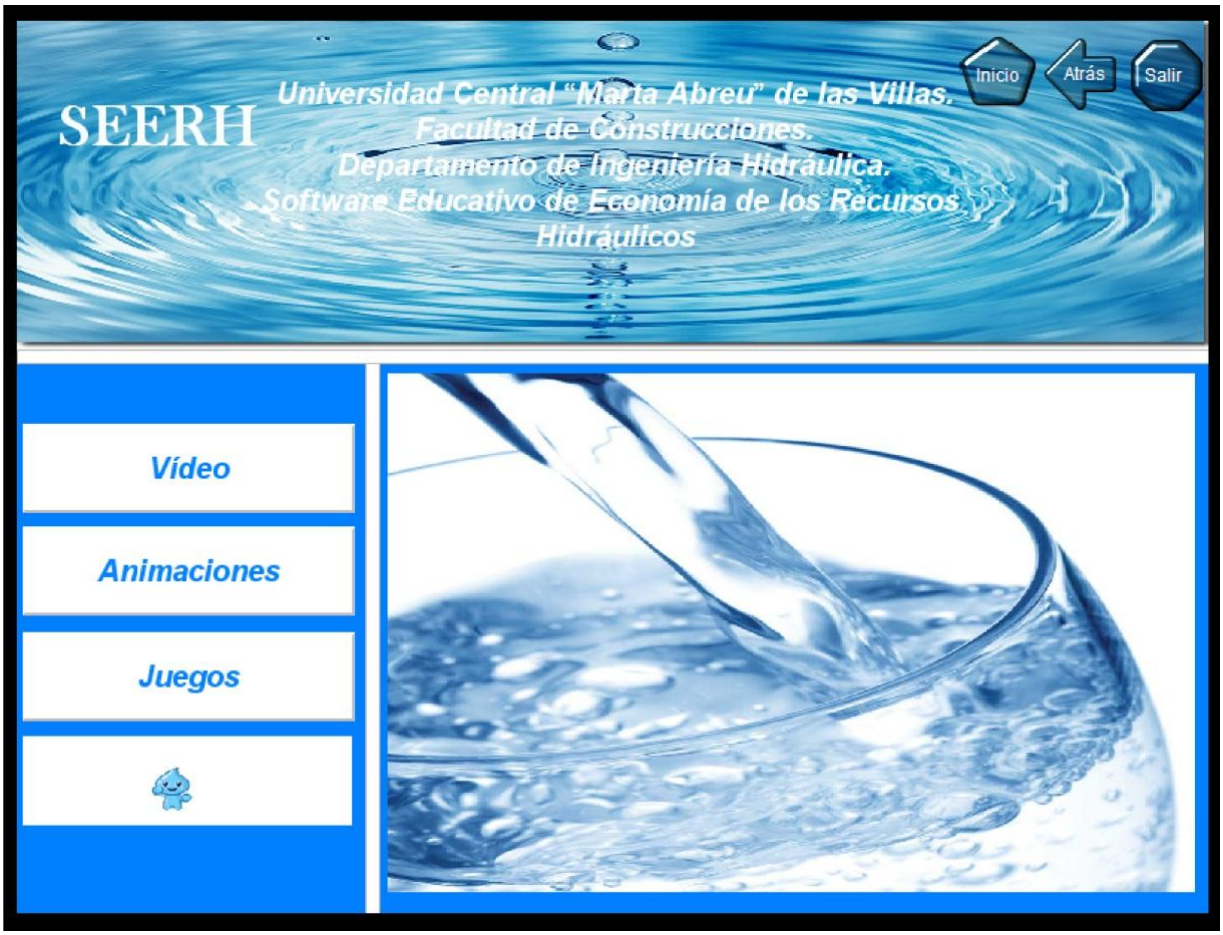


Figura.3.5 Página (Animaciones)

Tabla 3.5 Eventos para la página (Animaciones).

Acción del usuario	***Respuesta del software***
Clic sobre el botón (Videos)	*Muestra la página Videos*
Clic sobre el botón (Animaciones)	*Muestra la página Animaciones*
Clic sobre el botón (Juego)	*Muestra la página Juego*

En la página *Videos* (figura 3.6) el usuario tiene la opción de seleccionar el video que sea de su interés y reproducirlo.

