



UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS

FACULTAD DE CONSTRUCCIONES

Departamento de Ingeniería Civil.

TRABAJO DE DIPLOMA

*Actualización del Sistema Automatizado
para la Enseñanza de la EDOC. SAEDOC,
versión 5.3.*

Autora: Gretter Pérez Hernández.

Tutor: Dtor. Ing. Heriberto Expósito Santana.

"Año del 50 Aniversario del Triunfo de la Revolución."

2008-2009.

Pensamiento

An ingeniero no es una copia, es original y se atreve a cambiar una realidad, no importa el tiempo o el espacio, todo es posible mientras crea que es así.

Dedicatoria

Este trabajo es el producto de toda una gama de años de sacrificio , por ser tan especial, pues lo dedicaré a las personas más importantes de mi vida :

- En primer lugar a Dios por darme la vida y permitirme ser lo que soy.
- En segundo lugar a mi madre por la cual he llevado esta carrera hasta el final, este es mi regalo, el título de Ingeniera Civil.
- A mi hermano Irán, al cual amo tanto, a mi padre también, el cual se que esta muy orgulloso de mí.
- A mis hermanos y amigos del alma que han sido mi familia fuera y dentro de la universidad.

Agradecimientos

Sin importar los logros que haya alcanzado durante mi estancia en este mundo, para mí la vida y sus objetivos, sin las personas que me rodean dejan de tomar sentido. Ahora este trabajo marca la mayoría de edad de mis 5 años en la universidad, hermoso lugar e inolvidable para mí.

Tal es así que en esta referencia quiero agradecer de la forma más sentida a personas maravillosas que nunca podré olvidar:

En primer lugar darle gracias a Dios por la oportunidad que me ha dado en esta vida de tener los padres y el hermano tan maravilloso que puedo disfrutar, mi madre, fiel guía y sustentadora de todo lo que he requerido, mi padre con su apoyo incondicional siempre, mi queridísimo hermano que aún distante en este tiempo fue mi fiel ayuda y consuelo, además a todos mis hermanos en Cristo, a los muchachos del grupo universitario, a los de mi célula en especial mi amigo Libán, Vidalmis, Dayana, hermanos inseparables para mí.

Sería inmerecedora de todo lo que me han brindado mis amigos Daríel por ser amigo, maestro, consuelo en los momentos malos y diversión como los mejores, Heberto por tantas noches de espera con todo amor y paciencia, por ofrecerme su hermosa

amistad. Anay y Raulito, pareja idónea por su sinceridad, sencillez y amor, a Rogerlán por ser un amigo incondicional en todo tiempo.

Un agradecimiento especial para mis segundos padres Gumeriendo y Mayda por brindarme de su amor, su casa, su cuidado paternal y todo lo que pudiesen o tienen sin mayor apego.

No quisiera olvidar las chicas con que he convivido, las cuales han formado parte de mi cotidianidad, han hecho la historia de mi vida, gracias a aquellas que están aún aquí y las que no, pero que también han marcado pautas en mi corazón. También quiero agradecer a Mayito por ayudarme a encaminarme por el camino de la profesional que hoy se gradúa, no solo como ingeniera sino también como artista, de todo corazón, gracias.

A mi querida profesora Yolanda por escucharme y apoyarme a la par de mis ideas y madurez. Siempre brindando el aliento y la rectitud de profesionales tan diferentes.

A mi tutor, Heriberto, agradecerle por querer transmitirme un poco de todo su conocimiento, mil gracias.

A todos los profesores que durante todo este tiempo se preocuparon por mí, por mi vida personal y mi formación

profesional. En fin a todas aquellas personas que me rodean y que forman parte de mi historia y yo de sus vidas,

Gracias.

Resumen

La presente investigación trata sobre el uso de las TICs en la enseñanza, consta primeramente de un estudio de las tecnologías de punta en el momento en que vivimos, en cuanto a información y comunicaciones, en función de analizar su impacto en la enseñanza, específicamente en la educación superior, adentrándonos en la Ingeniería Civil con el objetivo de lograr una mejor impartición docente de la temática de Economía, Dirección y Organización de la Construcción (EDOC).

Profundizando para esto en los software profesionales o educativos existentes, asociados a la temática mencionada anteriormente, de manera especial el programa SAEDOC 5.2 versión anterior a la que existía antes de culminar esta investigación, con vista a una utilización mas eficiente del mismo y actualización de este, para ser utilizado en la enseñanza. Se define además que la nueva versión del SAEDOC, la 5.3 esta compuesta por programas que permiten la Orientación Metodológica, Hipertextos (de Economía, Organización y Dirección), Programas de Evaluación y Programas de Juegos Docentes, reestructurado con lo último del conocimiento hasta nuestros días, opciones estas válidas para los estudiantes y profesionales de las especialidades de Ingeniería Civil y Arquitectura.

Abstract

The present research is about the use of the TICs in teaching, it firstly has a study on the high technologies existing nowadays regarding information and communications in order to analyze its impact in the teaching, specifically at the university going deeper into Civil Engineering with the objective of accomplishing a better school teaching of the topics Economy, Management, and Building Organization EDBO.

To reach such objectives it is necessary to deepen in the existing professional and educatives software associated with the topic mentioned before, especially the former version of SAEDOC5.2 program existing before finishing this research in order to use in a better and more efficient way as well as the up dated of it to finally be used in teaching. It is also defined that the new version of SAEDOC, the 5.3 is composed by programs allowing the Methodological Orientation. Hypertexts on [Economy, Organization and Management], Evaluation Programs, School Games Programs, composed of the latest knowledge until today, all these options are valuable for the students and professionals of Civil Engineering and Architecture studies.

Tabla de contenidos

PENSAMIENTO.....	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS.....	
RESUMEN	
ABSTRACT	
TABLA DE CONTENIDOS	1
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: ESTUDIO TEÓRICO SOBRE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN. SU IMPACTO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE. PARTICULARIDADES EN LA ECONOMÍA, DIRECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN.	12
INTRODUCCIÓN.....	12
1.1 DESARROLLO HISTÓRICO, CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DEFINITORIAS DE LAS TIC.	13
1.2 LA COMPUTADORA EN EL AMBIENTE EDUCATIVO. IMPACTO DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN Y LA SOCIEDAD EN GENERAL.....	20
1.3 DIFERENTES USOS DE LAS TIC EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.	27
1.4 UNA NUEVA FORMA DE APRENDIZAJE: EDUCACIÓN A DISTANCIA.	33
1.5 ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA ENSEÑANZA DE LA TEMÁTICA ECONOMÍA, DIRECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL EN CUBA.	38
1.6 APLICACIÓN Y USO DE LA COMPUTACIÓN EN LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL.	43
1.7 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	46
CAPÍTULO II: SOFTWARE DE APLICACIÓN A LA ECONOMÍA, DIRECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN. CARACTERÍSTICAS DE LOS SOFTWARE EDUCATIVOS.....	48
INTRODUCCIÓN.....	48
2.1 CLASIFICACIÓN Y TIPOLOGÍAS DE LOS SOFTWARE EDUCATIVOS.....	49
2.2 FUNCIONES DE LOS SOFTWARE EDUCATIVOS.....	49
2.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS SOFTWARE EDUCATIVOS.	65
2.4 EVALUACIÓN Y EQUIPO DE TRABAJO PARA EL DISEÑO DE SOFTWARE EDUCATIVO.	70
2.5 INSERCIÓN CURRICULAR DE UN SOFTWARE EDUCATIVO.	70

2.6 SOFTWARE INTERNACIONAL ENCONTRADO EN INTERNET RELACIONADOS CON LA ECONOMÍA, DIRECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN.....	80
2.7 SOFTWARE INTERNACIONALES DE APLICACIÓN ESPECÍFICA A LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL RELACIONADOS CON LA EDOC.....	82
2.8 SOFTWARE NACIONAL DE APLICACIÓN ESPECÍFICA A LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL RELACIONADO CON LA EDOC.....	82
2.9 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	89
CAPÍTULO III: EL SISTEMA SAEDOC, VERSIÓN 5.3.....	90
INTRODUCCIÓN.....	90
3.1 EQUIPO DE TRABAJO PARA EL DISEÑO DEL SAEDOC.....	91
3.2 CONDICIONES INICIALES PARA EL DISEÑO DEL SAEDOC.....	92
3.3 REQUISITOS DE DISEÑO DEL SAEDOC.....	93
3.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS QUE INTEGRAN EL SAEDOC.....	95
3.5 ANTECEDENTES DEL SAEDOC, VERSIÓN 5.3.....	98
3.6 MANUAL DE USUARIO DEL SAEDOC 5.3.....	101
3.7 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	132
CONCLUSIONES GENERALES.....	133
RECOMENDACIONES.....	135
ANEXOS.....	136
1-NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMÁTICA Y LAS COMUNICACIONES UTILIZADAS EN EL PROCESO EDUCATIVO.....	136
2- EVALUACIÓN DE PROGRAMAS ELABORADOS PARA SER UTILIZADOS POR ESPECIALISTAS.....	146
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	153

Introducción

El uso de la computación como facilidad tecnológica ha revolucionado el mundo sin duda alguna. Las nuevas técnicas de la informática y las comunicaciones han tomado el control en esta “nueva era” como algunos teólogos consideran, de formas diversas la televisión, la telefonía, la Internet, el correo electrónico, son ejemplos videntes de la anterior afirmación.

Resulta innegable el auge cada vez mayor de las TIC en las diferentes esferas de la sociedad, a escala mundial. El desarrollo de la ciencia y la tecnología nos adentra al nuevo milenio con el nombre de: “Era de la información” e incluso se habla de que formamos parte de la sociedad de la información. Sin duda alguna, estamos en la presencia de una revolución tecnológica de alcance insospechado.

Las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones están definidas por muchos parámetros, más determinadas por el conjunto de aparatos, redes y servicios que integran, o se integran a la larga en un sistema de información interconectado y complementario. La innovación tecnológica consiste en que se pierda toda barrera existente entre un medio de información y otro. Estas están integradas por las telecomunicaciones, representadas fundamentalmente por los satélites destinados a la transmisión de señales telefónicas, telegráficas y televisivas, el fax, el modem y por la fibra óptica, con la ventaja que no necesita ancho de banda muy amplio como sucedía anteriormente. En la informática es muy notable su avance en cuestiones de hardware y software, nos permite producir, transmitir, manipular además de almacenar la información con más efectividad, diferenciándose la multimedia, las redes locales y globales, (Internet), los bancos interactivos de información, los servicios de mensajería electrónica, etc.

La influencia mundial de las TIC ha traído como consecuencia un importante cambio, por supuesto, en los países más industrializados, sumándose a los factores tradicionales de producción para la generación de riquezas, un nuevo factor que resulta estratégico para el conocimiento. Razón por la cual se llama en estos tiempos la sociedad de la información y del conocimiento, lo cual trae consigo efectos secundarios que sobrepasan los parámetros de la información y las comunicaciones a tal punto que puede traer cambios en la estructura política, social, económica, laboral y jurídica debido a que estos avances posibilitan obtener, almacenar, procesar, manipular y distribuir con rapidez la información en cualquier esfera que sea empleada.

En esta nueva visión la educación, dentro de ella la superior, forma parte de uno de los pilares que se integran a estas reformas. El impacto social de las TIC abraza en su contexto las escuelas y universidades, de forma tal que la enseñanza se adentra en un nuevo reto donde se transforman los tradicionales sistemas de enseñanza y aprendizaje, estos se ven afectados por : los que cuentan con los recursos económicos para adquirir las tecnologías y el desarrollo profesional de sus docentes; lo cual conlleva a un cambio en la forma de enseñanza, los que tienen la posibilidad futurista de adquisición de la tecnología y no cuentan con un claustro de profesionales preparado para asumir la tareas y por último los que no están preparados para darle un correcto uso educacional, por la carencia de recursos económicos, para renovar su paquete tecnológico al ritmo que impone el desarrollo de estos tiempos.

Si prestamos atención al hecho inminente del avance indetenible de las tecnologías, vemos claramente el reto que deben asumir los centros educacionales y en especial las universidades. Las universidades cubanas se integran inmediatamente en los cambios y los hacen efectivos con un mínimo de tiempo, de recursos humanos y materiales.

Dentro de los objetivos primordiales está lograr que el aprendizaje se convierta en un proceso natural y necesario tanto para estudiantes como para docentes. *“Es necesario aprender a usar las nuevas tecnologías y usar las nuevas tecnologías para aprender”.* (Marqués, 2008, s.p.)

Forma parte del trabajo de los educadores integrar a su forma de trabajo el uso masivo de las TIC como medio de formación general y la preparación futurista de los cursantes de las carreras impartidas en este caso Arquitectura e Ingeniería Civil, contribuyendo a una mejor calidad de vida. Aunque es evidente que un buen dominio y utilización de las TIC no asegura un éxito educacional o pedagógico, si es necesario un diseño con mucho cuidado del programa educativo donde esta será utilizada, pues la utilización de diseños de páginas, colores, la posición de los iconos, los hipervínculos, el diseño de sistemas para un mejor uso ,etc., son aspectos primordiales, hacen que el usuario se sienta atraído a un uso continuo del sistema. Razones por las cuales es necesario contar con el deber ineludible de los educadores universitarios cubanos, para definir y contextualizar las TIC en el sector educativo en la mayoría de las temáticas posibles.

Las TIC pueden ser consideradas como: "...las propuestas electrónico-comunicativas (denominadas internacionalmente *electronificación educativa*) que organizan el entorno pedagógico diseñado, propuestas educativas, interactivas y que trasciende los contextos físico, fijos, institucionales, etc. A fin de hacerlos accesibles a cualquiera, en cualquier tiempo y lugar... la nueva tecnología recicla, engloba, resignifica todas las tecnologías existentes anteriores. Un ejemplo ilustrativo en ello es la realización lápiz/PC, o si desea libro/hipertexto, la segunda no elimina la primera, sino que ambos elementos funcionan en espacios mentales diferentes y dan lugar a diversos tipos de operaciones cognoscitivas". (Adell, 2006: s.p.)

En la actual investigación se estudia minuciosamente la mejor forma de vencer la gran dificultad que tienen las TIC al formar parte del proceso

educacional, ya que el proceso de enseñanza es poco ágil a la hora de adaptarse a los cambios y de afrontar nuevos retos. Sin embargo por primera vez y por su influencia social las nuevas tecnologías se introducen en el mundo escolar, casi al mismo tiempo que lo hacen en otras esferas lo cual nos apoya de una manera inimaginable para poder combinar lo que aplicamos en los programas interactivos educativos con lo que realmente se emplean en las empresas. Evidentemente así se prepara a profesionales con un espectro amplio de conocimiento de la realidad cotidiana en el mundo laboral y con una mente vinculada directamente a la utilización de las tecnologías del momento, aspecto que en estos momentos atrasa al desarrollo de empresas por el alto número de plantilla de funcionarios de edades avanzadas que no son compatibles con los cambios tecnológicos del nuevo mundo en que vivimos. De aquí la necesidad de diseños más claros y a la vez prácticos, de los sistemas montados.

Es muy importante crear la conciencia en el ámbito educacional, del empleo de estos nuevos medios, los cuales imponen transformaciones en la configuración del proceso pedagógico, con cambios en los roles que han venido desempeñando tanto docentes como estudiantes. Nuevas tareas y responsabilidades esperan a estos, entre otras, los primeros tendrán que estar más preparados para la toma de decisiones y la regulación de su aprendizaje y los segundos para diseñar nuevos entornos de aprendizaje y servir de tutor de los estudiantes, al pasarse de un modelo unidireccional de formación donde él es el portador fundamental de los conocimientos, a otro más abierto y flexible en donde la información se encuentra en grandes bases de datos compartidos por todos.

Los software educativos están clasificados en el uso de las computadoras con fines docentes, partiendo de lo planteado por Vaquero podemos establecer una relación entre los diferentes tipos de software educativos y los modos de aprendizaje. Dentro de los cuales se encuentran los programas tutoriales que están en línea con el paradigma conductista, los tutores

inteligentes, que van a la par con el enfoque cognitivo y los simuladores y los micro mundos, al igual que los hipertextos e hipermedias, que se relacionan con el paradigma constructivista.

La educación de forma no lineal es indispensable para la actualidad pues esta de manera unidireccional funciona insípidamente, sin embargo cuando el usuario puede consultar cualquier temática según las necesidades de forma indistinta puede construir un conocimiento más global de lo que necesita adquirir. Aunque los software difieren en la forma que desean alcanzar los objetivos pedagógicos, y en los modos de aprendizaje en que se apoyan, para responder a una estrategia pedagógica determinada, y así su forma de concebirlos.

La incorporación de las TIC en la educación, como apoyo al proceso de enseñanza - aprendizaje no debe verse como un hecho aislado, realmente se crea una nueva dinámica que propicia la necesidad de introducir cambios en el sistema educacional. Estos se refieren en lo esencial, a modificar la forma de transmitir los conocimientos y requieren un estudio y una valoración de los enfoques sobre los procesos cognoscitivos en el procesamiento de la información y de todo un conjunto de problemas que se derivan de la introducción de las nuevas tecnologías.

Resulta entonces un imperativo modificar la enseñanza en los diferentes niveles educativos con el objetivo de lograr que los estudiantes alcancen las habilidades necesarias para el uso eficiente de los sistemas informáticos. Los egresados de escuelas y universidades tienen que ser capaces de poder analizar el amplio volumen de información que como nunca antes se genera y se difunde de inmediato y que seguirá creciendo exponencialmente, además filtrarla y extraer de ella lo verdaderamente significativo. Deben salir preparados para adaptarse de manera creativa a un mundo que cambia a una frecuencia impresionante, de forma tal que puedan tomar decisiones personales correctas ante problemas de índole político, económico, social y

científico. Cada vez más se necesita de graduados que no lo sepan todo, puesto que esto es imposible, pero que si tengan la capacidad de estar preparados para aprender durante toda la vida, que se caractericen por un pensamiento crítico, por la capacidad de poder trabajar en grupo y con amplias posibilidades de comunicación.

De este punto es que surge el programa SAEDOC versión 5.2, en el cual nos basaremos para actualizarlo y plasmar en el las nueva regulación ,o sea las leyes vigentes en este año en cuanto a Economía, Organización y Dirección de la Construcción aplicado al sistema de enseñanza-aprendizaje y metodologías en la impartición de carreras como Ingeniería Civil y Arquitectura.

El SAEDOC constituye un nuevo medio de enseñanza para la educación superior ya que es un compendio de información referente a las temáticas mencionadas anteriormente (EDOC).

El presente trabajo de diploma, posibilita perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la EDOC que se imparte en la carrera de Ingeniería Civil, a partir del uso de las TIC, recopilando datos, materiales y actualizando la bibliografía del tema.

El análisis anterior nos conduce a plantear el siguiente **problema científico**:

¿Cómo perfeccionar el sistema SAEDOC que se utiliza en la enseñanza de la EDOC en la carrera Ingeniería Civil?

La solución a este problema se inserta en el siguiente **objeto de estudio**:

- El uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil.

Lo que propicia penetrar en un **campo de acción** centrado en:

- El uso y la creación de software educativo para el proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la EDOC.

Para dar respuesta al anteriormente planteado problema científico esta investigación posee el siguiente **objetivo general**:

Perfeccionar el sistema SAEDOC que se utiliza en la Enseñanza de la EDOC en la carrera Ing. Civil.

Lo anteriormente expuesto trae como resultado los siguientes **objetivos específicos**:

- Buscar y estudiar toda la nueva documentación que exista en los temas de Economía, Organización y Dirección de la Construcción en el país.
- Buscar nueva información sobre el uso de las TIC en la Enseñanza y el diseño de software educativo.
- Actualizar los contenidos del sistema SAEDOC.

Para poder cumplimentar los objetivos trazados en este proceso investigativo se plantearon las siguientes **preguntas científicas**:

¿Cual es el estado actual del uso de las TIC y su impacto en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Particularidades en la carrera de Ingeniería Civil y la EDOC?

¿Como actualizar los contenidos de Economía, Organización y Dirección que se poseen en el SAEDOC a partir de un estudio de la nuevas reglamentaciones de estas temáticas en la Construcción?

¿Como perfeccionar el software educativo para la Enseñanza y Aprendizaje de la EDOC en la carrera Ing. Civil?

En el desarrollo de la investigación se utilizan diferentes **métodos** seleccionados, elaborados y aplicados sobre la base del método materialista dialéctico como por ejemplo:

- **Métodos del nivel teórico:**
 - Inductivo – Deductivo: Se irá de lo universal en las TIC a lo particular en su aplicación a la EDOC para poder perfeccionar el sistema SAEDOC como uso general en la carrera.
- **Método Histórico-Lógico:**
 - Se utilizara este método ya que se estudiara la temática analizada y su desarrollo en el tiempo.
- **Método Analítico-Sintético:**
 - Se utilizara para poder establecer nexos, determinar aspectos comunes y distintivos en los enfoques metodológicos estudiados y obtener conclusiones.
- **Método Sistémico -Estructural:**
 - Se utilizara para analizar la utilización de las TIC como parte de un sistema que interactúa con la sociedad en general y el proceso de enseñanza y aprendizaje de la EDOC en particular y para la elaboración, con enfoque sistémico, del software necesario para la Economía, Dirección y Organización de la Construcción.
- **Métodos del nivel Empírico:**
 - Análisis de documentos, que permita revisar entre otros, información sobre sitios Web y diseño de software educativo posibilitando determinar la relación del SAEDOC con otros ambientes educativos y el análisis de toda la nueva documentación encontrada sobre Economía, Dirección y Organización de la Construcción.

La novedad o valor científico de este trabajo consiste en el perfeccionamiento del sistema SAEDOC de acuerdo a las nuevas

resoluciones y directivas surgidas en la construcción en esta temática. Logrando un material que recopila lo ultimo en la temática, algo que no existente en el país.

El aporte o valor metodológico del trabajo está dado en:

- La organización de los contenidos de la EDOC en tres hipertextos actualizados en la temática.

El aporte o valor práctico ingenieril está dado en:

- La nueva versión del software educativo SAEDOC creado para la Enseñanza y Aprendizaje de la EDOC.

“Para la realización del trabajo se ha seguido la siguiente **metodología de investigación**:

Primera Etapa: Es la etapa de concepción general de la investigación. Comprende desde la definición de la problemática de estudio y el planteamiento del problema científico, hasta la definición de los objetivos de la investigación, la recopilación bibliográfica y la formación de la base teórica general.

Segunda Etapa: Comprende desde el estudio de los programas existentes para determinar los errores de los mismos, pasando luego a la búsqueda de información más actualizada sobre la temática estudiada mediante visitas a empresas, encuestas, consultas a especialistas, para finalmente llegar al procesamiento de la información y actualización de los contenidos de los programas.

Tercera Etapa: Contiene la programación de los nuevos programas, logrando obtener una retroalimentación de la información relacionada con la temática

de Economía, Organización y Dirección de la Construcción, y finalmente brindando las conclusiones y recomendaciones obtenidas en el trabajo.

La **estructura del trabajo** está integrada, además de esta introducción, por tres capítulos:

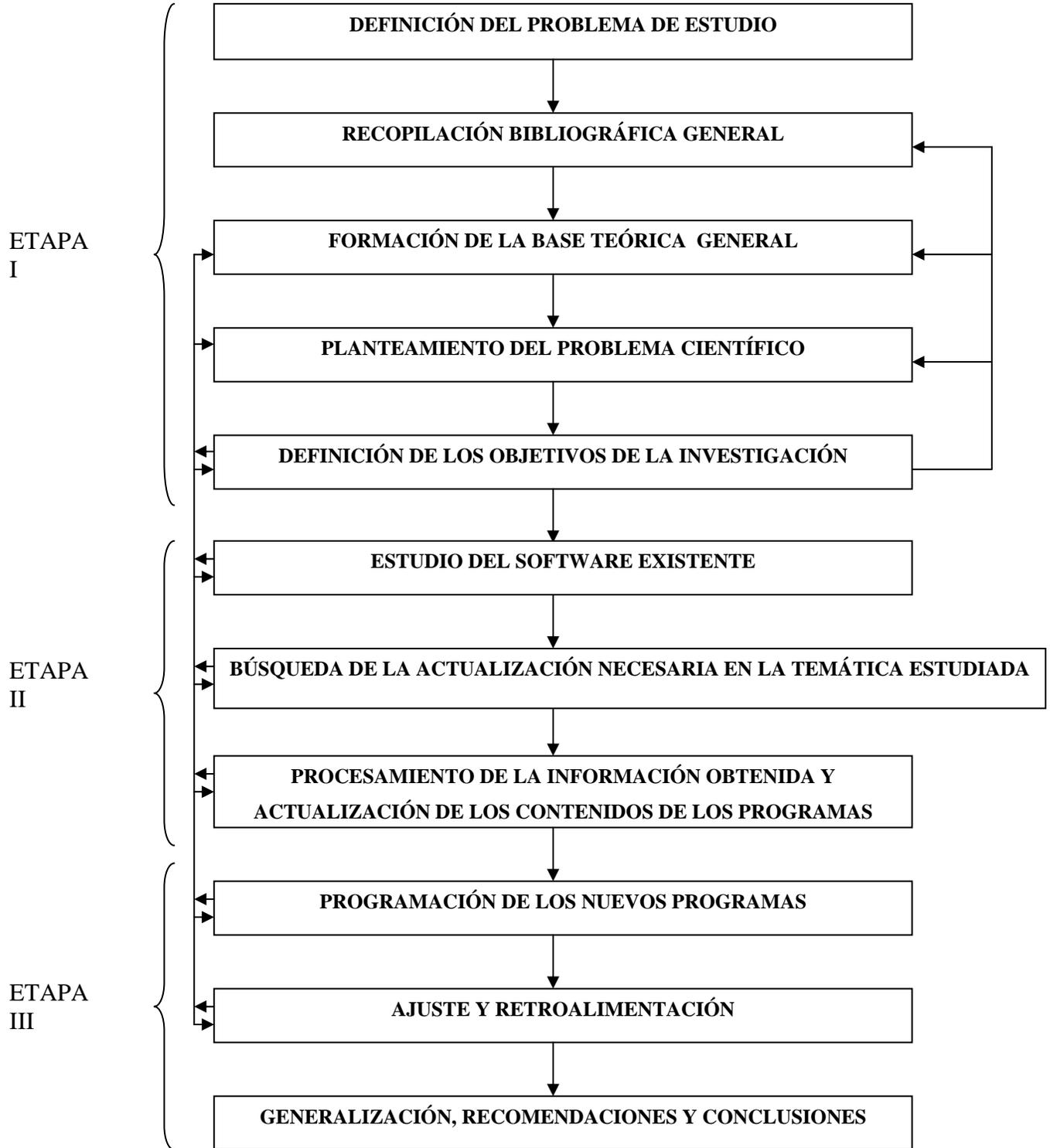
Capítulo I: Estudio teórico sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Su impacto en el proceso de enseñanza–aprendizaje. Particularidades en la Economía, Dirección y Organización de la Construcción.

Capítulo II: Software de aplicación a la Economía, Dirección y Organización de la Construcción. Características de los software educativos.

Capítulo III: El sistema SAEDOC, versión 5.3.

Se incluyen además las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y un conjunto de anexos que facilitan su comprensión.

Metodología General de Investigación



Capítulo I: Estudio teórico sobre las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. Su impacto en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Particularidades en la Economía, Dirección y Organización de la Construcción.

Introducción

En el presente capítulo se hará una referencia histórica de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) a través del decursar de los años, enfatizando el impacto que estas han tenido en la educación, especialmente la Educación Superior. Además abordaremos las temáticas de Dirección, Economía y Organización de la Construcción desde sus inicios hasta la actualidad y la influencia que estas han sufrido con la introducción de las TIC en Cuba.

De manera general se abordará el universo informático del siglo XXI de gran interés en la actualidad.

“En la historia del desarrollo tecnológico son frecuentes las atribuciones de exagerado protagonismo que se otorgan a los sucesivos inventos e innovaciones. Los discursos sociales al respecto tienden a asociar los avances puntuales con cambios de era o alteraciones significativas en concepción de la cultura, de manera que cada nuevo soporte, aplicación y sistema integrado estaría en condiciones de inaugurar nuevas eras en el avance de la civilización. Y ello sin contar con el componente de apropiación social necesario para garantizar la permanencia de las tecnologías en la dinámicas cotidianas”. (Domínguez, 2006: s.p.)

