

Universidad de Matanzas

Facultad de Ciencias Técnicas



“SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL PERFECCIONAMIENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE PUENTES Y ALCANTARILLAS EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL EN LA UNIVERSIDAD DE MATANZAS”

Trabajo de Diploma en Ingeniería Civil

Autor: Manuel Alejandro Troya Alfonso.

Tutor: MSc. Ing. Manuel Pedroso Martínez.

MSc. Alejandro. D Vásquez Novoa.

Matanzas, 2018

DECLARACIÓN DE AUTORIDAD

Por medio de la presente declaro que yo, Manuel Alejandro Troya Alfonso, soy el único autor de este trabajo de diploma y, en calidad de tal, autorizo a la Universidad de Matanzas a darle el uso que estime más conveniente.

PENSAMIENTO

“Podemos afirmar que han sido la ingeniería y la tecnología las que han permitido el avance de la sociedad humana”.

Carlos Slim Helú

Nota de Aceptación

Miembros del Tribunal:

Presidente

Secretario

Vocal

DEDICATORIA

A mis padres por haberme apoyado durante este largo camino para poder ser un profesional.

A mis abuelos que donde quiera que se encuentren deben sentirse orgullosos de mí.

A mi familia que siempre estuvieron dándome las fuerzas necesarias para seguir adelante.

A mis amigos que siempre estuvieron apoyándome cuando más los necesité.

AGRADECIMIENTO

- A mis padres por haber permitido que me haya superado gracias a todo el esfuerzo , dedicación y sacrificio durante esta larga trayectoria que recorrimos juntos . Y por ser el motivo de inspiración que me permitía cada día luchar por este título.
- A mis abuelos que aunque no se encuentren aquí esto se los dedico a ellos por ocupar un gran lugar en mi vida y como todos los triunfos que he tenido se los dedico a ellos este también, y por estar guiando siempre mis pasos.
- A mis amigos de toda la vida los que nunca me han fallado y que siempre estuvieron pendiente de mí en realidad somos una gran familia y nos unen lazos de hermandad (Pino, Sandro, Bety, Bella , Yeny, Juan Jesús)
- A mi tutor Manuel por saber ser amigo, por dedicar parte de su tiempo para que este trabajo fuera posible, siempre prevaleciendo en él la exigencia al revisar cualquier tarea por simple que fuese . Gracias por todos tus consejos que fueron muy valiosos para mí.
- A mi prima Neyvis que siempre estuvo pendiente de mí y es un ejemplo a seguir Gracias por estar ahí cuando más lo necesité.
- A mi cotutor Alejandro por disponer parte de su tiempo en enseñarme a trabajar con el software y de estar ahí cuando más lo necesité.
- A mi hermana por su apoyo y preocupación en estos años.
- A mi prima Mayelín por ayudarme y apoyarme incondicionalmente en esta etapa de mi vida justo cuando más te necesité.
- A mi amigo José y su familia por su apoyo y comprensión cuando más lo necesité. Por darme sabios consejos y la plena confianza de que puedo contar con él siempre necesite una mano amiga . Realmente eres más que un amigo eres como un padre para mí.
- A mi amiga Yuri por estar atenta de cada prueba por no dejar ni un segundo de preocuparse por mí , por no cesar de ayudarme en todo lo que me hizo falta y por estar ahí tanto en los buenos momentos como en los malos.

- A mi tío Fidel y su esposa por ayudarme incondicionalmente estos 5 años , darme sabias lecciones y siempre estar ahí cuando más lo he necesitado.
- A mi tío Pepe por su preocupación y apoyo durante esta larga trayectoria y por siempre estar atento de mis estudios.
- A Yenley que a pesar de haber sido profesor mío conservamos una mutua amistad y siempre ha estado atento de mis estudios y progreso en la búsqueda de mi título como ingeniero. Además de demostrarme que es una de las pocas personas con la que se puede contar como amigo.
- Que decir de mis amigos Yenier y Wendy mis hermanitos en los momentos buenos y malos que pasamos juntos . De estos 5 años podría asegurar que una de las mejoras cosas que me sucedió fue haberlos conocidos y aunque no compartiremos más la misma mesa de estudio . Faltan muchos momentos por vivir juntos ya sean alegres o tristes porque los verdaderos amigos nunca fallan.
- A mis tías por su dedicación y apoyo en esta larga trayectoria en especial a mi tía Grisela que siempre ha estado ahí cuando más falta me ha hecho.
- A mi amigo Hioslán que a pesar de conocerlo hace muy poco tiempo me ha demostrado ser una gran persona .Además de saber que puedo contar con él para lo que necesite .
- A mi amigo Alexander y a su familia por demostrarme que podía confiar en ellos y estar atentos de mi progreso en estos años . En realidad es más que un amigo porque siempre ha estado ahí y por muy dura que haya sido la situación nunca existió un no . Gracias por todo mi hermano .
- A los amigos de mi papá que siempre me han ayudado ante cualquier problema en especial: (Deysi, Emilia , Lazarito y Garay).
- A mis amigos del aula por todos los momentos que pasamos juntos , por enfrentar cada día nuevos retos y ayudarnos entre nosotros.
- A Yoly y Yosvani a pesar de haberlos conocidos mejor en el último año de la carrera me han demostrado ser excelentes personas y siempre atentos de cada prueba que hice a ustedes muchas gracias por todo el amor con el que me han recibido en sus vidas.

- A mis amigos Lester, Niuris, Anet , César , Luis D. que hemos compartidos gratos momentos en esta etapa de la vida, gracias por todo.
- A mi niña linda María Carla por levantarme el ánimo cuando lo tenía bajo y sacarme una sonrisa aun estando en momentos difíciles. Realmente es una bendición que llegó para darle alegría a toda la familia.
- A mi amigo Edian , su esposa Lismey y su familia por su preocupación por sus incansables consejos de aliento para que siguiera luchando por este título cuando me sentí con ganas de abandonar este sueño, incluso por decirme hasta lo que no quería oír. Por demostrarme que puedo contar con él en todo momento. Sabes que tú no eres mi amigo que eres mi hermano cubano el que nunca tuve pero agradezco a Dios de poder contar con uno como tú y a miles de km nos seguimos estrechando las manos.
- A mis amigos de la beca que fuimos una gran familia que cuando nos caíamos nos levantábamos gracias (Richard, Tairo, Yasiel Sanabria, Yenier).
- A mi amigo Lázaro que ha estado ahí en todo momento y gracias por tus consejos que me hicieron reflexionar y seguir adelante hasta que ya nos vamos a graduar.
- A todos los profesores que gracias a ellos durante estos 5 años por los conocimientos que me brindaron me haré un profesional.

RESUMEN

Debido a los cambios y transformaciones que ocurren hoy día en la sociedad con respecto a las tecnologías y la comunicación, permiten que la pedagogía cubana en la educación superior se perfeccione con el empleo de estos medios. Logrando de esta manera cambios relevantes en cuanto a la relación profesor-alumno. El presente trabajo de diploma se basa en elaborar un software educativo para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Puentes y Alcantarillas impartida en el quinto año de la carrera de Ingeniería Civil , con el objetivo de satisfacer la necesidad de los estudiantes en la búsqueda de la documentación que conforma su bibliografía. Brindando a través del mismo una vía más rápida en la obtención de los contenidos que deseen utilizar, además de lograr una mayor interacción entre los alumnos y el profesor y permite desarrollar las clases de una forma más dinámica . El software educativo se ha realizado en forma de página web , su uso es fácil , gratuito no requiere de base de datos para el funcionamiento del mismo y es portable ya sea en un dispositivo móvil , una memoria o una computadora . Se espera obtener resultados positivos cuando el mismo comience a ser utilizado y pueda brindar una información actualizada a los usuarios que interactúen con él.

Palabras claves: tecnologías; comunicación; software educativo; proceso de enseñanza y aprendizaje.

ABSTRACT

Due to the changes and transformations that occur today in society with respect to technologies and communication, they allow Cuban pedagogy in higher education to be perfected with the use of these media. Achieving in this way relevant changes regarding the teacher-student relationship. The present diploma work is based on developing educational software to improve the teaching-learning process of the course Bridges and Sewers taught in the fifth year of the Civil Engineering degree, with the aim of satisfying the need of students in the search of the documentation that makes up your bibliography Bridging through it to faster way in obtaining the content they wish to use, in addition to achieving greater interaction between students and the teacher and allows the development of classes in a more dynamic. The educational software has been made in the form of a web page, its use is easy, free of charge does not require a database for the operation of the same and is portable either in a mobile device, a memory or a computer. It is expected to obtain positive results when it begins and can provide updated information to users who interact with it.

Keywords: technologies; communication; educational software; Teaching and learning process.

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR	16
1.1 Antecedentes históricos que dieron origen a los puentes.....	21
1.2 Las Tecnologías de la Informatización y las Comunicaciones (TIC's) en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Importancia.	28
1.3 Caracterización de la Asignatura de Puentes y Alcantarillas.....	40
CAPÍTULO II. DISEÑO DEL SOFTWARE EDUCATIVO A PARTIR DE LAS NECESIDADES Y MÉTODOS A EMPLEAR.	43
2.1 - Escenario de investigación. Población y muestra.....	43
2.1.2 -Variables e indicadores utilizados en la investigación	44
2.1.3- Encuesta aplicada a los profesores de la carrera de Ingeniería Civil. (Anexo 1)	48
2.2 Diseño del software educativo.	50
2.2.1 - Requerimientos del sistema.	52
2.2.2 - Modelación de la propuesta.....	53
Conclusiones	60
Recomendaciones	61
Bibliografía	62
Anexos	64
Anexo 1. Encuesta dirigida a profesores de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Matanzas.....	64
Anexo 2. Encuesta dirigida a estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Matanzas.....	66
Cuestionario	66
Anexo 3. Guía para la revisión de documentos.	68
Aspectos a revisar	68
Anexo 4. Software educativo de la asignatura de Puentes y Alcantarillas para la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Matanzas	69

INTRODUCCIÓN

La aprobación por el Ministerio de Educación Superior de la “Estrategia de la Educación Superior hasta el año 2000 en la Computación y la Nuevas Tecnologías de la Información”, constituye para el nuevo siglo un documento importante, pues es donde se señalan la política y estrategia a llevar a cabo para lograr el necesario salto de calidad en la enseñanza que está imponiendo el desarrollo.

En la actualidad el Ministerio de Educación Superior ha encontrado en la digitalización una alternativa al dilema de ofrecer a estudiantes y profesores acceso fácil, rápido y seguro a la colección de documentos que conforman su bibliografía. En una investigación de esta naturaleza es necesario integrar los aspectos tecnológicos y pedagógicos desde el inicio del diseño del aprendizaje, de manera de armonizar forma y medio, buscando la mayor eficacia e incorporar técnicas de satisfacción que motiven un aprendizaje significativo y colaborativo.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) están teniendo un gran desarrollo que abarcan a todos las esferas de la sociedad, incluso en la educación; pues ayudan a perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje al mejorar el trabajo en grupo e individual de los estudiantes, así como los métodos de evaluación y la interacción que existe entre el profesor y los estudiantes.

A partir de los cambios y transformaciones que sufre el sistema educacional se hace necesario la elaboración de nuevos software y web que ayuden al desarrollo de los estudiantes para su futuro desempeño. En estas transformaciones se encuentran las universidades que ofrecen condiciones óptimas para transformar los modelos tradicionales de enseñanza e implementar estos nuevos métodos, lo que trae consigo nuevos retos y problemas que solucionar.

La Universidad de Matanzas no se excluye de dichas transformaciones. En particular se manifiesta en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil, la que en su primera década de apertura, se prepara para el proceso de acreditación.

En el Plan de Estudio vigente (D) en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Matanzas contempla en la asignatura de Puentes y Alcantarillas. En el proceso de enseñanza-aprendizaje de dicha asignatura se han detectado insuficiencias en el desarrollo de habilidades lo cual dificulta el aprendizaje de los estudiantes por lo que es necesario elaborar iniciativas pedagógicas que estimulen la autonomía en la búsqueda del conocimiento y motiven al estudiante para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Sobre la base de lo anteriormente expresado el autor definió como **problema** de la investigación después de realizar intercambios con los profesores que imparten la asignatura, el jefe de la disciplina y el coordinador de carrera se constatan los siguientes resultados evaluativos en la etapa pre investigativa; se considera que existen dificultades:

-La bibliografía utilizada es poco actualizada con respecto a los contenidos y normas vigentes, acorde al sistema de conocimientos perteneciente a la asignatura Puentes y Alcantarillas, lo que impide alcanzar niveles de aprendizajes superiores e impidiéndoles elevar la preparación para la práctica laboral.

-Existe un pobre desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, con predominio de aprendizajes reproductivos.

-La existencia de escasos medios de enseñanza que le sirva al profesor llevar a cabo las diferentes formas de organización de la enseñanza.