Figura 3.6. Página *Videos*

Tabla 3.6 Eventos de la página *Videos*.

Acción del usuario	Respuesta del software
Clic sobre video Agua Ciego de Ávila	Reproduce inmediatamente el video correspondiente, en el recuadro izquierdo inferior
Clic sobre video Agua Sancti Spiritus	Reproduce inmediatamente el video correspondiente, en el recuadro izquierdo inferior
Clic sobre video Planta desalinizadora Santiago de Cuba	Reproduce inmediatamente el video correspondiente, en el recuadro izquierdo inferior
Clic sobre video Situación del agua en Ciego	Reproduce inmediatamente el video correspondiente, en el recuadro izquierdo inferior

Las animaciones flash se muestran en la página *Animaciones* (figura 3.7) y estas están referidas a contenidos vinculados a la hidráulica en general.

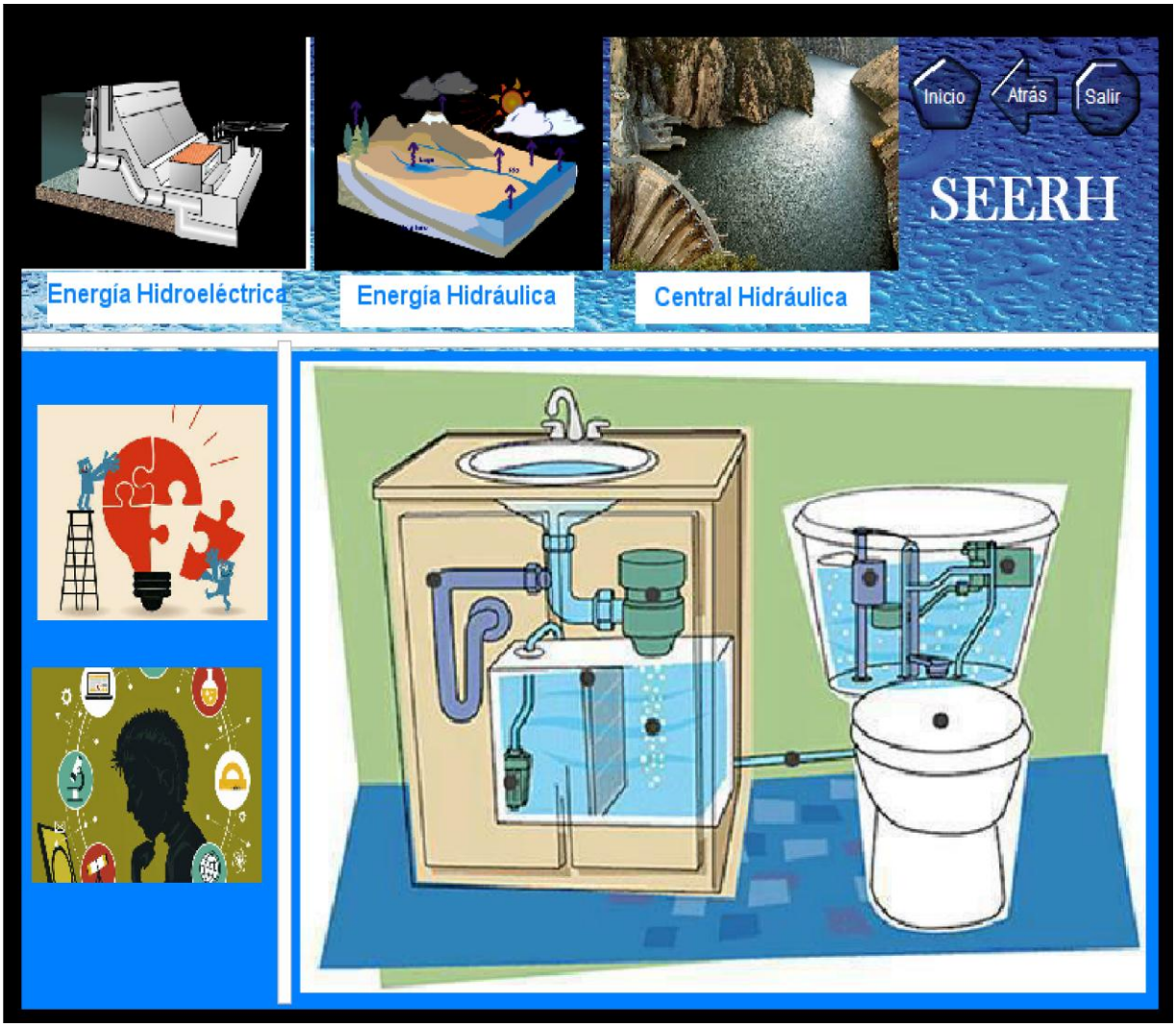


Figura 3.7 Página Animaciones.

Tabla 3.7 Eventos de la página *Animaciones*.

Acción del usuario	Respuesta del software
Clic sobre cualquiera de las animaciones	Reproduce la seleccionada de forma instantánea en una página diferente

Al usuario se le muestra una página (*Juegos*, ver figura 3.8) donde tiene acceso a un juego vinculado a la especialidad de manera amena.

Figura 3.8. Página *Juego.*

Tabla 3.8. Eventos de la página *Juegos*.

Acción del usuario	Respuesta del software
Clic sobre (cualquier opción 1,2,3,4,5,6)	X para negativo y OK para positivo

3.3 Valoración del software educativo SEERH.

El software fue sujeto al criterio de dos expertos, uno especialista en la asignatura y un informático con experiencia.