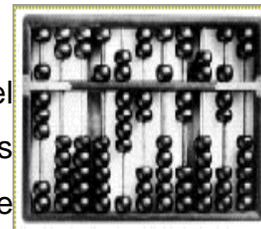
El universo de los nuevos medios es un mundo en el que la evolución de las distintas partes está vinculada a la de todo el sistema en el que están integradas. Cada nuevo instrumento que utiliza el hombre comienza a formar parte de su preparación y dominio, así hace protagonista al usuario de todo medio de trabajo,

etc., razones suficientes para hacer de las TIC aplicadas a la ingeniería civil una fuente de conocimiento insaciable e indetenible.

1.1 Desarrollo histórico, concepto y características definitorias de las TIC.

La computadora como medio más utilizado en la actualidad data de menos de 100 años, a pesar de tener el actual desarrollo y desempeño tan importante en todas las esferas de la sociedad, esto no significa que el hombre con el decursar del tiempo no haya acometido inversiones para ir alcanzando las facilidades que en nuestros días nos brinda la computación o las máquinas (computadores).

A lo largo de la historia el hombre fue resolviendo sus necesidades de registrar la información, para llevar la cuenta de sus bienes y efectuar las operaciones necesarias para la permuta o la venta de los mismos. Fue ideando métodos ágiles de cálculos, tales como contar con los elementos que les proporcionaba la naturaleza, por ejemplo: dedos, piedras, nudos en la soga, etc. Partiendo de la idea de contar con los dedos, los pueblos primitivos tomaron como base de sus cálculos el número 10, pero no todos tomaron el mismo sistema, los mayas calculaban en base al 20, los babilonios en base al 60, y los esquimales en base al 5, etc. En la medida que el hombre acumulaba un mayor número de posesiones, aumentaba la tarea de contar. Uno de los dispositivos mecánicos primitivos de cálculos fue el contador de arena de los egipcios, que consistía en un surco en la arena donde colocaban piedras o guijarros (Rubio, 2000).



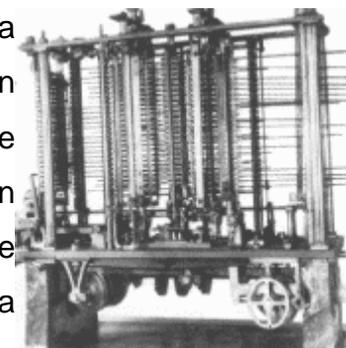
Uno de los primeros dispositivos mecánicos para contar fue el ábaco, cuya historia se remonta a las antiguas civilizaciones griega y romana. Este dispositivo es muy sencillo, consta de cuentas ensartadas en varillas que a su vez están montadas en un marco rectangular. A este dispositivo no se le puede llamar computadora por carecer de programas.

Después de este avance pasaron cerca de 4000 años antes del siguiente avance importante, ya que, el uso de los números romanos obstaculizó la invención de aparatos mecánicos de computación.

Alrededor del año 1200 de nuestra era, con la aceptación del número arábigo, se favorecieron los avances. Pero no apareció ningún aparato mecánico recién hasta el siglo XVII. En 1617 John NEPIER, desarrolló los logaritmos, este sistema proporcionó un método conveniente para abreviar los cálculos, convierte la multiplicación, división, potenciación y radicación en simples sumas y restas. Esto deriva la invención de la Regla de Cálculo. Luego entre 1452 y 1519 el inventor y pintor Leonardo Da Vinci trazó las ideas para una sumadora mecánica. El primero en lograr con éxito el desarrollo de una calculadora mecánica para contar dígitos fue Blaise Pascal (1642) a la que se denominó Sumadora de Pascal o Pascalina, era un aparato apropiado para efectuar largas sumas.

Gottfried Wilhelm Leibnitz empezó a trabajar sobre una máquina que pudiera multiplicar y dividir directamente. La primera versión fue terminada en 1694, que fue en forma de dispositivo escalonada, y por cierto todavía se pueden encontrar en muchas calculadoras actuales. Mientras tanto Charles Jacquard (francés), creó un telar que podía reproducir automáticamente patrones de tejidos leyendo la información codificada en patrones de agujeros perforados en tarjetas de papel.

En 1807, Joseph Jacquard, perfeccionó una máquina que empleaba una secuencia de tarjetas perforadas, cuyas perforaciones controlaban la selección de los hilos y la ejecución del diseño. Charles Babbage (1793-1871), visionario inglés y catedrático de Cambridge, hubiera podido acelerar el desarrollo de las computadoras si él y su mente inventiva hubieran nacido 100 años después. Adelantó la situación del hardware computacional al inventar la "máquina de diferencias", capaz de calcular tablas matemáticas. En 1834, cuando trabajaba en los avances de la máquina de diferencias Babbage concibió la idea de una "máquina

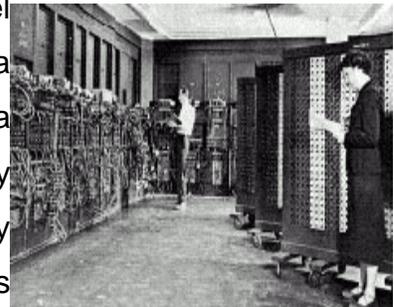


analítica". El diseño requería miles de engranes y mecanismos que cubrirían el área de un campo de fútbol y necesitaría accionarse por una locomotora.

La primera computadora fue la máquina analítica creada por Charles Babbage, profesor matemático de la Universidad de Cambridge en el siglo XIX. En 1823 el gobierno británico lo apoyó para crear el proyecto de una máquina de diferencias, un dispositivo mecánico para efectuar sumas repetidas.

John Atanasoff comienza a trabajar en la primera computadora digital. En 1938 el Dr. John, catedrático de la Universidad Estatal de Iowa, desarrolló la primera computadora digital electrónica. Konrad Zuse Construyó la primera computadora programable, fue la primera que operó con el sistema binario, comparado con otros decimales.

En 1937 el Dr. Howard H. Aiken de la Universidad de Harvard desarrolló una máquina automática de cómputo. IBM lo ayudó en el equipo y en 1944 la Calculadora de Secuencia Automática Controlada o Mark 1 estaba terminada y fue presentada a la Universidad de Harvard. La Mark 1 pesaba 5 T. y constaba de un complejo de 78 máquinas sumadoras y calculadoras conectadas por 800 Km. de cable. Las instrucciones se perforaban en cinta de papel y una vez



1946 - ENIAC (Univ de Pennsylvania)

que la máquina ejecutaba la primera instrucción no requería de la intervención humana, a partir de ese momento. La Mark 1 fue una computadora electromecánica en la cual las operaciones se llevaban a cabo mediante interruptores y reveladores eléctricos.

Después de esta máquina, se construyeron otras digitales en gran escala, como por ejemplo la llamada Mark II, también diseñada por Aiken. La primera computadora totalmente electrónica fue la E.N.I.A.C. construida en 1943; y fue terminada en 1945. E.N.I.A.C una computadora de primera generación, económica, científico-académico y funcionaba a válvulas de vacío (Quintanilla, 2000).

Luego de estos años ya comienza el desarrollo de este tipo de tecnología a catalogarse por generaciones hasta llegar a la cuarta aunque algunos hablan de una quinta generación.

Primera Generación (1951 a 1958)

Las computadoras de la primera generación emplearon bulbos para procesar información. Los operadores ingresaban los datos y programas en código especial por medio de tarjetas perforadas. El almacenamiento interno se lograba con un tambor que giraba rápidamente, sobre el cual un dispositivo de lectura/escritura colocaba marcas magnéticas. Esas computadoras de bulbos eran mucho más grandes y generaban más calor que los modelos contemporáneos.

Eckert y Mauchly contribuyeron al desarrollo de computadoras de la primera generación. Comenzó entonces a construir computadoras electrónicas y su primera entrada fue con la IBM 701 en 1953. En el 1954 fue introducido el modelo IBM 650.

Segunda Generación (1959-1964) Transistor Compatibilidad Limitada

El invento del transistor hizo posible una nueva generación de computadoras, más rápidas, más pequeñas y con menores necesidades de ventilación. Sin embargo el costo seguía siendo una porción significativa del presupuesto de una compañía. Las computadoras de la segunda generación también utilizaban redes de núcleos magnéticos en lugar de tambores giratorios para el almacenamiento primario. Estos núcleos contenían pequeños anillos de material magnético, enlazados entre sí, en los cuales podían almacenarse datos e instrucciones.

Los programas de computadoras también mejoraron. El COBOL desarrollado durante la 1era generación estaba ya disponible comercialmente. Los programas escritos para una computadora podían transferirse a otra con un mínimo esfuerzo. El escribir un programa ya no requería entender plenamente el hardware de la computación.

La marina de EE.UU. utilizó las computadoras de la segunda generación para crear el primer simulador de vuelo. (Whirlwind I). HoneyWell se colocó como el primer competidor durante la segunda generación de computadoras. Burroughs, Univac, NCR, CDC, HoneyWell, los más grandes competidores de IBM durante los 60s, se conocieron como el grupo BUNCH.

Tercera Generación (1964-1971) Circuitos Integrados, Compatibilidad con Equipo Mayor, Multiprogramación, Minicomputadora

Las computadoras de la tercera generación emergieron con el desarrollo de los circuitos integrados (pastillas de silicio) en las cuales se colocan miles de componentes electrónicos, en una integración en miniatura. Las computadoras nuevamente se hicieron más pequeñas, más rápidas, desprendían menos calor y eran energéticamente más eficientes.

La IBM 360 una de las primeras computadoras comerciales que usó circuitos integrados, podía realizar tanto análisis numéricos como administración ó procesamiento de archivos. Los clientes podían escalar sus sistemas 360 a modelos IBM de mayor tamaño y podían todavía correr sus programas actuales. Las computadoras trabajaban a tal velocidad que proporcionaban la capacidad de correr más de un programa de manera simultánea (multiprogramación), las mini computadoras se desarrollaron durante la segunda generación pero alcanzaron su mayor auge entre 1960 y 1970.

Cuarta Generación (1971 a la fecha) Microprocesador, Chips de memoria, Microminiaturización

Dos mejoras en la tecnología de las computadoras marcan el inicio de la cuarta generación: el reemplazo de las memorias con núcleos magnéticos por las de chips de silicio y la colocación de muchos más componentes en un Chip, producto de la microminiaturización de los circuitos electrónicos. El tamaño reducido del microprocesador y de chips hizo posible la creación de las computadoras. Hoy en día las tecnologías LSI (Integración a gran escala) y VLSI (integración a muy gran

escala) permiten que cientos de miles de componentes electrónicos se almacenen en un chip. Usando VLSI, un fabricante puede hacer que una computadora pequeña rivalice con una computadora de la primera generación que ocupaba un cuarto completo.

Hay algunos autores que mencionan la “Quinta Generación”, refiriéndose simplemente al procesador Pentium 4 o a los de 64 bits como los Turion o Itanium, pero el método de procesamiento de la información sigue siendo el mismo. Mencionar además la computación cuántica, que aunque es una tecnología todavía muy, muy incipiente, es ya una realidad; y si estas computadoras que usamos pertenecen a la era de la electrónica (se usan electrones para transmitir información), las que verán nuestros nietos o quizá nuestros hijos, serán de la era de la fotónica (se usan fotones para transmitir la información, como la fibra óptica). (Falla, 2006)

Como pregunta inminente después de conocer la historia anterior y a manera de síntesis ¿Qué se entiende entonces por TIC?

Concepto: Después de un estudio de varias definiciones en esta investigación se considera las Tecnologías de la Información y las Comunicación al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las TIC incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual. (Rosario, 2006:s.p.)

Características de las TIC.

- **Inmaterialidad (Posibilidad de digitalización).** Las TIC convierten la información, tradicionalmente sujeta a un medio físico, en inmaterial. Mediante la digitalización es posible almacenar grandes cantidades de información, en dispositivos físicos de pequeño tamaño (discos, CD,

memorias USB, etc.). A su vez los usuarios pueden acceder a información ubicada en dispositivos electrónicos lejanos, que se transmite utilizando las redes de comunicación, de una forma transparente e inmaterial. Esta característica, ha venido a definir lo que se ha denominado como "realidad virtual", esto es, realidad no real. Mediante el uso de las TIC se están creando grupos de personas que interactúan según sus propios intereses, conformando comunidades o grupos virtuales.

- **Instantaneidad.** Podemos transmitir la información instantáneamente a lugares muy alejados físicamente, mediante las denominadas "autopistas de la información". Se han acuñado términos como *ciberespacio*, para definir el espacio virtual, no real, en el que se sitúa la información, al no asumir las características físicas del objeto utilizado para su almacenamiento, adquiriendo ese grado de inmediatez e inmaterialidad.
- **Aplicaciones Multimedia.** Las aplicaciones o programas multimedia han sido desarrollados como una interfaz amigable y sencilla de comunicación, para facilitar el acceso a las TIC de todos los usuarios. Una de las características más importantes de estos entornos es "*La interactividad*". Es posiblemente la característica más significativa. A diferencia de las tecnologías más clásicas (TV, radio) que permiten una interacción unidireccional, de un emisor a una masa de espectadores pasivos, el uso del ordenador interconectado mediante las redes digitales de comunicación, proporciona una comunicación bidireccional (sincrónica y asincrónica), persona-persona y persona-grupo. Se está produciendo, por tanto, un cambio hacia la comunicación entre personas y grupos que interactúan según sus intereses, conformando lo que se denomina "comunidades virtuales". El usuario de las TIC es por tanto, un sujeto activo, que envía sus propios mensajes y, lo más importante, toma las decisiones sobre el proceso a seguir: secuencia, ritmo, código, etc. Otra de las características más relevantes de las aplicaciones multimedia, y que mayor incidencia tienen sobre el sistema educativo, es la posibilidad de

transmitir información a partir de diferentes medios (texto, imagen, sonido, animaciones, etc.). Por primera vez, en un mismo documento se pueden transmitir informaciones multi-sensoriales, desde un modelo interactivo.

1.2 La computadora en el ambiente educativo. Impacto de las TIC en la educación y la sociedad en general.

La introducción de la informática en las actividades curriculares escolares ha sido considerada una herramienta de vital importancia para el desarrollo adecuado de la educación en estos tiempos, al punto de tener el uso de la computadora como un medio para elevar el potencial intelectual de los usuarios, conceptualmente es un facilitador para el aprendizaje de habilidades asociadas con el uso de aplicaciones, como son las bases de datos, hojas de cálculo, graficadores, etc.

La Educación Virtual enmarca la utilización de las nuevas tecnologías, hacia el desarrollo de metodologías alternativas para el aprendizaje de poblaciones, de alumnos especiales, que están limitadas por su ubicación geográfica, la calidad de docencia y el tiempo disponible, además este tipo de educación siempre está disponible para todo aquel que desee obtener conocimiento recopilado en sistema de enseñanza para estudiantes de nivel superior y otros. La educación virtual como la educación del siglo XXI, consta de algunos principios como son la autoeducación, la autoformación, como comentábamos anteriormente la desterritorialización, la descentración, virtualización, tecnologización y la sociabilidad virtual que desde luego brindan ventajas y desventajas pero sin duda alguna es oportuno para la recopilación de datos, textos gráficos, sonido, voz e imágenes mediante la programación periódica de tele clases. Resulta económico, porque no es necesario desplazarse hasta la presencia del docente o hasta el centro educativo, innovador según la motivación, interactivo de nuevos escenarios de aprendizaje ,consta de virtudes como es a través de los diseños de las páginas, atraer inconscientemente la atención de los usuarios, lo que hace que el estudiante vea nuevos métodos de aprendizaje y no solamente la imagen del aula, además es un medio mas fácil de los que conocemos para variar su contenido, pues es

muy eficiente en su actualización. Esto también consta de otros aspectos positivos para los educandos como son:

- Puede adaptar el estudio a su horario personal.
- Puede realizar sus participaciones de forma meditada gracias a la posibilidad de trabajar online.
- El alumno tiene un papel activo.
- Todos los alumnos tienen acceso a la enseñanza, no viéndose perjudicados aquellos que no pueden acudir periódicamente a clases por motivos de trabajo, la distancia... etc.
- Existe mejora de la calidad de aprendizaje.
- Optimización del aprendizaje significativo: al mismo tiempo asimila otro tipo de aprendizajes.
- Ahorro de tiempo y dinero. El educando no tiene que centrarse al centro de estudio.
- El estudiante es protagonista y responsable de su propio proceso formativo.
- El estudiante recibe una instrucción más personalizada.

Aunque como todo proceso este tiene aspectos negativos estos podemos catalogarlos de la siguiente manera: El acceso desigual en la población, pues todos los estudiantes de los diferentes niveles no tienen el acceso de los cursos e-learning por poner un ejemplo ya sea por carencia de red nacional o falla técnicas que pueden interrumpir las clases, falta de estandarización de las computadoras y multimedia, también encontramos que no en todos los lugares existen los programas en cantidad y calidad, además en lengua castellana teniendo en cuenta que no toda la población tiene dominio de lengua extranjera, aunque existen muchos en lengua inglesa sobre todo los programas profesionales, puede ser lenta y en ese caso desmotiva al usuario, en el caso de las clases digamos de audio no se ofrece el mismo contacto que en el aula, el alumno se siente limitado a la hora de aclarar dudas y evidentemente no todo se puede aprender del

Internet. Estas desventajas no desacreditan las grandes posibilidades que brinda la educación digitalizada y los programas de enseñanza prediseñados para ello pues como hemos mencionado anteriormente este tipo de enseñanza facilita la adquisición de los recursos educativos desde ubicaciones remotas y les facilita a los educadores la evaluación del programa del estudiante. Además en el país tenemos la gran deficiencia, de carecer de máquinas de trabajo en los hogares y los laboratorios, ya sean de escuelas o de instituciones como los joven club, además estos no son todo lo funcional que se necesita pues no se cuenta con los locales, sistemas y número de máquinas suficientes en comparación a la demanda de uso.

Algunos estudios estadísticos señalan que las computadoras han hecho un gran impacto en los estudiantes ya que aprenden más en las clases donde reciben instrucción basada en computadoras, lo hacen en menos tiempo y desarrollan más actitudes positivas hacia las computadoras cuando reciben ayuda de ellas en el estudio.

El uso de las computadoras en la enseñanza ha sido concebido bajo dos concepciones diferentes, una incorporación vertical y una integrada horizontalmente. En la incorporación vertical, el aprender informática es un fin en si mismo ya que el alumno aprende a operar una computadora y a utilizar los distintos programas de software, como muchos lo denominan alfabetización informática. En la integración horizontal, la informática es utilizada como una herramienta pedagógica al servicio de los procesos de enseñanza y aprendizaje en distintos campos del saber, ya que necesita de un previo conocimiento, el dominio de ciertas habilidades informáticas básicas. Es esta segunda dimensión la que ha generado, a través del tiempo, diversos paradigmas de utilización en contextos de los más diversos, como así también despertar distintas expectativas y grados de interés (Duffy., 1993; Jonassen, 1992; Vosniadou, 1996).

Esta emergente sociedad de la información, impulsada por un vertiginoso avance científico y sustentada por el uso generalizado de las potentes y versátiles Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), conlleva cambios que

alcanzan todos los ámbitos de la actividad humana. Sus efectos se manifiestan de manera muy especial en las actividades laborales y en el mundo educativo, donde todo debe ser revisado, desde la razón de ser de la escuela y demás instituciones educativas, hasta la formación básica que precisamos las personas, la forma de enseñar y de aprender, las infraestructuras y los medios que utilizamos para ello; la estructura organizativa de los centros y su cultura... En este marco, Aviram (2002) identifica tres posibles reacciones de los centros docentes para adaptarse a las TIC y al nuevo contexto cultural:

- *Escenario tecnócrata.* Las escuelas se adaptan realizando simplemente pequeños ajustes: en primer lugar la introducción de la "alfabetización digital" de los estudiantes en el currículo para que utilicen las TIC como instrumento para mejorar la productividad en el proceso de la información (aprender sobre las (TIC) y luego progresivamente la utilización de las TIC como fuente de información y proveedor de materiales didácticos (aprender DE las (TIC).
- *Escenario reformista.* Se dan los tres niveles de integración de las TIC que apuntan José María Martín Patiño, Jesús Beltrán Llera y Luz Pérez (2003): los dos anteriores (aprender sobre las TIC y aprender de las (TIC) y además se introducen en las prácticas docentes nuevos métodos de enseñanza/aprendizaje constructivistas que contemplan el uso de las TIC como instrumento cognitivo (aprender con las (TIC) y para la realización de actividades interdisciplinarias y colaborativa). "Para que las TIC desarrollen todo su potencial de transformación (...) deben integrarse en el aula y convertirse en un instrumento cognitivo capaz de mejorar la inteligencia y potenciar la aventura de aprender" (Llera, 2005, s.p.)
- *Escenario holístico:* Los centros llevan a cabo una profunda reestructuración de todos sus elementos. Como indica Joan Majó (2003) "la escuela y el sistema educativo no solamente tienen que enseñar las nuevas tecnologías, no sólo tienen que seguir enseñando materias a través de las nuevas tecnologías, sino que estas nuevas tecnologías aparte de producir unos cambios en la escuela producen un cambio en el entorno y, como la escuela lo que pretende es preparar a la gente para este entorno, si éste cambia, la actividad de la escuela tiene que cambiar".

En esta nueva centuria resulta vital para la educación medir el impacto que las TIC tienen en su accionar, pues en un mundo cada vez más virtual y tecnologizado la educación debe y tiene que sufrir necesarias transformaciones.

¿Cómo quedará enfocado el tema de la intencionalidad sistémica de la educación orientada, a fines con la tendencia actual a virtualizar la educación? Este tema es crucial, pues se inserta en la raíz misma de la actividad educativa. Las TIC brindan nuevas posibilidades de instrumentación de los conocimientos que las tecnologías tradicionales no pueden cubrir, y diversifican el conocimiento con el uso de herramientas telemáticas y de teleformación como las enciclopedias multimediales, los videos, el software educativo, la realidad virtual, etc. Todo lo cual propicia una mayor calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje facilitando ampliamente la tarea de difundir, transmitir y crear conocimientos, al tiempo que posibilita una acción docente más eficaz sobre el sistema de aprendizaje. El principal riesgo que se corre en este aspecto es el mal uso metodológico de que muchas veces es objeto la tecnología, imperando en esos casos lo que podríamos llamar fetichismo tecnológico que no es más que la tendencia a creer que el simple uso de herramientas tecnológicas, sin la necesidad de que medien orientaciones metodológicas contribuye de por sí a generar conocimientos. Ejemplo fehaciente de esto es la tendencia que se esta dando con mucha fuerza, principalmente en Europa y EE.UU. a democratizar la enseñanza, en la cual el profesor cambia su rol de portador activo de la verdad por el de facilitador pasivo del proceso, ocupando la tecnología el espacio dejado por el docente. Aunque es importante señalar que la labor rectora del docente es insustituible, pese a muchas tecnologías que se inserten en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como es el caso de tomar la tecnología como un fin y no como un medio; pretender la sustitución de la labor -formativa- del docente; la mala selección de la basta información que ha desencadenado la red Internet, o el alud excesivo de bibliografía complementaria que se orienta contribuyen a enajenar al estudiante, desvirtuándolo así del proceso de enseñanza-aprendizaje. ¿Es posible entonces en este caso garantizar que con la introducción de las TIC la educación mantenga su función social, y no que tome un rol indeseado?

A pesar de las manifestaciones negativas expresadas, sí es posible lograr que la educación no pierda su esencia, se trata entonces de esclarecer la forma de aplicar las muchas ventajas que las nuevas tecnologías nos ofrecen, de forma que sean facilitadoras del proceso y no lastres que lo frenen. Entre las funciones imprescindibles de la educación en todo sistema se encuentra la formación en valores, que responden directamente a los intereses estatales de la sociedad. Pero este fenómeno se complejiza cuando aplicamos las nuevas tecnologías a la educación, pues su influencia en este aspecto –aunque no es el único sí es en el que se da con mayor fuerza, va más allá de sus potencialidades para el aprendizaje y la formación tomando un carisma político e ideológico. Esto se encuentra dado por diversos factores, en primer lugar por la importancia económica, social y política que ha adquirido el elemento básico con el que trabajan: la información, recordemos que es precisamente por esto que se habla en estos momentos del llamado “cuarto poder”. En segundo lugar porque sus potencialidades de instrumentación no son las mismas en todos los países, incluso existen diferencias notables entre regiones de un mismo país, pues la brecha digital va más allá de una simple y esquemática división norte-sur. Como tercer elemento se puede señalar la deformación ideológica a la que se puede ver sometido todo estudiante que navegue sin una orientación y formación precisa que le sirva de escudo a los muchos peligros que en materia de ideología pululan en la red.

Pero ninguno de estos factores constituyen una barrera insalvable para la educación basada en las TIC, pues pueden ser superadas mediante políticas estatales, y particulares de cada centro, que regulen el acceso a la información con que trabajara el estudiante; a través de la labor orientativa del profesor en cada tema, como puede ser por ejemplo una adecuada orientación de la bibliografía y webgrafía básica, de manera que le sirvan como complemento a lo recibido y le formen una opinión a la hora de enfrentarse a los muchos ruidos de la red.

Una esfera que se ha visto revolucionada con la introducción de las TIC, es la estética, en la cual el impacto se ve más en función del logro de la perfección

artística, valiéndose de herramientas tecnológicas como programas de diseño, de edición, cámaras digitales, etc. Pero el impacto en la esfera artística va más allá del uso de programas o equipos, pues se han impuesto manifestaciones como el arte digital, las películas realizadas en computadoras, los libros electrónicos, etc. La influencia de las TIC en la esfera artística merece ser abordada en un estudio detallado, lo cual vemos explícito en la utilización de disímiles programas utilizados en la edición de filmes, videos, y demás géneros de expectación por pantalla, actualmente todo el sistema de video, audio, y televisión esta plenamente montado basado en las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones, pues significa también un cambio cultural de importancia y por ende una transformación en la manera de ver y valorar el mundo. *" Necesitamos un nuevo paradigma educativo porque seguimos resolviendo problemas cada vez más complejos con el modelo pedagógico del pasado".* (J. Gairín, 2008:s.p.)

La escuela es una comunidad democrática de conocimiento y aprendizaje, que también va aprendiendo. En los centros educativos se realizan procesos de asimilación cultural y desarrollo personal en un sistema de relaciones de concurrencia, antagonismo y complementariedad de esfuerzos, ideas, ideales, intenciones, afectos...

"Los principios psicopedagógicos asumidos por la reforma, como son el concepto de aprendizaje activo y personal del alumno, la necesidad de una pedagogía diferenciada adaptada a individualidades heterogéneas y que implica la mayor flexibilidad metodológica, exigen cambios tan profundos en la práctica educativa escolar de todos los niveles que suponen un nuevo modelo de escuela" (Mencia, 2005: s.p.)

1.3 Diferentes usos de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La principal función que tiene la educación es transmitir generacionalmente los conocimientos, capacidades, ideas, experiencias sociales, formas conductuales, interés por la integridad profesional. Diferentes formas de la enseñanza se han visto manifiestas a través de la historia, siempre influenciadas por las innovaciones del hombre como forma de su desarrollo psicológico e intelectual, así han surgido varias formas o métodos de enseñanza hasta llegar al que tratamos en estos días actuales, nuestro tema el uso de las TIC en la enseñanza y su funcionabilidad en el aprendizaje por parte del estudiante, en fin, el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La primicia fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje dándole partido a la utilización de las TIC es donde el estudiante juega el papel protagónico de su aprendizaje a diferencia de la enseñanza unidireccional, con la utilización de un profesor, directamente frente a los estudiantes, donde es permitido promover y facilitar la actitud participativa y creadora de los alumnos. La enseñanza individualizada del proceso interactivo unido a la formación a distancia utilizando las nuevas metodologías como lo es la enseñanza apoyada en la computadora ocasiona una verdadera transformación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El tiempo de estudio se hace más significativo, el estudiante se siente motivado, acentúa su análisis crítico y hace desarrollar su pensamiento creativo en el día a día. Actualmente nadie tiene excusa para decir no puedo, porque existen muchos medios para comunicarnos, y cada día nacen nuevas tecnologías para que exista intercambio de información a nivel nacional e internacional. Por eso es que se dice que “Educar es enseñar a vivir”. (Mariela Mago, 2007:s.p),

Los variados estudios respecto al tema revelan que la interactividad de las aplicaciones multimedia favorece para una enseñanza y aprendizaje más dinámico y didáctico. La actitud del usuario frente a la interactividad estimula la reflexión, el cálculo de consecuencias y provoca una mayor actividad cognitiva. Los recursos multimedia presentes en Internet complementan la oferta

de contenidos tradicionales con la utilización de animaciones, vídeos, audio, gráficos, textos y ejercicios interactivos que refuerzan la comprensión de los contenidos del texto y enriquecen su presentación. En definitiva la utilización de las TIC en el aula pasará de ser una posibilidad a erigirse como una necesidad y como una herramienta de trabajo básica para el profesorado y el alumnado en toda su totalidad.