Sobre la base de lo anteriormente considerado el autor definió como **problema científico**:
¿Cómo perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Puentes y Alcantarillas en estudiantes de quinto año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas?

Basándose en lo anterior el **objeto de investigación** queda definido como: El proceso de enseñanza- aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas.

Determinándose como **campo de acción:** El perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Puentes y Alcantarillas en estudiantes de quinto año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas.

Para lo cual se propone como **objetivo general:** Elaborar un software educativo que permita el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Puentes y Alcantarillas en estudiantes de quinto año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas.

Preguntas Científicas

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos - metodológicos en que se sustenta el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Puentes y Alcantarillas en estudiantes de quinto año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas?
2. ¿Cuál es el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Puentes y Alcantarillas en estudiantes de quinto año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas?
3. ¿Cuál es la estructura que debe tener el software educativo para la asignatura de Puentes y Alcantarillas en estudiantes de quinto año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas?

Tareas Científicas:

Determinación de los fundamentos teóricos-metodológicos en que se basa el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Puentes y Alcantarillas en estudiantes de quinto año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas.

Determinación del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Puentes y Alcantarillas en estudiantes de quinto año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas.

Determinación de la tecnología y estructura que debe tener el software educativo para la asignatura Puentes y Alcantarillas en estudiantes de quinto año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas.

Diseño metodológico utilizado

Se emplea como método general el dialéctico-materialista, que se caracteriza por su carácter continuo, que permite establecer relaciones entre los métodos científicos de nivel teórico y nivel empírico:

Entre los **métodos teóricos** se encuentran el **histórico-lógico**, para el estudio y análisis de herramientas metodológicas que permitan el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje con énfasis para los software, de las bases conceptuales y características de las mismas. El **analítico-sintético e Inductivo-deductivo**, para el análisis de los referentes teóricos-metodológicos sobre el objeto de estudio y el campo de acción, así como para el procesamiento de la información obtenida y arribar en todos sus procesos a conclusiones. También la **modelación** para el análisis de la efectividad de la propuesta en cuestión a través de indicadores medibles de la misma sobre la base de resultados concretos durante el proceso de investigación.

Como método científico de nivel empírico se utilizará encuestas y revisión de documentos:

- a los profesores de la carrera Ingeniería Civil para constatar la calidad y magnitud de las tareas docentes en el desarrollo de la autogestión del conocimiento y para conocer su criterio sobre la necesidad de elaborar un software educativo
- a estudiantes de la carrera Ingeniería Civil para constatar el comportamiento de la autogestión del aprendizaje en la asignatura de Puentes y Alcantarillas

Este trabajo de diploma se estructura:

Resumen/ Abstract. Índice

Introducción: En ella se define la Situación Problémica y se formula el protocolo de la investigación, en el cual se precisan el problema científico, objetivo general, los objetivos específicos, así como los métodos utilizados en la investigación.

Capítulo I. El mismo abordará sobre la historia de la Ingeniería Civil desde sus inicios hasta la actualidad. Otro aspecto a analizar es la fundamentación teórica del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. En el presente se analizarán los fundamentos teóricos – metodológicos de la utilización de las Tecnologías de la Informática y la Comunicaciones (TIC's) en el perfeccionamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje. Se tratarán aspectos de gran importancia como es la historicidad de las TIC's, el desarrollo actual en la sociedad y en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo se abordaran las ventajas de las TIC's, servicios que brindan y su impacto a nivel mundial y nacional. Además se brindará una breve información sobre la asignatura a la cual se hace referencia en este trabajo de diploma.

Capítulo II. Para llevar a cabo el diseño metodológico es necesario analizar la población y la muestra y a partir de estos parámetros justificar si una investigación es sólida o no siendo preciso realizar un minucioso diagnóstico de necesidades por lo que en el presente capítulo se le dará respuesta al planteamiento anterior desarrollando los puntos pertinentes.

Conclusiones

Recomendaciones

Revisión bibliográfica

Anexos

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR .

En el siguiente capítulo se aborda sobre la historia de la Ingeniería Civil desde sus inicios hasta la actualidad, se analiza es la fundamentación teórica de las TIC's en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior, los fundamentos teóricos – metodológicos de la utilización de las Tecnologías de la Informática y la Comunicaciones (TIC's) en el perfeccionamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje. Se explican aspectos de gran importancia como es la historicidad de las TIC's, el desarrollo actual en la sociedad y en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo se abordan las ventajas de las TIC's, servicios que brindan y su impacto a nivel mundial y nacional. Además se brinda una breve información sobre la asignatura a la cual se hace referencia en este trabajo de diploma.

Historia de la ingeniería civil, antecedentes y actualidad.

Entre los primeros ejemplos de grandes construcciones están las pirámides de Egipto, en los años de 2700 y 2500 a.C., aunque se dice que los grandes constructores, que dieron un origen verdadero a la ingeniería civil, fueron las civilizaciones romanas, que crearon calzadas, acueductos, puertos, puentes, presas y alcantarillados, que ayudaron a mejorar la calidad de vida de sus comunidades. (Ingeniero Beta, s.f.)

Las diferentes culturas marcaron un importante hito en el desarrollo de la historia de la ingeniería civil, ya que sus primeros pasos los dieron sociedades como la egipcia, romana, mesopotámica, griega, oriental y europea, que fueron creando modelos civilizados a partir de sus diferentes necesidades. Por ejemplo, algunos tenían la necesidad de mantener sus culturas y religiones, y por eso creyeron oportuno construir grandes templos que les permitieran seguir rindiéndole culto a sus deidades, mientras otros simplemente necesitaban lugares donde alojarse para poder establecerse en los lugares donde migraban. (Ingeniero Beta, s.f.)

Así fue que comenzaron a surgir las primeras edificaciones realizadas por las antiguas civilizaciones romanas, aunque existían diversas culturas cada una de ellas contribuyó a la evolución de la ingeniería civil con el paso de los años, desde la construcción de muros para proteger ciudades hasta los primeros edificios que le fueron dando vida e importancia a esta rama de la ingeniería. Debido al uso continuo de esta práctica ayudó a perfeccionar las labores de construcción, creando las ciudades de conocemos hoy en día.

Con la Revolución Industrial vinieron muchos avances en materia de construcción civil, pues fue la razón que permitió conectar distintas ciudades, convirtiéndola en parte importante para la sociedad actual. Además, la ingeniería civil contribuyó al desarrollo de nuevas bases que permitieron trasladar los esfuerzos que se crearon, a través de estructuras, caudales o suelos, una práctica que se sigue desarrollando hoy en día, de esta forma, un ingeniero civil no se limita a las grandes obras de infraestructura. Toda la información que aparece desde el comienzo del presente epígrafe el autor la obtuvo del sitio web: (Ingeniero Beta, s.f.)

La carrera de Ingeniería Civil en Cuba trata de formar profesionales con el fin de que estén preparados en todas las ramas de la misma ,siendo útiles los conocimientos adquiridos durante su etapa docente, ante la toma de cualquier decisión una vez que se encuentren en la ejecución de cualquier obra llevada a cabo por el país Aptos para proponer soluciones racionales y creativas de ingeniería enfocados a las edificaciones, las estructuras de todo tipo, las vías de comunicación terrestres y en el campo de la hidráulica.

Plan de estudio, características y habilidades de la asignatura.

La aplicación del Plan de estudio D, se sustenta en razones tales como: los avances tecnológicos que experimentan y aplican en la producción de construcciones, el uso cada vez mayor de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) como parte del desarrollo científico técnico que alcanza la sociedad, el nivel o alcance contemporáneo de las Ciencias Pedagógicas y, en especial, de los métodos de enseñanza, la necesidad de que este profesional de la construcción posea una mayor formación económico empresarial, que los Planes de estudio garanticen el desarrollo de conocimientos, habilidades y competencias generales y específicas acordes con las tendencias internacionales, que la carrera alcance los siempre crecientes estándares que se exigen en los procesos de acreditación curricular dentro del área geográfica. (Fuentes Rodríguez, 2017)

Para el autor del presente trabajo de diploma tiene un elevado grado de importancia ya que contribuye al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la aplicación de las TIC's debido al desarrollo que está existiendo en la actualidad con lo que respecta a las tecnologías es cada vez mayor , lo que exige una utilización más continua de los estudiantes con estos medios de enseñanza haciendo más dinámicas las clases con el empleo de los mismos y preparándolos para su desempeño laboral como futuros profesionales. En estos momentos en la Universidad de Matanzas la carrera de Ingeniería Civil se prepara para pasar por un proceso de acreditación donde para poder lograrlo hay que cumplir con determinadas exigencias y parámetros de carácter obligatorio que plantea la junta de acreditación nacional (JAN). Además de sufrir cambios en su Plan de Estudio con la implementación del nuevo Plan de estudio: "E", este plantea un enfoque y el fin de lograr diversos objetivos uno de ellos es permitir que los estudiantes tengan un mejor

conocimiento de los idiomas Inglés. En la distribución de las asignaturas por año existirán modificaciones entre ellas la reducción a 4 años.

Todos se enfrentan al reto de elevar la calidad, la eficiencia y la pertinencia de la formación universitaria, sin que una sea a expensas de la otra. Se trata de formar un profesional competente, innovador y con compromiso social. (Alarcón, 2015)

Se verá entonces las disciplinas dentro del Plan de estudio. La formación en la Educación Superior cubana está asociada a un enfoque de la carrera como sistema, en el que es posible identificar subsistemas de orden menor, cada uno de los cuales tiene nuevas cualidades que lo caracterizan como tal. Se puede resumir de la siguiente forma: carrera, asignatura, clase, tema y tarea docente, de ese modo se asume dicho enfoque y a partir de esta concepción se elaboran los currículos. (Fuentes Rodríguez, 2017)

(...) al abordar el planteamiento curricular, es necesario tomar en cuenta dos premisas fundamentales: las exigencias de la teoría general de la dirección, y las regularidades del proceso de asimilación de los conocimientos durante la actividad de enseñanza-aprendizaje. Esta afirmación deja abierta prácticamente cualquier opción y no ofrece una específica; la posibilidad de utilizar como estrategia rectora o cualquier categoría pedagógica que se escoja, determina una significativa variedad de alternativas para una misma carrera, pero en todos los casos debe insistirse en la idea de que el diseño curricular dirige y necesita evaluar tanto los procesos de construcción del aprendizaje, como los resultados alcanzados en él. (Castañeda, 2013)

El autor de este trabajo está de acuerdo con lo expresado por (Castañeda, 2013) ya que a pesar existir una variedad de alternativas para una misma carrera lo que no debe dejar de cumplirse es la evaluación sistemática de los procesos de construcción del aprendizaje así como los resultados alcanzados en él. Pues de esta forma se puede comprobar si su empleo es idóneo o no y según el nivel de gravedad que contengan los mismos se toman las soluciones más eficaces en dependencia del parámetro que se desee cumplir.

Una destacada cualidad de la nueva generación de Planes de estudio está estrechamente vinculada con que las Comisiones Nacionales de Carrera (CNC), no crean todo el currículo.

Su función se centra en los aspectos fundamentales del contenido, para de esta forma asegurar el logro de los objetivos propuestos por dicha carrera.

El problema consiste en saber si los profesores al impartir las diferentes asignaturas en un mismo año, analizan en colectivo las acciones para lograr propósitos comunes, de mayor alcance que los de cada una aisladamente. De forma similar ocurre con las asignaturas que forman parte de una misma disciplina, y puede cuestionarse, además, con las asignaturas impartidas en diferentes años académicos y que pertenecen a diferentes disciplinas tributen de forma directa unas a otras. Las asignaturas constituyen subsistemas de la carrera cuyo papel y lugar queda determinado, en sus aspectos esenciales, por la disciplina y el año al cual pertenecen. La comprensión de los profesores es fundamental para lograr esa relación, porque solo de ese modo cada una de ellas podrá tener el verdadero espacio para el cual fue concebida. (Fuentes Rodríguez, 2017)

El autor del presente trabajo de diploma está de acuerdo con la planteado en la tesis de (Fuentes Rodríguez, 2017) debido a que los profesores deben analizar de forma íntegra las acciones que se deben cumplir para lograr los objetivos que se persigan teniendo en cuenta los parámetros que deseen medir según el año que esté cursando el estudiante y la disciplina que sea. Por eso es necesario la comprensión por parte del profesor, pues de esta manera se pueden alcanzar resultados satisfactorios en cuanto a las discrepancias que puedan existir entre las disciplinas a medir y el año en que se encuentre el alumno.