Aspectos a evaluar:

1. Funciones fundamentales que ejecuta el software (contenidos de la asignatura, animaciones, videos, plataforma usada para el desarrollo, calidad general del software).
2. Metodología utilizada para el diseño y desarrollo del software.
3. Aportes que trae consigo el software en la ayuda de obtención de conocimientos de la asignatura.

Resultados arrojados:

Todos catalogaron el software de excelente, tanto en su diseño básico, como en las funciones fundamentales que ejecuta el mismo y también en lo que el software aporta al estudio independiente de la asignatura.

También sugirieron aspectos como:

- Con el paso del tiempo ir profundizando cada vez más los contenidos, por la oportunidad que ofrece el software de ser actualizado.
- En posibles nuevas versiones de software enriquecerlo con más información (ejercicios, videos interesantes, curiosidades).

Conclusiones

1. Se elaboró un software educativo de apoyo al proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos, en la carrera de Ingeniería Hidráulica, tomando como base los principales fundamentos teóricos y metodológicos aportados por la literatura sobre el tema.
2. No se cuenta con herramientas multimedia vinculados a la enseñanza que apoyen la autogestión del conocimiento en la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos.
3. El software educativo elaborado contribuye a apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos de la carrera de Ingeniería Hidráulica de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Recomendaciones