La que representa valores agregados en la calidad de la enseñanza, ya que favorece la labor del docente. Facilita además la interacción entre el docente-alumno, alumno-alumno y mediante los foros y Chat entre varias personas, con la ventaja comparativa de estar geográficamente "lejos" pero bien cerca "conectado" con el grupo y tema en estudio. Son un medio para obtener y facilitar el acceso a los conocimientos y las experiencias en el mundo, en cualquier área, materia o ciencia, produciendo el desarrollo de las potencialidades en el individuo, el colectivo y las comunidades, con los correspondientes incrementos de saberes: Declarativo, Procedimental y Cognitiva. Se pueden realizar evaluaciones individuales, las que pueden desarrollarse con diferentes tipos de plataformas (Explorer, Nescapet, entre otros) y con diferentes entornos informáticos (Windows, mac, Unix).

El uso de las TIC como herramienta de información y comunicación a nivel global nos permite un desarrollo económico, social y tecnológico, en estas nuevas tecnologías encontramos: INTERNET, E-MAIL, TELNET, GOPHER, FINGER. La importancia de estos medios son los logros que se obtienen en los procesos de enseñanza- aprendizaje. Aún teniendo tantas buenas cualidades como en todo proceso encontramos desventajas que aunque existentes no desacreditan lo que se ha logrado.

Los docentes se ven obligados a actualizarse para llevar el ritmo que impera el mercado en este tema. En este sentido tenemos los programas que mejor informan, es decir, los que mejor funcionan en el área de la construcción, arquitectura, ingeniería y afines. La velocidad es mayor que el tiempo que nos

tardamos en ver, verificar y escoger. Ej. Tarda más tiempo en verificar si una baldosa es resistente al biselado que ya en el mercado te ofrecen otra, tenemos que acudir a experiencias con colegas, las que llevan tiempo y así hablar en nuestras aulas. Una de las áreas que más ha llegado a desarrollarse con el uso de las TIC es la Arquitectura, ya que se pueden hacer diseños virtuales que simulan la realidad. Por ello las TIC pueden ser usadas con gran versatilidad en los ambientes de aprendizaje de nuestra disciplina.

Que importante lo que dijo Domingo Faustino Sarmiento “gobernar es educar,” y como dijo Bill Gates en lo que trae el futuro las mismas fuerzas tecnológicas que harán tan necesario el aprendizaje, lo harán agradable y práctico, por lo que debemos replantear nuestros objetivos con relación a nuestra labor de maestros.

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 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.

De igual manera opinan Palomo, Ruiz y Sánchez (2006) quienes indican que las TIC ofrecen la posibilidad de interacción que pasa de una actitud pasiva por parte del alumnado a una actividad constante, a una búsqueda y replanteamiento continuo de contenidos y procedimientos. Aumentan la implicación del alumnado en sus tareas y desarrollan su iniciativa, ya que se ven obligados constantemente a tomar "pequeñas" decisiones, a filtrar información, a escoger y seleccionar.

El diseño e implementación de programas de capacitación docente que utilicen las TIC efectivamente son un elemento clave para lograr reformas educativas profundas y de amplio alcance. Las instituciones de formación docente deberán optar entre asumir un papel de liderazgo en la transformación de la educación, o bien quedar atrás en el continuo cambio tecnológico. Para que en la educación se

puedan explotar los beneficios de las TIC en el proceso de aprendizaje, es esencial que tanto los futuros docentes como los docentes en desempeño sepan utilizar estas herramientas.

Para poder lograr un serio avance es necesario además de capacitar y actualizar al personal docente, equipar los espacios escolares con aparatos y auxiliares tecnológicos, como son televisores, videograbadoras, computadoras y conexión a la red. La adecuación de profesores, alumnos, padres de familia y de la sociedad en general a este fenómeno, implica un esfuerzo y un rompimiento de estructuras para adaptarse a una nueva forma de vida; así, la escuela se podría dedicar fundamentalmente a formar de manera integral a los individuos, mediante prácticas escolares acordes al desarrollo humano.

En este orden de ideas, Palomo y otros (2006) sostienen que las TIC se están convirtiendo poco a poco en un instrumento cada vez más indispensable en los centros educativos. Asimismo estos autores señalan que estos recursos abren nuevas posibilidades para la docencia como por ejemplo el acceso inmediato a nuevas fuentes de información y recursos (en el caso de Internet se puede utilizar buscadores), de igual manera el acceso a nuevos canales de comunicación (correo electrónico, Chat, foros...) que permiten intercambiar trabajos, ideas, información diversa, procesadores de texto, editores de imágenes, de páginas Web, presentaciones multimedia, utilización de aplicaciones interactivas para el aprendizaje: recursos en páginas Web, visitas virtuales, etc.

Es importante destacar que el uso de las TIC favorecen el trabajo colaborativo con los iguales, el trabajo en grupo, no solamente por el hecho de tener que compartir ordenador con un compañero o compañera, sino por la necesidad de contar con los demás en la consecución exitosa de las tareas encomendadas por el profesorado. La experiencia demuestra día a día que los medios informáticos de que se dispone en las aulas favorecen actitudes como ayudar a los compañeros, intercambiar información relevante encontrada en Internet, resolver problemas a los que los tienen. Estimula a los componentes de los grupos a intercambiar ideas,

a discutir y decidir en común, a razonar el por qué de tal opinión. (Palomo, Ruiz y Sánchez en 2006)

“La mediación educativa, es un concepto que ha venido a afectar el modelo de relación entre la persona, la cultura y la enseñanza. En la actualidad no sólo los libros representan herramientas válidas y disponibles para desarrollar situaciones educativas. La era digital ha puesto a disposición de la instrucción, un conjunto de nuevos medios que permiten un mayor aprovechamiento de los procesos de aprendizaje de los alumnos” (Lars – Gunnar, 1996:s.p).

Hay muchos programas disponibles que permiten elaborar rápidamente páginas Web de cierta complejidad como la que actualizaremos al final de este trabajo. Incluso, para las páginas que requieren muchos elementos de animación, elementos multimedia de audio, video, gráficos, diseño de "frames", y otros "features", existen herramientas que facilitan bastante el trabajo. Al igual que sucede con los proveedores de acceso.

El medio virtual, poblado por ordenadores en red, teléfonos, televisión, las multimedias y sistemas de satélites, comenzó a solaparse con poderes tradicionales corporativos, militares, sociales, económicos y políticos. En unos casos, recortando sensiblemente su fuerza y la lógica de su preeminencia, en otros potenciándolos y multiplicándolos.

La evolución, por tanto a la propia incorporación de la estructura de la Internet, esta gran red mundial de ordenadores, la cual nos permite comunicarnos de forma transparente, compartiendo información y servicios a lo largo de la mayor parte del mundo. La NET como también es conocida, gracias a su explosiva aceptación y su evolución se utiliza como un medio de comunicación y búsqueda de información.

La Internet propiamente dicha es otro de los medios con que se cuenta en la actualidad se puede acceder desde cualquier lugar, casas, centros de trabajo, escuelas, centros de investigación y brinda una información actualizada y de ultima tecnología, aquí se brindan temas de todo tipo, de aspectos científicos, educativos, entretenimientos, puedes realizar visitas de lugares como museos ,

bibliotecas. También se puede asistir a cursos online para aprender idiomas, y demás servicios.

En el terreno educativo, con esta tecnología podemos impartir clases virtuales en tiempo real, participar en congresos, seminarios virtuales, visitar laboratorios virtuales, en fin lugares donde los investigadores pueden elaborar, acrecentar, actualizar y todo lo que se propongan en cuanto al conocimiento, según la ingeniera Maria de los Ángeles(2008), diversas investigaciones han dado al traste que el uso de esta tecnología para ser utilizada en los procesos de enseñanza-aprendizaje entre los que se destacan: la actualización de la red se hace a tiempo real utilizando la biblioteca universal virtual usando para esta no solo documentales, además la multimedia, utilizando la combinación de diferentes soportes como audio, video, fotografía, etc.

La telemática permite abrir aulas de centros externos y fomentar el trabajo con alumnos y profesores de otros lugares en relaciones realmente interactivas que posibilitan el teletrabajo o el trabajo a distancia. Cambia radicalmente el concepto de tiempo puesto que ya no es imprescindible la presencia simultánea de docentes y alumnos.

Cuando hacemos uso de las TIC en el desarrollo de ambientes educativos, debemos tomar en cuenta que como principio general, éstas deben estar en función del diseño pedagógico y no al revés. Es decir para que usemos un video, una animación, un foro, un correo electrónico, la Internet, un equipo de cómputo y demás, debemos considerar la necesidad pedagógica que atenderemos. Nos hemos dado cuenta de que muchas veces las posibilidades tecnológicas abren y cierran oportunidades, porque en base a ellas es como se llega a condicionar o potencializar las modalidades de trabajo en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

A la tecnología en el salón de clase la debemos ver como una herramienta más para fomentar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es labor del docente hacer uso de varias alternativas dentro y fuera del aula para interesar al estudiante en la asignatura en cuestión. Las diferentes herramientas de administración de

contenidos y aprendizaje pueden fomentar nuevas actitudes en los estudiantes. Por ejemplo, un estudiante “tímido” puede sentirse reprimido para hacer preguntas dentro de clase, pero diversos estudios han demostrado que este tipo de estudiantes pueden ser más extrovertidos en otros tipos de ambientes como el correo electrónico y la mensajería instantánea.

El diseño e implementación de programas de capacitación docente que utilicen las TIC efectivamente son un elemento clave para lograr reformas educativas profundas y de amplio alcance. Las instituciones de formación docente deberán optar entre asumir un papel de liderazgo en la transformación de la educación, o bien quedar atrás en el continuo cambio tecnológico. Para que en la educación se puedan explotar los beneficios de las TIC en el proceso de aprendizaje, es esencial que tanto los futuros docentes como los docentes en actividad sepan utilizar estas herramientas tales como lo es la educación a distancia y el argumento de esta se encuentra en el siguiente epígrafe.

1.4 Una nueva forma de aprendizaje: Educación a distancia.

La educación a distancia representa para muchos cubanos en especial, una gran oportunidad para hacer realidad sueños antiguamente inalcanzables por determinadas situaciones, ya sean estas por situaciones de tiempo, lugar de residencia, cultura, espacio y otras, actualmente esta manifestación educacional se encuentra altamente desarrollada gracias a los avances de la tecnología, de esta forma han surgido varios sistemas de educación a distancia a un nivel universitario accesible para todo aquel que este interesado y capacitado.

La educación a distancia es una modalidad educativa en la que los estudiantes no necesitan asistir físicamente a ningún aula. Normalmente, se envía al estudiante por correo el material de estudio (textos escritos, vídeos, cintas de audio, CD-Roms y el devuelve los ejercicios resueltos. Hoy en día, se utiliza también el correo electrónico y otras posibilidades que ofrece Internet, fundamentalmente las aulas virtuales. Al aprendizaje desarrollado con las nuevas tecnologías de la comunicación se le llama e-learning. En algunos casos, los estudiantes deben o pueden acudir a algunos despachos en determinadas ocasiones para recibir

tutorías, o bien para realizar exámenes. Existe educación a distancia para cualquier nivel de estudios, pero lo más usual es que se imparta para estudios universitarios.

Una de las universidades de educación a distancia más antiguas es la Universidad de Sudáfrica, la cual lleva ofreciendo este servicio desde 1946. En el Reino Unido, la más grande es la Open University que se fundó en 1969. En España, la Universidad Nacional de Educación a Distancia comenzaría sus actividades docentes en 1973 y un año más tarde, en Alemania, se fundaría la FernUniversität Hagen. Estas cuatro universidades tienen más de 100.000 alumnos, que es posible gracias al bajo costo que supone la educación a distancia. En México, en 1945 se inicia esta modalidad con el Instituto Federal de Capacitación del Magisterio, considerado la Normal más grande del mundo, ya que por razones históricas para el país tuvo que formar a más de 90,000 profesores de educación primaria en servicio que carecían del título para ejercer la docencia, con estas referencias es claro el avance mundial del uso de esta forma de enseñanza.

Entre los antecedentes de la educación a distancia están los cursos por correspondencia, que se iniciaron por la necesidad de impartir enseñanza a alumnos en lugares aislados, en los que no era posible construir un colegio. Tales cursos se ofrecieron al nivel de primaria y secundaria, y en ellos, a menudo, eran los padres quienes supervisaban el progreso educativo del alumno.

El estudiante se organiza su período de estudio por sí mismo, lo cual requiere cierto grado de autodisciplina. Esta flexibilidad de horarios a veces es vulnerada por ciertos cursos que exigen participaciones online en horarios y/o espacios específicos. En la actualidad existe una alternativa de estudio a distancia para gran parte de Iberoamérica, la Fundación Universitaria Iberoamericana - Funiber. Fundada en Barcelona-España en 1997, actualmente cuenta con sede en 16 países de Iberoamérica, pueden consultarse las últimas tendencias sobre E-Learning y Educación a distancia en el Centro de Formación, Investigación y Desarrollo de Soluciones de E-Learning de UTN Facultad Regional Buenos Aires.

El estudiante de UNL Virtual realiza sus estudios a través de una modalidad flexible que utiliza diferentes tecnologías para la enseñanza, el aprendizaje y la gestión administrativa. Las actividades se concentran en el Campus Virtual, un entorno en Internet al que se puede acceder desde cualquier lugar y en cualquier momento del día. De esta manera, el estudiante puede organizar el cursado de las materias o módulos a su conveniencia, respetando los cronogramas de implementación del Plan de Estudio de la propuesta.

El modelo educativo, la Universidad a Distancia de UNIACC, está basado en el uso y aplicación pedagógica de las tecnologías multimediales de información y comunicación, con el respaldo institucional de más de veinticinco años de vida.

La combinación de educación y tecnología para llegar a su audiencia a través de grandes distancias es el distintivo del aprendizaje a distancia, aprovechando la distancia para hacer uso de la tecnología a través de (voz, video, datos e impresiones) a menudo en combinación con clases cara a cara. Esto viene a ser un medio estratégico para proporcionar entrenamiento, educación y nuevos canales de comunicación para negocios, instituciones educativas, gobierno, y otros públicos y agencias privadas. Con pronósticos de ser uno de los siete mayores desarrollos en el área de la educación en el futuro, la educación a distancia es crucial en nuestra situación geopolítica como un medio para difundir y asimilar la información en una base global.- (Texas A &M University, 2004).

El término Educación a Distancia representa una variedad de modelos de educación que tienen en común la separación física de los maestros y algunos o todos los estudiantes (University Of Maryland, 2006).

El Programa de Educación a Distancia ha sido concebido como un medio de educación no formal que permite integrar a personas que, por motivos culturales, sociales o económicos no se adaptan o no tienen acceso a los sistemas convencionales de educación. Se orienta a ofrecer opciones de capacitación con demanda en las economías zonales y regionales.

Utilizando la definición anterior podemos identificar tres criterios para definir Educación a Distancia.

Estos son:

- Separación de los maestros y estudiantes, al menos en la mayor parte del proceso,
- El uso de los medios tecnológicos educacionales para unir a maestros y estudiantes,
- El uso de comunicación en ambos sentidos entre estudiantes e instructores.

Algunas definiciones de aprendizaje en la actualidad son:

- Aprendizaje a distancia (Distance Learning). La escuela y el instructor controlan la educación a distancia pero el aprendizaje es responsabilidad del estudiante.
- Aprendizaje abierto (Open Learning). Aprendizaje abierto es una posibilidad de acceso a las oportunidades educacionales.
- Aprendizaje distribuido (Distributed Learning). El aprendizaje distribuido, también conocido como redes de aprendizaje, combina diferentes modos de envío electrónico.
- Aprendizaje flexible (Flexible Learning). El Aprendizaje Flexible busca optimizar cada oportunidad de educación.

Los programas de Educación a Distancia están proporcionando a los adultos una segunda oportunidad de estudios superiores y están ayudando a quienes tienen limitaciones de tiempo, distancia, trabajo o limitaciones físicas, a actualizar los conocimientos requeridos en sus trabajos

Realmente se ha comenzado la educación a distancia porque existe una carencia de ello en la sociedad y la formación que esta proporciona aunque no podemos decir que su aplicación de forma única proporciona solamente beneficios, también encontramos desventaja. Los maestros en un salón de una escuela tradicional apoyan la realización de su clase en la conducta que pueden observar de sus estudiantes. El contacto visual es un elemento fundamental para la impartición del conocimiento. Un mirada rápida les permite saber quién está poniendo atención y

tomando notas, quién se está preparando para hacer una pregunta o comentario. También les permite detectar al estudiante que está aburrido y cansado, ya que es igualmente evidente. Los buenos maestros están atentos a las manifestaciones de la conducta de sus alumnos y modifican la clase alternando actividades de acuerdo a las circunstancias que detectan.

En contraste, el maestro a distancia tiene muy poco o ningún contacto visual con sus alumnos. Además de que los pocos contactos que se tienen son distorsionados o afectados de alguna manera por las barreras que impone la tecnología.

Involucran en las clases la participación de expertos de otras áreas que se localicen en cualquier parte y que de otra manera no estarían accesibles para los estudiantes, reúnen estudiantes de diferentes ambientes culturales, económicos, sociales y con variadas experiencias laborales y de conocimientos. Permite además que los alumnos puedan continuar con sus estudios sin tener que dejar de trabajar y recibir un salario. Logran que los estudiantes puedan recibir asesorías de los maestros expertos más calificados.

Desde el punto de vista estrictamente educativo, y no gerencial o administrativo, es decir, desde la perspectiva de la creación, producción, difusión y evaluación crítica de conocimientos, la tecnología se puede aplicar en cuatro sentidos fundamentales:

1. Como ayuda a la enseñanza.
2. Como apoyo directo al aprendizaje.
3. Como instrumento analítico para pensar sistémicamente la educación.
4. Como ayuda a la investigación intelectual, científica o la creación artística.

Que no se dude por un minuto del enorme impacto positivo que tiene el uso de diversas tecnologías de telecomunicación en los procesos educativos. Los beneficios se reportan en economía de tiempo; en mayor individualización a las necesidades específicas de cada usuario; en facilitar el aprendizaje de contenidos gracias a una mayor conexión audiovisual, sensorial y secuencial de los temas,

materias estudiadas; en acortar distancias geográficas; en comunicar con rapidez a múltiples personas de manera simultánea; en agilizar la difusión de hallazgos, investigaciones y conocimientos; en la interacción del estudiante con la experiencia de aprendizaje y puedo seguir enumerando multitud de ventajas que tiene para el proceso educativo el uso adecuado de tecnologías. Es una forma de estimular la participación activa del estudiante en el aprendizaje de la manera más eficiente posible.

1.5 Análisis histórico de la enseñanza de la temática Economía, Dirección y Organización de la Construcción en la carrera de Ingeniería Civil en Cuba.

La actividad o profesión del ingeniero es tan antigua como las primeras civilizaciones. La necesidad que tuvo el hombre desde la aparición de las primeras sociedades de registrar los acontecimientos seguramente forzó la invención del papiro y luego del papel; es decir el hombre descubrió que podía transformar, mediante algún proceso, las materias primas en productos de ciertas características deseadas, a medida que las sociedades se hacían más complejas aparecen los problemas de vivienda, transportación y aprovisionamiento de alimentos, se desarrollan caminos, métodos de construcción y de regadío. (Mesa, 2009:s.p.).

Se podría decir que la ingeniería comenzó cuando los humanos empezaron a ingeniar artículos para su vida cotidiana. Los primeros hombres utilizaron algunos principios de la ingeniería para conseguir sus alimentos, pieles y construir armas de defensa como hachas, puntas de lanzas, martillos etc. El desarrollo de la ingeniería comenzó con la revolución agrícola (año 8000 a. C.) cuando las tribus dejaron de ser nómadas para cultivar sus productos y criar animales comestibles. Hacia el año 4000 a. C., con los asentamientos alrededor de los ríos Nilo, Éufrates e Indo, se inició la civilización con escritura y Gobierno.

En la edad Media, durante los Siglos XV y XVI es cuando se acuña, el término de ingeniero y que al parecer se desprende de una palabra para denominar un

aparato llamado INGENIUM, que era una máquina de guerra usada en el ataque a ciudades sitiadas.

Antiguamente se catalogaba al ingeniero de construcciones como ingeniero militar e ingeniero civil; el primero dedicado al desarrollo y construcción de sistemas de defensa para las ciudades y la fabricación de implementos de ataque; el ingeniero civil tenía por tarea la solución de problemas relacionados con la ciudad, con la “CIVIS”, el diseño de caminos, puentes, edificios, sistemas de alcantarillado y agua potable; por eso lo de ingeniero civil.

La ingeniería civil contemporánea tiene su origen entre los siglos XIX y XX, con el desarrollo de modelos matemáticos de cálculo. Los trabajos de Castigliano, Mohr o Navier entre otros, permitieron abordar analíticamente los esfuerzos internos que se producían en estructuras, caudales y suelos a las que éstas eran sometidas para estimar sus magnitudes. Esto permitió el diseño eficiente de obras civiles. Esta ingeniería desde sus inicios se divide en estructural, geotécnica e hidráulica e ingeniería de transporte e infraestructura Vial (Valdez Montalvo, 2009)

Estos ingenios fueron pilares de enseñanza en las Universidades, se comienzan a impartir más y más cursos de ciencia e ingeniería, lo que resultó en gente preparada para hacer aún más contribuciones que se proyectaron al siglo veinte. A fines del siglo pasado, se empezó a dar una estrecha cooperación entre ciencia e ingeniería, lo que impulsó aún más el desarrollo de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos. Ya en este siglo, nadie discute de la importancia de los científicos, técnicos, ingenieros, como parte importante en el desarrollo de la sociedad.

En fin , podemos encontrar el desarrollo de culturas egipcias, mesopotámicas, griegas, romanas, orientales y europeas, con un basto recorrido en todo su espectro de trabajo como grandes estudiosos e ingenieros de su época, en el nuestro abordaremos particularmente el desarrollo de la Ingeniería Civil en Cuba, ya siendo un siglo de comenzada su enseñanza.

Es importante señalar que anterior al triunfo de la revolución el estudio de cualquier carrera debía ser financiado en el extranjero. La impartición de esta

carrera en Cuba comienza a partir de 1900 con la orden militar No 266, donde se reorganizó la enseñanza en la Universidad de la Habana, por la necesidad de crear en tiempo de la neocolonia una sociedad próspera y consumidora de los productos norteamericanos, de aquí la decisión de renovar la educación en Cuba, incluido varios intentos por los estudiantes de la Escuela Profesional, estos desarrollaron la idea de crear la escuela de ingenieros y arquitectos en la isla de Cuba, que aunque fracasó no fue el único intento, al fin se inaugura la primera escuela, esta se encontraba en la calle Cuba entre Amargura y Tte. Rey, lugar donde se encontraba antes, la Escuela Profesional de La Habana, y donde hoy existe el edificio del Museo de la Historia de la Ciencia.

El 7 de mayo de 1902, se traslada a la colina de la Pirotecnia Militar donde se establece la Universidad Nacional, en un edificio construido en el enclave actual de la Universidad de La Habana. A finales de 1927-28, se instala en un nuevo edificio estrenado para la Conferencia Panamericana, donde hoy funciona la Facultad de Física de la Universidad de La Habana.

No es hasta 1937 cuando se inaugura la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Además de las carreras existentes se inician los estudios de Ingeniería Química Azucarera (1936-1937). En 1943 se separan la Facultad de Ingeniería y la de Arquitectura. Se inaugura, primero como ampliación de la Facultad de Tecnología, la Ciudad Universitaria José Antonio Echeverría, CUJAE, el 2 de diciembre de 1964. Posteriormente, el 29 de julio de 1976 la CUJAE se constituye en Instituto Superior Politécnico, independiente de la Universidad de La Habana, situada en los terrenos



del central Manuel Martínez Prieto en Marianao, La Habana, según la Ley 1307 de 1976 que establece la red nacional de centros de educación superior, firmada el 29 de julio del propio año por Osvaldo Dorticós Torrado (Presidente), Fidel Castro (Primer Ministro), Belarmino Castilla Mas (Vice Primer Ministro para el sector de la Educación, la Cultura y la Ciencia).

Hoy se estudian en la CUJAE las carreras de Arquitectura, Ingeniería: Civil, Industrial, Mecánica, Química, Automática, Telecomunicaciones y Eléctrica. Esta institución es considerada Centro Rector de las Ciencias Técnicas en Cuba. (Valdés Montalvo, 2009)

Como objetivo central de la etapa posrevolucionaria la educación era una de las mayores metas, de aquí que continúa abarcando los diferentes lugares del país, donde surgen a partir de la aplicación de la ley 11 las universidades del centro, oriente y occidente, las escuelas privadas pasan a ser propiedad estatal y con ello al servicio de la sociedad en general, quedan como únicas en este momento las universidades de:

- Universidad de la Habana (U.H.)
- Universidad Central de las Villas (UCLV.)
- Universidad de Oriente (U.O.)

La Universidad de Oriente comienza a funcionar desde 1969, la Universidad Central de las Villas lo hace el 30 de noviembre de 1952 y específicamente comienza la enseñanza de la carrera en febrero de 1971 con un plan de estudio de amplio perfil, como el plan de estudio de la carrera siempre ha sido muy extenso, este en sus inicios mantenía las ramas de Hidráulica, Estructura y Vías de Comunicación, aunque no fue un plan de estudio aplicado de igual forma y al mismo tiempo para todos los centros que funcionaban, aquí también se comenzó a incluir en el plan de estudio el trabajo de diploma como parte culminante de la carrera.

Luego comienzan a aplicar en el sistema de enseñanza los diferentes planes, gracias a la Resolución Ministerial 825 aplicada en el año 1975; estos no eran mas que programas de aplicación simultanea para todo el país , donde se comienza por el plan A, este especialmente aplicado a las carreras tecnológicas a la que más tarde se incorporaría la Universidad de Holguín como centro de este con este tipo de carreras incluido en su perfil de enseñanza, así fueron sucediendo los planes en el sistema, el plan B, con nuevas regulaciones basados como todos en

los criterios de los estudiantes y soluciones propuestas para un mejor funcionamiento, y luego el B', mas tarde el C, todos haciendo transformaciones con el objetivo de modificar y mejorar los diseños y planes metodológicos como profesionales, en sus respectivas especialidades.

El primero de los planes de estudios, el llamado plan de estudio A, contiene en el segundo semestre de cuarto año la asignatura de "Organización y Economía de la Construcción". En el plan de estudio B la asignatura de Economía de la Construcción aparece en el primer semestre de cuarto año y completando la disciplina otra asignatura llamada "Organización de Obras" impartida en el primer semestre de quinto año.

Con el paso de los años se comprobó que el grado de dificultad de algunas asignaturas sobre todo de 2do y 3er año era muy elevado, que el Plan de Estudio no contemplaba en la medida requerida la necesaria formación para realizar trabajos de economía, organización y dirección de la construcción así como otros aspectos.

Por tal razón en el año 1999 se comenzó a trabajar una versión denominada: Plan de Estudio C Perfeccionado (o simplemente: Plan C') con el trabajo conjunto de todas las universidades del país que imparten esta carrera, mediante su participación en la denominada Comisión Nacional de Carrera, regida por el centro Rector: La Facultad de Ingeniería Civil del ISPJAE de Ciudad de la Habana. El plan de estudio C o (Perfil Amplio) incluía en el primer semestre del cuarto año la asignatura de economía, organización y dirección de la construcción.