Para la carrera de Ingeniería Civil en Cuba, la modalidad presencial, la CNC admite en el Plan de Estudio C´ vigente en el 2006 luego se puso en práctica el plan D (en el 2007 en la Universidad de Matanzas Sede “Camilo Cienfuegos”), con un total de 74 asignaturas, agrupadas en 18 disciplinas a cursar durante 5 años lo que hace un cómputo de 4730 Horas/Clase, cuyo currículo se diseñó de acuerdo a los tres niveles de prioridad: estatales (base), propio y optativo/electivo. (Fuentes Rodríguez, 2017)

Dentro del total de horas y asignatura, se encuentra el objeto de estudio en esta investigación, que se imparte en el quinto año 1er semestre. La asignatura de Puentes y Alcantarillas integra los conocimientos de las asignaturas de los años anteriores como rectoras. Los conocimientos que en clases se imparten están relacionados con el sistema

normativo, regulaciones e indicadores de los subsistemas jurídico, político, económico, medioambiental, etc., que deberán aplicarse en la solución del problema de Puente. En cuanto a las habilidades existen problemas en la información y documentación, los programas a utilizar y bibliografía actualizada a consultar. Además se debe desarrollar habilidades en la preparación de presentaciones de resultados así como la capacidad de comunicación oral en el debate de propuestas de solución de problemas de proyecto. (Fuentes Rodríguez, 2017)

1.1 Antecedentes históricos que dieron origen a los puentes.

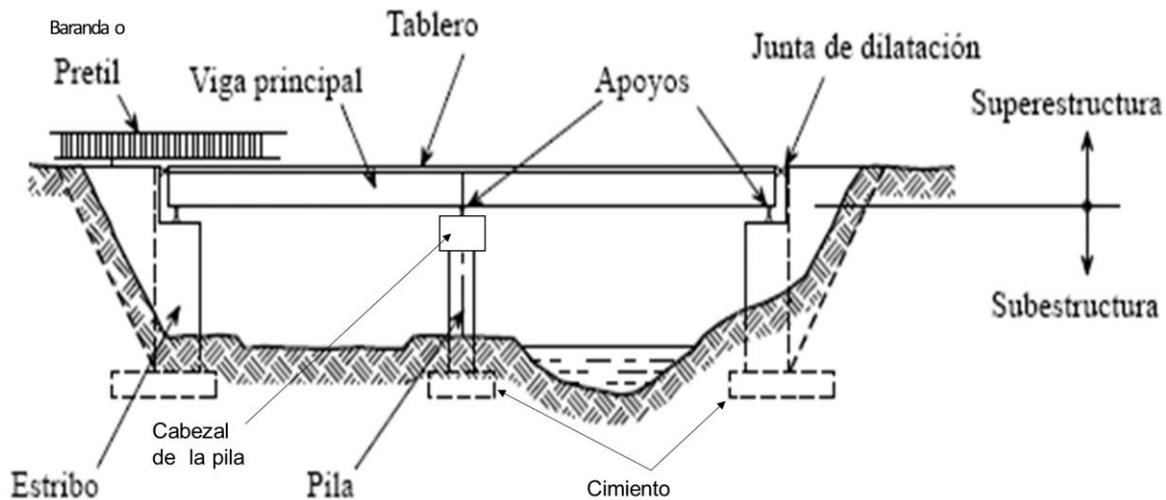
La necesidad humana de cruzar pequeños arroyos y ríos fue el comienzo de la historia de los puentes. Hasta el día de hoy, la técnica ha pasado desde una simple losa hasta grandes puentes colgantes que miden varios kilómetros y que cruzan bahías. Los puentes se han convertido a lo largo de la historia no solo en un elemento muy básico para una sociedad, sino en símbolo de su capacidad tecnológica. Los puentes tienen su origen en la misma prehistoria. (Gómez Díaz, 2015)

El autor de este trabajo de diploma está de acuerdo con lo expresado por Gómez Díaz debido a que los puentes surgen para satisfacer la necesidad humana de cruzar lugares con grandes accidentes geográficos como ríos y vías ferreas entre otros. Facilitando así la comunicación entre las ciudades y propiciando un mayor desarrollo de las mismas.

Posiblemente el primer puente de la historia fue un árbol que usó un hombre prehistórico para conectar las dos orillas de un río. También utilizaron losas de piedra para arroyos pequeños cuando no había árboles cerca. Los mismos fueron arcos hechos con troncos o tablones y ocasionalmente con piedras, empleando un soporte simple y colocando vigas transversales. La mayoría de estos primeros puentes eran muy pobremente construidos y raramente soportaban cargas pesadas. Fue esta insuficiencia la que llevó al desarrollo de mejores puentes. Su proyecto y su cálculo pertenecen a la ingeniería estructural, siendo numerosos los tipos de diseños que se han aplicado a lo largo de la historia, influidos por los materiales disponibles, las técnicas desarrolladas y las consideraciones económicas, entre otros factores. Al momento de analizar el diseño de un puente, la calidad del suelo o

roca donde habrá de apoyarse y el régimen del río por encima del que cruza son de suma importancia para garantizar la vida del mismo. (Gómez Díaz, 2015)

Existen varios tipos de puentes según el funcionamiento estructural se clasifican en: Puentes de arcos luces menor de 500 metros; puentes colgantes luces menor de 1500 metros y puentes vigas luces menor de 300 metros. Dentro de sus principales partes encontramos además de los cimientos, dos partes esenciales: la superestructura y la subestructura, y en ellas, pueden desglosarse los siguientes componentes básicos: (Gómez Díaz, 2015)



Vigas principales: Reciben esta denominación por ser los elementos que permiten salvar el vano, pudiendo tener una gran variedad de formas Vigas principales: Reciben esta denominación por ser los elementos que permiten salvar el vano, pudiendo tener una gran variedad de formas

Diafragmas: Son vigas transversales a las anteriores y sirven para su arriostramiento. En algunos casos pasan a ser vigas secundarias cuando van destinadas a transmitir cargas del tablero a las vigas principales. Estas vigas perpendiculares pueden recibir otras denominaciones como viguetas o en otros casos vigas de puente.

Tablero: Es la parte estructural que queda a nivel de subrasante y que transfiere tanto cargas como sobrecargas a las viguetas y vigas principales.

Pilas: Corresponden a los elementos verticales intermedios del puente.

Coronamiento o cabezal: Es la parte superior donde se alojan los dispositivos o aparatos de apoyo y en consecuencia está sometido a cargas concentradas.

Estribos: Elementos verticales extremos del puente.

A través de la historia, los diferentes tipos de puentes han sufrido su evolución en función de dos aspectos esenciales: del conocimiento que tiene el hombre sobre las características de los materiales y del comportamiento de éstos desde el punto de vista de la resistencia a los diferentes esfuerzos a que son sometidos:

Teniendo en cuenta su uso se clasifican en:

- Carreteras
- Tecnológicos
- Ferrocarriles
- Especiales
- Pasarelas

Teniendo en cuenta el material se clasifican en:

- Madera
- Hormigón armado y Postesado
- Fibras y Plásticos
- Piedra o Sillería

Teniendo en cuenta el tipo de estructura se clasifican en:

- Puentes de estructura isostática
- Puentes de estructura hiperestática

Matanzas presenta particularidades únicas para Cuba y en su región geográfica, por la entronizada fusión alcanzada entre sus privilegios naturales y el medio físico construido. En ella, la naturaleza y la obra del hombre se fundieron para siempre; su espléndida bahía se entrega a toda la ciudad, acogiendo en su interior las aguas de sus ríos, generadores de puentes. La fundación y desarrollo de la ciudad, entre y extra ríos, con extensa longitud de áreas costeras que favorecen el disfrute de un envidiable e inigualable paisaje. Algunos de los de los puentes que posee son: (CUBAISM, 2011)

El de Bacunayagua con una extensión total de más de 313,5 metros, con una extensión del arco de 114 metros y a una altura de 103,5 metros sobre el nivel del mar y un ancho de 16 metros, se considera una de las siete maravillas de la Ingeniería Civil cubana.

El Puente Calixto García que une al barrio de Pueblo Nuevo Con la Plaza de La Vigía ,extendido 73 metros de largo y 6,30 de ancho sobre el río San Juan, centro del casco histórico y sitio emblemático de la ciudad de Matanzas, fue construido como solución a las inundaciones por el paso de fenómenos meteorológicos frecuentes en el Caribe.

El puente de la Concordia desde la instauración del primer Ayuntamiento en Matanzas el 8 de diciembre de 1694, el problema principal de los habitantes de Matanzas era la necesidad ineludible de los puentes, indispensables para mantener la ciudad comunicada tanto en el orden económico, como en el orden militar.

El puente Giratorio posee una estructura de hierro apoyada sobre base sólida (primero fue de madera y luego sustituida por hormigón), con un sistema de ruedas dentadas conectadas a un motor que las propulsa, aunque hace algún tiempo que esta operación no se realiza.

El puente Sánchez Figuera fue el primero en construirse de hormigón en la ciudad de Matanzas, construido en el año 1916 sobre el río San Juan, esta magnífica obra fue diseñada por el ingeniero Conrado Martínez.

Los puentes son considerados obras de fábricas mayores pues poseen un elevado uso a nivel mundial ya que permiten salvar grandes accidentes geográficos como un río, un camino, una vía férrea entre otros. La tecnología constructiva empleada en los mismos es puentes fundidos in situ, con estructuras prefabricadas y mixtas.

Proceso de enseñanza-aprendizaje y la utilización de los softwares educativos.

La enseñanza es la actividad reflexiva, que empleando una óptima comunicación y generando una adecuada interacción promueve y propicia a que el alumno adquiera un estilo de aprendizaje significativo; es una actividad esencialmente intencional que pretende organizar los distintos niveles de acción, generando situaciones que promueven el aprendizaje de los estudiantes. Es potenciadora de estilos de comunicación entre profesores y alumnos y de estos entre sí. (Fuentes Rodríguez, 2017)

Lo planteado por (Fuentes Rodríguez, 2017) tiene un elevado grado de veracidad para el autor del presente trabajo de diploma ya que mediante la enseñanza que es una actividad que el ser humano práctica desde muy temprana edad . Con el empleo de una comunicación adecuada motiva y propicia a que el alumno adquiera un aprendizaje significativo.

Enseñanza: Ante todo, la enseñanza atañe al sentido auditivo y la finalidad de la educación, el carácter y la jerarquía de los temas se relacionan con la pregunta ¿qué enseñar? La estructura y secuenciación de los contenidos son abordados al resolver el interrogante sobre ¿cuándo enseñar?, al tiempo que el problema metodológico vinculado con la relación y el papel del maestro, el/la estudiante y el saber, nos conduce a la pregunta ¿cómo enseñar? El carácter y la finalidad de los medios, las ayudas y los recursos didácticos, provienen de resolver el interrogante ¿con qué enseñar? (Fuentes Rodríguez, 2017)

Existen diversas clasificaciones de los métodos de enseñanza en particular son tres:

- Según la relación profesor - alumno: Expositivo, elaboración conjunta y trabajo independiente.

- Por la fuente del contenido: Orales, Visuales y Prácticos.
- Por el nivel de independencia de la actividad cognoscitiva: Reproductivo, Reproductivo por modelo, Búsqueda parcial o Heurísticos y Creativos o Investigativos).

De la misma forma la enseñanza de lenguas entra para proponer nuevas tendencias y métodos de enseñanza, no es lo mismo enseñar en tu idioma ciertos temas, que enseñar tu idioma a extranjeros, la enseñanza de lenguas cada vez se va expandiendo y es más creativa, dinámica y propone juegos de interacción social. La enseñanza es una acción coordinada, es más constituye, un proceso de comunicación, cuyo propósito es presentar a los alumnos de forma sistemática los hechos, ideas, técnicas y habilidades que conforman el conocimiento humano. (Fuentes Rodríguez, 2017)

El autor de este trabajo está de acuerdo con lo planteado por (Fuentes Rodríguez, 2017) debido a que la enseñanza de lenguas está teniendo un elevado grado de importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior, se pretende formar un profesional íntegro con un amplio conocimiento de las distintas lenguas y de las disciplinas que se impartan en la carrera que esté desarrollando.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje el maestro, entre otras funciones, debe presentarse como el organizador y coordinador; por lo que debe crear las condiciones para que los estudiantes puedan de forma racional y productiva aprender y aplicar los conocimientos, hábitos y habilidades impartidos, así como, tengan la posibilidad de formarse una actitud ante la vida, desarrollando sentimientos de cordialidad a todo lo que les rodea y puedan además tener la posibilidad de formarse juicios propios mediante la valoración del contenido que se les imparte. (Díaz Rivero, 2017)

El proceso de enseñanza-aprendizaje contiene una amplia información por lo que se hace complejo dejar plasmado todo el contenido relacionado con el mismo. Por eso a continuación se muestran algunas reflexiones expresadas por distintos autores que permiten un mejor entendimiento de dicho proceso.

Reflexiones sobre el proceso enseñanza-aprendizaje.