1. Implementar, a partir del próximo curso, el uso del software educativo SEERH en la asignatura de Economía de los Recursos Hidráulicos y evaluar su desempeño.
2. Realizar la actualización periódica del software a partir de incorporar nuevos contenidos al mismo y tomando en cuenta la opinión de los usuarios.
3. Elaborar otros programas educativos en función del proceso de enseñanza-aprendizaje en las demás disciplinas de la carrera Ingeniería Hidráulica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Benítes, G. M. (2007). Interacción y Aprendizaje en la Universidad.
2. Cataldi, Z. (2000). *Una metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de software educativo.* Facultad de Informática.
3. Delia, C. D. (2009). Acceso, uso y apropiación de las TIC en comunidades académicas. Diagnóstico en la UNAM.
4. Dihigo, A. G. (2010). Diseño de curso virtual para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina de ingeniería y gestión de software en la universidad de las ciencias informáticas. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*(34).
5. Figueroa, M. M. A. A. (2009). MeISE: Metodología de ingeniería de software educativo. *Revista Internacional Internacional Internacional de Educación en Ingeniería Educación en Ingeniería ISSN, 1940*, 1116.
6. Fraga Armas. (2014). *Software educativo para la enseñanza y el aprendizaje de la Historia de la Ingeniería Civil.* Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba.
7. Gonzalez, A. B. (2016). *Software educativo para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Planeamiento y Operación de los Recursos Hidráulicos (PORH).* UNIVERSIDAD CENTRAL “MARTA ABREU” DE LAS VILLAS.
8. Herdman, T. H., International, N., & Herdman, T. H. (2012). *Diagnósticos enfermeros: definiciones y clasificación 2012-2014*: Elsevier.
9. Joyce, B. R., Weil, M., & Calhoun, E. (2002). Modelos de enseñanza.
10. Salas, L. M. (2006). La integración de la tecnología educativa como alternativa para ampliar la cobertura en la educación superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa, 11*(28), 11-30.
11. Silvio, J. (2000). La virtualización de la Universidad:¿ Cómo transformar la educación superior con la tecnología?
12. Wenger, E., & Barberán, G. S. (2001). *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad*: Paidós Barcelona.
13. Zambrano, W. R. (2010). Creación, implementación y validación de un modelo de aprendizaje virtual para la educación superior en tecnologías web 2.0. *Signo y pensamiento, 29*(56), 288-303.
14. Zeichner, K. (1993). El maestro como profesional reflexivo. *Cuadernos de pedagogía, 220*(44-49).

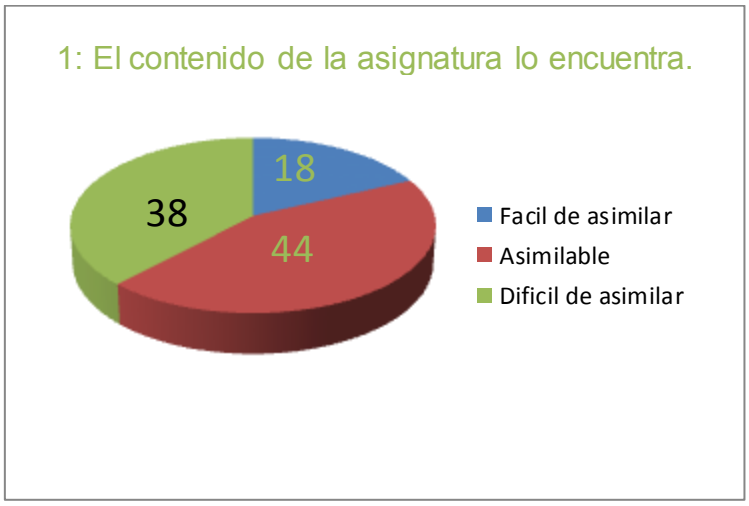
Bibliografía:

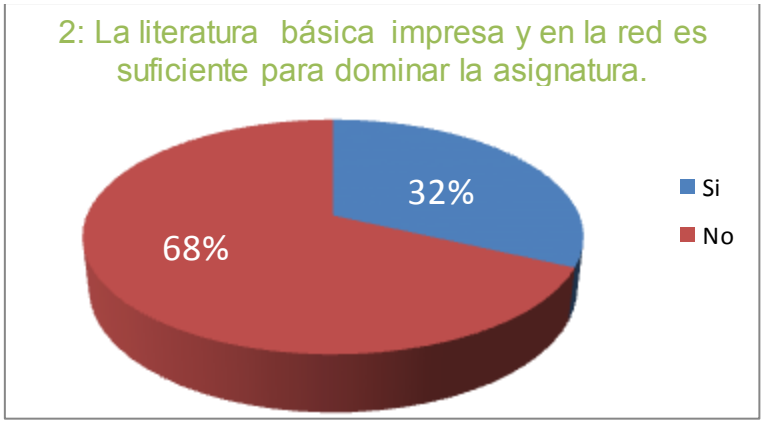
1. Álvarez, O. H., & Zapata, D. Z. (2002). *La enseñanza virtual en la educación superior*: Icfes.
2. Arceo, F. D. B., Rojas, G. H., & González, E. L. G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*: Mcgraw-hill.
3. Ávila-Fajardo, G. P., & Erazo, S. C. R. (2011). Propuesta para la medición del impacto de las TIC en la enseñanza universitaria. *Educación y educadores, 14*(1), 9.
4. Benítes, G. M. (2007). Interacción y Aprendizaje en la Universidad.
5. Cañizares González, R., Febles Rodríguez, J. P., & Estrada Senti, V. (2012). Los objetos de aprendizaje, una tecnología necesaria para las instituciones de la educación superior en Cuba. *Acimed, 23*(2), 102-115.
6. Casas Rodríguez, L., Martínez de Santelices Rojas, A., González Escobar, R., & Peña Galbán, L. (2008). Fundamentos psicopedagógicos de la enseñanza con software educativos. *Revista Archivo Médico de Camagüey, 12*(5), 0-0.
7. Cataldi, Z. (2000). *Una metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de software educativo.* Facultad de Informática.
8. Delia, C. D. (2009). Acceso, uso y apropiación de las TIC en comunidades académicas. Diagnóstico en la UNAM.
9. Dihigo, A. G. (2010). Diseño de curso virtual para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina de ingeniería y gestión de software en la universidad de las ciencias informáticas. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*(34).
10. Figueroa, M. M. A. A. (2009). MeISE: Metodología de ingeniería de software educativo. *Revista Internacional Internacional Internacional de Educación en Ingeniería Educación en Ingeniería ISSN, 1940*, 1116.
11. Garay, L., Briones, R., Martínez, M., & Hernández, L. (2012). Uso y apropiación de Tecnologías de Información y Comunicación entre la planta docente de la UPN-Ajusco. Estudio cualitativo. *XX Encuentro Internacional de Educación a Distancia*.
12. Gonzalez, A. B. (2016). *Software educativo para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Planeamiento y Operación de los Recursos Hidráulicos (PORH).* UNIVERSIDAD CENTRAL “MARTA ABREU” DE LAS VILLAS.
13. Herdman, T. H., International, N., & Herdman, T. H. (2012). *Diagnósticos enfermeros: definiciones y clasificación 2012-2014*: Elsevier.
14. Joyce, B. R., Weil, M., & Calhoun, E. (2002). Modelos de enseñanza.
15. Montoya, M. S. R., & Gutiérrez, F. J. M. (2009). Implementación y desarrollo del portal académico de Recursos Educativos Abiertos (REA): Knowledge Hub para educación básica. *Innovación educativa para el desarrollo humano*, 33.
16. Riveros, V. S., & Mendoza, M. I. (2005). Bases teóricas para el uso de las TIC en Educación. *Encuentro educacional, 12*(3).

17. Rodríguez Cristerna, J. S. (2015). Uso docente de recursos virtuales en la Universidad Autónoma de Aguascalientes.
18. Salas, L. M. (2006). La integración de la tecnología educativa como alternativa para ampliar la cobertura en la educación superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa, 11*(28), 11-30.
19. Shulman, L. S. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado, 9*(2), 1.
20. Silvio, J. (2000). La virtualización de la Universidad:¿Cómo transformar la educación superior con la tecnología?
21. Vilchez, E. (2006). Impacto de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comucanicación para la Enseñanza de la Matemática en la Educación Superior. *Revista Digital Matemática, 7*(2), 1-24.
22. Wenger, E., & Barberán, G. S. (2001). *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad*: Paidós Barcelona.
23. Zambrano, W. R. (2010). Creación, implementación y validación de un modelo de aprendizaje virtual para la educación superior en tecnologías web 2.0. *Signo y pensamiento, 29*(56), 288-303.