A dicho Plan C' la UCLV le realizó modificaciones y adecuaciones que considero necesarias la Comisión de Carrera de la Facultad de Construcciones, para llegar a crear el Plan de Estudios C Perfeccionado y Ajustado. (Mejías, 2008)

Ya para el curso 2007-2008 se empezó a poner en práctica un nuevo Plan D el cual pretende evadir según su diseño la forma antigua de enseñar, ya toda o la mayoría de la información no proviene de parte del profesor, el uso de programas metodológicos es un constituyente esencial de esta, desarrollar la capacidad de trabajar en forma organizada, independiente, auto-formándose y auto-

orientándose, mediante métodos de investigación científica, tanto en su enfoque cuantitativo como cualitativo, para la solución de problemas profesionales de proyectos vinculados a la construcción es la nueva visión, consolidar los valores éticos y de conducta social acordes a la moral de la sociedad cubana, incluyéndolos dentro de las responsabilidades correspondientes de un profesional desde tiempos tempranos, inculcando el respeto a las leyes y regulaciones de la práctica de la profesión. También se mantiene la impartición de contenidos de EDOC, donde se refuerza la formación empresarial de los estudiantes, con las asignaturas Ciencias Empresariales I, II y III, en los años terminales de la carrera.

1.6 Aplicación y uso de la computación en la carrera de Ingeniería Civil.

Entre los nuevos conceptos y contextos asociados a los entornos intensivos de información y comunicación de trabajo colaborativo que se brindan están las tecnologías, con todas las desigualdades y velocidades de cambio que aun las caracterizan, reclaman en ello su lugar. Las corrientes denominadas de alfabetización en la información, Big SIX y otras semejantes, normas sobre alfabetización en información en su primera edición del T.E 2000 se dirigen a ocupar un lugar predominante dentro de las habilidades transdisciplinarias que la educación superior desarrolla en alumnos y profesores en sustitución de otras asociadas a la enseñanza.

Las TIC como hemos mencionado anteriormente están inmersas en todo proceso vinculado a los avances de la ciencia y la técnica, por lo que se encuentra dentro de su gran telar las carreras de Construcciones, en especial la Ingeniería Civil según nuestro objeto de estudio. La utilización de manera general de las nuevas técnicas vigentes nos hacen producir y trabajar de una manera mas eficiente y eficaz, gracias a la utilización principalmente de programas diseñados con fines ingenieriles , estos son los que nos hacen ser más prácticos y rápidos en nuestros diseños, para ello existe una gran gama de estos como son(MS Project, Preswin, Autocad), los cuales son utilizados desde el momento que se ingresa en la

facultad hasta el último día laboral, debido a que es necesario estar en la actualidad informática.

Dentro de los planes de estudio se incluye la asignatura de computación. La utilización de estos datos desde la aplicación del plan A, donde se comenzaba la impartición de tres partes de la computación, divididas en computación I, II y III, la computación I se iniciaba su impartición en el Segundo año de la carrera, de igual forma sucedió en el plan B, ya cuando comienza a aplicarse el plan C esta asignatura pasa a formar parte del cúmulo de 1er año, esto fue muy importante pues era necesario elevar el nivel educacional desde tiempos tempranos, aun así la aplicación de este plan en cuanto a la impartición de esta asignatura era ineficiente pues se encontraban algunos aspectos negativos como que comenzaba su estudio en el segundo semestre, por tal razón en el año 1999 a raíz de que se comienza a trabajar con el plan de estudio C perfeccionado se hicieron algunas transformaciones como añadir la asignatura de computación, primera y segunda parte en el primer año de la carrera y culminar con la tercera parte en el segundo año, primer semestre, así el estudiante tenía una base más sólida a la hora de elaborar cualquier tipo de trabajo o de diseñar utilizando programas asignados en función de la tarea requerida.

Para el curso 2007-2008 se implementó el plan D, dentro de su contenido está plasmado que el estudiante consulte información científica técnica en varios idiomas, en especial inglés que es el que más se utiliza internacionalmente para brindar y recibir información. Esto se logra a través de un uso exhaustivo de las TIC y como anfitriona en los centros educacionales las computadoras y el dominio de la computación. Además ayuda al desarrollo del pensamiento lógico y organizativo.

Sin embargo el uso de la computación en la carrera de ingeniería no se encuentra limitado a los conocimientos que se puedan adquirir en clases, este sobrepasa en un por ciento muy elevado lo que el estudiante conoce por clases y lo que tiene que dominar para llegar al nivel de la universidad cubana, esto solo se logra con la implementación de los conocimientos a través de tiempos de máquinas ,

indagación individual de la utilización de disímiles programas y demás ,solo así se logra las habilidades necesarias para la solución de problemas ingenieriles, contribuyendo además a la formación de competencias y a la motivación por la investigación en el estudio individual en los participantes. El dominio de programas y de paquetes estadísticos da al traste a soluciones de problemas de variado grado de complejidad.

Razones estas bastas para plantear la importancia del uso de la computación en la carrera de Ingeniería Civil, el tema de Economía Dirección y Organización de la Construcción se apoya en estas habilidades para desarrollar ampliamente esta temática fundamentada en un sistema de enseñanza el cual consta de información, curiosidades, auto exámenes y demás. En este trabajo la Facultad de Construcciones de la UCLV propuso un Proyecto de Investigación al mes para el diseño metodológico de esta disciplina utilizando la computación como medio de enseñanza y como herramienta de trabajo. Aún es muy largo el trabajo por hacer para perfeccionar el uso de la computación en la impartición de las asignaturas a los estudiantes, más se dará un paso de avance a través de este trabajo en el camino por recorrer.

Nuestro apóstol nacional expreso en una de sus reflexiones:” *Cuando comprendí los problemas de la educación en la escuela decidí hacerme autodidacta.*”

1.7 Conclusiones del capítulo

- La necesidad lleva al hombre a utilizar su ingenio para alcanzar soluciones con vista a facilitar su trabajo, tal es así que el uso de la computadora fue el producto de muchos años de inventos de genios de la física y las matemáticas, hasta llegar a la máquina que hoy utilizamos, estas máquinas han tomado un papel protagónico en todas las esferas de este mundo.
- Las TIC han impactado de manera especial las universidades, esto conlleva un reto permanente tanto para profesores como para estudiantes, donde ambos deben estar preparándose para asimilar los cambios que van a alta velocidad en el mundo del conocimiento y la información.
- A pesar de las carencias tecnológicas con que cuenta nuestro país la aplicación de los diferentes planes de enseñanza, junto a la introducción de las TIC han elevado el nivel intelectual de nuestra sociedad dejándose ver por sí solas como la salida para una eficiente enseñanza efectiva en comparación a los tiempos que nos ha tocado vivir y desarrollarnos.
- La educación a distancia como modalidad de la enseñanza es un paso vertiginoso aplicado en nuestro país, engrandeciendo las posibilidades de aprendizaje de la sociedad y el nivel profesional de nuestros estudiantes y trabajadores.
- La educación a distancia es un método muy efectivo en la actualidad como modalidad de la enseñanza, unido al uso de las Tecnologías de las Informática y las Comunicaciones, haciendo así la combinación perfecta para llevar a la sociedad un medio de información accesible a todos en disímiles temas.
- La inmersión de las TIC en la carrera de Ingeniería Civil tiene como consecuencia la impartición de asignaturas como computación en sus tres niveles y el uso además de programas didácticos con varias opciones, a favor de un mejor aprendizaje.

- En especial la enseñanza de la temática EDOC se ha visto influenciada también por el uso de las TIC, aunque solo en la utilización de programas profesionales de cálculo de presupuesto y programación, no así para la enseñanza, únicamente en la UCLV se ha creado un programa específico dedicado a la impartición de la misma llamado SAEDOC.

Capítulo II: Software de Aplicación a la Economía, Dirección y Organización de la Construcción. Características de los software educativos.

Introducción.

En nuestro país se han desarrollado diversas investigaciones en el campo de la informática educativa, que en sus inicios se caracterizaron por la evaluación de enseñanzas programadas en lenguajes de alto nivel, después por la creación de lenguaje de autor para la programación de tutoriales y posteriormente la programación de tutoriales inteligentes utilizando las técnicas de inteligencia artificial.

De este mismo modo, se ha trabajado en la programación de juegos instructivos sobre todo para escolares pequeños, en la elaboración de hipertextos para la Educación Superior y en la actualidad se pone énfasis en la producción de multimedia para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje en las actividades docentes planificadas y para el trabajo independiente con necesidades especiales.

Así, ya se observan algunos avances en la enseñanza de postgrado mediante el uso de los modelos educativos a distancia y, aunque se ha trabajado en este sentido, la educación se enfrenta al problema de la producción experimental de conocimientos y de su alta tasa de caducidad, lo cual hace necesario enfocar de manera renovadora y creativa la solución de los problemas docentes educativos actuales.

En el presente trabajo se pretende caracterizar los componentes no personales del proceso docente educativo en relación con la utilización de los diferentes tipos de software educativos en la educación superior. (Ludmila Casas y otros, 2008).

2.1 Clasificación y tipologías de los software educativos.

Se denomina Software a los programas de computadoras. El software puede dividirse en varias categorías basadas en el tipo de trabajo realizado. Las dos categorías primarias de los software son los sistemas operativos (software del sistema), que controlan los trabajos del ordenador o computadora, y el software de aplicación, que dirige las distintas tareas para las que se utilizan las computadoras.

Sus funciones permiten escribir diversos tipos de documentos (cartas, folletos, Fax, etc.); corregirlos y convertirlos en páginas Web. Este procesador es un producto independiente pero muy ligado a otras herramientas que constituyen el conjunto de programas Office de Microsoft. Contiene diversos filtros para leer otros programas tanto si son versiones antiguas del mismo programa como si se trata de documentos distintos como hojas de cálculos, base de datos y gráficos.

La definición de software educativo según Marqués y otros autores son programas educativos y programas didácticos como sinónimos para designar genéricamente estos, creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

No obstante según esta definición, más basada en un criterio de finalidad que de funcionalidad, se excluyen del software educativo todos los programas de uso general en el mundo empresarial que también se utilizan en los centros educativos con funciones didácticas o instrumentales como por ejemplo: procesadores de textos, gestores de bases de datos, hojas de cálculo, editores, gráficos... Estos programas, aunque puedan desarrollar una función didáctica, no han estado elaborados específicamente con esta finalidad.

La clasificación de los programas didácticos se encuentra dada por:

Capítulo II *Software de aplicación a la EDOC...*

Se presentan con unas características muy diversas, unos aparentan ser un laboratorio o una biblioteca, otros se limitan a ofrecer una función instrumental del tipo máquina de escribir o calculadora, otros se presentan como un juego o como un libro, bastantes tienen vocación de examen, unos pocos se creen expertos... y, por si no fuera bastante, la mayoría participan en mayor o menor medida de algunas de estas peculiaridades. Para poner orden a esta disparidad, se han elaborado múltiples tipologías que clasifican los programas didácticos a partir de diferentes criterios.

Uno de estos criterios se basa en la consideración del tratamiento de los errores que cometen los estudiantes, distinguiendo:

- **Programas tutoriales directivos**, que hacen preguntas a los estudiantes y controlan en todo momento su actividad. El ordenador adopta el papel de juez poseedor de la verdad y examina al alumno. Se producen errores cuando la respuesta del alumno está en desacuerdo con la que el ordenador tiene como correcta. En los programas más tradicionales el error lleva implícita la noción de fracaso.
- **Programas no directivos**, en los que el ordenador adopta el papel de un laboratorio o instrumento a disposición de la iniciativa de un alumno que pregunta y tiene una libertad de acción sólo limitada por las normas del programa. El ordenador no juzga las acciones del alumno, se limita a procesar los datos que éste introduce y a mostrar las consecuencias de sus acciones sobre un entorno. Objetivamente no se producen errores, sólo desacuerdos entre los efectos esperados por el alumno y los efectos reales de sus acciones sobre el entorno. No está implícita la noción de fracaso. El error es sencillamente una hipótesis de trabajo que no se ha verificado y que se debe sustituir por otra. En general, siguen un modelo pedagógico de inspiración cognitivista, potencian el aprendizaje a través de la exploración, favorecen la reflexión y el pensamiento crítico y propician la utilización del método científico.

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

Otra clasificación interesante de los programas atiende a la posibilidad de modificar los contenidos del programa y distingue entre programas cerrados (que no pueden modificarse) y programas abiertos, que proporcionan un esqueleto, una estructura, sobre la cual los alumnos y los profesores pueden añadir el contenido que les interese. De esta manera se facilita su adecuación a los diversos contextos educativos y permite un mejor tratamiento de la diversidad de los estudiantes.

No obstante, de todas las clasificaciones la que posiblemente proporciona categorías más claras y útiles a los profesores es la que tiene en cuenta el grado de control del programa sobre la actividad de los alumnos y la estructura de su algoritmo, que es la que se presenta a continuación.

1. Programas tutoriales

Son programas que en mayor o menor medida dirigen, tutoran, el trabajo de los alumnos. Pretenden que, a partir de unas informaciones y mediante la realización de ciertas actividades previstas de antemano, los estudiantes pongan en juego determinadas capacidades y aprendan o refuercen unos conocimientos y/o habilidades. Cuando se limitan a proponer ejercicios de refuerzo sin proporcionar explicaciones conceptuales previas se denominan programas tutoriales de ejercitación, como es el caso de los programas de preguntas (drill & practice, test) y de los programas de adiestramiento psicomotor, que desarrollan la coordinación neuromotriz en actividades relacionadas con el dibujo, la escritura y otras habilidades psicomotrices.

En cualquier caso, son programas basados en los planteamientos conductistas de la enseñanza que comparan las respuestas de los alumnos con los patrones que tienen como correctos, guían los aprendizajes de los estudiantes y facilitan la realización de prácticas más o menos rutinarias y su evaluación; en algunos casos una evaluación negativa genera una nueva serie de ejercicios de repaso. A partir de la estructura de su algoritmo, se distinguen cuatro categorías:

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

- **Programas lineales**, que presentan al alumno una secuencia de información y/o ejercicios (siempre la misma o determinada aleatoriamente) con independencia de la corrección o incorrección de sus respuestas. Herederos de la enseñanza programada, transforman el ordenador en una máquina de enseñar transmisora de conocimientos y adiestradora de habilidades. No obstante, su interactividad resulta pobre y el programa se hace largo de recorrer.
- **Programas ramificados**, basados inicialmente también en modelos conductistas, siguen recorridos pedagógicos diferentes según el juicio que hace el ordenador sobre la corrección de las respuestas de los alumnos o según su decisión de profundizar más en ciertos temas. Ofrecen mayor interacción, más opciones, pero la organización de la materia suele estar menos compartimentada que en los programas lineales y exigen un esfuerzo más grande al alumno. Pertenecen a éste grupo los programas multinivel, que estructuran los contenidos en niveles de dificultad y previenen diversos caminos, y los programas ramificados con dientes de sierra, que establecen una diferenciación entre los conceptos y las preguntas de profundización, que son opcionales.
- **Entornos tutoriales**. En general están inspirados en modelos pedagógicos cognitivistas, y proporcionan a los alumnos una serie de herramientas de búsqueda y de proceso de la información que pueden utilizar libremente para construir la respuesta a las preguntas del programa. Este es el caso de los entornos de resolución de problemas, "problem solving", donde los estudiantes conocen parcialmente las informaciones necesarias para su resolución y han de buscar la información que falta y aplicar reglas, leyes y operaciones para encontrar la solución. En algunos casos, el programa no sólo comprueba la corrección del resultado, sino que también tiene en cuenta la idoneidad del camino que se ha seguido en la resolución. Sin llegar a estos niveles de análisis de las respuestas, podemos citar como ejemplo de entorno de resolución de problemas el programa Microlab de electrónica.

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

- **Sistemas tutoriales expertos**, como los Sistemas Tutores Inteligentes (Intelligent Tutoring Systems), que, elaborados con las técnicas de la Inteligencia Artificial y teniendo en cuenta las teorías cognitivas sobre el aprendizaje, tienden a reproducir un diálogo auténtico entre el programa y el estudiante, y pretenden comportarse como lo haría un tutor humano: guían a los alumnos paso a paso en su proceso de aprendizaje, analizan su estilo de aprender y sus errores y proporcionan en cada caso la explicación o ejercicio más conveniente.

2. Bases de datos

Proporcionan unos datos organizados, en un entorno estático, según determinados criterios, y facilitan su exploración y consulta selectiva. Se pueden emplear en múltiples actividades como por ejemplo: seleccionar datos relevantes para resolver problemas, analizar y relacionar datos, extraer conclusiones, comprobar hipótesis... Las preguntas que acostumbran a realizar los alumnos son del tipo: ¿Qué características tiene este dato? ¿Qué datos hay con la característica X? ¿Qué datos hay con las características X ó Y?

Las bases de datos pueden tener una estructura jerárquica (si existen unos elementos subordinantes de los que dependen otros subordinados, como los organigramas), relacional (si están organizadas mediante unas fichas o registros con una misma estructura y rango) o documental (si utiliza descriptores y su finalidad es almacenar grandes volúmenes de información documental: revistas, periódicos, etc.). En cualquier caso, según la forma de acceder a la información se pueden distinguir dos tipos:

- **Bases de datos convencionales.** Tienen la información almacenada en ficheros, mapas o gráficos, que el usuario puede recorrer según su criterio para recopilar información.
- **Bases de datos tipo sistema experto.** Son bases de datos muy especializadas que recopilan toda la información existente de un tema

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

concreto y además asesoran al usuario cuando accede buscando determinadas respuestas.

3. Simuladores

Presentan un modelo o entorno dinámico (generalmente a través de gráficos o animaciones interactivas) y facilitan su exploración y modificación a los alumnos, que pueden realizar aprendizajes inductivos o deductivos mediante la observación y la manipulación de la estructura subyacente; de esta manera pueden descubrir los elementos del modelo, sus interrelaciones, y pueden tomar decisiones y adquirir experiencia directa delante de unas situaciones que frecuentemente resultarían difícilmente accesibles a la realidad (control de una central nuclear, contracción del tiempo, pilotaje de un avión...). También se pueden considerar simulaciones ciertos videojuegos que, al margen de otras consideraciones sobre los valores que incorporan (generalmente no muy positivos) facilitan el desarrollo de los reflejos, la percepción visual y la coordinación psicomotriz en general, además de estimular la capacidad de interpretación y de reacción ante un medio concreto.

En cualquier caso, posibilitan un aprendizaje significativo por descubrimiento y la investigación de los estudiantes/experimentadores puede realizarse en tiempo real o en tiempo acelerado, según el simulador, mediante preguntas del tipo: ¿Qué pasa al modelo si modifico el valor de la variable X? ¿Y si modifico el parámetro Y? Se pueden diferenciar dos tipos de simulador:

- **Modelos físico-matemáticos:** Presentan de manera numérica o gráfica una realidad que tiene unas leyes representadas por un sistema de ecuaciones deterministas. Se incluyen aquí los programas-laboratorio, algunos trazadores de funciones y los programas que mediante un convertidor analógico-digital captan datos analógicos de un fenómeno externo al ordenador y presentan en pantalla un modelo del fenómeno estudiado o informaciones y gráficos que van asociados. Estos programas a veces son utilizados por profesores delante de la clase a

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

manera de pizarra electrónica, como demostración o para ilustrar un concepto, facilitando así la transmisión de información a los alumnos, que después podrán repasar el tema interactuando con el programa.

- **Entornos sociales:** Presentan una realidad regida por unas leyes no del todo deterministas. Se incluyen aquí los juegos de estrategia y de aventura, que exigen una estrategia cambiante a lo largo del tiempo.

4. Constructores

Son programas que tienen un entorno programable. Facilitan a los usuarios unos elementos simples con los cuales pueden construir elementos más complejos o entornos. De esta manera potencian el aprendizaje heurístico y, de acuerdo con las teorías cognitivistas, facilitan a los alumnos la construcción de sus propios aprendizajes, que surgirán a través de la reflexión que realizarán al diseñar programas y comprobar inmediatamente, cuando los ejecuten, la relevancia de sus ideas. El proceso de creación que realiza el alumno genera preguntas del tipo: ¿Qué sucede si añado o elimino el elemento X? Se pueden distinguir dos tipos de constructores:

- **Constructores específicos.** Ponen a disposición de los estudiantes una serie de mecanismos de actuación (generalmente en forma de órdenes específicas) que les permiten llevar a cabo operaciones de un cierto grado de complejidad mediante la construcción de determinados entornos, modelos o estructuras, y de esta manera avanzan en el conocimiento de una disciplina o entorno específico.
- **Lenguajes de programación,** como LOGO, PASCAL, BASIC..., que ofrecen unos "laboratorios simbólicos" en los que se pueden construir un número ilimitado de entornos. Aquí los alumnos se convierten en profesores del ordenador. Además, con los interfaces convenientes, pueden controlar pequeños robots contruidos con componentes convencionales (arquitecturas, motores...), de manera que sus posibilidades educativas se ven ampliadas incluso en campos pre-

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

tecnológicos. Así los alumnos pasan de un manejo abstracto de los conocimientos con el ordenador a una manipulación concreta y práctica en un entorno informatizado que facilita la representación y comprensión del espacio y la previsión de los movimientos.

Dentro de este grupo de programas hay que destacar el lenguaje LOGO, creado en 1969 para Seymour Papert, que constituye el programa didáctico más utilizado en todo el mundo. LOGO es un programa constructor que tiene una doble dimensión:

- Proporciona **entornos de exploración** donde el alumno puede experimentar y comprobar las consecuencias de sus acciones, de manera que va construyendo un marco de referencia, unos esquemas de conocimiento, que facilitarán la posterior adquisición de nuevos conocimientos.
- Facilita una actividad formal y compleja, próxima al terreno de la construcción de estrategias de resolución de problemas: la **programación**. A través de ella los alumnos pueden establecer proyectos, tomar decisiones y evaluar los resultados de sus acciones.

5. Programas herramienta

Son programas que proporcionan un entorno instrumental con el cual se facilita la realización de ciertos trabajos generales de tratamiento de la información: escribir, organizar, calcular, dibujar, transmitir, captar datos.... A parte de los lenguajes de autor (que también se podrían incluir en el grupo de los programas constructores), los más utilizados son programas de uso general que provienen del mundo laboral y, por tanto, quedan fuera de la definición que se ha dado de software educativo. No obstante, se han elaborado algunas versiones de estos programas "para niños" que limitan sus posibilidades a cambio de una, no siempre clara, mayor facilidad de uso. De hecho, muchas de estas versiones resultan innecesarias, ya que el uso de estos programas cada vez resulta más

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

sencillo y cuando los estudiantes necesitan utilizarlos o su uso les resulta funcional aprenden a manejarlos sin dificultad. Los programas más utilizados de este grupo son:

- **Procesadores de textos.** Son programas que, con la ayuda de una impresora, convierten el ordenador en una fabulosa máquina de escribir. En el ámbito educativo debe hacerse una introducción gradual que puede empezar a lo largo de la Enseñanza Primaria, y ha de permitir a los alumnos familiarizarse con el teclado y con el ordenador en general, y sustituir parcialmente la libreta de redacciones por un disco (donde almacenarán sus trabajos). Al escribir con los procesadores de textos los estudiantes pueden concentrarse en el contenido de las redacciones y demás trabajos que tengan encomendados despreocupándose por la caligrafía. Además el corrector ortográfico que suelen incorporar les ayudará a revisar posibles faltas de ortografía antes de entregar el trabajo.

Además de este empleo instrumental, los procesadores de textos permiten realizar múltiples actividades didácticas, por ejemplo:

- Ordenar párrafos, versos, estrofas.
- Insertar frases y completar textos.
- Separar dos poemas...
- **Gestores de bases de datos.** Sirven para generar potentes sistemas de archivo ya que permiten almacenar información de manera organizada y posteriormente recuperarla y modificarla. Entre las muchas actividades con valor educativo que se pueden realizar están las siguientes:
 - Revisar una base de datos ya construida para buscar determinadas informaciones y recuperarlas.
 - Recoger información, estructurarla y construir una nueva base de datos.

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

- **Hojas de cálculo.** Son programas que convierten el ordenador en una versátil y rápida calculadora programable, facilitando la realización de actividades que requieran efectuar muchos cálculos matemáticos. Entre las actividades didácticas que se pueden realizar con las hojas de cálculo están las siguientes:
 - Aplicar hojas de cálculo ya programadas a la resolución de problemas de diversas asignaturas, evitando así la realización de pesados cálculos y ahorrando un tiempo que se puede dedicar a analizar los resultados de los problemas.
 - Programar una nueva hoja de cálculo, lo que exigirá previamente adquirir un conocimiento preciso del modelo matemático que tiene que utilizar.
- **Editores gráficos.** Se emplean desde un punto de vista instrumental para realizar dibujos, portadas para los trabajos, murales, anuncios, etc. Además constituyen un recurso idóneo para desarrollar parte del currículum de Educación Artística: dibujo, composición artística, uso del color, etc.
- **Programas de comunicaciones.** Son programas que permiten que ordenadores lejanos (si disponen de módem) se comuniquen entre sí a través de las líneas telefónicas y puedan enviarse mensajes y gráficos. Desde una perspectiva educativa estos sistemas abren un gran abanico de actividades posibles para los alumnos, por ejemplo:
 - Comunicarse con otros compañeros e intercambiarse informaciones.
 - Acceder a bases de datos lejanas para buscar determinadas informaciones.
- **Programas de experimentación asistida.** A través de variados instrumentos y convertidores analógico-digitales, recogen datos sobre el comportamiento de las variables que inciden en determinados fenómenos. Posteriormente con estas informaciones se podrán construir

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

tablas y elaborar representaciones gráficas que representen relaciones significativas entre las variables estudiadas.

- **Lenguajes y sistemas de autor.** Son programas que facilitan la elaboración de programas tutorales a los profesores que no disponen de grandes conocimientos informáticos. Utilizan unas pocas instrucciones básicas que se pueden aprender en pocas sesiones. Algunos incluso permiten controlar vídeos y dan facilidades para crear gráficos y efectos musicales, de manera que pueden generar aplicaciones multimedia. Algunos de los más utilizados en entornos PC han sido: PILOT, PRIVATE TUTOR, TOP CLASS, LINK WAY, QUESTION MARK... (Marqués, 2008)

Se cuenta además con algunas tipologías de los programas educativos y que estas se dividen por clasificaciones, según la modalidad con que fueron elaborados y lo que se quiere que los mismos hagan.

Según los contenidos : temas, áreas curriculares, etc.

Según los destinatarios: criterios basados en niveles educativos, edad, conocimientos previos, etc.

Según su estructura: tutorial (lineal, ramificado o abierto), base de datos, simulador, constructor, herramienta.

Según sus bases de datos: cerrado, abierto (bases de datos modificables)

Según los medios que integra: convencional, hipertexto, multimedia, hipermedia, realidad virtual.

Según su "inteligencia": convencional, experto (o con inteligencia artificial)

Según los objetivos educativos que pretende facilitar: conceptuales, procedimentales, actitudinales (o considerando otras taxonomías de objetivos).

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

Según las actividades cognitivas que activa: control psicomotriz, observación, memorización, evocación, comprensión, interpretación, comparación, relación (clasificación, ordenación), análisis, síntesis, cálculo, razonamiento (deductivo, inductivo, crítico), pensamiento divergente, imaginación, resolución de problemas, expresión (verbal, escrita, gráfica...), creación, exploración, experimentación, reflexión metacognitiva, valoración...

Según el tipo de interacción que propicia: reconocitiva, reconstructiva, intuitiva/global, constructiva.

Según su función en el aprendizaje: instructivo, revelador, conjetural, emancipador.

Según su comportamiento: tutor, herramienta, aprendiz.

Según el tratamiento de errores: tutorial (controla el trabajo del estudiante y le corrige), o no tutorial.

Según sus bases psicopedagógicas sobre el aprendizaje: conductista, cognitivista, constructivista.

Según su función en la estrategia didáctica: entrenar, instruir, informar, motivar, explorar, experimentar, expresarse, comunicarse, entretener, evaluar, proveer recursos (calculadora, comunicación telemática)...