“El proceso de enseñanza-aprendizaje como parte de la realidad objetiva es un proceso que se desarrolla dialécticamente, en él se manifiestan las contradicciones que existen entre los nuevos conocimientos y las habilidades que adquiere el alumno y las que ya posee, entre el nivel del contenido de los programas y las posibilidades reales que poseen los estudiantes para su asimilación, entre los conocimientos teóricos y la capacidad para aplicarlos en la práctica, entre las explicaciones del profesor y su comprensión por los estudiantes. Estas son las fuerzas motrices del proceso. Si el estudiante desconoce o no comprende bien lo que se persigue, con lo que se dice y hace en la clase, sin dudas no se siente motivado para enfrentar, de forma independiente, las tareas que las disciplinas le exigen”. (Fuentes Rodríguez, 2017)

“...en el proceso de enseñanza-aprendizaje el docente, en primera instancia debe considerar cómo lograr que los estudiantes participen de manera activa en el trabajo de la clase, es decir, que generen un estado de motivación para aprender y pensar cómo desarrollar en los alumnos la cualidad de estar motivados para aprender de modo que sean capaces de educarse a sí mismos”. (Bandura, 2004)

“...el proceso de enseñanza-aprendizaje constituye una unidad indisoluble donde los estudiantes ocupan el centro bajo la dirección del profesor, como responsable de la planeación, dirección y control de los procesos, que significa la creación de las premisas necesarias para conjugar los factores externos e internos que intervienen para la asimilación consciente de los contenidos de aprendizaje y el desarrollo de valores en los estudiantes, para lo que se requiere como condición inicial el logro de la motivación.” (Trujillo, 2008)

“Cuando el estudiante, desde el principio, se introduce en las tareas reales y puede apreciar que esto no es sencillo, que él no puede resolverlas y que precisa buscar la manera de hacerlo, esto puede provocar la motivación”. (Talízina, 1987).

Todas las reflexiones antes planteadas tienen veracidad, para el autor la que más le resultó interesante es la de (Talízina, 1987) porque expresa de forma precisa en que consiste el proceso de enseñanza-aprendizaje y manifiesta en sus ideas como el estudiante al ver la complejidad de los estudios busca vías para poder darle solución a sus

interrogantes motivándolo a buscar la respuesta en otros medios uno de ellos pudiera ser empleando las TIC's.

La pedagogía cubana se basa en algunos aspectos de la teoría de Vigoski el cual planteaba que el entorno, la familia, las condiciones económicas sociales, la comunidad influía directamente en el desarrollo cognoscitivo del individuo. Manifestándose de esta manera la teoría del desarrollo , donde existe una zona de desarrollo real que es la que posee y una zona de desarrollo próximo que a partir de los mediadores él va alcanzando pasos llegando a dicha zona y en dependencia de su coeficiente de inteligencia y de la influencia con ese entorno sociocultural llega con mayor o menor rapidez a la zona de desarrollo próximo pero siempre el aprendizaje que vaya obteniendo en ese proceso es el que mide la evolución que el alcance .Donde la esencia de la teoría se basa en que el aprendizaje es el que propicia el desarrollo de cada persona.

El proceso de enseñanza-aprendizaje está compuesto por componentes personales como profesor, alumno y grupo. Además de componentes no personales como los objetivos, los contenidos, los métodos, las formas de organizar el proceso, la evaluación y los medios (en este se evidencia el objetivo general de este trabajo de diploma que es la elaboración de un software educativo que constituye un medio de enseñanza para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje).

Las investigaciones pedagógicas realizadas en Cuba aportan resultados muy actuales que se van poniendo en práctica poco a poco y que consideran que los procesos de enseñanza-aprendizaje deben ser de forma activa, vinculados con la vida y desarrollan la inteligencia que contribuyan a la formación de cualidades y valores positivos de la personalidad y al autoaprendizaje.

1.2 Las Tecnologías de la informatización y las comunicaciones (TIC's) en el proceso de enseñanza-aprendizaje. importancia.

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 sus alumnos con las herramientas y conocimientos necesarios que se requieren en el siglo XXI. En

1998, el Informe Mundial sobre la Educación de la UNESCO, “Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación”, describió el impacto de las TIC’s en los métodos convencionales de enseñanza y de aprendizaje, augurando también la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje y la forma en que docentes y alumnos acceden al conocimiento y la información. (Gómez Gallardo & Marcedo Buleje, s.f.)

El autor del presente trabajo de diploma está totalmente de acuerdo con lo antes planteado pues se está en pleno siglo XXI, un siglo donde predomina el empleo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Debido a estos avances que se están teniendo en la sociedad la pedagogía cubana tiene como objetivo vincular el proceso de enseñanza-aprendizaje con el empleo de las TIC’s lo que permite una mayor motivación por parte de los estudiantes ya que pueden acceder de forma más fácil a la información que necesiten.

Al respecto, la UNESCO (2004) señala que en el área educativa los objetivos estratégicos apuntan a mejorar la calidad de la educación por medio de la diversificación de contenidos y métodos, la promoción de la experimentación, la innovación, la difusión y el uso compartido de información y de buenas prácticas, la formación de comunidades de aprendizaje y estimulación de un diálogo fluido sobre las políticas a seguir. Con la llegada de las tecnologías, el énfasis de la profesión docente está cambiando desde un enfoque centrado en el profesor que se basa en prácticas alrededor del pizarrón y el discurso, basado en clases magistrales, hacia una formación centrada principalmente en el alumno dentro de un entorno interactivo de aprendizaje. (Gómez Gallardo & Marcedo Buleje, s.f.)

Las TIC’s son la innovación educativa del momento y permiten a los docentes y alumnos cambios determinantes en el quehacer diario del aula y en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los mismos. Las mismas brindan herramientas que favorecen a las escuelas que no cuentan con una biblioteca ni con material didáctico. Estas tecnologías permiten entrar a un mundo nuevo lleno de información de fácil acceso para los docentes y alumnos. De igual manera, facilitan el ambiente de aprendizaje, que se adaptan a

nuevas estrategias que permiten el desarrollo cognitivo creativo y divertido en las áreas tradicionales del currículo. (Gómez Gallardo & Marcedo Buleje, s.f.)

El autor del presente trabajo de diploma está de acuerdo con lo expresado por (Gómez Gallardo & Marcedo Buleje, s.f.) debido a que las TIC's son la innovación educativa del momento, pues con el empleo de las mismas se logra una mayor interacción entre el estudiante y el profesor. Además permiten un desarrollo significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje al facilitar la búsqueda de la documentación que contiene la bibliografía de los estudiantes de una forma más rápida y obteniendo resultados satisfactorios.

Con el uso de las TIC's, los estudiantes desarrollan la capacidad de entendimiento, de la lógica, favoreciendo así el proceso del aprendizaje significativo en los alumnos. La incorporación de las TIC's en la educación tiene como función ser un medio de comunicación. Son instrumentos para procesar la información y para la gestión administrativa, fuente de recursos y desarrollo cognitivo. Todo esto conlleva a una nueva forma de elaborar una unidad didáctica y, por ende, de evaluar debido a que las formas de enseñanza y aprendizaje cambian, el profesor ya no es el gestor del conocimiento, sino que un guía que permite orientar al alumno frente su aprendizaje: En este aspecto, el alumno es el "protagonista de la clase", debido a que es él quien debe ser autónomo y trabajar en colaboración con sus pares. (Gómez Gallardo & Marcedo Buleje, s.f.)

Por esto, las TIC's adquieren importancia en la formación docente y no sólo en la formación inicial, sino durante toda la vida profesional, debido a que cada vez más las mismas juegan un papel importante en el aprendizaje de los estudiantes, recordemos que, por ejemplo, el uso de Internet cada vez adquiere más aceptaciones, lo que implica que la información es buscada y encontrada más rápido que dentro de la escuela.

Se podía definir a las TIC's como un conjunto de redes, software y equipos de almacenamiento de información que tienen como fin la mejora de la calidad de vida de las personas en el medio donde se desarrollan, y que se integran a un sistema de información que a su vez puede estar interconectado. Por lo que se puede decir que las

mismas forman un sistema de almacenamiento y transmisión de información soportados sobre varias tecnologías. (Gómez Gallardo & Marcedo Buleje, s.f.)

Algunas de las principales ventajas de las TIC's son: (González, s.f.)

Brindar grandes beneficios y adelantos en salud y educación entre otras ramas

Apoyar a las personas empresarias, locales para presentar y vender sus productos a través de la Internet

Permitir el aprendizaje interactivo y la educación a distancia

Repartir nuevos conocimientos para la empleabilidad que requieren muchas competencias

Ofrecer nuevas formas de trabajo, como teletrabajo

Dar acceso a la salida de conocimientos e información para mejorar las vidas de las personas:

Facilidades

Exactitud

Menores riesgos

Las TIC's tienen grandes ventajas desde la perspectiva del aprendizaje: (Gómez Gallardo & Marcedo Buleje, s.f.)

Interés. Motivación. Los alumnos están muy motivados al utilizar los recursos de las TIC's, la motivación es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento y hace que los alumnos dediquen más tiempo a trabajar lo que permite que aprendan más

Los estudiantes están permanentemente activos al interactuar con el ordenador y entre ellos a distancia. Mantienen un alto grado de implicación en el trabajo. La versatilidad e interactividad del ordenador, la posibilidad de

“dialogar” con él, el gran volumen de información disponible en Internet, los atrae y mantiene su atención

Desarrollo de la iniciativa. La constante participación por parte de los alumnos propicia el desarrollo de su iniciativa ya que se ven obligados a tomar continuamente nuevas decisiones ante las respuestas del ordenador a sus acciones. Se promueve un trabajo autónomo riguroso y metódico

Mayor comunicación entre profesores y alumnos. Los canales de comunicación que proporciona Internet (correo electrónico, foros, chat...) facilitan el contacto entre los alumnos y los profesores. De esta manera es más fácil preguntar dudas en el momento en que surgen, compartir ideas e intercambiar recursos

Fácil acceso a mucha información de todo tipo. Internet y los discos CD/ DVD ponen a disposición de alumnos y profesores un gran volumen de información (textual y audio visual) que, sin duda, puede facilitar los aprendizajes

A menudo aprenden con menos tiempo. Este aspecto tiene especial relevancia en el caso del “training” empresarial, sobre todo cuando el personal es apartado de su trabajo productivo en una empresa para reciclarse.

Acceso a múltiples recursos educativos y entornos de aprendizaje. Los estudiantes tienen a su alcance todo tipo de información y múltiples materiales didácticos digitales, en CD/DVD e Internet, que enriquecen los procesos de enseñanza y aprendizaje. También pueden acceder a los entornos de teleformación. El profesor ya no es la fuente principal de conocimiento

Autoevaluación. La interactividad que proporcionan las TIC's pone al alcance de los estudiantes múltiples materiales para la autoevaluación de sus conocimientos

Mayor proximidad del profesor. A través del correo electrónico, puede contactar con él cuando sea necesario

Ayudas para la Educación Especial. En el ámbito de las personas con necesidades especiales es uno de los campos donde el uso del ordenador en general, proporciona

mayores ventajas. Muchas formas de disminución física y psíquica limitan las posibilidades de comunicación y el acceso a la información; en muchos de estos casos el ordenador, con periféricos especiales, puede abrir caminos alternativos que resuelvan estas limitaciones

Más compañerismo y colaboración. A través del correo electrónico, chats y foros, los estudiantes están más en contacto entre ellos y pueden compartir más actividades lúdicas y la realización de trabajos

Para los profesores: (Gómez Gallardo & Marcedo Buleje, s.f.)

Fuente de recursos educativos para la docencia, la orientación y la rehabilitación. Los discos CD/DVD e Internet proporcionan al profesorado múltiples recursos educativos para utilizar con sus estudiantes: programas y webs de interés educativo.

Liberan al profesor de trabajos repetitivos. Al facilitar la práctica sistemática de algunos temas mediante ejercicios autocorrectivos de refuerzo sobre técnicas instrumentales, presentación de conocimientos generales, prácticas sistemáticas de ortografía, liberan al profesor de trabajos repetitivos, monótonos y rutinarios, de manera que se puede dedicar más a estimular el desarrollo de las facultades cognitivas superiores de los alumnos

Actualización profesional. La utilización de los recursos que aportan las TIC's como herramienta para el proceso de la información y como instrumento docente, supone una actualización profesional para el profesorado, al tiempo que completa su alfabetización informática y audiovisual. Por otra parte, en Internet pueden encontrar cursos on-line y otras informaciones que puedan contribuir a mejorar sus competencias profesionales: prensa de actualidad, experiencias que se realizan en otros centros y países

Contactos con otros profesores y centros. Los canales de información y comunicación de Internet facilitan al profesorado el contacto con otros centros y colegas, con los que puede compartir experiencias, realizar materiales didácticos colaborativamente

Constituyen un buen medio de investigación didáctica en el aula. El hecho de archivar las respuestas de los alumnos cuando interactúan con determinados programas, permite hacer un seguimiento detallado de los errores cometidos y del proceso que han seguido hasta llegar a la respuesta correcta

Las principales funcionalidades de las TIC's en la Educación Básica Regular están relacionadas con lo siguiente: (Gómez Gallardo & Marcedo Buleje, s.f.)