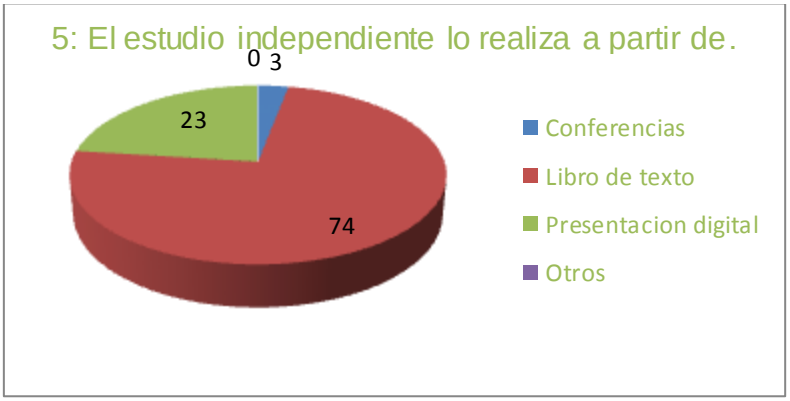
ANEXOS

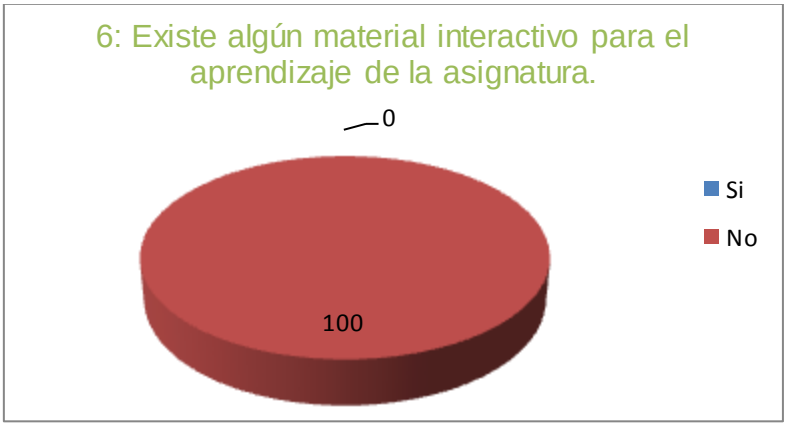
Anexo (1): Encuesta estudiantes 5to año de Ingeniería Hidráulica.

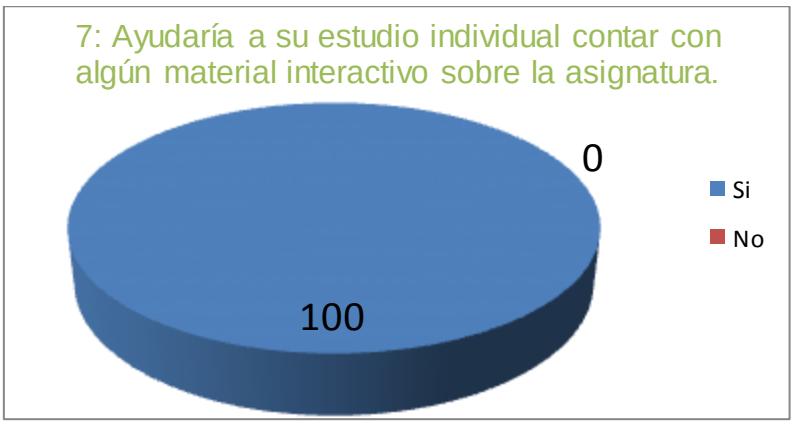




4: Los ejercicios propuestos son suficientes para dominar el contenido.
26
74
Si
No