Según su diseño: centrado en el aprendizaje, centrado en la enseñanza, proveedor de recursos. (*Hinostroza y otros, 2009: s.p.*)

"Estas topologías están con el objetivo de orientar a los educadores a la hora de elaborar un determinado programa" (Cabrera M, 2001: s.p.)

2.2 Funciones de los software educativos.

Los materiales multimedia educativos, como los materiales didácticos en general, pueden realizar múltiples funciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las principales funciones que pueden realizar los recursos educativos multimedia son las siguientes: informativa, instructiva o entrenadora, motivadora, evaluadora, entorno para la exploración y la experimentación, expresivo-comunicativa, metalingüística, lúdica, proveedora de recursos para procesar datos, innovadora, apoyo a la orientación escolar y profesional, apoyo a la organización y gestión de centros... (Marqués, 2009: s.p.). Los programas didácticos, cuando se aplican a la realidad educativa, realizan las funciones básicas propias de los medios didácticos en general y además, en algunos casos, según la forma de uso que determina el profesor, pueden proporcionar funcionalidades específicas.

Por otra parte, como ocurre con otros productos de la actual tecnología educativa, no se puede afirmar que el software educativo por sí mismo sea bueno o malo, todo dependerá del uso que de él se haga, de la manera cómo se utilice en cada situación concreta. En última instancia su funcionalidad y las ventajas e inconvenientes que pueda comportar su uso serán el resultado de las características del material, de su adecuación al contexto educativo al que se aplica y de la manera en que el profesor organice su utilización.

Dentro de estas funciones se encuentran:

- **Función informativa.** La mayoría de los programas a través de sus actividades presentan unos contenidos que proporcionan una información estructuradora de la realidad a los estudiantes. Como todos los medios didácticos, estos materiales representan la realidad y la ordenan.

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

Los programas tutoriales, los simuladores y, especialmente, las bases de datos, son los programas que realizan más marcadamente una función informativa.

- **Función instructiva.** Todos los programas educativos orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a facilitar el logro de unos objetivos educativos específicos. Además condicionan el tipo de aprendizaje que se realiza pues, por ejemplo, pueden disponer un tratamiento global de la información (propio de los medios audiovisuales) o a un tratamiento secuencial (propio de los textos escritos).

Con todo, si bien el ordenador actúa en general como mediador en la construcción del conocimiento y el metaconocimiento de los estudiantes, son los programas **tutoriales** los que realizan de manera más explícita esta función instructiva, ya que dirigen las actividades de los estudiantes en función de sus respuestas y progresos.

- **Función motivadora.** Generalmente los estudiantes se sienten atraídos e interesados por todo el software educativo, ya que los programas suelen incluir elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y, cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades.

Por lo tanto la función motivadora es una de las más características de este tipo de materiales didácticos, y resulta extremadamente útil para los profesores.

- **Función evaluadora.** La interactividad propia de estos materiales, que les permite responder inmediatamente a las respuestas y acciones de los

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

estudiantes, les hace especialmente adecuados para evaluar el trabajo que se va realizando con ellos. Esta evaluación puede ser de dos tipos:

- Implícita, cuando el estudiante detecta sus errores, se evalúa, a partir de las respuestas que le da el ordenador.
 - Explícita, cuando el programa presenta informes valorando la actuación del alumno. Este tipo de evaluación sólo la realizan los programas que disponen de módulos específicos de evaluación.
- **Función investigadora.** Los programas no directivos, especialmente las **bases de datos, simuladores y programas constructores**, ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde investigar: buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc.

Además, tanto estos programas como los **programas herramienta**, pueden proporcionar a los profesores y estudiantes instrumentos de gran utilidad para el desarrollo de trabajos de investigación que se realicen básicamente al margen de los ordenadores.

- **Función expresiva.** Dado que los ordenadores son unas máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales las personas representamos nuestros conocimientos y nos comunicamos, sus posibilidades como instrumento expresivo son muy amplias.

Desde el ámbito de la informática que estamos tratando, el software educativo, los estudiantes se expresan y se comunican con el ordenador y con otros compañeros a través de las actividades de los programas y, especialmente, cuando utilizan lenguajes de programación, procesadores de textos, editores de gráficos, etc.

Otro aspecto a considerar al respecto es que los ordenadores no suelen admitir la ambigüedad en sus "diálogos" con los estudiantes, de manera

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

que los alumnos se ven obligados a cuidar más la precisión de sus mensajes.

- **Función metalingüística.** Mediante el uso de los sistemas operativos (MS/DOS, WINDOWS) y los lenguajes de programación (BASIC, LOGO...) los estudiantes pueden aprender los lenguajes propios de la informática.
- **Función lúdica.** Trabajar con los ordenadores realizando actividades educativas es una labor que a menudo tiene unas connotaciones lúdicas y festivas para los estudiantes.

Además, algunos programas refuerzan su atractivo mediante la inclusión de determinados elementos lúdicos, con lo que potencian aún más esta función.

- **Función innovadora.** Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos resulten innovadores, los programas educativos se pueden considerar materiales didácticos con esta función ya que utilizan una tecnología recientemente incorporada a los centros educativos y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.

Dentro de las principales funciones que requieren los software educativos están la eficacia con el fin de lograr los objetivos que se pretenden, luego de ella pues que sea fácil a la hora de utilizarse y de instalarse pues se busca un entorno amable, además de la versatilidad, para que sea ajustable , modificable, con los menores niveles de dificultad posibles, además que contenga la posibilidad de la evaluación y de informes, estas funciones son desde el punto de vista técnico, de utilización. Ahora es también necesario que este sea eficiente, en este caso el estudiante

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

debe ser entrenado para realizar cualquier actividad, que luego de la impartición del tema se le asigne, además instruir , informar, motivar , experimentar, ayudar al estudiante a expresarse, comunicarse, entretenerse. Es muy importante que el estudiante se sienta motivado por el programa pues de lo contrario pierde el interés por el aprendizaje, la parte evaluativa pues no puede faltar y procesar los datos, de esta manera se busca un mejor uso de los programas educativos.

2.3 Características de los software educativos.

Estructuras Básicas de los Programas Educativos.

La mayoría de los programas didácticos, igual que muchos de los programas informáticos nacidos sin finalidad educativa, tienen tres módulos principales claramente definidos: el módulo que gestiona la comunicación con el usuario (sistema input/output), el módulo que contiene debidamente organizados los contenidos informativos del programa (bases de datos) y el módulo que gestiona las actuaciones del ordenador y sus respuestas a las acciones de los usuarios (motor).

Los programas educativos pueden tratar las diferentes materias (matemáticas, idiomas, geografía, dibujo...), de formas muy diversas (a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los alumnos, mediante la simulación de fenómenos...) y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción; pero todos comparten cinco características esenciales:

- Son materiales elaborados con una finalidad didáctica, como se desprende de la definición.
- Utilizan el ordenador como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

- Son interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y los estudiantes.
- Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
- Son fáciles de usar. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesarios para usar un vídeo, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.(Burrato y otros, 2007:s.p.).

Los buenos materiales multimedia formativos son eficaces, facilitan el logro de sus objetivos, y ello es debido, supuesto un buen uso por parte de los estudiantes y profesores, a una serie de características que atienden a diversos aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos, y que se comentan a continuación:

1.- Facilidad de uso e instalación: es necesario que sean agradables, fáciles de usar y autoexplicativos, de manera que los usuarios puedan utilizarlos inmediatamente sin tener que realizar una exhaustiva lectura de los manuales ni largas tareas previas de configuración. En cada momento el usuario debe conocer el lugar del programa donde se encuentra y tener la posibilidad de moverse según sus preferencias: retroceder, avanzar... Un **sistema de ayuda** on-line solucionará las dudas que puedan surgir. Por supuesto la instalación del programa en el ordenador también será sencilla, rápida y transparente.

2.- Versatilidad (adaptación a diversos contextos). Característica esencial de los programas, es que sean fácilmente integrables con otros medios didácticos en los diferentes contextos formativos, pudiéndose adaptar a diversos entornos, estrategias didácticas, usuarios. Además para lograr esta

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

versatilidad se necesitan unas características que permitan su adaptación a los distintos contextos. Por ejemplo:

- Que sean *programables*, que permitan la modificación de algunos parámetros: grado de dificultad, tiempo para las respuestas, número de usuarios simultáneos, idioma, etc.
- Que sean *abiertos*, permitiendo la modificación de los contenidos de las bases de datos
- Que incluyan un *sistema de evaluación y seguimiento* (control) con informes de las actividades realizadas por los estudiantes: temas, nivel de dificultad, tiempo invertido, errores, itinerarios seguidos para resolver los problemas...)
- Que permitan *continuar los trabajos* empezados con anterioridad.
- Que promuevan el uso de otros materiales (fichas, diccionarios...) y la realización de actividades complementarias (individuales y en grupo cooperativo)

3.- Calidad del entorno audiovisual. El atractivo de un programa depende en gran manera de su entorno comunicativo con características como un *diseño general claro y atractivo de las pantallas*, sin exceso de texto y que resalte a simple vista los hechos notables. *Calidad técnica y estética en sus elementos* Títulos, menús, ventanas, iconos, botones, espacios de texto-imagen, formularios, barras de navegación, barras de estado, elementos hipertextuales, fondo, elementos multimedia: gráficos, fotografías, animaciones, vídeos, voz, música. Estilo y lenguaje, tipografía, color, composición, metáforas del entorno. Adecuada integración de medias, al servicio del aprendizaje, sin sobrecargar la pantalla, bien distribuidas, con armonía.

4.- La calidad en los contenidos (bases de datos). Al margen de otras consideraciones pedagógicas sobre la selección y estructuración de los

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

contenidos según las características de los usuarios, hay que tener en cuenta que la información que se presenta debe ser correcta y los textos no tienen deben tener faltas de ortografía, además la construcción de las frases es correcta al igual que la presentación y la documentación.

5.- Navegación e interacción. Los sistemas de navegación y la forma de gestionar las interacciones con los usuarios determinarán en gran medida su facilidad de uso y amigabilidad, conviene tener en cuenta aspectos como el mapa de navegación, los sistemas de navegación. La velocidad entre el usuario y el programa (animaciones, lectura de datos...) resulta adecuada. El uso del teclado. Los caracteres escritos se ven en la pantalla y pueden corregirse errores. El análisis de respuestas, la gestión de preguntas, respuestas y acciones y por último la ejecución del programa.

6.- Originalidad y uso de tecnología avanzada. Resulta también deseable que los programas presenten entornos originales, bien diferenciados de otros materiales didácticos, y que utilicen las crecientes potencialidades del ordenador y de las tecnologías multimedia e hipertexto en general, yuxtaponiendo dos o más sistemas simbólicos, de manera que el ordenador resulte intrínsecamente potenciador del proceso de aprendizaje, favorezca la asociación de ideas y la creatividad, permita la práctica de nuevas técnicas, la reducción del tiempo y del esfuerzo necesarios para aprender y facilite aprendizajes más completos y significativos.

7.- Capacidad de motivación. Las actividades de los programas deben despertar y mantener la curiosidad y el interés de los usuarios hacia la temática de su contenido, sin provocar ansiedad y evitando que los elementos lúdicos interfieren negativamente en los aprendizajes. También conviene que atraigan a los profesores y les animen a utilizarlos.

8.- Adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo. Los buenos programas tienen en cuenta las *características iniciales* de los estudiantes a los

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

que van dirigidos (desarrollo cognitivo, capacidades, intereses, necesidades...) y los *progresos* que vayan realizando. Cada sujeto construye sus conocimientos sobre los esquemas cognitivos que ya posee, y utilizando determinadas técnicas.

Esta adecuación se manifestará en tres ámbitos principales:

- *Contenidos:* extensión, estructura y profundidad, vocabulario, estructuras gramaticales, ejemplos, simulaciones y gráficos... Los contenidos deben ser significativos para los estudiantes y estar relacionados con situaciones y problemas de su interés.

- *Actividades:* tipo de interacción, duración, elementos motivacionales, mensajes de corrección de errores y de ayuda, niveles de dificultad, itinerarios, progresión y profundidad de los contenidos según los aprendizajes realizados (algunos programas tienen un pre-test para determinar los conocimientos iniciales de los usuarios)....

- *Entorno de comunicación:* pantallas, sistema de navegación, mapa de navegación...

9.- Potencialidad de los recursos didácticos. Los buenos programas multimedia utilizan potentes recursos didácticos para facilitar los aprendizajes de sus usuarios.

10.- Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje. Las actividades de los programas educativos deben potenciar el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo de los usuarios, proporcionando herramientas cognitivas para que los estudiantes hagan el máximo uso de su potencial de aprendizaje, puedan decidir las tareas a realizar, la forma de llevarlas a cabo, el nivel de profundidad de los temas y puedan autocontrolar su trabajo.

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

11.- Enfoque pedagógico actual. El aprendizaje es un proceso activo en el que el sujeto tiene que realizar una serie de actividades para asimilar los contenidos informativos que recibe. Según repita, reproduzca o relacione los conocimientos, realizará un aprendizaje repetitivo, reproductivo o significativo.

Las actividades de los programas conviene que estén en consonancia con las tendencias pedagógicas actuales, para que su uso en las aulas y demás entornos educativos provoque un cambio metodológico en este sentido.

12. - La documentación. Aunque los programas sean fáciles de utilizar y autoexplicativos, conviene que tengan una información que informe detalladamente de sus características, forma de uso y posibilidades didácticas. Esta documentación (on-line o en papel) debe tener una presentación agradable, con textos bien legibles y adecuados a sus destinatarios, y resultar útil, clara, suficiente y sencilla. Podemos distinguir tres partes:

- *Ficha resumen.*

- *El manual del usuario.*

- *La guía didáctica*

(Colectivo de autores, 2007)

2.4 Evaluación y equipo de trabajo para el diseño de software educativo.

Evidentemente para la elaboración de un software educativo pues es necesario un equipo de trabajo preparado para elaborar el programa requerido y que se logre de forma eficaz y eficiente para ello pues es necesario contar con especialistas de la temática dentro de los que se encuentran:

- Especialistas en programación informática.

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

- Especialistas en comunicación audiovisual.
- Evaluadores generales externos.
- Metodólogos.
- Profesores.
- Alumnos.

Todos estos para tener una caracterización general de los usuarios y sus requerimientos en función de la necesidad de la elaboración de un software educativo.

El diseño de las actividades multimedia o programas multimedia son un recurso didáctico complementario que se debe usar adecuadamente en los momentos adecuados y dentro de un proyecto docente amplio.

Se consideran algunos aspectos en la selección de una multimedia. Cada situación educativa concreta puede aconsejar, o desaconsejar, la utilización de determinados programas educativos multimedia como generadores de actividades de aprendizaje para los estudiantes y, por otra parte, un mismo programa puede convenir utilizarlo de manera distinta en contextos educativos diferentes.

Como norma general se puede decir que convendrá utilizar un determinado programa cuando su empleo aporte más ventajas que la aplicación de otros medios didácticos alternativos. Y en cuanto a la forma de utilización, nuevamente será la que proporcione más ventajas.

En cualquier caso, la utilización de los medios debe venir condicionada por los siguientes factores:

1.- Las características del material: hardware necesario, calidad técnica, facilidad de uso, objetivos y contenidos, actividades (tipo, usos posibles...), planteamiento pedagógico...

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

2.- La adecuación del material a las circunstancias que caracterizan la situación educativa donde se piensan aplicar: objetivos, características de los estudiantes, contexto...

3.- El costo: el costo del material o el esfuerzo que hay que realizar para poder disponer de él. También hay que considerar la posibilidad de utilizar otros medios alternativos que puedan realizar la misma función pero de manera más eficiente.

Para diseñar actividades formativas con soporte multimedia (cuya duración puede ser variable en función del contexto de utilización y demás circunstancias) hay que tener en cuenta diversos aspectos:

- 1.- Las características del contexto educativo: marco general, características...
- 2.- Las características de los estudiantes: edad, capacidades, conocimientos y habilidades previas, experiencias, actitudes, intereses, entorno sociocultural...
- 3.- Los objetivos educativos que se persiguen con la realización de la actividad y su importancia dentro del marco del programa de la materia.
- 4.- Los contenidos que se tratarán.
- 5.- La selección de los materiales didácticos (materiales multimedia, otros materiales...). Se considerarán las características de los materiales, adecuación a la situación educativa (estudiantes, objetivos...) y el coste de los diversos materiales a nuestro alcance.
- 6.- La función que tendrá el material. Según las características del material y según la manera en que se utilice, un mismo programa puede realizar diversas funciones:

- Motivación del alumno (inicial, mantenimiento del interés...)

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

- Fuente de información y transmisión de contenidos (función informativa, apoyo a la explicación del profesor...)
- Entrenamiento, ejercitación, práctica, adquisición de habilidades de procedimiento, memorizar...
- Instruir (conducir aprendizajes).
- Introducción y actualización de conocimientos previos.
- Núcleo central de un tema.
- Repaso, refuerzo.
- Recuperación.
- Ampliación, perfeccionamiento...
- *Entorno para la exploración* (libre guiada), descubrimiento...
- *Entorno para experimentar*, Investigar (explorar el conocimiento).
- *Evaluación*.
- *Medio de expresión personal* (escrita, oral, gráfica...)
- *Medio de comunicación*.
- *Instrumento para el proceso de datos*.
- *Entretenimiento*.

A la hora de la evaluación contextual se considera la forma en la que un determinado programa, independientemente de su calidad técnica y pedagógica, ha sido utilizado en un contexto educativo concreto, valorando su eficacia y eficiencia. Como en definitiva durante la sesión de trabajo con el

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

programa los alumnos habrán realizado unas actividades cognitivas, se trata de valorar en que medida han sido las más idóneas para lograr los objetivos previstos y de que manera se podía haber organizado mejor la sesión.

Por lo tanto la evaluación contextual tiene en cuenta los objetivos educativos que se pretendían y el grado en el que se han logrado, los contenidos tratados, el empleo de la infraestructura disponible (materiales e instalaciones), las características de los alumnos y la estrategia didáctica utilizada por el profesor.

Se toma en consideración además los objetivos educativos y los resultados obtenidos. A partir de la consideración de los objetivos educativos previstos y los contenidos que se han tratado (conceptuales, procedimentales o actitudinales) se evalúan los aprendizajes realizados por los estudiantes para determinar el grado en el que se han conseguido.

Este estudio constituye la parte más importante de la evaluación contextual. Si se han conseguido los objetivos previstos queda demostrado que la utilización del programa ha sido correcta; en caso contrario, habrá que revisar con más detalle los demás elementos: la adecuación del programa a los estudiantes, el aprovechamiento de la infraestructura y la metodología que se ha empleado, donde se analizan aspectos como:

- *Los contenidos tratados.* Su grado de profundidad y extensión. ¿Ha sido suficiente?
- *Los recursos utilizados.* Al evaluar los recursos empleados se pretende determinar el aprovechamiento que se ha hecho de los medios materiales disponibles (espacio, hardware, software...) y considerar la posibilidad de utilizarlos de otra forma más eficiente.
- *Los alumnos.* Aquí deben considerarse las características de los estudiantes: edad, conocimientos y habilidades previas, experiencias anteriores, capacidades, estilos cognitivos e intereses, a fin de determinar el grado de

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

adecuación de las actividades del programa a las circunstancias de los alumnos.

También se considerarán aspectos como la motivación de los estudiantes durante la sesión y su opinión sobre las actividades realizadas.

- *La organización y la metodología didáctica.* La metodología didáctica utilizada por el profesorado constituye el principal elemento determinante del éxito de la intervención didáctica, por lo tanto se considerarán: las actividades previas realizadas sobre la materia del programa, la motivación que ha realizado el profesor antes de la sesión, la distribución de los estudiantes, la autonomía que se les ha dado para interactuar con el programa, las sugerencias y seguimiento que ha realizado durante la sesión, las actividades posteriores, etc.

- *El sistema de evaluación utilizado.* Se utilizan instrumentos para la evaluación contextual. La evaluación de la eficacia y la eficiencia de un programa deberá realizarse a partir de la observación de su utilización por parte de los estudiantes y de los profesores y mediante la recogida de informaciones de diverso tipo:

- Informes: características de los estudiantes (situación inicial)

- Informes: aprendizajes realizados (evaluación formativa y sumativa de los estudiantes) y objetivos previstos.

- *Observación e información del profesorado:* utilización de los recursos disponibles, características del material, metodología utilizada.

- *Valoraciones de los estudiantes:* sobre su percepción de los aprendizajes realizados, utilidad del programa y nivel de satisfacción al trabajar con él.

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

- *Valoraciones de los profesores:* sobre los aprendizajes realizados por los estudiantes, utilidad del programa y nivel de satisfacción al trabajar con él. (Dr. Pérez Marqués, 2008: s.p.)

2.5 Inserción Curricular de un software educativo.

La época actual, llamada la revolución científico-técnica, necesita de hombres capaces de consultar un gran volumen de información en poco tiempo y utilizar este caudal de conocimientos en la solución adecuada de los problemas que se plantean de forma creadora, la creatividad del hombre está a prueba cada día cuando debe enfrentar disímiles problemas sociales, científicos-técnicos, económicos, ideológicos, entre otros.

La educación tiene la misión de transmitir a las futuras generaciones las experiencias acumuladas en el proceso de desarrollo de la sociedad, es por ello su carácter eminentemente social. Mediante los sistemas de enseñanza se pretende la educación integral de los individuos, de ahí que constituya una constante el perfeccionamiento de la educación.

Una de las tendencias en la modernización de la clase en la actualidad lo constituye la utilización de los más variados recursos didácticos que vinculen y preparen al alumno desde y para la vida, lo que contribuye, además, a resolver las contradicciones entre el volumen siempre creciente de información que se debe transmitir y el constante tiempo escolar para la educación en los individuos.

En este contexto se insertan de forma experimental, a partir del curso 1999-2000, transformaciones educativas en Cuba, enmarcadas en un proceso formativo que perfecciona el sistema de objetivos, el sistema de conocimientos y los resultados que se deben alcanzar.

Tales transformaciones determinan modificaciones en la forma de enseñar, en los procedimientos que pueden utilizar los estudiantes para aprender, en los

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

contenidos que se estudian, en las habilidades que se deben desarrollar y por ende en los efectos que se pretenden lograr en la formación de los estudiantes.

Esto significa que la actividad docente se debe desarrollar a partir de problemas extraídos de situaciones prácticas y que en el contexto cubano no pueden ser de otro tipo que los referidos anteriormente y donde el alumno debe jugar un papel protagónico.

Este tipo de trabajo fundamenta la incorporación y desarrollo de nuevas habilidades, y que las mismas constituyan condiciones necesarias para concretar las transformaciones metodológicas fundamentales, pero que necesitan de una caracterización metodológica y de un aparato conceptual para el que debe estar preparado el docente.

Cuba se ha visto afectada como todo país con la inserción de estos software educativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El Programa de Informática Educativa contempla, tanto la formación Informática de nuestros estudiantes, como la introducción progresiva del software educativo como mecanismo de enseñanza a todos los niveles de educación. Si bien en lo primero es donde se ha acumulado la mayor experiencia durante una década, no es así en el segundo.

La presencia de las computadoras en las instituciones escolares cubanas es un hecho palpable y su empleo como medio de enseñanza se encuentra en un período de tránsito. Este tránsito se caracteriza por un uso progresivo de software educativos y sistemas autorizados de recuperación informativa (SARI) combinado con las habilidades informáticas adquiridas por los alumnos en las clases de Computación.

A nivel curricular debe lograrse que la dosificación de la asignatura Computación, garantice el dominio de procedimientos bien definidos de las

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

diferentes tipologías de software que pueden ser usados por el resto de las asignaturas en los tiempos de máquina planificados.

Hoy se cuenta con computadoras, un conjunto de software educativo instalados en los centros educacionales, profesores con una preparación informática adecuada, para poder avanzar en la utilización del software educativo como medio de enseñanza.

Una aplicación multimedia educativa en la actualidad, resulta un excelente medio de aprendizaje en tanto que puede presentarle a un estudiante, material proveniente de diferentes fuentes: Textos, gráficos, audio, video, animación, simulaciones, fotografías, esquemas, mapas contextuales, etc. Cuando estos recursos se combinan a través de la interactividad se crean las posibilidades para el desarrollo de un entorno educativo realmente efectivo y tan centrado en el estudiante que más que llamarlo medio de enseñanza, resultaría más correcto denominarlo medio de aprendizaje.

Para el uso del software educativo existe una metodología que a grandes rasgos se puede utilizar en todas las enseñanzas:

- Estudio profundo del contenido del software.
- El desarrollo del metodológico en el departamento.
 - ¿Qué se quiere lograr con e software?
 - ¿Qué conocimientos previos necesita el alumno para utilizar el software?
 - ¿Qué habilidades se desarrollarán?
 - ¿Qué relación existe entre la materia objeto de estudios con el contenido de los software?
 - ¿Cuál es la estrategia didáctica a seguir en la presentación del contenido?
 - ¿Cuál será su alcance?

Capítulo II *Software de aplicación a la EDOC...*

- ¿Cómo intervendrá el profesor en la dirección del proceso docente educativo donde se usa el software?

La clase con software educativo es aquella cuyo objetivo se corresponde con la asignatura que se imparte y el uso de este medio de enseñanza es fundamental ya que contribuye a la asimilación de los contenidos, y se concreta en contener tareas docentes dirigidas a la búsqueda, selección, procesamiento interactivo y conservación de la información usando medios informáticos. Este tipo de clase al integrar contenido de la asignatura, medios y procedimientos informático le confiere, de hecho, un carácter interdisciplinario. Un desglose del concepto para su mejor entendimiento nos ofrece que:

- Los contenidos de la clase con software educativo son planteados para la(s) asignaturas del plan de estudio, aunque en su desarrollo se atienden otros correspondientes a la asignatura de Computación.
- La vía fundamental para lograr asimilación de los contenidos, en este tipo de clase consiste en el uso de los software educativos.
- El logro de los objetivos se concreta mediante la solución de tareas de carácter individual o colectivo, dirigidas a la búsqueda, selección, procesamiento interactivo y conservación de la información usando medios informáticos.
- Las relaciones que se establecen entre cada asignatura y la Computación cuando la misma promueve el empleo de técnicas informáticas le confiere a la clase de un carácter interdisciplinario. (Sampedro Ruiz, 2009: s.p.)

2.6 Software internacional encontrado en Internet relacionados con la Economía, Dirección y Organización de la Construcción.

- *Edificar*: Programa para presupuestos, presentación de licitaciones y control integral de obras, maneja el concepto de frentes que le permiten al usuario segregar proyectos, por etapas o bloques y obtener así información parcial o consolidada. Posee varios módulos SPO (Sistema de Presupuestos de Obra), SCI (Sistema de Control de Inventarios), SCC (Sistema de Control de Contratos) y SIC (Sistema de Integración de Costos).
- *Factiplan*: Es un programa para realizar estudios de factibilidad o de viabilidad y análisis financiero en proyectos de viviendas.
- *Campion Pluss*: Realizado en lo E.U.A. permite el cálculo del presupuesto de las obras.
- *Athor*: El objetivo de este paquete es el control permanente del costo y de la planificación de la obra. Las aplicaciones de Athor: Base de datos de precios, Presupuestos, Mediciones y Certificaciones; Planificación de obras; Gestión de compras y Gestión del personal.
- *Olimpo*: Este es un paquete totalmente modular, con el fin de facilitar la gestión de Marketing, Ventas, Alquileres, Post-Venta, además de toda la gestión Contable, Financiera y de Tesorería.
- *Opus*: Software de Análisis de Precios Unitarios, Presupuestación, Programación, Avance y Control de Obras orientado para México y América Latina.
- *Presto*: Programas de presupuestos, mediciones, tiempos y control de costos para edificación y obra civil.
- *NewWall*: Sistema diseñado para la elaboración de Presupuestos de Obra y de cada una de las partes que lo integran.
- *Managerial Analyzer*: Sistemas Analíticos Empresariales S.I; es una herramienta creada para el análisis empresarial que facilita la confección,

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

interpretación y realización del estudio y análisis total de la situación financiera en su empresa.