- Alfabetización digital de los estudiantes, profesores y familias
- Uso personal (profesores y alumnos): acceso a la información, comunicación, gestión y proceso de datos
- Uso didáctico para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Comunicación con las familias a través de la web de la escuela
- Comunicación con el entorno
- Relación entre profesores de diversas escuelas (a través de redes y comunidades virtuales), compartir recursos y experiencias

La influencia de las TIC's en el sector de la construcción. (Fuentes Rodríguez, 2017)

Hoy en día la tan nombrada revolución digital se ha encargado de transformar por decirlo así en gran magnitud el sector de la construcción y no cabe la menor duda de que en el futuro continuará así. Debido a estas nuevas tecnologías se ha ido evolucionando en aspectos tales como a la modelación de información para la edificación. Asimismo se puede destacar que es de vital importancia contar con este tipo de tecnología en la construcción, puesto que gran parte de los sistemas de Planificación de Recursos Empresariales están siempre en línea, permitiendo que la información esté actualizada brindando un mayor acceso a la información, economizando los tiempos que se pierden en el traslado de documentación en duro, y posibilitando el avance efectivo del proyecto real que se lleva a cabo; y esto gracias a que se han incorporado a este sector herramientas de gestión y de evaluación de proyectos, así como aplicaciones para control

de personal, trazabilidad de las obras y seguridad, las que se encargan de resolver ineficiencias. (Fuentes Rodríguez, 2017)

El autor considera que lo antes planteado en el trabajo de diploma de (Fuentes Rodríguez, 2017) tiene un elevado grado de importancia en el sector de la construcción puesto que con la implementación de las TIC's se facilitan trabajos que pueden resultar complejos y estas racionalizan al máximo el tiempo en que estos han de estar disponibles. Cumpliendo con algunos factores esenciales en la construcción como son: el tiempo de duración y la calidad con que se realicen. Ambos están estrechamente vinculados y gracias a las TIC's con un menor tiempo posible se obtienen trabajos con una mayor calidad.

1.2.1 El software educativo como medio de enseñanza. Características principales, funciones y tipos:

En la última década del siglo XX no se ponía en dudas que el campo de la Informática y de las telecomunicaciones constituirían los aspectos que más han influido en el desarrollo de la sociedad. En estos tiempos el surgimiento y perfeccionamiento de la computadora ha llegado a todos los campos de la actividad humana y por supuesto la educación no está excluida de ello. Su aplicación en el proceso enseñanza – aprendizaje se puede tomar como una alternativa para el desarrollo más óptimo de la personalidad de los jóvenes. Es por esta razón que el país está ofreciendo gran importancia a la elaboración de Software Educativos; con el objetivo de contribuir a elevar el aprendizaje en los diferentes niveles de enseñanza. (Rodríguez Aguilera, 2011)

El autor del presente trabajo de diploma está de acuerdo con lo expresado por (Rodríguez Aguilera, 2011) debido a que el campo de la Informática y de las telecomunicaciones han sido una de las causas principales por las cuales se ha desarrollado la sociedad. Incluso en el proceso de enseñanza-aprendizaje han contribuido al fortalecimiento del mismo con la implementación de materiales que estimulen a los jóvenes, facilitando de esta forma su estudio. Algunos de estos materiales son el empleo de software educativo que permiten elevar el aprendizaje en los distintos niveles de enseñanza

El impacto que están causando los avances informáticos sobre el mundo educativo, se ve en incremento por la presión ejercida por el mundo del trabajo, que cada vez necesita y demanda una mayor formación en el campo de la informática. Ante esta situación es inminente la necesidad que los programas docentes, a cualquier nivel, tengan que incorporar los recursos informáticos dentro de su contenido. Por tal motivo se hace imprescindible hacer comprender a los educadores la importancia de su aplicación, lo cual no debe ser visto como un medio de enseñanza o una herramienta de trabajo utilizada en la enseñanza, sino como un eslabón fundamental para incrementar la calidad del proceso enseñanza – aprendizaje. (Rodríguez Aguilera, 2011)

Es de vital prioridad del país preparar a las nuevas generaciones con una formación general e integral, debido a las exigencias actuales de la sociedad. Por tanto, es la escuela la encargada de formar un egresado con determinados rasgos que le permitan enfrentarse a la vida, además de ser un investigador que se actualice constantemente en los problemas del mundo actual. Esa es la tarea social de la escuela actual cubana: preparar al hombre para la vida. El programa de Informática Educativa del MINED contempla tanto la formación Informática los niños y jóvenes como la introducción progresiva del Software Educativo como medio de enseñanza en todos los niveles de educación. Ahora, en lo primero se ha logrado acumular una mayor experiencia durante algún tiempo, no siendo así en lo segundo. A partir del cambio de tecnologías y la introducción de la computación en los diferentes niveles de enseñanza se implementaron acciones concretas para caminar progresivamente hacia un uso masivo de estos medios como medio de enseñanza. (Rodríguez Aguilera, 2011)

“Un software educativo es una aplicación informática, que soportada sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza–aprendizaje, constituyendo un efectivo instrumento en el desarrollo educacional”. (Matos Benítez, 2012).

El autor de esta investigación está de acuerdo con la anterior definición, pues esta coloca al software educativo como una herramienta clave capaz de contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Además de facilitar la

investigación estudiantil y la vinculación con la práctica laboral entre otros. Se destaca que en el análisis de cualquier medio de enseñanza hay que tener en cuenta las siguientes particularidades: (Reyes, 1995)

- Los medios de enseñanza se desarrollan como consecuencias de las necesidades sociales del hombre, y en especial por el carácter científico del aprendizaje y la enseñanza
- Los medios de enseñanza pueden servir para mejorar las condiciones de trabajo y de vida de los profesores y estudiantes
- Los medios de enseñanza no deben sustituir la función educativa y humana del maestro, ya que es él quien dirige, organiza y controla el proceso docente educativo
- Los medios de enseñanza deben transmitir informaciones de estudio y contribuir a la formación y desarrollo de los alumnos

“El empleo de los medios visuales, facilita el óptimo aprovechamiento de los mecanismos sensoriales”. (Díaz Rivero, 2017)

El autor de la presente investigación está de acuerdo con lo antes planteado ya que con el empleo de los diversos medios de enseñanza el estudiante puede captar de forma más fácil los conocimientos impartidos, para favorecer el proceso de enseñanza – aprendizaje.

El software educativo se caracteriza por ser altamente interactivo, a partir del empleo de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de experimentados profesores, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico. El objetivo es que el intercambio sea más eficiente: incrementar la satisfacción, disminuir la frustración y, en definitiva, hacer más productivas las tareas que rodean a los alumnos, entre sus características principales podemos definir:: (Duro Novoa, 2013)

Uso didáctico: Los software educativo son materiales elaborados con una finalidad didáctica.

Utilizan el ordenador: Se utilizan como soporte en el que los estudiantes realizan las actividades propuestas por el software.

Individualizan el trabajo: Se adaptan al ritmo de trabajo de cada estudiante y pueden adecuar sus actividades según las respuestas de cada usuario.

Interactivos: Contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y estos.

Fáciles de usar: Se necesitan conocimientos informáticos mínimos para utilizar la mayoría de estos programas, aun cuando cada programa tiene reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

También algunas de las principales funciones de los software son: (Duro Novoa, 2013)

- **Función informativa:** Que el mismo presente unos contenidos que proporcionen una información estructurada en la actividad que los usuarios vayan a realizar.
- **Función instructiva:** Que oriente y contribuya a la preparación de los usuarios sobre la actividad que necesiten realizar, o sea que explícita o implícitamente promueva determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a facilitar el logro de este objetivo educativo específico.
- **Función motivadora:** Que los usuarios se sienten atraídos e interesados por todo el software educativo y finalmente adquieran las habilidades para la actividad que deseen realizar.
- **Función investigadora:** Que ofrezca interesantes entornos donde investigar: buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, entre otros, como es la posibilidad de acceder a otros sitios o páginas web y le proporcione instrumentos útiles para el desarrollo de trabajos de investigación que se realicen básicamente al margen de la computadora.

Los software de forma general pueden ser de dos tipos: (Díaz Rivero, 2017)

De tipo **Algorítmico**, aquellos en que predomina el aprendizaje por transmisión de conocimientos, entre estos se encuentran:

- Libro Electrónico
- Multimedia
- Sitio Web Docente
- Hipertexto
- Enciclopedia
- Hipermedia
- Tutoriales
- Entrenadores
- Evaluadores

De tipo **Heurístico**, el estudiante descubre el conocimiento interactuando con el ambiente de aprendizaje que le permite llegar a él. Encontrando entre estos: (Díaz Rivero, 2017)

- Juegos
- Simuladores
- Sistemas Expertos
- Sistemas Tutoriales Inteligentes.

Según lo planteado en <http://www.tiposdesoftware.com/tipos-de-software-educativo.html> los tipos principales de software educativos son:

- Software educativo para niños y de formación empresarial.
- Juegos de ordenador con valor educativo
- Ayuda en la escuela
- Software de referencia
- Cursos online

1.3 Caracterización de la Asignatura de Puentes y Alcantarillas.

Esta asignatura pertenece en la disciplina de: Análisis y Diseño de Estructuras la misma se imparte en el quinto año de la carrera de ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas 1er Semestre con un total de 64 horas clases los objetivos que se pretenden lograr con la misma son:

Objetivos educativos: (Pedroso Martínez, 2016 & Martínez Pedraza, 2017)

Adquirir los conocimientos necesarios para desarrollar el diseño de obras de fábrica (puentes y alcantarillas) con la mayor seguridad, economía y eficacia constructiva, de modo que el país obtenga las mejores soluciones para este tipo de obra estructural.

Analizar acorde con la experiencia acumulada nacional e internacional, los principios para el desarrollo y evolución de los puentes en Cuba y el papel que juega en la economía nacional el ingeniero civil que labora en esta rama.

Lograr adquirir la convicción de que la auto-preparación, tanto política, ideológica, científico técnica y cultural son necesidades indispensables para tomar decisiones de carácter político y técnico en la vida profesional la auto-exigencia, su preparación para tomar decisiones y dirigir colectivos de trabajo.

Objetivos Instructivos: (Pedroso Martínez, 2016 & Martínez Pedraza, 2017)

Comprender que el análisis de conjunto de la vía y de la obra de fábrica como un todo, es la forma adecuada para lograr proyectos más económicos, racionales y funcionales.

Aplicar los datos de la información aportada por los estudios topográficos, hidráulicos, hidrológicos, geotécnicos, de construcción, tránsito, medio ambiente, vulnerabilidad y estético – arquitectónico, para llevar a cabo el proyecto de los puentes y alcantarillas de manera más eficaz y racional.

Realizar el diseño para proyectos de puentes y alcantarillas respetando las normativas correspondientes a los proyectos típicos para puentes de carreteras y de vías férreas, que

considere el análisis de variantes que permitan seleccionar aquella que reúna los mejores índices técnico- económicos.

Conocer las principales tipologías empleadas en las obras de fábrica y poder seleccionar la más adecuada y que se ajuste a las exigencias del proyecto.

Obtener las acciones máximas sobre los diferentes elementos componentes en los puentes y alcantarillas a partir de la aplicación de las cargas típicas establecidas en las normas vigentes y realizar el diseño o revisión estructural de los mismos.

Enfrentar el proyecto y construcción de puentes y alcantarillas según se indica en el modelo del profesional.

Obtener las solicitaciones y diseñar los diferentes elementos de la subestructura, incluyendo los aparatos de apoyo.

Con el logro de estos objetivos los estudiantes deben tener los conocimientos básicos sobre las obras de fábricas, estudios de campos, análisis de las estructuras para puentes de losa y losa tablero, análisis de la superestructura para puentes de vigas, análisis de la subestructura, estudio de la capacidad estructural y alcantarilla. Así como desarrollar las habilidades aprendidas en cada uno de tema tales como:

Tema # 1. Generalidades sobre las Obras de Fábrica.

Definir como se designan las diferentes Obras de Fabrica, las funciones de los elementos componentes y conocer como son las características geométricas de la obra. Aplicar las cargas normativas y las reales, con sus combinaciones y la seguridad establecida. Aplicar normas de puentes, recomendaciones y especificaciones.

Tema # 2. Estudio de Campo.

Orientar los estudios de campo que deben ser realizados para proyectar una Obra de Fábrica y saber realizar el trabajo de gabinete con la información obtenida.

Tema # 3. Análisis de la superestructura para puentes de losa y losa de tablero.

Analizar la superestructura longitudinal y transversal de un puente. Calcular las solicitaciones actuantes y colocar las diferentes posiciones de carga en las Obras de Fabrica para obtener los valores más desfavorables, aplicando diferentes métodos de acuerdo al desarrollo y las necesidades del país.

Tema # 4. Análisis de la superestructura para puentes de vigas.

Calcular las solicitaciones actuantes y colocar las diferentes posiciones de carga en las Obras de Fabrica para obtener los valores más desfavorables, aplicando diferentes métodos de acuerdo al desarrollo y las necesidades del país.