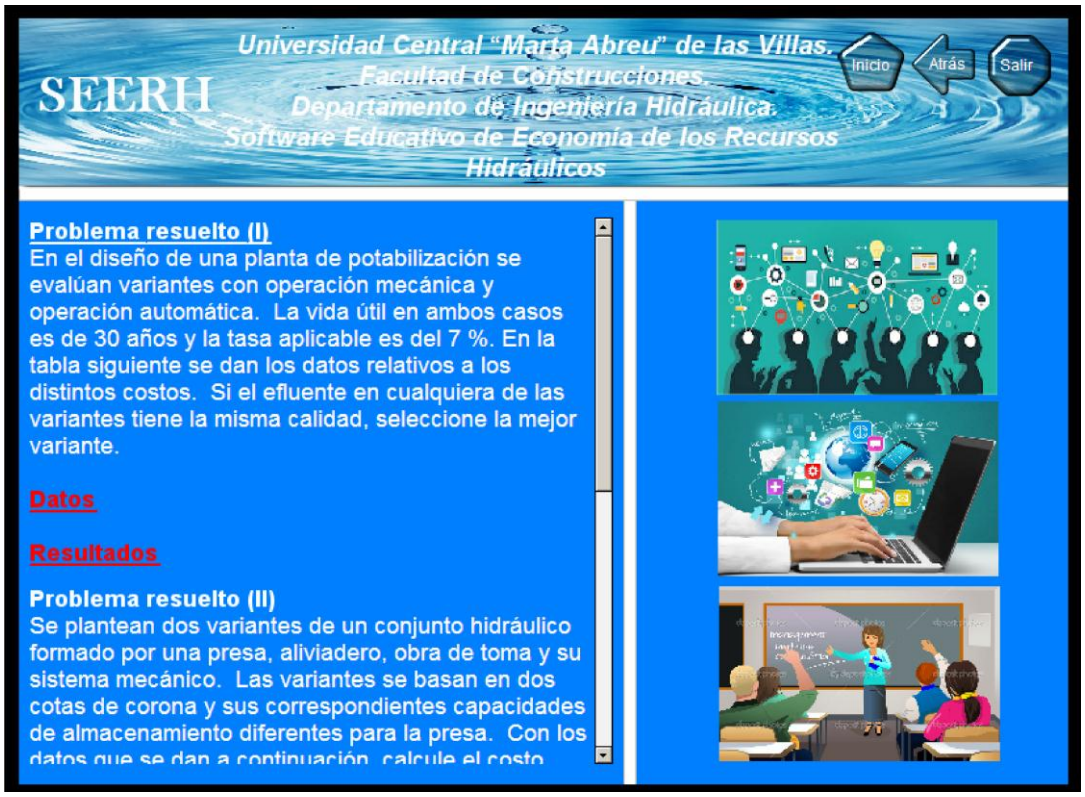

5: El estudio independiente lo realiza a partir de.
0
3
23
74
Conferencias
Libro de texto
Presentacion digital
Otros


6: Existe algún material interactivo para el aprendizaje de la asignatura.
0
100
Si
No


7: Ayudaría a su estudio individual contar con algún material interactivo sobre la asignatura.
0
100
Si
No

Anexo (2) Pantalla principal de las páginas del software.

SEERH
Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
Facultad de Construcciones.
Departamento de Ingeniería Hidráulica.
Software Educativo de Economía de los Recursos Hidráulicos
Inicio
Atrás
Salir
Animaciones
Contactos
Ayuda??
Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
Facultad de Construcciones.
Departamento de Ingeniería Hidráulica.
Software Educativo de Economía de los Recursos Hidráulicos
Este software fue diseñado y elaborado por la estudiante de 5to año de la carrera Ingeniería Hidráulica, Dislaine Peña Torres, de la Facultad de Construcciones de la UCLV, con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Economía de los Recursos Hidráulicos, como resultado de su trabajo de diploma, con la tutoría del MSc Rafael Matamoros García.
SEERH versión 1.0
Diseñado por: Dislaine Peña Torres
Tutor: MSc Rafael Matamoros García
Santa Clara, Villa Clara
2017
Cuba


SEERH
Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
Facultad de Construcciones.
Departamento de Ingeniería Hidráulica.
Software Educativo de Economía de los Recursos Hidráulicos
Inicio
Atrás
Salir
Problema resuelto (I)
En el diseño de una planta de potabilización se evalúan variantes con operación mecánica y operación automática. La vida útil en ambos casos es de 30 años y la tasa aplicable es del 7 %. En la tabla siguiente se dan los datos relativos a los distintos costos. Si el efluente en cualquiera de las variantes tiene la misma calidad, seleccione la mejor variante.
Datos
Resultados
Problema resuelto (II)
Se plantean dos variantes de un conjunto hidráulico formado por una presa, aliviadero, obra de toma y su sistema mecánico. Las variantes se basan en dos cotas de corona y sus correspondientes capacidades de almacenamiento diferentes para la presa. Con los datos que se dan a continuación, calcule el costo