- *M4PRO*: Es un software ERP de alto rendimiento, diseñado exclusivamente para la empresa constructora, promotora y sector auxiliar, es una autentica herramienta de gestión empresarial, que integra los distintas áreas de la empresa, bajo un único entorno de usuario.
- *IFS-Applications*: proporciona una amplia gama de soluciones de gestión empresarial, que incluye la gestión de la producción, del servicio y de los activos. IFS Applications es una solución integral que trabaja de forma conjunta y sin interrupciones, permitiendo que las empresas puedan emplear conceptos empresariales eficientes, controlar los costes, gestionar proyectos, aumentar la eficacia de la cadena de suministros y calcular su rendimiento.
- *Medpres*: sistema para la elaboración y gestión de mediciones y presupuestos de obras. Trabaja con las bases de precios del mercado, u otras definidas por el usuario. Permite desarrollar sus mediciones, presupuestos y certificaciones de manera fácil, sencilla, y a la vez rápida y potente, cambiando y modificando a su gusto, ajustando, etc. Tiene una amplísima variedad de tipos de salidas y de formatos para confeccionar todos los documentos.
- *Med-Cost*: es un ágil, sencillo y potente programa de Control de Costos y Gestión de obras, integrado con Medpres y especialmente pensado para empresas constructoras.
- *Presto 10*: facilita la confección de Presupuestos y Ofertas para la Construcción, desde creación de Partidas y Precios unitarios, hasta la emisión de todos los documentos necesarios, sin límite utilizando los más avanzados recursos de Windows, se pueden preparar presupuestos a partir de múltiples referencias que pueden ser presupuestos anteriores o Bases de Datos.
- *Florence*: Este sistema hace posible que con sólo ingresar los nombres de los elementos utilizados en una obra, se pueda obtener en forma exacta la

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

cantidad de materiales y el costo asociado a cualquier proyecto de mobiliario, puertas, ventanas o closets.

2.7 Software internacionales de aplicación específica a la enseñanza-aprendizaje de la carrera de Ingeniería Civil relacionados con la EDOC.

- *Microsoft Excel:* Es un tabulador electrónico que permite realizar cálculos en forma de tablas mediante el concepto de libro, combinando un número ilimitado de hojas, así como confeccionar gráficos de gran calidad. Se utiliza fundamentalmente en la parte económica para el cálculo de costos, precios de materiales, administración financiera, etc.
- *Microsoft Access:* Es un programa que permite almacenar base de datos para una futura utilización, consultas, etc. Se emplea en la rama económica en presupuestos, contabilidad - costos y estadística económica. Este software es utilizable para cumplir con los objetivos de la metodología propuesta.
- *Microsoft Project:* Es una herramienta de administración de proyectos flexible, eficaz y fácil de utilizar, que permite controlar los proyectos, ayuda a mantener informados a quienes participan en ellos y es compatible con la forma que se trabaja actualmente, optimiza la programación y establece pasos realistas, calculando el tiempo necesario para completar las tareas, controla información acerca de los recursos y los balancea, calcula los costos totales de cada tarea y de todo el proyecto, establece la red de actividades, señala la ruta crítica y obtiene el diagrama de Gantt. Este software es utilizable para cumplir con los objetivos de la metodología propuesta.
- *OPUS:* Es uno de los programas más recientes en manos de los profesionales de la construcción. Este software permite llevar a cabo y dar solución a diferentes aspectos como son: la elaboración de propuestas o concursos de obras, el control de ejecución de obras y la propuesta para

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

dependencia. Con respecto al primer aspecto permite desarrollar los precios unitarios, los presupuestos, la programación y la ruta crítica. En relación al segundo punto este software integra las herramientas necesarias en control de avance, subcontratos y destajos, estado de almacén y todo lo necesario acerca de las compras. Vinculado al tercer aspecto se encuentra el administrador de contratos y evaluador de propuestas. OPUS 2000 incluye además administrador de reportes e inspector ejecutivo.

- *REGO*: Potente herramienta diseñada para el cálculo presupuestario, mediciones, planificación, certificaciones (facturas), seguimiento de obra, control de presencia, costos de mano de obra, materiales y seguimiento económico.

2.8 Software nacional de aplicación específica a la enseñanza-aprendizaje de la carrera de Ingeniería Civil relacionado con la EDOC.

En la actualidad en Cuba se utilizan varios programas profesionales en la temática Economía, Organización y Dirección de la Construcción, en el ámbito docente para la enseñanza y profesionalmente en las empresas, para solucionar problemas de presupuestación y proyectos de Organización de Obras. A continuación se muestra una relación de los mismos, así como sus principales características.

- *PRECONS*: Fue confeccionado sobre el Microsoft Access y contenía la base de datos del Sistema de Precios de la Construcción, compuesta por más 14000 renglones variantes y en la que se podían conocer las siguientes listas:
 1. El Subsistema o Lista de Precios de Renglones Variantes.
 2. La Lista de Precios de Materiales de Construcción.
 3. La Lista de Tarifas Horarias de Mano de Obra.
 4. La Lista de Costos Horarios de Uso de Equipos de la Construcción.

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

5. El Subsistema o Lista de Indicadores Técnico - Económicos.
6. El Subsistema o Lista de Precios de Unidades de Obras Genéricas y Predeterminadas.

Este era un programa de consulta y estudio, o sea, no permitía hacer ningún cálculo. Dicho programa se mantuvo vigente hasta el pasado año que surge el llamado PRECONS II

PRECONS II: Como cualquier producto moderno, la información del PRECONS II, se dispone de dos formas, la primera la constituye la forma impresa, la segunda, y no menos importante, la constituye la forma automatizada de presentación de la información en soporte magnético. La versión automatizada se confeccionó sobre un formato PDF y trae adjunto un manual que usted podrá consultar como ayuda para la navegación en la misma. La edición impresa de PRECONS II consta de un solo tomo, que se distribuye acompañado por un soporte informático. El libro presenta en sus primeras páginas la Instrucción PRECONS, que no es más que el documento metodológico para la aplicación del sistema. La sección siguiente a la Instrucción PRECONS incluye documentos referidos al Prontuario sobre el Proyecto de Organización de Obras y a las Normativas de la Ficha de Gastos en Pesos Convertibles (CUC), a través de las cuales se confeccionará la ficha de gastos en pesos convertibles del Constructor.

Posteriormente, en la sección siguiente a las Normativas de la Ficha de Gastos en Pesos Convertibles (CUC) se incluyen documentos referidos a las mermas normadas y se detalla cada unidad de medida empleada por el PRECONS especificando su abreviatura y significado. La sección que aparece a continuación de la anterior, está dedicada a los preámbulos y listas de costos de renglones variantes del PRECONS.

Un preámbulo es una explicación asociada a cada sobregrupo mediante la cual se especifica el campo de aplicación de los renglones, la clasificación de los

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

renglones variantes por grupos, los trabajos abarcados, los conceptos esenciales y las formas de medición y en algunos casos incorpora tablas con información adicional acerca del sobregupo.

La lista de costos está conformada como una tabla cuyo encabezamiento y estructura es similar a la siguiente:

Lista de Costos de Renglones Variantes. PreCons II

Código	Descripción	UM	Costos Directos				Peso	
			Total	Sin MAT	MAT	MO	EQ	Total (Kg)
01	MOVIMIENTO DE TIERRA Y TRABAJOS AUXILIARES							
011	TRABAJOS PRELIMINARES							
0111	CHAPEA							
011111	DE MANIGUA MANUAL	100m2	4.07	4.07	0.00	4.07	0.00	0.00
011112	DE MANIGUA LIGERA MECANIZADA	100m2	0.68	0.68	0.00	0.10	0.58	0.00
011121	DE MANIGUA TUPIDA, MECANIZADA.	100m2	3.77	3.77	0.00	1.53	2.24	0.00
011131	DE VEGETACION MIXTA, MANUAL	100m2	12.74	12.74	0.00	12.74	0.00	0.00
011141	DE MARABU CLARO, MANUAL	100m2	10.18	10.18	0.00	10.18	0.00	0.00
011142	DE MARABU ESPESO, MANUAL	100m2	13.75	13.75	0.00	13.75	0.00	0.00
011149	DE VEGETACION MIXTA EN VIALES DE MONTAÑAS DE DIFICIL ACCESO (MANUAL)	100m2	1.81	1.81	0.00	1.81	0.00	0.00
011151	DE HIERBA CON MACHETE EN FAJA DE CARRETERA	100m2	1.91	1.91	0.00	1.91	0.00	0.00
011152	DE HIERBA CON GUATACA	10m2	1.15	1.15	0.00	1.15	0.00	0.00
011153	DE HIERBA CON MAQUINA MANUAL	10m2	0.73	0.73	0.00	0.73	0.00	0.00
011154	DE HIERBA CON MAQUINA DE MOTOR	100m2	1.35	1.35	0.00	0.49	0.86	0.00
011161	DESCEPE MANUAL	100m2	5.81	5.81	0.00	5.81	0.00	0.00
011171	DE HIERBA EN LA CAMA DE LA VIA (4 MTS. DE ANCHO) A GUATACA O PIOCHA EN SECCION DE BALASTO, ROCOSO O TIERRA.	m2	0.10	0.10	0.00	0.10	0.00	0.00
011172	DE HIERBA A 0.30 MTS. A CADA LADO DEL CARRIL A GUATACA	m2	0.17	0.17	0.00	0.17	0.00	0.00

En las páginas finales del libro aparece el índice, que le ayudará a encontrar la página en que se encuentra la información por usted buscada.

Tras la lista de costos de renglones variantes del sobregupo 45 aparecen otras listas de costos, imprescindibles para la utilización de PreCons, en el siguiente orden y con la estructura siguiente:

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

- Lista de Precios de Materiales A través de esta lista podrá obtener para un código y descripción de material dado, el precio (\$) y el peso (Kg.) del mismo para la unidad de medida indicada, utilizada por PRECONS
- Lista de Juegos de Productos. Esta lista le ayudará a obtener para un código y descripción de juego de productos el importe (\$) y el peso (kg) del mismo. Para conocer los materiales o productos que componen un juego puede consultar la información, suministrada en el (o los) disco(s) conjuntamente con los libros.
- Lista de Productos Semielaborados A través de esta lista podrá obtener para un código y descripción de un semielaborado dado (mortero, hormigón, etc.), el importe (\$) y el peso (kg) del mismo. Si desea conocer los recursos: materiales, mano de obra y equipos que forman parte del producto semielaborado puede consultar la información, suministrada en el (o los) disco(s) conjuntamente con los libros.
- Lista de Tarifas Horarias de Mano de Obra En esta lista puede obtener para un código y descripción dados de un operario la tarifa (\$) por hora utilizada por PRECONS.
- Lista de Costos Horarios de Uso de Equipos En esta lista puede obtener para un código y descripción dados de un equipo, el costo (\$) por hora utilizado por PRECONS.

El PRECONS II será objeto de revisión como mínimo anualmente, y las actualizaciones que resulten necesarias se emitirán por el Ministerio de Finanzas y Precios a partir de las propuestas que presente el Ministerio de la Construcción en coordinación con las entidades inversionistas, proyectistas y constructoras.

PRESWIN (Versión 7.4): Está diseñado con la base de datos del Sistema de Precios de la Construcción (PRECONS II). Es una herramienta útil para la confección de presupuestos eficientes y flexibles, así como para realizar las programaciones, el control y las certificaciones en la esfera constructiva.

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

Permite de forma rápida la captación de los listados de cantidades de los volúmenes de construcción con vistas a facilitar el cálculo de presupuestos y programaciones cuantitativas de los recursos utilizados a los diferentes niveles de la obra. Permite además, exportar automáticamente el presupuesto hacia Microsoft Project, facilitando así la entrada de las tareas y de los recursos asociados a ellas. Este software es utilizable para cumplir con los objetivos de la metodología propuesta.

SIECONS (Sistema de Información a Entidades de la Construcción): Es un sistema Integral de Computación donde su objetivo fundamental es nuclear, procesar y brindar información que contribuya a la eficiente gestión de las entidades que se relacionan de una forma u otra con procesos constructivos. Surge como respuesta a las necesidades informáticas que aparecieron con la aprobación Sistema de Precios de la Construcción. A partir de este software se puede obtener información en cualquier punto de la obra acerca del presupuesto y la producción. Respecto al presupuesto se puede lograr una estimación, un presupuesto por renglón variante, una programación cuantitativa, un listado de materiales, un análisis gráfico, una exportación a MS-Project y una programación mensual y trimestral. Acerca de la producción se puede tener un parte diario, una certificación y recursos según certificaciones, un control de Consumo de Recurso y Salario, un control de presupuesto por RV y UM, y un avance físico. Permite también exportar informe a MS-Excel y MS-Word para realizarlos Este software es utilizable para cumplir con los objetivos de la metodología propuesta.

SISFIC (versión 2.0): Sistema para el cálculo de la ficha de costo y precios de algunos materiales actualmente solo elaborados en Villa Clara por la empresa de Materiales de la Construcción y este permite calcular el costo en divisa y moneda nacional hasta llegar al precio del producto. Como algo novedoso elabora la ficha de costo predeterminada, utilizada en la contabilidad de las empresas, dentro de sus aplicaciones se encuentra importar para un

Capítulo II Software de aplicación a la EDOC...

nomenclador todos los datos de las materias primas que aparecen en el PRECONS II mediante una selección de las que se necesiten incorporar, calculo de gastos directos e indirectos y demás posibilidades a estudiar en el manual de usuario presentes en el SAEDOC adjuntado a este informe.

SICTEC: Consiste en agregar todos los costos de la obra ya sean estos directos o indirectos a la hora de calcular el presupuesto de la misma, es decir el inversionista lo paga todo desde los materiales de la obra como el material de oficina a utilizar, este programa esta aprobado por el MICONS, en estos momentos se esta aplicando en obras de la provincia de Cienfuegos.

Otros programas para el cálculo de presupuestos menos utilizados en el país son el PESWIN (ICON), PCWin (ESI Holguín), PRECONS++ (ENPA Guantánamo), PRECONS (CEPROY Guantánamo), PRECONS (Camagüey), SIPRECI (Sancti Spiritus) y UNCAV (UNECA). A partir de la búsqueda y análisis realizado se demuestra que existe una gran gama de software utilizados para la construcción y en especial para la temática objeto de estudio que permiten su utilización dentro de la metodología propuesta, como herramienta de cálculo en las tareas y proyectos de curso” (Expósito, 2005: pág68).

La búsqueda mostró que existe una gran variedad de productos realizados para la enseñanza y el aprendizaje de la carrera principalmente en las disciplinas de análisis y diseño estructural, una muestra de esto son los programas FTOOL, DINES, ED-Tridim y ED–Elas 2D, entre otros anteriormente mencionados (Expósito, 2005:70).

Con el desarrollo que ha tenido nuestro país en el campo de la informática y debido a la necesidad de un software vinculado a la enseñanza y el aprendizaje de la EDOC se crea el SAEDOC, el cual es un software educativo que cumple con los objetivos propuestos. En la metodología se hizo necesario realizar un estudio del mismo para que sirva de base tanto a los profesores como a los estudiantes a la hora de trabajar con este programa. (Mejías, 2008:s.p.)

2.9 Conclusiones del Capítulo.

- Para la creación de los ambientes educativos se necesita un equipo multidisciplinario compuesto por diferentes especialidades, trabajando como un sistema. Para lograr tener en cuenta todos los requisitos necesarios a la hora de elaborar y clasificar un software educativo, en busca de cumplir con la funcionabilidad requerida y que sea lo mas integrador posible.
- A partir de la búsqueda y análisis realizado se demuestra que existe una gran gama de software profesional utilizado en la construcción, que permiten su implementación en la docencia para cumplir con los objetivos propuestos.
- No se encontró ningún programa de enseñanza específico para la EDOC, excepto en el que trabajamos (SAEDOC 5.3).
- La búsqueda de software educativos relacionados con la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la temática de Economía, Organización y Dirección de la Construcción hizo posible la creación del SAEDOC, el cual le brinda a toda aquella persona que lo vaya a utilizar una metodología para así ser más fácil su uso.

Capítulo III: El sistema SAEDOC, versión 5.3.

Introducción.

“El sistema SAEDOC tiene sus antecedentes a finales de la década del 80, en los trabajos realizados en la Facultad de Construcciones de la Universidad Central de Las Villas. Constaba inicialmente de programas tutorales independientes hasta llegar a constituir un sistema: “Todo el sistema de programas fue elaborado en el lenguaje MICRO-CED (MCED), creado en la Facultad de Ingeniería Eléctrica de esta Universidad en el año 1986 y que tuvo varias versiones, este lenguaje permitía la programación de diálogos constituidos esencialmente por un intercambio de mensajes entre el estudiante y la máquina, constaba de instrucciones de sintaxis sencilla, orientadas al tratamiento y reconocimiento de cadenas de caracteres, ofreciendo posibilidades limitadas de cálculo, esto se pudo lograr mediante programas en Pascal encadenados a este sistema.” (Expósito, 1999:167). En este lenguaje se crearon programas tutorales para el estudio y evaluación de temas independientes de la EDOC, además de juegos docentes que fueron utilizados en las carreras de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Facultad de Construcciones de la UCLV por varios años, pero sin una metodología para su aplicación.

No es hasta el curso 1999–2000 que se utilizan los programas y materiales elaborados como un sistema: “Para la realización de esta primera experiencia se partió de la utilización en años anteriores, de pruebas aisladas de los programas elaborados, se aplicaron las versiones 1.0 de estos programas, contenidos y materiales relacionados con la asignatura, organizados en carpetas la mayoría escritos en Word y programas para el cálculo del precio en la construcción creados por el MICONS. Aunque estaban organizados dentro de la carpeta del año, en el Server de la Red y con el nombre de la asignatura, no constituían un ambiente único entrelazado por un mismo programa, la utilización del sistema se debía realizar totalmente fuera de horario docente de la asignatura. . Es la forma

Capítulo III EL sistema SAEDOC, versión 5.3

más común en que se está utilizando la computación como medio de enseñanza en aquellos profesores que se deciden a aplicarla.” (Expósito, 2000:7).

Tomando como base los trabajos precedentes, una metodología creada para el uso de las TIC en La EDOC, el estudio teórico desarrollado y expuesto en síntesis, se decidió la confección de un ambiente educativo para la temática objeto de estudio que se denominó “Sistema Automatizado para la Enseñanza de la Economía, Dirección y Organización de la Construcción”, SAEDOC.

3.1 Equipo de trabajo para el diseño del SAEDOC.

Siguiendo los criterios del Dr. Pérez Marqués y otros especialistas ya citados se formó un equipo de trabajo para la realización del ambiente educativo, pero con particularidades, como se explica a continuación:

- El papel de los especialistas en programación fue llevado a cabo por estudiantes de tercer a quinto año de la carrera de Ciencias de la Computación, vinculados mediante sus prácticas laborales, grupos de trabajo científico estudiantil y trabajos de diploma. Esto ocurrió en las primeras versiones del SAEDOC, la 1.0 y 2.0, realizando las mismas en Delphi. El desarrollo del Web y las facilidades del mismo posibilitaron que el papel de los programadores fuera asumido por estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil de cuarto y quinto año, integrados en grupos de trabajo científico estudiantil, que culminaban con su trabajo de diploma. Así surgieron las versiones 3.0, 4.0, 4.1, 5.0, 5.1 y 5.2 con mayores posibilidades de navegación, comunicación y motivación.
- Estudiantes y profesores de la carrera de Arquitectura asumieron el rol de los especialistas en comunicación audiovisual.
- De evaluadores generales externos fueron escogidos estudiantes y profesores de la Facultad de Construcciones de la UCLV y profesionales de la producción vinculados a la temática, conjugando así docencia y producción.

Capítulo III EL sistema SAEDOC, versión 5.3

- Profesores con experiencia en la temática analizada orientaron los aspectos metodológicos y técnicos, desempeñando la dirección de todo el equipo.
- Alumnos de cuarto y quinto año de Ingeniería Civil, a los que va dirigido el producto, que ya habían cursado la materia o que la estaban cursando trabajaron en el equipo desde las primeras versiones, ayudando a confeccionar el contenido de los programas, de acuerdo a sus necesidades y a las de la producción.

Este equipo de trabajo tiene como características novedosas las siguientes:

- Otorga a los estudiantes de la carrera a los que va dirigido el producto el papel fundamental en su diseño y confección.
- Vincula estrechamente los intereses de la docencia y la producción, al unir de evaluadores externos del producto a estudiantes, profesores y profesionales del sector al cual va dirigido el software.
- El papel de dirección del equipo es llevado a cabo por los profesores de la materia que se programara, porque tienen experiencia en ella y serán los encargados de su implementación.
- Los propios usuarios (estudiantes y profesionales) juegan el papel fundamental en la confección del contenido del producto.

3.2 Condiciones iniciales para el diseño del SAEDOC.

De acuerdo al estudio realizado del hardware existente en las facultades de construcciones y las empresas del sector en el país, sus conexiones en red y medios técnicos en general, que son muy variados, al igual que los conocimientos que sobre software educativo poseen los profesores vinculados a la temática, se decidió que el ambiente debía poseer las siguientes condiciones:

- Correr en red y fuera de ella, logrando versatilidad, adaptación a diversos contextos, entornos o usuarios.

Capítulo III EL sistema SAEDOC, versión 5.3

- Sencillez, facilidad de uso e instalación, utilización de la menor memoria posible y poseer un sistema de ayuda on-line.
- Ser programable, abierto y adaptable por cada profesor a sus condiciones pero de una forma muy sencilla, sin que este conociera mucho sobre programación.
- Que incluyera un sistema de evaluación y seguimiento permitiendo continuar los trabajos en versiones posteriores.

De acuerdo a las necesidades de la metodología propuesta y la existencia o no de software en el mercado se tomó como acuerdo:

- No realizar programas de cálculo de presupuesto y programación de obras, que ya existen en el mercado con gran calidad y solo realizar vínculos con los mismos.
- Confeccionar programas tutoriales metodológicos para la orientación y guía de los estudiantes.
- Desarrollar y programar hipertextos en las materias de economía, dirección y organización de la construcción.
- Realizar programas tutoriales evaluativos en las materias analizadas.
- Confeccionar programas de juegos docentes que vincularan los conceptos fundamentales de la temática con la realidad constructiva, motivaran a los estudiantes y desarrollaran habilidades en la toma de decisiones.
- Finalmente garantizar que todos estos programas fueran operativos por separado y además dentro de un ambiente educativo único, sencillo y amigable.

3.3 Requisitos de diseño del SAEDOC.

Los principales requisitos que se tomaron en su diseño y que están de acuerdo con el estudio teórico realizado al inicio del capítulo son:

- Considerar el diseño gráfico y el color como una variable importante para lograr la comunicación educativa y la motivación adecuadas.

Capítulo III EL sistema SAEDOC, versión 5.3

- Información al usuario de los objetivos que se pretenden alcanzar con el programa.
- Utilización de diversas técnicas (subrayados, enmarcados, parpadeos) para llamar la atención sobre determinadas partes del programa.
- Requerimientos de entrada y avance del programa, lo más elemental posible.
- Diversificación y variedad de pantallas, para especificar informaciones sobre un mismo tema o contenido, logrando que sean atractivos y motivantes.
- Enfatizar la retención y la transferencia de la información mediante resúmenes y sumarios.
- Facilidad en la navegación e interacción.
- Originalidad y uso de tecnología de avanzada, ser un producto que lo diferencie de los demás.
- Capacidad de motivación.
- Adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo, en cuanto al contenido, las actividades y el entorno de comunicación.
- Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.
- Enfoque pedagógico actual que permita: introducir conocimientos a partir de los conocimientos y experiencias anteriores, búsqueda activa y reflexiva del conocimiento propiciando desarrollo del pensamiento e independencia, atención a las diferencias individuales, motivación, vinculación de lo aprendido con la práctica, alcanzar el nivel teórico y elevar la capacidad de resolver problemas.

El sistema SAEDOC debe verse como un ambiente educativo único, formado por un conjunto de programas y páginas Web entrelazadas entre si, aunque posee algunos aspectos conductistas como la mayoría de estos programas en lo relacionado a poseer una ayuda on-line, posibilitar una repetición múltiple y consolidar las reacciones del usuario constantemente, su objetivo es lograr un aprendizaje activo donde el estudiante posea un carácter dinámico, por esto tiene un diseño que posee bifurcaciones que permiten seguir diferentes caminos, facilitando escoger los diferentes programas que lo componen o dentro de estos

Capítulo III EL sistema SAEDOC, versión 5.3

los temas, variantes y ejercicios que se ofertan. Permite que el estudiante amplíe su zona de desarrollo potencial, que incremente la interacción con el profesor, con las máquinas, con otros estudiantes y con el contexto socio cultural, además que aumente su carácter activo en el trabajo independiente dentro y fuera de la clase.

Es un aspecto muy importante dentro del sistema la motivación, por esto se realiza mucho énfasis en el uso de pantallas motivantes, los gráficos, el color y la vinculación con la práctica, principalmente en los hipertextos y juegos docentes. Se garantiza además al estudiante que pueda: memorizar información, construir conceptos, seguir instrucciones, construir secuencias de aprendizaje propias, construir respuestas originales, relacionar lo aprendido con otros conocimientos, colaborar con compañeros y vincular y aplicar lo aprendido en problemas y ejercicios.

Otro aspecto que se garantiza en el programa es el auto control de los estudiantes de su aprendizaje, materializándose en los programas evaluativos y de juegos que posee, que explican y no sólo señalan los errores que se van cometiendo.

3.4 Características de los programas que integran el SAEDOC.

En base a los requisitos antes planteados se confeccionó el software educativo SAEDOC que se encuentra en su versión 5.3. El mismo presenta un ambiente único que permite tener acceso a todos los programas y opciones que presenta, está realizado en lenguaje Dreamweaver y HTML, explotando las ventajas de las páginas Web. A continuación se explican sus características generales, que pueden ser vistas en detalle en posteriores epígrafes de este mismo capítulo.

- **Página Principal:** Es una página Web que tiene como funciones principales servir de presentación general al sistema, brindar informaciones generales de cómo trabajar con el mismo, facilitar la comunicación con los autores y lograr el enlace con las diferentes opciones que posee el sistema.

Capítulo III *EL sistema SAEDOC, versión 5.3*

- **Programa Metodológico:** Es una página Web con múltiples enlaces a otras páginas para facilitar la búsqueda de información metodológica y técnica sobre la EDOC. Este constituye el primer eslabón del software educativo, su objetivo fundamental es servir de orientación y guía metodológica al estudiante. Posee enlaces a una gran cantidad de documentos entre los que se encuentran: el programa analítico de la asignatura, la programación P-1, el sistema de evaluación, los objetivos para el curso, las guías de los trabajos extraclase, los objetivos metodológicos del curso entre otros. Además contiene hipervínculos con la preparación metodológica de clases prácticas, conferencias, seminarios, talleres y laboratorios relacionados con la asignatura montada en el mismo. También posee otros materiales de interés dentro de los que se encuentran: manuales de usuario de programas profesionales y presentaciones en PowerPoint. Como se observa el alumno puede encontrar una propuesta de ¿Dónde?, ¿Cómo? y ¿Cuándo? debe estudiar los contenidos de la temática abordada. Esta página es adaptable, ya que trabaja con páginas Web que pueden ser actualizadas o cambiadas por cualquier profesor, respetando solamente su nombre y lugar de ubicación.
- **Hipertextos:** Los Hipertextos están constituidos por páginas Web entrelazadas entre sí, pueden ser utilizados por el profesor como medio de enseñanza en conferencias y por los estudiantes en su estudio y trabajo independiente. Su principal ventaja radica en la rápida navegación y búsqueda de información, mediante la presentación en la pantalla de textos, gráficos y dibujos de una forma gradual que permite una mejor comprensión por el estudiante de los temas tratados. La selección de tópicos se realiza mediante botones de fácil acceso. Los contenidos son presentados de forma amena, brindando pantallas resúmenes y preguntas que incentivan al estudiante. El estudio del color es cuidadoso buscando tonos agradables a la vista de los usuarios. Los Hipertextos realizados permiten una navegación libre en sus temas, brindando orientación de otras bibliografías sobre la temática estudiada.

Capítulo III *EL sistema SAEDOC, versión 5.3*

La realización de un hipertexto es un trabajo que consume mucho tiempo, es además difícil y engorroso, para realizar un buen diseño del mismo es necesario satisfacer las necesidades del receptor y no solo del emisor, además de mantener un equilibrio entre la lógica y la sensualidad.