Tema # 5. Análisis de la subestructura.

Calcular las solicitaciones actuantes y colocar las diferentes posiciones de carga en la subestructura de las Obras de Fabrica para obtener los valores más desfavorables, aplicando diferentes métodos de acuerdo al desarrollo y las necesidades del país.

Tema # 6. Estudio de la capacidad estructural.

Conocer las formas y métodos de evaluar la capacidad de carga en puentes. Conocer la importancia de las pruebas de cargas en puentes. Tipos y tecnologías para su desarrollo.

Tema # 7. Alcantarillas.

Plantear soluciones constructivas para alcantarillas. Diseñar estructural e hidráulicamente alcantarillas. Todos estos temas con sus respectivas habilidades fueron tomados del programa analítico de la asignatura Puentes y Alcantarillas. (Pedroso Martínez, 2016 & Martínez Pedraza, 2017)

Una vez aprendidas estas habilidades podemos identificar cualquier problema que se nos presente en la futura vida laboral y darle solución de la forma más correcta garantizando siempre la seguridad y economía de dicha construcción con lo que respecta a estos tipos de obras de fábricas ya sean menores o mayores (Puentes o Alcantarillas).

CAPÍTULO II. DISEÑO DEL SOFTWARE EDUCATIVO A PARTIR DE LAS NECESIDADES Y MÉTODOS A EMPLEAR.

En el presente capítulo se exponen temas de relevante importancia en una investigación como lo es el diagnóstico de necesidades, aspecto que determina si la investigación que se realiza tiene una justificación sólida o no, se tratan temas relacionados con los parámetros técnicos necesarios para el funcionamiento del software así como sus fases de producción, diseño didáctico y tecnológico.

2.1 - Escenario de investigación. Población y muestra

Para llevar a cabo el diseño metodológico es necesario analizar la población, la muestra, se define la unidad de estudio, la representación esquemática de dicha investigación que se compone por los métodos, procedimientos y técnicas a utilizar y las posibles variantes para la valoración estadística de la información obtenida.

Una correcta elaboración del diseño metodológico es de suma importancia para la realización de una investigación, ya que define el plazo en que se realiza la misma, el costo y calidad de los resultados que se obtienen, lo que permite determinar el nivel de conocimiento que tiene el investigador sobre el tema así como su experiencia, su preparación y el nivel de actualidad en el tema que desarrolla. Todo esto le permite definir la forma más adecuada para llevar a cabo su investigación hasta cumplir los objetivos que se propone alcanzar.

El diagnóstico realizado durante la investigación, tuvo como antecedente principal las dificultades que existen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Puentes y Alcantarillas en la Universidad de Matanzas Sede “Camilo Cienfuegos”.

El escenario de dicha investigación es la Universidad de Matanzas Sede “Camilo Cienfuegos”, Facultad de Ciencias Técnicas en la carrera Ingeniería Civil. Se aplicaron encuestas a profesores y estudiantes donde existiera una diversidad de criterios con el fin de analizar los mismos acerca de la asignatura de Puentes y Alcantarillas que se imparte en el quinto año de dicha carrera.

Se determinó como población 37 estudiantes y 32 profesores de la carrera de Ingeniería Civil, en la selección de la muestra se escogieron de la población a 30 estudiantes de quinto año pues es donde se imparte dicha asignatura representando un 81.08%, 20 profesores representando un 62.5% por lo que la muestra en general es representativa porque es mayor del 10%. Además de superar el 50 % de la población, pues de esta forma se cuenta con una mayor diversidad de criterios que permiten al autor tener una idea más definida en dependencia de los resultados obtenidos en la encuesta.

Existen diferentes técnicas de muestreo de ellas el autor decidió utilizar para la investigación al azar, pues el empleo de la misma es capaz de satisfacer los objetivos que se persiguen lograr con la realización de este trabajo de diploma.

2.1.2 -Variables e indicadores utilizados en la investigación

El autor del presente trabajo de diploma considera necesario la elaboración de indicadores que permitan medir la efectividad del uso del software organizados en dos dimensiones: dimensión instructiva y dimensión comunicativa.

Dimensión educativa: Desde un enfoque instructivo, el cual permita actualizar los diversos métodos educativos a través de las TIC y la aplicación de estas en la asignatura Puentes y Alcantarillas con el objetivo de perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los **indicadores** de esta dimensión son:

Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Empleo de software en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Matanzas.

Desarrollo de habilidades por parte de los estudiantes durante el tiempo que reciben la asignatura con el empleo del software educativo.

Dimensión Comunicativa: Es de suma importancia que el software brinde toda la información que posee de la forma más explícita posible.

Los **indicadores** de esta dimensión son:

Acceso a la información que se desea obtener.

Nivel de comunicación entre estudiantes y profesores.

Métodos e instrumentos de medición.

Como métodos empíricos de investigación se utilizó:

- Encuestas a estudiantes de quinto año de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Matanzas del curso 2017-2018
- Encuestas a los profesores de la carrera de Ingeniería Civil

Encuestas a estudiantes y profesores de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas Sede “Camilo Cienfuegos”.

Una encuesta es un instrumento que se basa en realizar una serie de preguntas acerca de un tema sobre el cual se desea investigar y las respuestas acerca del mismo han de contestarse por escrito.

La encuesta realizada tiene el objetivo de constatar la situación actual en la cual se encuentra la asignatura Puentes y Alcantarillas y las ventajas que brinda el uso de un software educativo para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la misma. Una vez aplicada la misma se alcanzaron resultados de un elevado valor para el investigador del presente trabajo de diploma que contribuyeron con la argumentación de la propuesta del software como medio de enseñanza en la asignatura Puentes y Alcantarillas.

Los resultados más significativos del diagnóstico, después de aplicar estas técnicas y métodos se analizan a continuación en cuanto a estudiantes. (Anexo 2)

El 100% de los estudiantes han recibido la asignatura de Puentes y Alcantarillas por lo que pudieron responder sin ninguna dificultad el cuestionario de preguntas realizadas a cada uno de ellos respectivamente.

Sobre la importancia de la asignatura para estudiantes de la carrera, el 100% la considera importante

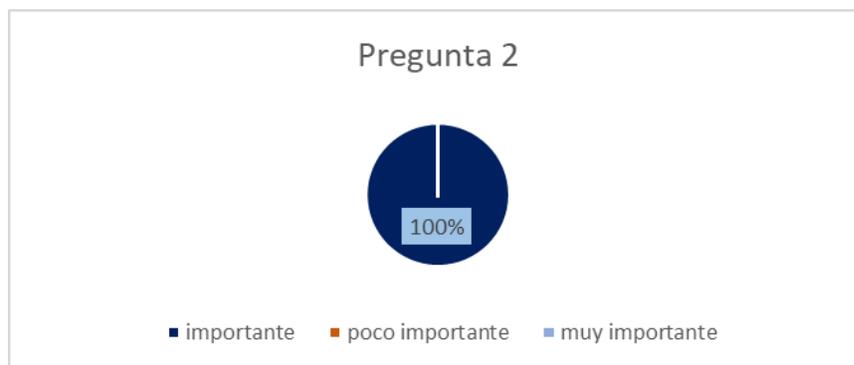


Gráfico I. (propia, 2018)

Sobre el nivel de suficiencia, según sus consideraciones, de las herramientas que brinda el profesor cuando imparte la asignatura se pudo obtener que 15 estudiantes consideran que es suficiente representando el 50%, 8 muy suficiente que representa el 26.66% y 7 que es insuficiente representando el 23.33%.

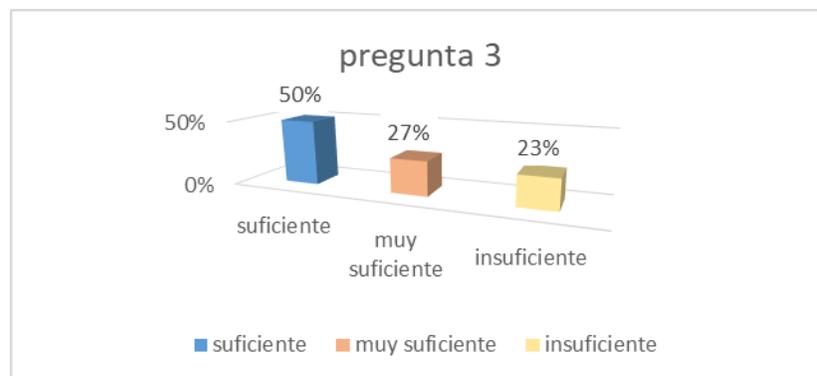


Gráfico II. (propia, 2018)

Algunos de los criterios planteados por los estudiantes en cada uno de los distintos casos son los siguientes:

Insuficiente:

Poca organización de la información que se brinda en la asignatura.

La información que posee es muy dispersa, debe estar más organizada para que facilite la búsqueda del contenido a estudiar.

Ausencia de métodos y contenidos actualizados durante su aplicación.

Suficiente:

Durante las clases se combina la teoría con la práctica.

Se cuenta con material digital.

Muy Suficiente:

Se cuenta con una buena calidad docente.

Sobre la utilidad de un software como medio de enseñanza para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Puentes y Alcantarillas. El 100% de los encuestados consideran que sí sería una herramienta útil. Algunos de sus criterios que argumentan esta afirmación son:

Fácil acceso en la búsqueda de la información

Mayor organización para el trabajo de los estudiantes

Les permite una vía más fácil para el estudio individual de las actividades extraclases

Esta a pesar de ser la última pregunta no deja de ser importante el 100% de los estudiantes considera que la comunicación entre estudiante-profesor en la asignatura Puentes y Alcantarillas puede verse favorecida con el empleo de software educativo.

Algunas de las opiniones que justifican sus criterios son las siguientes:

Mayor interacción entre el estudiante y el profesor.

Vía más rápida de satisfacer sus dudas.

2.1.3- Encuesta aplicada a los profesores de la carrera de Ingeniería Civil. (Anexo 1)

De la muestra toma de la población existente que es 20 representando el 100% de los encuestados de los cuales 2 respondieron haber impartido la asignatura de Puentes y Alcantarillas.

Sobre la importancia que tiene la asignatura de Puentes y Alcantarillas para los profesores de la carrera de Ingeniería Civil.



Gráfico III. (propia, 2018)

Sobre el nivel de suficiencia de las herramientas con las que la Universidad de Matanzas cuenta para impartir la asignatura de Puentes y Alcantarillas.

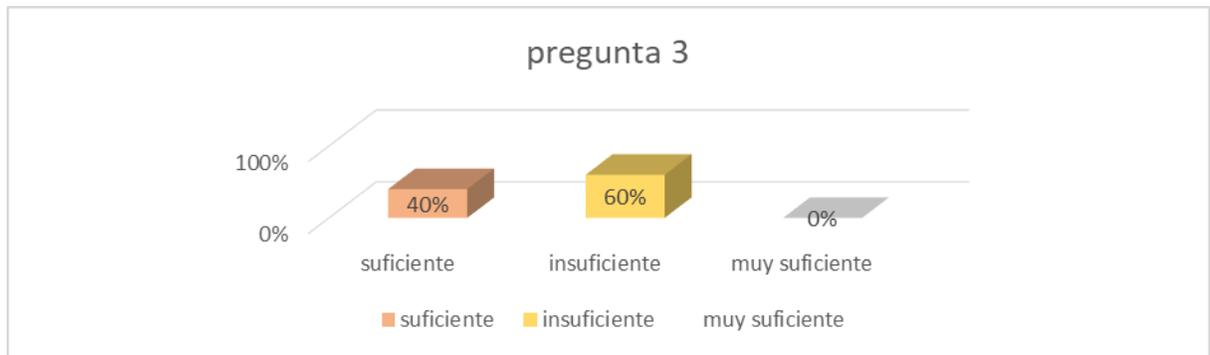


Gráfico IV. (propia, 2018)

Algunas de las opiniones que justifican sus criterios son las siguientes:

Insuficiente:

La poca actualización de las materias con que se trabaja

La poca asistencia a las obras

En determinados temas hay mucha teoría y poca práctica

Suficiente

El empleo de medios de comunicación que hacen las clases más dinámicas

Soporte digital que posee un contenido de una adecuada calidad

En la última pregunta el 100% de los encuestados consideraron que la creación de un software en la asignatura de Puentes y Alcantarillas, si constituirá una herramienta importante para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje pues facilita la búsqueda de la bibliografía a consultar en dicha asignatura.

2.2 Diseño del Software Educativo.

El software educativo se ha diseñado para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Puentes y Alcantarillas, en los estudiantes de quinto año de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Técnicas de la Universidad de Matanzas Sede “Camilo Cienfuegos”. La elaboración del software fue a través de Opale 3.6 en Español un modelo de cadena editorial para la creación de módulos de formación. En la facultad se introduce el uso del modelo Scenari-Opale 3.6 de Cadena editorial como una plataforma que, en primera instancia, está dirigida a formadores y docentes que deseen crear módulos de formación de documentos pedagógicos eficaces para el aprendizaje desde una perspectiva TIC, utilizables presencialmente, a distancia o en formación mixta (Blended learning). A las organizaciones, centros de formación, centros de enseñanza superior que busquen herramientas para la producción y publicación de contenidos. (Labañino, 2012 p. 12). El modelo Scenari-Opale 3.6 de Cadena editorial es además software libre y gratuito, y su publicación en soporte Web no requiere de bases de datos en un servidor para su corrida, ya sea en una red o de forma local en un ordenador no conectado. Es ligero, fácilmente transportable en dispositivos de almacenamiento extraíbles y puede ejecutarse automáticamente desde un CD mediante un fichero Autorun (en el caso de soportarse sobre Windows). Por otra parte la posibilidad de publicar contenidos en soporte Web trae aparejado como valor indiscutible, su condición de multiplataforma.

En los propósitos de este modelo están explícitos aspectos fundamentales como:

- Creación de módulos de formación de documentos pedagógicos eficaces para el aprendizaje mediado por las TIC.
- Posibilidad de producir y publicar contenidos.
- El modelo Scenari-Opale 3.6 de Cadena editorial permite al autor y al usuario:

- Editar contenidos de formación y obtener resultados en: soporte Web, Presentación electrónica e Imprimibles cumpliendo con requerimientos editoriales.
- Facilitar el mantenimiento de la información a muy bajo costo gracias a una lógica de producción multiusuario (una única fuente de contenidos, varias versiones de un mismo producto en un mismo formato).
- Adoptar el concepto de contenido multimedia: textos, hipertextos, vídeos, animaciones Flash, sonido, imágenes, esquemas explicativos, tablas, simbología científica, etc.
- Insertar recursos ofimáticos pre-elaborados como: presentaciones electrónicas, hojas de cálculo
- Enriquecer los módulos con actividades de autoevaluación: preguntas de respuesta única, de respuesta múltiple, arrastrar y soltar, pregunta cerrada o abierta, completar espacios
- Dotar a todos los soportes de formación de una estructura de presentación y una interfaz gráfica/ergonómica y consistente
- Crear contenidos guardados en formato duradero XML, independiente del formato de publicación que por regla general es html (Web) u odt (Open Office).
- La esencia del modelo Scenari-Opale 3.6 de Cadena editorial es crear un Documento TIC de calidad o Bien Formado (DTBF) u Orto TIC que es un documento telemático que se elabora teniendo en cuenta los siguientes principios:

Estructura (Escenarización eficiente).

Intencionalidad (Empleo de tags semánticos).

Anclaje (Uso de pistas tipográficas).

Referencialidad (Uso de referencias o hipervínculos, glosarios, abreviaturas semantizadas, etc.)

Multimedialidad e Interactividad (Empleo de efecto multicanal e implicación del aprendiz)

Autorregulación (Empleo de Cuestionarios interactivos y Preguntas de síntesis).

Ortografía (Asistir la escritura correcta del documento).

Aun cuando el modelo en si no se caracteriza por la generación de contenidos dinámicos cuando se publican en soporte Web indudablemente tiene amplias posibilidades de utilización en los procesos académicos, investigativos y extensionistas en la educación superior, por los aspectos didácticos que se logran en la publicación del contenido mediante las opciones que brinda la escenarización entendida como “la manera o flujo que el autor propone al usuario para consumir la información”. Desde este punto de vista la escenarización es hasta cierto punto una especie de dosificación o estructuración de contenidos.” (Labañino, 2012, p. 14) Este enfoque requiere de dos aspectos de orden tecnológico y metodológico a cumplir por el desarrollador:

1. Dominio de las posibilidades tecnológicas del modelo para crear un objeto pedagógico.
2. Organización y calidad adecuada del contenido a publicar teniendo en cuenta el perfil del potencial usuario del objeto pedagógico. (Lo que comúnmente se define como el guion) espacio necesario. (M Sc. Alejandro D. Vázquez Novoa1, 2016)

2.2.1 - Requerimientos del sistema.

Para ejecutar el software se necesita un navegador instalado, un sistema operativo de cualquier versión de Windows, aproximadamente 100 megabyte libres en la memoria para guardar el documento.

Tener instalado en el Sistema Operativo los siguientes Programas:

Microsoft Office

Adobe Acrobat Reader

Visor de fotos

Microsoft Excel.

2.2.2 - Modelación de la propuesta.

El modelado del Software “Puentes y Alcantarillas” consta de tres etapas:

Etapa I: La fase inicial o planeamiento del Software

Esta etapa es de suma importancia en la concepción del producto, ya que se define la idea y se determina el contexto del sistema propuesto, se propone una descripción de la estructura del 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.

Etapa II: El Diseño del Software

Tiene como objetivos fundamentales elaborar una estructura estable para guiar el sistema 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.

Etapa III: 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).

Actores en el proceso de uso del software.

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.

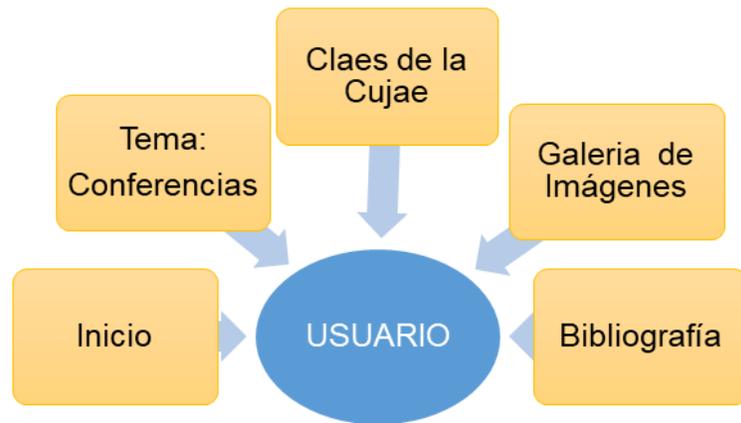
Este software se concibió teniendo en cuenta sus posibles usuarios de uso, de manera que en una computadora sea posible el uso de un estudiante, un profesor u otro usuario del software.

A continuación en la siguiente tabla se describe la función de los actores del software.
(tabla 2.1)

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

El diagrama de caso de uso principal del software es aquel donde se brinda una información específica de las principales acciones generadas por el usuario y da una idea concreta de cómo funciona el mismo así como se muestra a continuación.

Diagrama de casos del software. (tabla 2.2)



Diseño de interfaz gráfica del software

Esta aplicación diseñada para el sistema cuenta con un ambiente web visual donde el usuario interactúa con el sistema. El software parte de la página principal y consta de una sola ventana que de donde se comienza para poder acceder a las informaciones que posee el mismo, ya sean los contenidos e imágenes típicas de la asignatura y útiles para el usuario. Es una página web en la cual el usuario puede interactuar con el software a través de los hipervínculos, en los cuales se puede ir de una página a la otra sin salir de la ventana.

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



Figura 2.1 Página principal del software. Fuente: (propia, 2018)

Tabla 2.3. Eventos asociados a esta página. Fuente: (propia, 2018)

Acción del usuario	Acción del software
Hacer clic sobre el botón “Comenzar el Módulo”.	Va hacia la página inicial donde se encuentran los contenidos

A partir de la página inicial se navega tanto linealmente como haciendo clic en cada uno de los contenidos que se encuentran reflejados en el software. (Fig. 2.1)

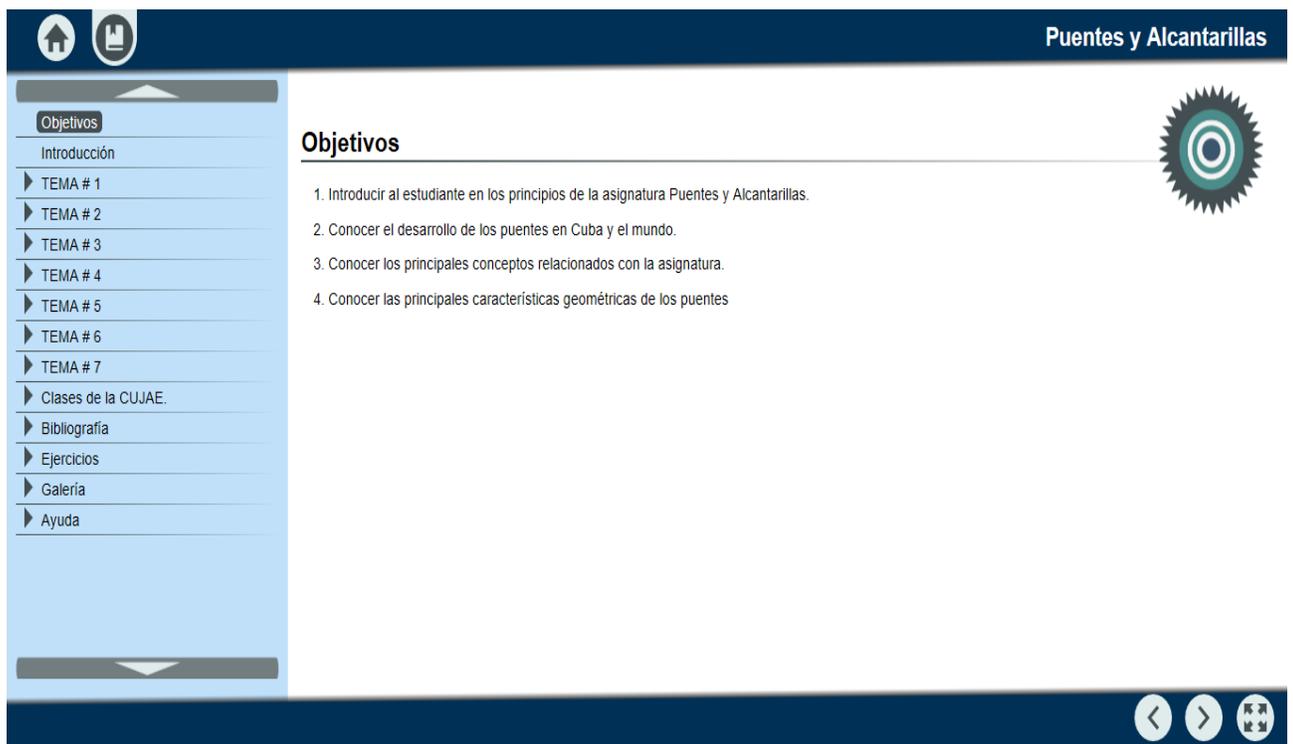


Figura 2.2 Página “Objetivos” Fuente: (propia, 2018)

A continuación se explica los eventos asociados a esta página (tabla 2.4)

Acción del usuario	Acción del software
Hacer clic sobre el botón “Siguiente”	Va hacia la página “Introducción”
Hacer clic sobre el botón “Introducción”	Va hacia la página “Introducción”
Hacer clic sobre el botón “Tema”	Va hacia la página “Tema”
Hacer clic sobre el botón “Inicio”	Va hacia la página “Inicio”