Por ello el presente trabajo propone los siguientes pasos para su realización, avalados por la experiencia práctica de los hipertextos realizados y los criterios favorables recibidos de estudiantes y profesionales:

1. Determinación del sumario: Este aspecto debe ser escogido cuidadosamente y no debe partir del criterio unipersonal del autor. Se debe basar en el estudio del plan de estudios de la carrera y de un análisis mediante un comité de especialistas compuesto por profesores y profesionales de la producción que representen los intereses docentes y de las empresas y organismos posibles beneficiarios del mismo, con esto se puede garantizar un producto más universal.
 2. Confección y realización del texto base, garantizando su actualidad y alto nivel científico.
 3. Revisión y valoración del texto base por el comité de especialistas.
 4. Programación del hipertexto teniendo en cuenta todos los aspectos de diseño necesarios para este tipo de software, principalmente los aspectos de motivación, uso del color, gráficos, pero principalmente la concreción, para evitar al máximo el cansancio propio del estudio de largos textos en este tipo de medio. Aquí se deben tener presente los diferentes componentes de la comunicación educativa.
 5. Valoración del producto por estudiantes y profesionales.
 6. Actualización y mejoramiento constante del hipertexto.
- **Tutoriales Evaluativos:** Estos programas están realizados en un principio en Delphi y luego actualizado en Macromedia Dreamweaver, tienen como objetivo fundamental lograr la auto evaluación en los temas estudiados mediante preguntas de “verdadero o falso, de enlace, selección de respuestas múltiples,

Capítulo III EL sistema SAEDOC, versión 5.3

análisis de gráficos y pequeños problemas” (Expósito, 1999:168). Poseen ventanas de reafirmación para las respuestas correctas o aclaran los errores cometidos. Además brindan la posibilidad de conocer los objetivos y contenidos fundamentales de los temas que se evalúan y la bibliografía necesaria para su estudio. Estos programas, al igual que el programa metodológico, son adaptables a cualquier asignatura o curso ya que trabajan con ficheros textos que pueden ser modificados por el profesor, respetando solamente su nombre, lugar de ubicación y orden de la información.

- **Juegos Docentes:** Este programa está realizado en Delphi, ha sido concebido para desarrollar el análisis, la toma de decisiones de los estudiantes y además aplicar y consolidar sus conocimientos. A las ventajas didácticas que poseen los juegos docentes se unen las posibilidades de la computación en cuanto al uso del color, pantallas atractivas, gráficos y dibujos. Basado en el método del laberinto de acción el estudiante se enfrenta a la construcción de diferentes objetos de obra jugando el papel de jefe técnico de las mismas, rol que tendrá que desarrollar en su futura vida como profesional, sobre este software se plantea que: “brinda la facilidad de enfrentarse a situaciones similares a las presentadas en la vida profesional respecto a la organización de los trabajos de los siguientes objetos de obra: vivienda unifamiliar de dos plantas, edificación concebida en el sistema constructivo SAE y nave industrial con cubierta ligera” (Expósito, 1999:76).

3.5 Antecedentes del SAEDOC, versión 5.3

En base al estudio teórico desarrollado sobre los software educativos, tanto nacionales como internacionales en el curso 2000-2001 se realiza la versión 2.0 del SAEDOC. Este contaba de un ambiente único que permitía tener acceso a todos los programas y opciones, por lo que su utilización era amena y estimulante. Fue realizado en el lenguaje Delphi.

La programación de páginas Web en nuestros días es algo muy común, ya que su fácil manejo y acceso permite a los usuarios navegar con agilidad y rapidez. Es

Capítulo III EL sistema SAEDOC, versión 5.3

una forma más de comunicación y de poder obtener la información necesaria, ya sea para estudiar o recrearse. Esto fue uno de los motivos para crear una nueva versión del SAEDOC.

La versión del sistema SAEDOC 3.0 fue un ambiente más sencillo y amistoso, combinaba páginas Web y programas en Delphi. El sistema necesitaba 120 MB en la memoria de la máquina, estaba realizado sobre Windows en lenguaje Html, para la realización del mismo fue necesaria la utilización del programa Macromedia Dreamweaver MX, Autocad 2000, Adobe Photoshop 7.0, Saint y el Delphi.

La versión 4.1 sigue combinando páginas Web y programas en Delphi pero el nivel de navegación e instalación para los usuarios era mayor por lo que facilitaba la obtención del mismo, necesitaba 308 MB en la memoria de la máquina y para la creación del mismo fue necesario utilizar Macromedia Dreamweaver MX, Adobe Photoshop 7.0 y Delphi.

La versión 5.0 del SAEDOC se realizó en forma de un sitio Web, combinando páginas Web y programas en Delphi. El sistema necesita 216 MB en la memoria de la máquina y algo importante, para su uso correcto necesita que el display se encuentre en una resolución de 800 x 600 píxeles, está realizado sobre Windows en lenguajes Html y Delphi, y fue necesario la utilización de los programas: Macromedia Dreamweaver MX 2004 Versión 6.0, Macromedia Fireworks MX 2004, Adobe Photoshop 8.0, entre otros. Así mismo surge la versión 5.1 cumpliendo con los mismos requisitos que la versión 5.0 pero con un mayor nivel de actualización.

La constante búsqueda de mejorar el sistema en cuanto a la actualización de su contenido fue la causa de que finalmente surgiera la versión 5.2, siguiendo la misma línea de trabajo. Dicho sistema al igual que las anteriores versiones fue realizado en el Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad de Construcciones de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba, por el Ing. Heriberto

Capítulo III EL sistema SAEDOC, versión 5.3

Expósito Santana como jefe de un grupo de trabajo dedicado a las investigaciones en el tema de la enseñanza y el aprendizaje mediante el uso de las TIC en la temática de Economía, Dirección y Organización de la Construcción para las carreras a fines a este sector y donde han trabajado una gran cantidad de estudiantes de Ingeniería Civil, Arquitectura y Cibernética.

Con estos mismos requisitos pero con al continua visión de actualizar el programa pues surge en el presente año la versión 5.3 de dicho programa donde integra todas las nuevas regulaciones, resoluciones, legislaciones, conocimiento de programas de uso actual y desconocido para los estudiantes, además de ejemplos actuales de los temas de Economía y Organización de obras realizadas en nuestro país, entre otras temáticas.

La versión 5.3 del SAEDOC se realizó en forma de un sitio Web, combinando páginas Web y programas en Macromedia Dreamweaver 2.4 versión 8.0. El sistema necesita 412 MB en la memoria de la máquina y algo “Importante”, para su uso correcto necesita que el display se encuentre en una resolución de 800x600 píxeles, está realizado sobre Windows en lenguajes Html y Delphi, y fue necesario la utilización de los programas: Macromedia Dreamweaver MX 2004 Versión 8.0, Macromedia Fireworks MX 2004, Adobe Photoshop 8.0, entre otros.

El mismo puede correr en red o no y está compuesto por los siguientes programas:

- Programa para la orientación metodológica del curso que se recibe.
- Hipertextos para el estudio de las temáticas analizadas (Economía, Dirección y Organización de la Construcción).
- Tutoriales que posibilitan la evaluación de los temas estudiados.
- Juegos docentes que permiten aplicar los conocimientos en la temática estudiada.

Capítulo III EL sistema SAEDOC, versión 5.3

Estos pueden ser utilizados como programas independientes o desde un ambiente único, es aplicable a la enseñanza de pre y postgrado.

3.6 Manual de Usuario del SAEDOC 5.3.

El programa SAEDOC 5.3 puede ser instalado en un servidor de una red o en cualquier computadora independiente, y dentro de ellas en cualquier torre, también puede ser utilizado desde un CD. Terminada la instalación se debe tener una carpeta llamada SAEDOC, que posee un ícono en forma de carpeta, y dentro de la misma se encontrarán una serie de páginas Web. Para comenzar a navegar en el sistema se debe hacer clic en el documento con el nombre “**Página Principal**” que contiene la página principal del sistema, si se da doble clic sobre la misma se abre una ventana como la siguiente; (ver **Figura 1**).

Primeramente es necesario decir que esta Página consta de dos frame: uno superior y otro lateral izquierdo, el primero muestra el título del Sistema(SAEDOC), que se encuentra en el centro, a la izquierda aparece el logotipo del Departamento de Ingeniería Civil y a la derecha el de la Facultad de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, que aparece en movimiento y un texto que se desliza de derecha a izquierda (Sistema Automatizado para la Enseñanza de la Economía, Dirección y Organización de la Construcción. Versión 5.3). Además en la parte inferior aparece un menú de ayuda que contiene diferentes botones: **Ayuda, Contactos, Acerca de..., FC WEB, Orientac...**



Figura 1.

El botón de **Ayuda** es el que le brinda el Manual de Usuario del sistema SAEDOC y se puede acceder al mismo en caso de cualquier problema que se presente. Al hacer click sobre el mismo se abre una nueva ventana, (ver **Figura 2**).

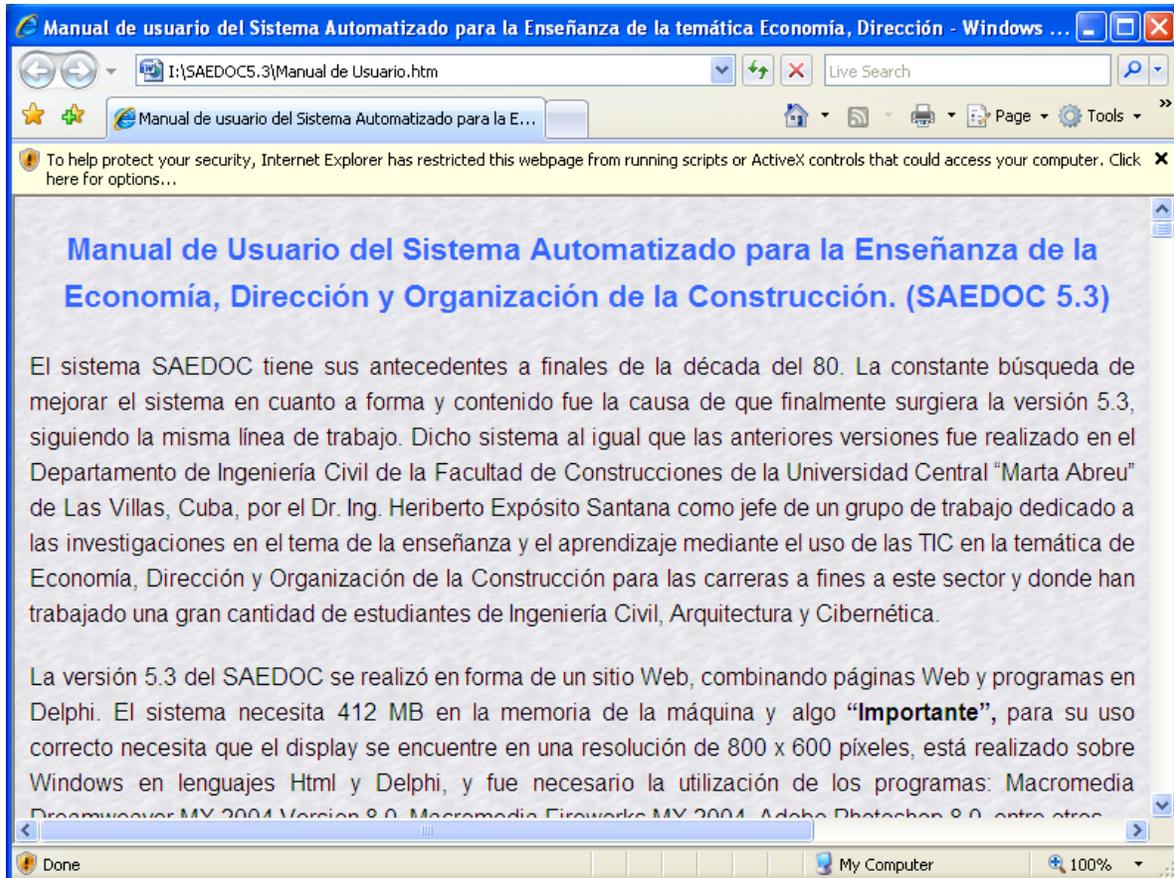


Figura 2.

Seguidamente aparece el botón de **Contactos**, cuando se da un clic sobre el se abre un documento en el centro de la página principal con la información necesaria de a quien debe contactar en caso de alguna duda sobre el funcionamiento de la página o cualquier aclaración respecto al contenido tratado en la misma. También aparecen algunas imágenes de donde fue realizada dicha página, (ver **Figura 3**).

A continuación se muestra un ejemplo de cómo al hacer clic encima de la dirección de correo electrónico, aparece una nueva ventana para enviar un mensaje a los profesores que imparten el curso, solicitando la consulta deseada, (ver **Figura 4**).



Figura 3.

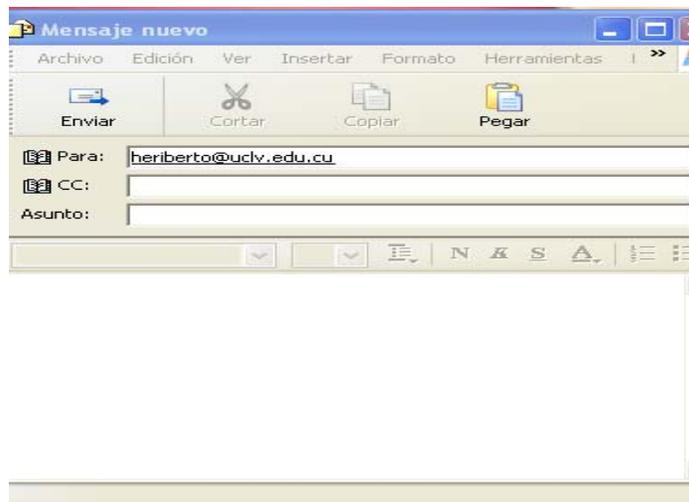


Figura 4.

Capítulo III EL sistema SAEDOC, versión 5.3

Posteriormente, en la Página Principal del Programa, aparece el botón **Acerca de...**, y al hacer clic sobre el mismo se refleja a modo de información dónde y por quién fue realizada la página, (ver **Figura 5**).

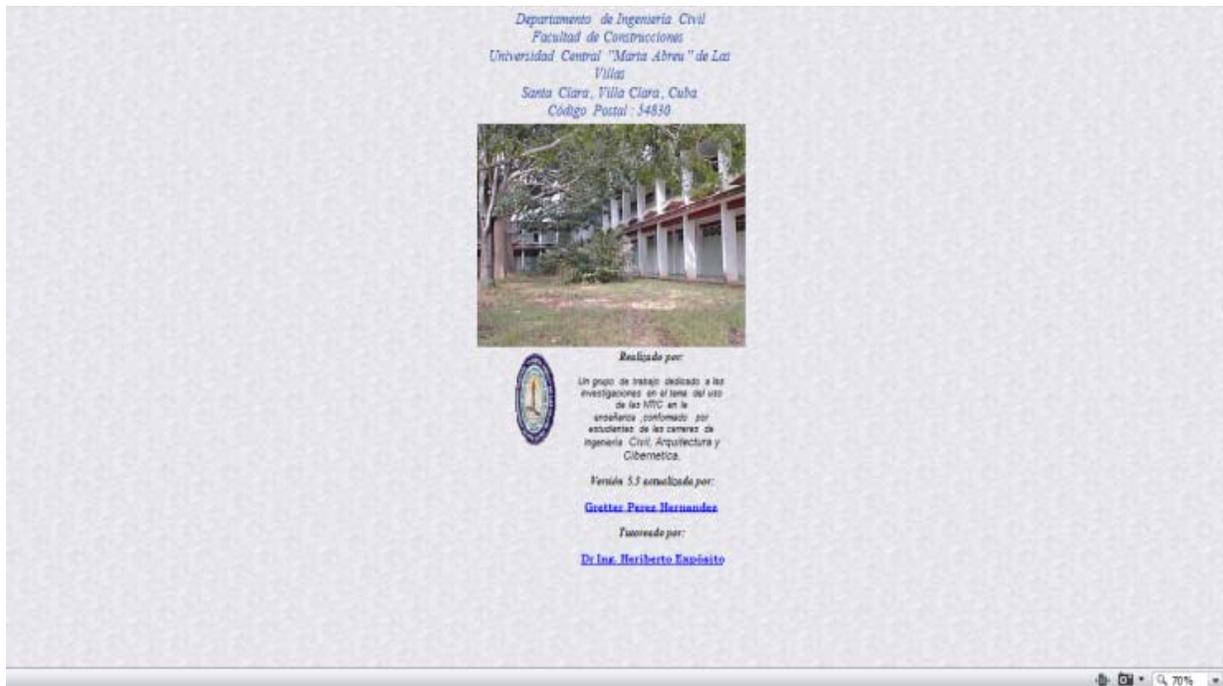


Figura 5.

También se muestra el botón **FC WEB**, al hacer click sobre él muestra la Página Web de la Facultad de Construcciones de la Universidad Central de Las Villas, (ver **Figura 6**). Esta opción puede no correr si no se tienen los contactos en red

necesarios.



Figura 6.

Finalmente aparece el botón **Orientac...**, que contiene las Orientaciones Metodológicas para el uso del sistema SAEDOC, y al hacer clic sobre el mismo se abre una nueva ventana como se muestra en la **Figura 7**.

Orientaciones Metodológicas para el uso del Sistema SAEDOC.

Introducción.

Las orientaciones que se brindan a continuación son el resultado de una metodología creada y validada por los autores del SAEDOC. Están dirigidas principalmente a los estudiantes de pregrado de las especialidades a fines a la construcción que se encuentren cursando la temática analizada. Estas varían para los profesionales en superación de postgrado, ya que estos poseen conocimientos de esta temática y dirigen su superación a profundizar determinados aspectos. En ambos casos el sistema propicia un aprendizaje significativo donde el usuario puede escoger su propio camino para llegar al conocimiento, fijando el ritmo de acuerdo a sus necesidades, es decir personalizando su aprendizaje, para esto se posibilita una navegación libre en los programas y sus contenidos.

Desarrollo.

Para la enseñanza y el aprendizaje de la Economía, Dirección y Organización de la Construcción se creó un ambiente educativo que denominamos SAEDOC que son las siglas de: **S**istema **A**utomatizado para la **E**nseñanza de la **E**conomía, **D**irección y **O**rganización de la **C**onstrucción, que posee las características que se muestran en el siguiente gráfico:

```
graph TD; A[SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA ECONOMIA, DIRECCION Y ORGANIZACION DE LA CONSTRUCCION] --> B[Programas de Orientación Metodológica]; B --> C[ ]; C --> D[ ]; C --> E[ ]; C --> F[ ]
```

Figura 7.

Es necesario destacar que dicha página, al igual que la de **Ayuda**, tiene al final un botón 🏠, el cual nos permite regresar al principio del documento. Ambas páginas deben ser cerradas para poder tener acceso nuevamente a la Página Principal del sistema.

Ahora se pasará a analizar el segundo frame que contiene el menú principal y que se encuentra en la parte izquierda de la pantalla. El mismo en la parte superior tiene el subtítulo **Programas** y posteriormente se muestran los diferentes botones de dicho menú como son: **Metodológicos**, **Hipertextos**, **Evaluativos** y **Juegos**, con los cuales usted podrá navegar por esta página, (ver **Figura 8**).



Figura 8.

Al hacer clic en **Metodológicos**, aparece una nueva página que contiene el Programa Metodológico de la asignatura, en el cual se podrá acceder a los diferentes temas: Documentos Metodológicos, Conferencias, Clases Prácticas, Seminarios, Talleres, Laboratorios y Otros Materiales (ver **Figura 9**). Además, la misma cuenta con un menú de ayuda en la parte central derecha, donde se pueden dirigir en caso de cualquier duda o problema que se presente, ya que el mismo cuenta con la explicación detallada del funcionamiento de cada uno de los diferentes botones presentes en esta página.



Figura 9.

De manera general, al abrirse cada uno de los 7 botones del frame central de esta página, las nuevas ventanas que aparecen siempre presentan la misma configuración: un frame central con información general de la temática abierta, uno lateral izquierdo con el nombre de la temática abordada y a continuación los diferentes puntos a tratar y un frame superior que es constante para las 7 opciones donde se ve el nombre del sistema y el título del material. Un ejemplo de lo antes explicado pudiera ser la página a la que tenemos acceso si damos clic en el botón Documentos Metodológicos abriéndose una nueva página que nos brinda la posibilidad de acceder a cualquiera de las 23 conferencias impartidas en la asignatura Ciencias Empresariales I (ver **Figura 9.1**).

Para acceder a cualquiera de los puntos se le da clic encima del deseado y aparecerá el contenido en la parte central de la página manteniéndose los frame superior y lateral como se muestra en la **Figura 9.2**. De esta misma forma se comportan el resto de los botones (Conferencias, Clases Prácticas, Seminarios, Talleres, Laboratorios y Otros Materiales).



Figura 9.1

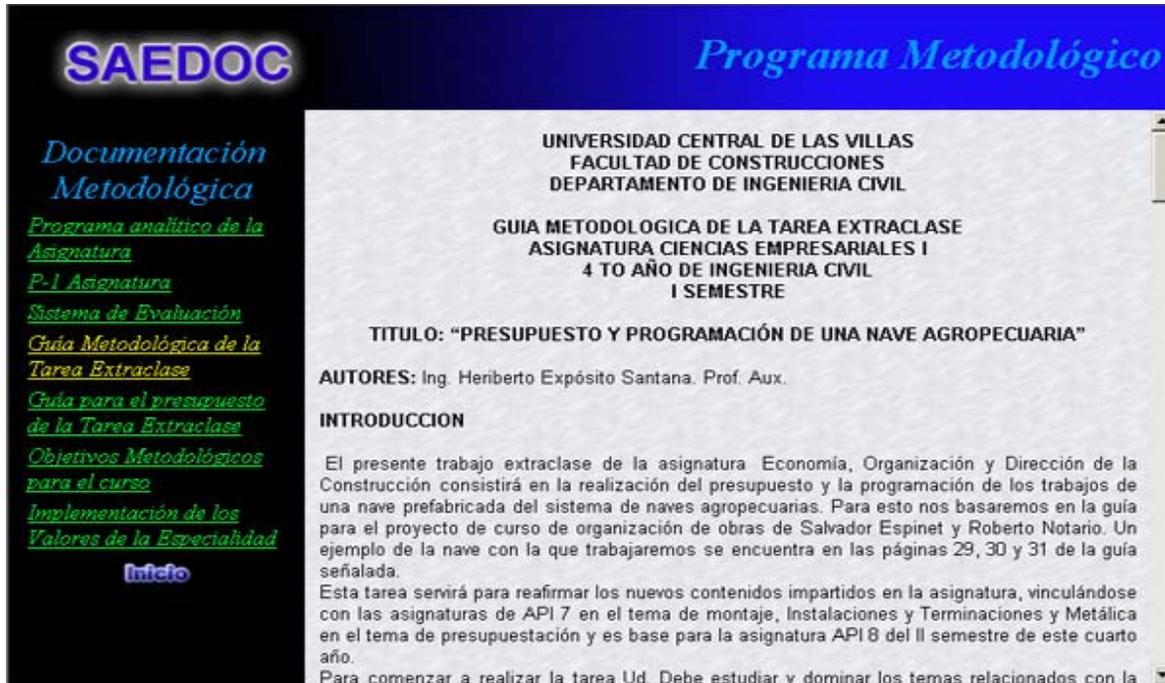


Figura 9.2

También aparece el botón **Hipertextos**, al dar clic sobre él se muestra en la parte izquierda de la página un nuevo menú que contiene los diferentes Hipertextos que se realizaron para la asignatura dentro de los que se encuentran Hipertextos de Economía, Dirección y Organización de la Construcción, (ver **Figura 10**).



Figura 10.



En la parte inferior de este menú se encuentra el botón , con el cual usted puede regresar a la Página Principal del SAEDOC 5.3.

Al hacer clic sobre el botón **De Economía**, aparece en una nueva ventana el Hipertexto de Economía, en el que se puede encontrar información relacionada con la temática de Economía de la Construcción. Además, cuenta con un menú de ayuda a el que se puede acceder en caso de cualquier duda o problema, así como si desea contactar con los autores de la página, (ver **Figura 11**).



Figura 11.

El frame lateral izquierdo nos muestra el **INDICE** y una barra que contiene el menú principal, en dicho menú aparecen diferentes botones con los cuales usted podrá navegar por nuestra página: **Prólogo**, **Capítulo 1**, **Capítulo 2** hasta el **Capítulo 11 y Anexos**, al hacer clic en cualquiera de dichos botones aparece a la derecha o sea en la parte central de la página la información correspondiente al tema seleccionado (ver **Figura 11.1**).

Seguidamente si usted desea ir directamente a un tema en específico con solo hacer clic en las palabras que aparecen subrayadas y de color azul , usted irá directo al tema seleccionado y si desea regresar a la página inicial solamente tiene

que hacer clic en el siguiente botón  el mismo al pasarle el mouse por

encima se pone de la forma siguiente  . Para observar lo antes expuesto ver **Figura 11.2**).



Figura 11.1



Figura 11.2

Si de lo contrario usted decide ir hasta el final del documento y desea regresar al inicio del mismo debe hacer clic en la imagen siguiente, ver **Figura 11.3**



Figura 11.3

Si se da clic sobre el botón **De Dirección**, aparece en una nueva ventana el Hipertexto de Dirección, en el cual usted se puede encontrar la información relacionada con la temática de Dirección de la Construcción. Además, cuenta con un menú de ayuda al igual que en los demás hipertextos y la posibilidad de contactar con los autores de la página, (ver **Figura12**).



Figura 12.

Es necesario aclarar que al hacer clic en el botón **Capítulo 11**, aparece en la parte central de la Página un documento que contiene los diferentes temas de la D.I.P, ver **Figura 12.1**

En dicho documento al hacer clic en el botón , aparece un nuevo documento con la información correspondiente al tema analizado, ver **Figura 12.2**



Figura 12.1



Figura 12.2

Capítulo III EL sistema SAEDOC, versión 5.3

Una vez dentro del documento antes mencionado se procede de la misma forma

que en páginas anteriores, ya que el mismo tiene un botón  , que

sirve para regresar a la Página anterior y además tiene el botón  , con el que se regresa a la Página Principal.

Finalmente al hacer clic sobre el botón **De Organización**, aparece en una nueva ventana el Hipertexto de Organización, en el cual se puede encontrar toda la información relacionada con la temática de Organización de la Construcción con las mismas posibilidades de los hipertextos anteriores (ver **figura 13**).



Figura 13.

Si se encuentra en el menú principal , al hacer clic sobre el botón **Evaluativos**, aparece en la parte izquierda de la página un nuevo menú que contiene los diferentes Programas Evaluativos que existen en la asignatura, dentro de los que

Capítulo III EL sistema SAEDOC, versión 5.3

se encuentran lo Programas Evaluativos de Economía, Dirección y Organización de la Construcción, (ver **Figura 14**).



Figura 14.

Al hacer clic sobre el botón **De Economía**, aparece una nueva ventana que maximizada quedaría de la siguiente forma, (ver **Figura 15**).

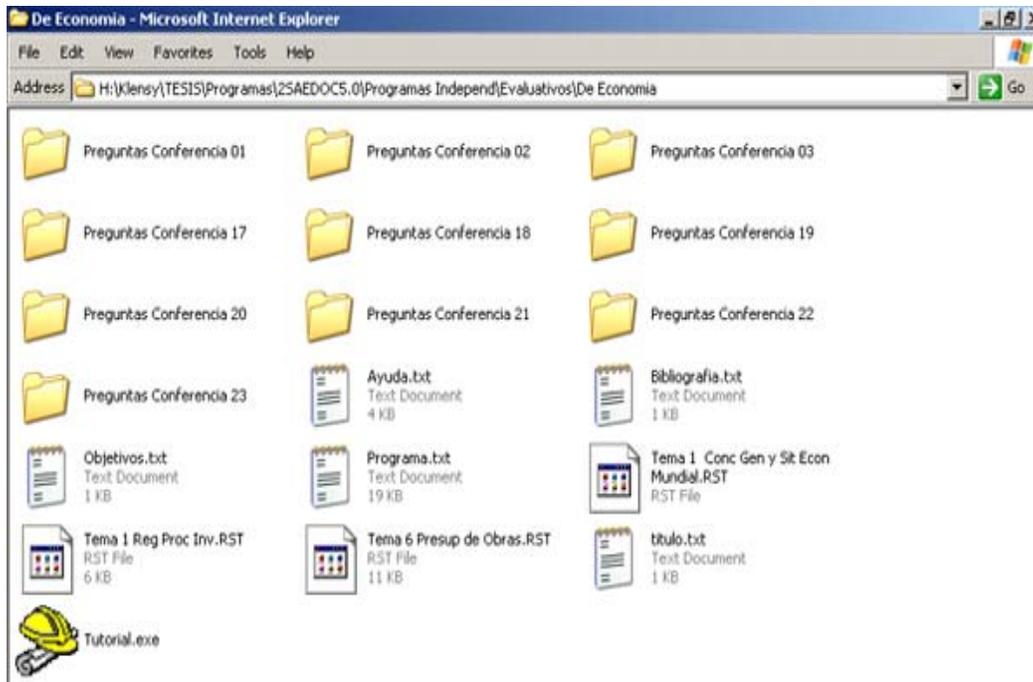


Figura 15.