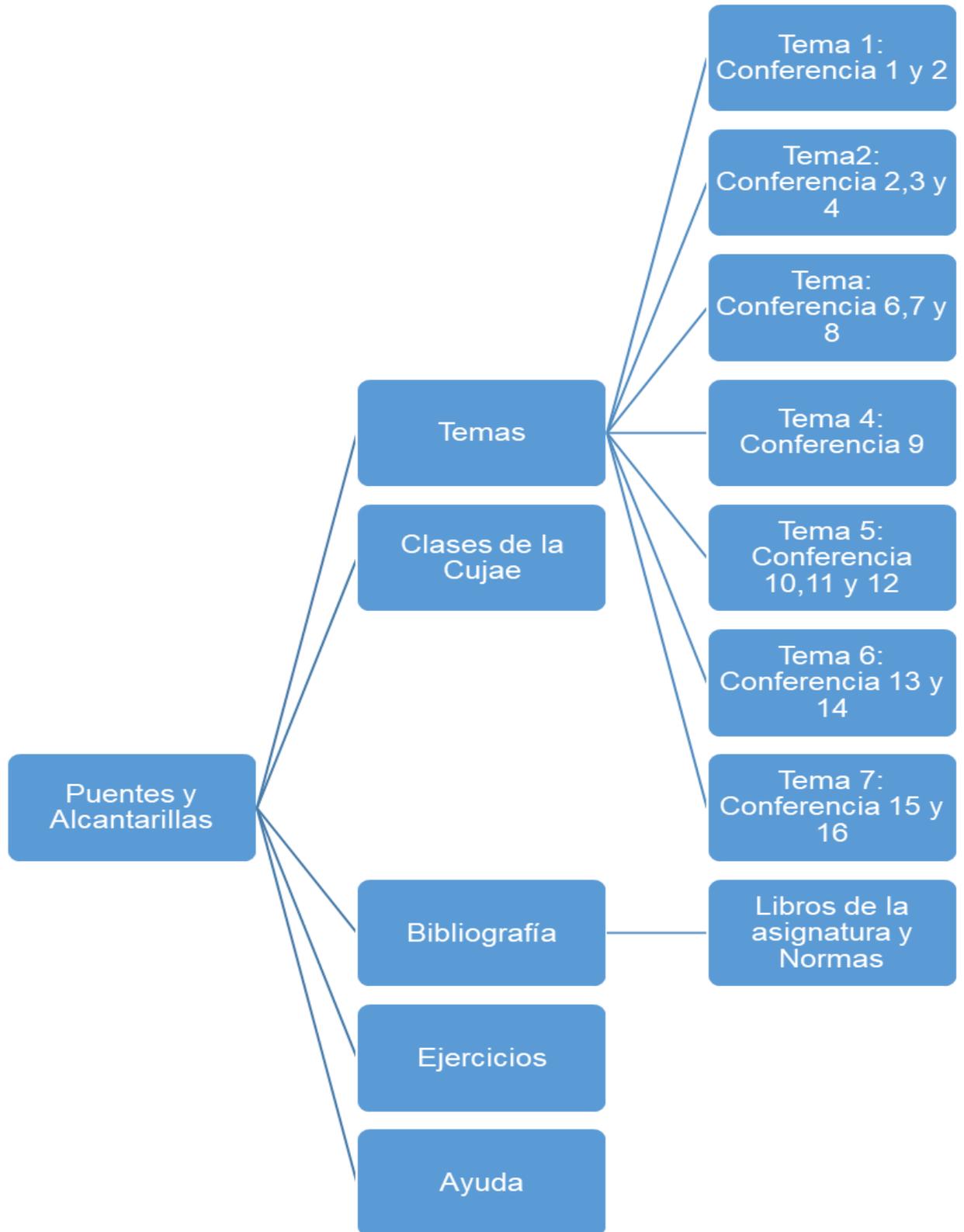
Figura 2.3. Página “Introducción” Fuente: (propia, 2018)

Tabla 2.4. Eventos asociados a esta página. Fuente:

Acción del usuario	Acción del software
Hacer clic sobre el botón “Siguiente”	Va hacia la página “Tema”
Hacer clic sobre el botón “Atrás”	Va hacia la página “Objetivos”
Hacer clic sobre el botón situado en la “esquina inferior derecha”	Cierra el menú y solo se ve la página actual
Hacer clic sobre el botón “tema”	Va hacia la página “Tema”
Hacer clic sobre el botón “Inicio”	Va hacia la página “Inicio”

De la misma forma se procede a interactuar con las páginas restantes que contiene el software, pero cambia la acción del software en dependencia de la acción que realice el usuario según la página que necesite él mismo.

Diagrama general del software.



CONCLUSIONES

1. Los fundamentos teóricos en los que se basa la elaboración del software educativo se encuentran expresados en el método dialéctico materialista y desde el punto de vista pedagógico se sustenta en el perfeccionamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje para la formación de los futuros profesionales .
2. El estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Puentes y Alcantarillas se encuentra en una situación desfavorable, debido a la dispersa bibliografía que posee la misma y la ausencia de medios de enseñanza que permiten el perfeccionamiento del mismo.
3. El software educativo elaborado para perfeccionar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Puentes y Alcantarillas está realizado en forma de página Web, el mismo está estructurado como se evidencia a continuación: página de inicio Puentes y Alcantarillas, temas, clases de la Cujae, ejercicios, bibliografía, galería y normas.

RECOMENDACIONES

1. A la Dirección del Departamento de Construcciones que pertenece a la Facultad de Ciencias Técnicas de la carrera Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas Sede “Camilo Cienfuegos”, continuar perfeccionando el material de estudio diseñado para estudiantes y profesores.
2. A estudiantes y profesores de la carrera de Ingeniería Civil, la utilización del software educativo que se diseñó con el objetivo de facilitar la búsqueda de la documentación necesaria que contiene su bibliografía y perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Puentes y Alcantarillas.

Bibliografía

- Obtenido de <http://www.tiposdesoftware.com/tipos-de-software-educativo.html>
- . MCCORMACK, C. (1998). *Building a Web-Based Education System*. Nueva York.: John Wiley & Sons.
- Alarcón, R. (01 de 2015). Obtenido de <http://www.mes.edu.cu/index.php/52>.
- Anon. (2009). *Importancia de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje*. . Obtenido de <http://www.educando.edu.do/articulos/docente/importancia-de-lastic-en-el-proceso-de-enseanza-aprendizaje/>
- Anon. (1995). *Theory and technology. Design consideration for hypermedia.. [En línea]*. Obtenido de http://129.7.160.115/inst5931/discovery_learning.html
- Bandura, A. (2004). *Social cognitive theory of self-regulation. Organizational Behaviour and Human Decision Processes*. .
- Cabero, J. (1998). *Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas*.
- Cabero, J. (2000). *"Las nuevas tecnologías al servicio del desarrollo de la Universidad: las teleuniversidades"*. Santiago de Compostela.
- Castañeda, E. (2013). *Pedagogía, tecnologías digitales y gestión de la información y el conocimiento en la enseñanza de la ingeniería*. . "Félix Varela", La Habana, Cuba. .
- CUBAISM. (2011). Obtenido de CUBAISM: <http://www.matanzascity.org/es/puentes-matanzas.html>
- Díaz Rivero, A. M. (2017). SOFTWARE EDUCATIVO PARA PERFECCIONAR EL PROCESO DE ENSEÑANZAAPRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA PROYECTO INTEGRADOR I: "PROYECTO DE CONCEPCIÓN DE UN ASENTAMIENTO HUMANO."., (págs. 11,12,13). Matanzas.
- Diccionario de la Lengua Española. Significado de la palabra software. XXII Edición ed. España: s.n. . (s.f.)*.
- Duro Novoa, V. (2013). *gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/uso-del-software-educativo-en-el-proceso-de-ensenanza-y-aprendizaje/>
- EcuRed, s. S.–E. (13 de febrero de 2017). Obtenido de [En línea] Available at: https://www.ecured.cu/Software_Educativo. [Último acceso: 13 febrero 2017].
- Fuentes Rodríguez, C. (2017). *"Software educativo para perfeccionar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Proyecto Integrador II: "Proyecto de Servicios Ingenieros de Topografía"*. Matanzas.
- Gómez Díaz, J. (2015). *Puentes* . Félix Valera, 2015.
- Gómez Gallardo, L. M., & Marcedo Buleje, J. C. (s.f.). *EDUCREA*. Obtenido de EDUCREA: <https://educrea.cl/importancia-de-las-tic-en-la-educación-básica-regular/>
- González, D. (s.f.). Obtenido de <http://www.monografias.com>
- González, D. (2011). *Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC'S)*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos67/tics/tics.shtml>.
- Ingeniero Beta*. (s.f.). Obtenido de Ingeniero Beta: <http://ingenierobeta.com/historia-de-la-ingeniería-civil/>

- KHAN, B. (2001). *A framework for Web-based learning. Webbased training ed. s.l.:Educational Technology Publications..*
- M Sc. Alejandro D. Vázquez Novoa1, M. S. (2016). *SCENARI-OPALE: PLATAFORMA PARA LOS PROCESOS DE FORMACIÓN UNIVERSITARIA SEMIPRESENCIALES YA DISTANCIA*. Matanzas.
- Marqués, P. (2000). *Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones*.
- Martín Sabina, E., & Pérez Cabrera, R. y. (1998). " *El impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la Educación Superior*". .
- Matos Benítez, L. M. (2012). " *Software educativo para la enseñanza de la asignatura Modelación Mecánica de las Estructuras*". Villa Clara.
- Mayer, R. (1999). *Instructional design theories and models. s.l.: Lawrence Erlbaum As. .*
- Pedroso Martínez, M., & Martínez Pedraza, B. (2017). Programa Análítico de la Asignatura Puentes y Alcantarillas.
- propia, e. (2018).
- Recondo Pérez, R. F., & González Arestuche, L. R. (2 de 2011). *Revista Arquitectura e Ingeniería*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3711843>
- Reyes. (1995). *Particularidades de los medios de enseñanza*.
- Robainas Fiallo, I, Garriga Alfonso, N., & Rodríguez Tapanes, J. M. (mayo-junio de 2009). *Mi SciELO*. Obtenido de Mi SciELO: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242009000300012
- Rodriguez Aguilera, Y. (junio de 2011). *eumed.net*. Obtenido de eumed.net: <http://www.eumed.net/rev/ced/28/yra.htm>
- Rodríguez Illera, J. (s.f.). *Diseño y producción de software educativo. Universidad de Barcelona. .*
- Rodríguez Lamas, R. (2000). *Introducción a la informática educativa. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación. .*
- Silvestre Oramas, M. (1999). *Aprendizaje, educación y desarrollo.. La Habana: Pueblo y Educación. .*
- Trujillo, Z. (2008). *Sistema de acciones para contribuir a la motivación por el aprendizaje de los estudiantes de segundo año de estudio como empleo de la carrera de Ingeniería en Procesos Agroindustriales en la Sede Universitaria Municipal de Jovellanos. Tesis presentada en. Matanzas. Cuba.*
- Vigotsky, L. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: s.n.*
- Vigotsky, L. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: s.n.*
- Vigotsky, L. (1987). " *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*". La Habana: Editorial Científico Técnica.

ANEXOS

ANEXO 1. ENCUESTA DIRIGIDA A PROFESORES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD DE MATANZAS.

Estimado profesor de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas:

Las respuestas a las siguientes preguntas son de una alta utilidad para el autor del trabajo de diploma “Software educativo para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura de puentes y alcantarillas en estudiantes de ingeniería civil en la universidad de matanzas”, quien es estudiante de quinto año de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Matanzas. Agradezco su tiempo y amabilidad al responderlas.

Datos Generales:

Asignatura que imparte: _____ Nombre _____ Ninguna

Responsabilidad en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Matanzas: _____

Si _____ No. ¿Cuál? _____

Cuestionario

¿Ha usted impartido la asignatura Puentes y Alcantarillas en la carrera de Ingeniería Civil? Sí _____ No _____

En caso de haberla impartido o de ser graduado/a en Ingeniería Civil, identifique la importancia de la asignatura para un graduado o una graduada de Ingeniería Civil.

_____ Poco importante (1-3) _____ Importante(4-6) _____ Muy Importante(7-10)

En caso de impartir o haber impartido la asignatura en algún momento, ¿Considera usted suficiente las herramientas con las que se cuenta para impartirla? Argumente en cualquiera de los casos.

_____ Insuficiente _____ Suficiente _____ Muy Suficiente

¿Considera usted, como Ingeniero/a Civil, que un software como medio de enseñanza constituirá una herramienta útil para el fortalecimiento de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Puentes y Alcantarillas?

___ Si ___ No. ¿Por qué?

Anexo 2. Encuesta dirigida a estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Matanzas

Estimado/a estudiante:

Las respuestas a las siguientes preguntas son de una alta utilidad para el autor del trabajo de diploma “Software educativo para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura de Puentes y Alcantarillas en estudiantes de ingeniería civil en la universidad de matanzas”, quien es estudiante de quinto año de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Matanzas. Agradezco su tiempo y amabilidad al responderlas.

Cuestionario

¿ Ha usted recibido la asignatura Puentes y Alcantarillas en la carrera de Ingeniería Civil?
Sí____ No____

En caso de haberla recibido, identifique la importancia de la asignatura para un estudiante de Ingeniería Civil.

____ Poco importante ____ Importante ____ Muy Importante

¿Considera usted suficiente las herramientas que le brinda su profesor durante la impartición de la asignatura? Argumente en cualquiera de los casos.

____ Insuficiente ____ Suficiente ____ Muy Suficiente

¿Considera usted, como estudiante de la carrera, que un software como medio de enseñanza constituirá una herramienta útil para el fortalecimiento de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Puentes y Alcantarillas?

____ Si ____ No. ¿Por qué?

¿Considera usted que la comunicación entre estudiante-profesor en la asignatura Puentes y Alcantarillas puede verse favorecida con el empleo de softwares educativos?

Sí____ No____

Anexo 3. Guía para la Revisión de Documentos.

Trabajo de diploma “Software educativo para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura de Puentes y Alcantarillas en estudiantes de ingeniería civil en la universidad de matanzas”

Autor: Manuel Alejandro Troya Alfonso

Programa Analítico de la asignatura Puentes y Alcantarillas

Plan de estudio: D, Curso Diurno

Aspectos a revisar

Objetivos Instructivos de la asignatura Puentes y Alcantarillas.

Sistema de conocimientos por temas, objetivo general y contenidos de cada tema.

Sistema de habilidades básicas a dominar.

Indicaciones Metodológicas.

Sistema de evaluación.

Bibliografía.

Anexo 4. Software Educativo de la asignatura de Puentes y Alcantarillas para la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Matanzas