En esta ventana se despliegan diferentes ficheros, el ejecutable del programa es el que dice Tutorial.exe, haciendo clic encima del mismo se abre el Programa Evaluativo de la Economía de la Construcción (ver **Figura 16**). Importante, para evitar problemas con la descompactación en esta última versión del SAEDOC todos los Programas Evaluativos así como el de Juegos han sido descompactados previamente en la realización del nuevo sistema y el mismo ha sido diseñado directamente con las correspondientes carpetas, evitando así que el estudiante se tenga que enfrentar a engorrosos procesos con diferentes compactadores.

Capítulo III EL sistema SAEDOC, versión 5.3



Figura 16.

A continuación haciendo clic en " **Comienzo**", se inicia la sesión de trabajo del programa y aparecen diferentes opciones como se muestra en la **Figura 17**.

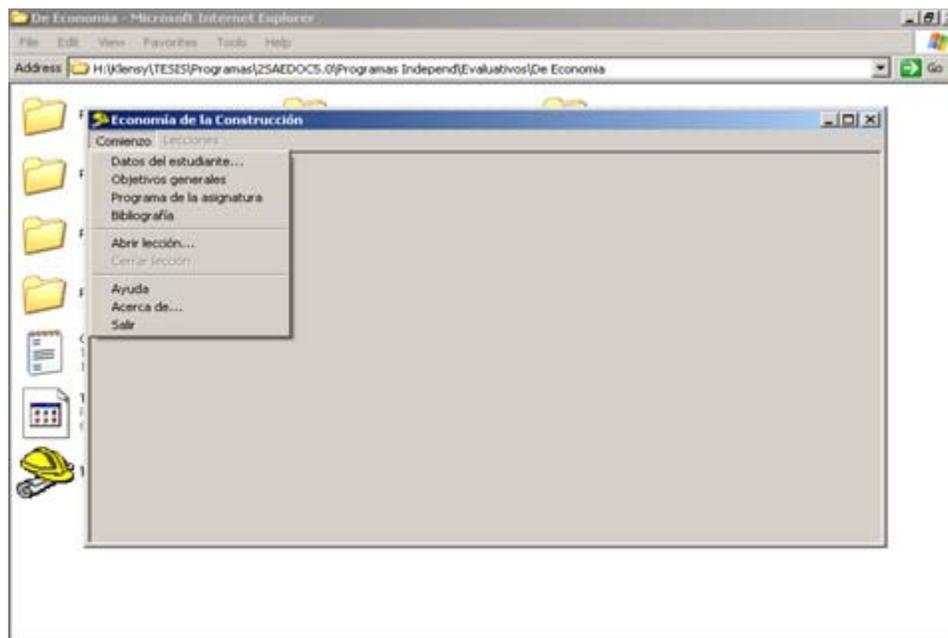


Figura 17.

Dichas opciones se explican a continuación:

- **Datos del estudiante:** Aquí se puede escribir el nombre del estudiante y el año que está cursando, este último puede indicarlo con dígitos (1, 2, 3, 4 ó 5), o textualmente (primero, segundo, tercero, etc.) escribiéndolo o marcándolo con el Mouse, tal como se ve (ver **Figura 18**), al dar un clic encima del texto sale la ventanita que se muestra.

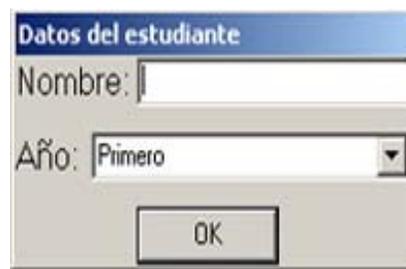


Figura 18

- **Objetivos generales:** Esta opción brinda los objetivos del Tutorial, al dar un clic encima del texto sale el contenido del mismo, (ver **Figura 19**).

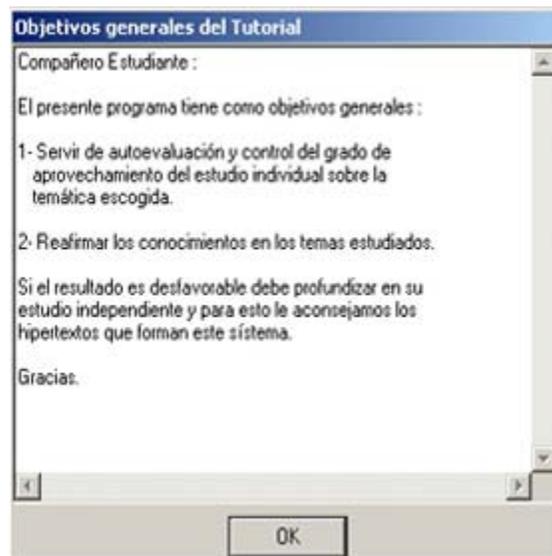


Figura 19

- **Programa de la asignatura:** Al seleccionar esta opción se muestra el programa de la asignatura, los temas que se tratan en el Tutorial, así como los objetivos y el contenido de cada tema (ver **Figura 20**), al dar un clic encima del texto se muestra el contenido del mismo.

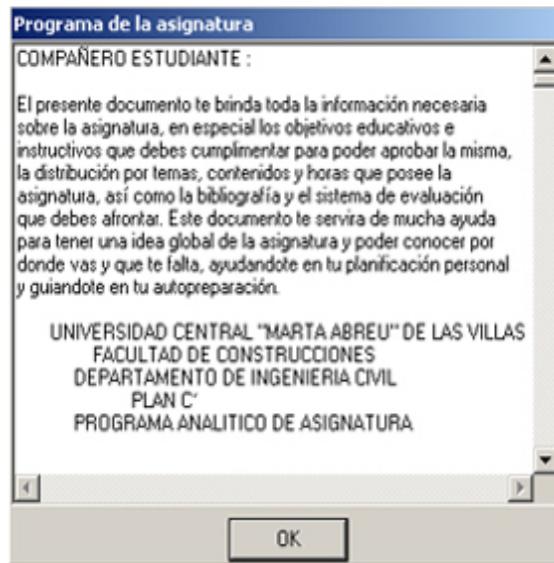


Figura 20

- **Bibliografía:** Aquí se muestra la bibliografía a consultar para estudiar los temas tratados en este Tutorial y donde se pueden enriquecer los conocimientos sobre la asignatura, si se desea.
- **Abrir lección:** Con un clic en esta opción se comienza a desarrollar el programa como tal, se muestra una ventana que contiene los temas en los que se pueden evaluar. De los temas que aparecen, se puede escoger el que se desee haciendo doble clic en uno de ellos (ver **Figura 21**)

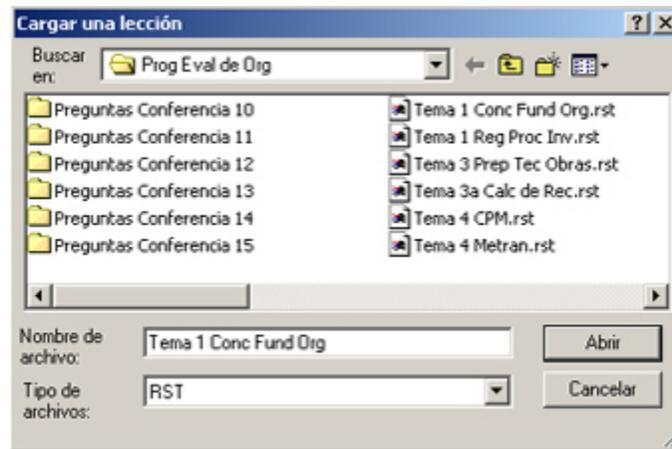


Figura 21

Al seleccionar un tema se activa el botón “**Lecciones**” (ver Figura 17), allí está desactivado, (ver **Figura 22** en donde se encuentra activado.), en esta se puede conocer el **Contenido** y los **Objetivos** del tema y se da paso a las **Preguntas**, para comenzar la evaluación.

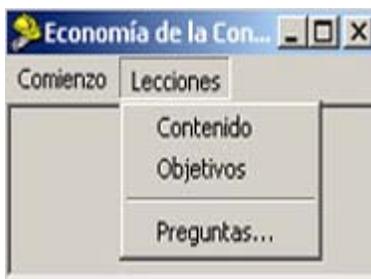


Figura 22

Al hacer clic en “**Preguntas**” se muestra una ventana que contiene en la parte izquierda la primera interrogante y en la parte derecha varias posibles respuestas, se selecciona de estas la que se crea correcta, tal como se muestra en la **Figura 23**.

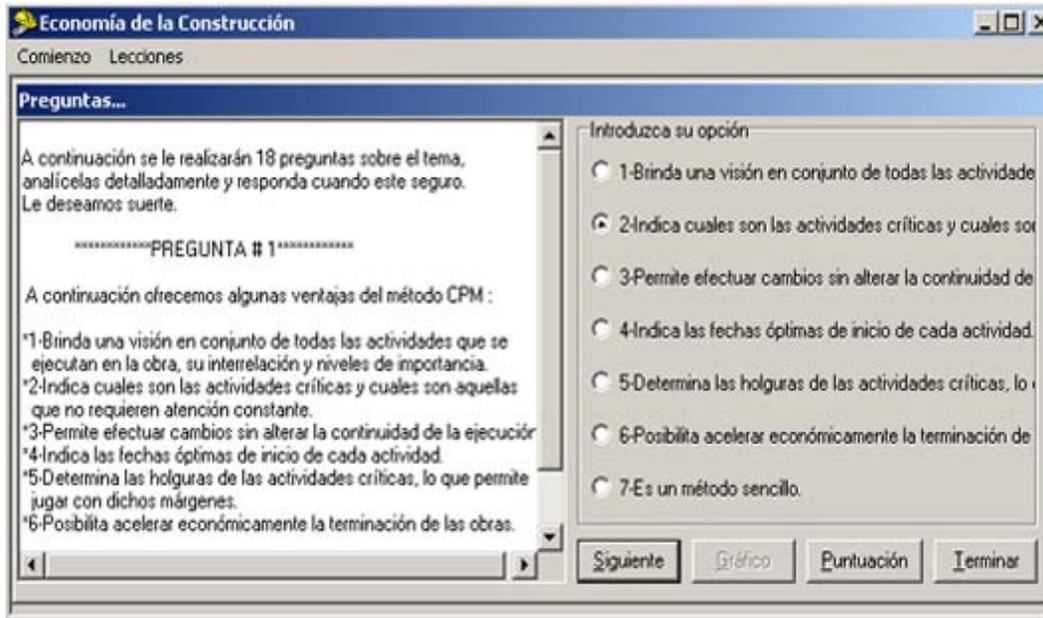


Figura 23

En la zona inferior de la ventana existen varios botones a los que se tiene acceso haciendo clic en ellos u oprimiendo su primera letra, estos son:

“**Siguiente**”: Al dar clic en este botón se da paso a la siguiente pregunta, pero antes se especifica si su respuesta es correcta (ver **Figura 24**) o no, en este último caso se brinda una explicación de la respuesta correcta, como se ve (ver **Figura 25**).



Figura 24

Figura 25

“**Gráfico**”: En caso de que la pregunta posea un gráfico, se activa este botón en el cual se puede observar el gráfico para posteriormente seleccionar la respuesta.

“**Puntuación**”: Mediante este botón se conoce la puntuación hasta el momento, en las preguntas en que se ha evaluado. Se mostrará la cantidad de preguntas respondidas correcta e incorrectamente, el total de preguntas, el por ciento de correctas y la puntuación alcanzada, tal como se ilustra (ver **Figura 26**)



Figura 26

“**Terminar**”: al seleccionar este botón se puede finalizar esta sección de preguntas. Para pasar a otro tema se selecciona en la barra de “**comienzo**” la opción “**cerrar lección**” y se abre una lección nueva, esto es importante para que se cierren los contadores de cada lección (ver **Figura 23**).

“**Acerca de**”: en esta opción se puede observar nuevamente la ventana de presentación (ver **Figura 17**).

Capítulo III *EL sistema SAEDOC, versión 5.3*

“**Salir**”: Haciendo clic en este botón se termina con la ejecución del “Tutorial” (ver **Figura 17**).

Es bueno destacar, que las lecciones de las preguntas están realizadas en ficheros .txt y se pueden cambiar respetando solamente el orden de los aspectos y los espacios en blanco que se dejan en los ficheros, las preguntas que se realizan son de verdadero o falso, de enlace, selección de la respuesta correcta, entre otras y existe la posibilidad de auxiliarse de gráficos.

Este manual es exactamente igual para el Programa Evaluativo de Dirección y Organización sólo se diferencia en las lecciones que posee.

Como sugerencia, se deben utilizar estos programas después de estudiar los temas en las conferencias, los hipertextos para este fin y/o en la bibliografía existente, siguiendo un proceso interactivo y cíclico hasta que se domine la materia y se pueda aplicar en los programas de juegos y los proyectos de curso.

Volviendo a la Página Principal del SAEDOC 5.3, si se desea ejecutar el juego docente se debe hacer clic sobre el botón “**Juegos**” en el menú principal (ver **Figura 8**). El programa de juegos docentes tiene como objetivos fundamentales los siguientes:

1. Lograr habilidades en la toma de decisiones ante las posibles soluciones que se le van presentado durante la ejecución de los objetos de obra.
2. Elevar el nivel de análisis y aplicación de los conocimientos adquiridos por el estudiante.
3. Brindar de una manera más didáctica y amena los contenidos de la asignatura.

Se debe utilizar este programa después de estudiar la temática, en los hipertextos, en la bibliografía recomendada, y después de haberse evaluado en los programas ya explicados, siguiendo un proceso interactivo y cíclico hasta que se domine la materia y pueda aplicarse en los diferentes proyectos que se presenten relacionados con el tema.

Capítulo III EL sistema SAEDOC, versión 5.3

Al hacer clic en “**Juegos**” aparece la siguiente ventana (ver **Figura 27**), en la misma se debe buscar el fichero ejecutable que tiene el nombre de **Project2.exe** con el cual se pondrán en marcha los Juegos Docentes de Organización de Obras.

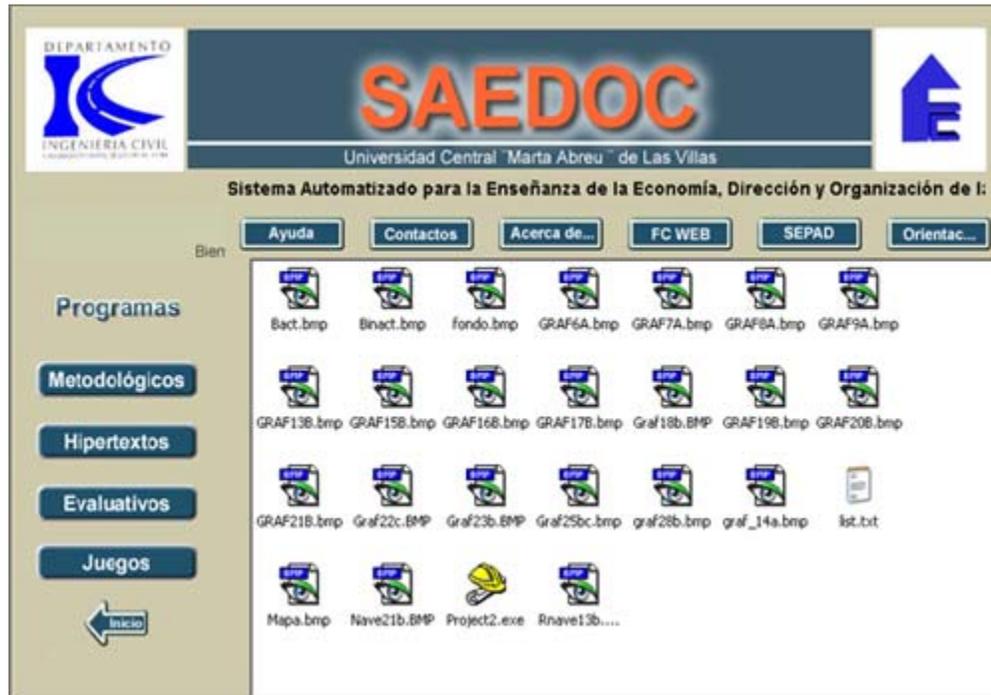


Figura 27

Inmediatamente aparece la ventana de presentación (ver **Figura 28**)



Figura 28

Y haciendo click encima de ella en cualquier parte de su área aparece otra ventana con el menú y las siguientes opciones (ver **Figura 29**).



Figura 29

Capítulo III EL sistema SAEDOC, versión 5.3

El mismo brinda la facilidad de enfrentar situaciones similares a las presentadas en la vida profesional respecto a la organización de los trabajos de los siguientes objetos de obra:

- Vivienda unifamiliar de dos plantas.
- Edificación concebida en el sistema constructivo SAE.
- Nave Industrial con Cubierta Pesada.

Se presentan en dicho programa una serie de situaciones en las cuales, paso a paso, se podrá encontrar la ruta correcta a la solución final en caso de ser acertadas las elecciones realizadas. Cuando se seleccione una de las opciones, dando clic sobre la situación se activará de rojo, y el botón **continuar** se activará (ver **Figura 30**)

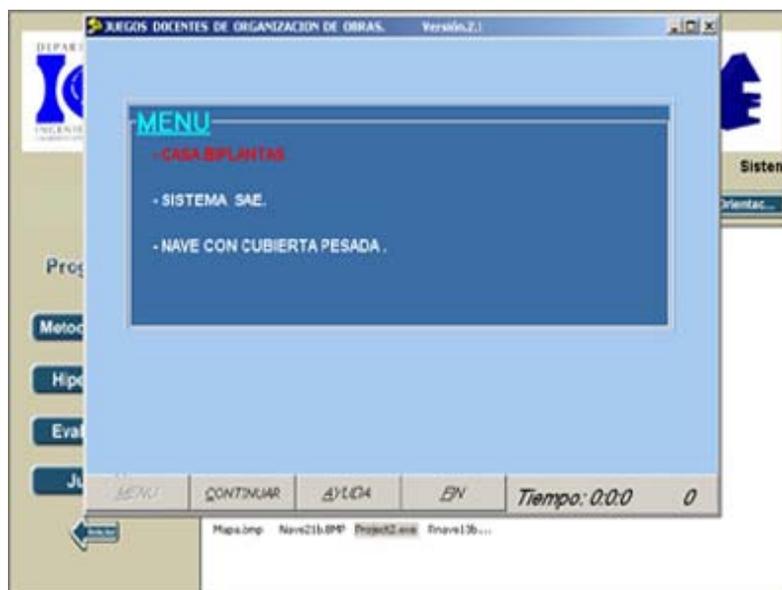


Figura 30

Entonces se debe dar clic sobre el botón “**Continuar**”, apareciendo otra ventana (ver **Figura 31**), donde se muestra un cuadro de bienvenida y donde se debe escribir el nombre y apellidos del usuario.

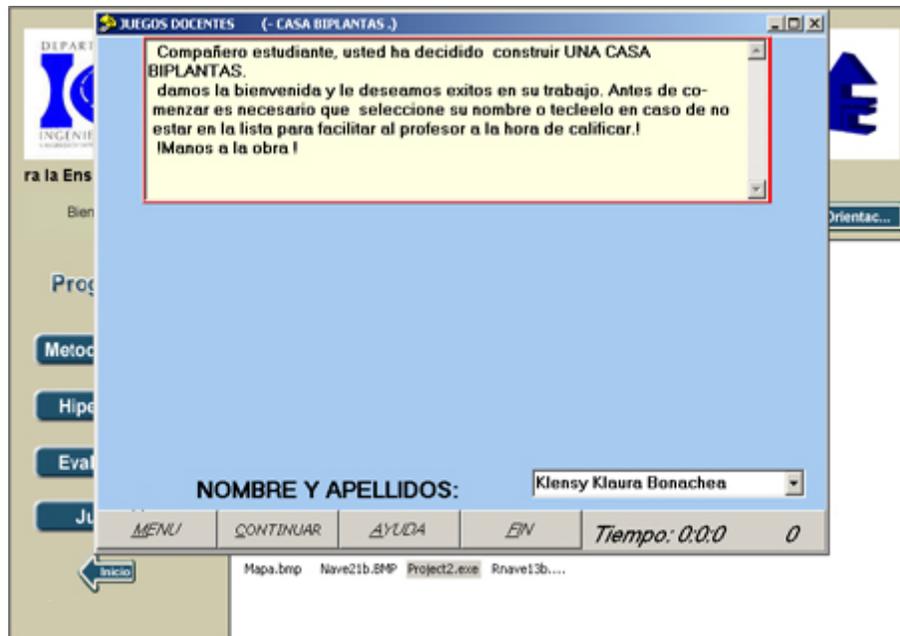


Figura 31

Concluidos estos pasos se da clic en **continuar** y se empieza a desarrollar el ejercicio donde le mostrarán las características de la obra, fotos, sugerencias y preguntas para que se decida de qué forma ejecutar la misma (ver **Figura 32**). Para elegir la respuesta que se piensa sea la correcta se debe dar clic sobre la misma, y a continuación clic sobre continuar. En caso de una respuesta incorrecta se le explicará el error y podrá continuar la obra si el error no es grave, pero si este si lo es al dar clic en continuar vuelve al lugar de la pregunta donde se equivocaron para que se marque la correcta. Se debe tener en cuenta que la evaluación NO dependerá del tiempo en que se desarrolle el ejercicio, pero si de los errores que cometan, el tiempo se puede apreciar en el reloj que se encuentra en la esquina inferior derecha de la ventana y solo brindará una idea de la agilidad que se tiene para enfrentar el problema planteado (ver **Figura 32**).

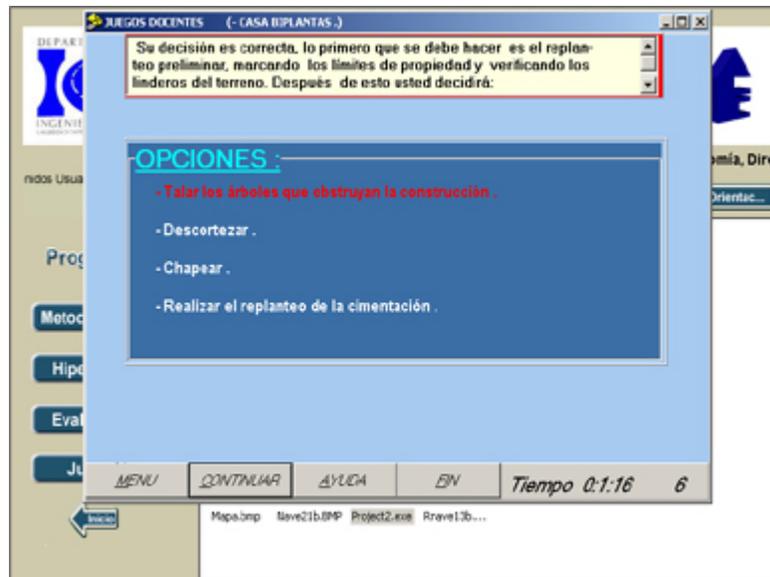


Figura 32

Se recomienda que se analicen bien las opciones antes de ejecutar el comando “CONTINUAR”, ya que una vez realizada esta función no se puede volver atrás, contabilizando de esta manera los errores cometidos, mostrando al final la puntuación alcanzada de acuerdo al número de pasos realizados para que el estudiante conozca su evaluación. Cuando se escoge una ruta (Existen varias rutas, unas más cortas y otras más largas.), siempre se notifica si esta es correcta o incorrecta, fundamentando la respuesta. (ver **Figura 32**). En la figura se pueden observar varios botones en la parte inferior de los cuales ya se conoce el uso del botón “Continuar” que es el de avanzar en el ejercicio, ahora se explicaran los demás botones:

- Botón “Menú”: Al dar clic sobre este botón el estudiante sale del ejercicio y vuelve al menú principal (ver **Figura 29**).
- Botón “Ayuda”: Para el uso de la ayuda se debe dar un clic derecho sobre el botón, aparecerá una barra con varias opciones (Características, Bibliografía e Imágenes), que al dar clic sobre una de ellas se verá la información deseada, (ver **Figura 33**).

Capítulo III EL sistema SAEDOC, versión 5.3

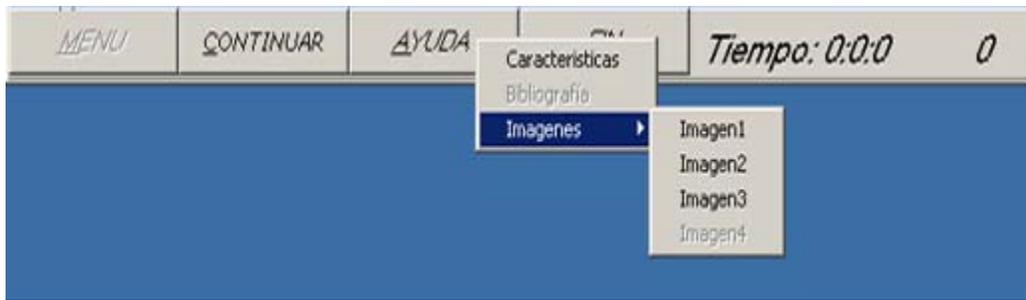


Figura 33

- Botón “**Fin**”: Al dar clic encima de este botón se sale completamente del programa.

Este procedimiento se mantiene para los demás ejercicios que se encuentran en el programa (ver **Figura 29**).

Se espera que este manual de usuario del SAEDOC 5.3 le haya servido de ayuda y les haya dado respuestas a sus dudas.

3.7 Conclusiones del Capítulo.

- Para la realización de los primeros programas y materiales como un sistema relacionado con el tema de la EDOC se partió de la utilización en años anteriores, de pruebas aisladas de los programas elaborados, se aplicó la versión 1.0 de este programa, contenidos y materiales relacionados con la asignatura, organizados en carpetas, la mayoría escritos en Word y programas para el cálculo del precio en la construcción creados por el MICONS. Estos contenidos y materiales no constituían un ambiente único entrelazado por un mismo programa, la utilización del sistema se debía realizar totalmente fuera de horario docente de la asignatura.
- En base al estudio teórico desarrollado sobre el software educativo, tanto nacionales como internacionales a partir del curso 2000-2001 se comienzan a realizar diversas versiones de un sistema automatizado en el tema de la EDOC que se fueron superando paulatinamente, mejorando las opciones de navegación e instalación de los mismos.
- La versión 5.3 del SAEDOC es producto de la constante búsqueda de mejorar el sistema en cuanto a la actualización de su contenido, y de la experiencia acumulada en más de 15 años de aplicación de las versiones precedentes.
- La presente versión posee un contenido más actualizado en la temática de Economía, Dirección y Organización de la Construcción.
- La versión 5.3 del SAEDOC se realizó en forma de un sitio Web, combinando páginas Web y programas en Dreamweaver 2.4 versión 8.0. El sistema necesita 412 MB en la memoria de la máquina, está realizado sobre Windows en lenguajes Html y Delphi. El mismo puede correr en red o no, estar grabado en su PC o en un CD.

Conclusiones generales

Una vez concluida la investigación correspondiente al estudio teórico y al software educativo actualizado podemos arribar a las siguientes conclusiones:

- La incorporación de las TIC en la sociedad y en especial en el ámbito de la educación aporta una gran fuente de recursos y materiales didácticos que influyen de manera significativa en la enseñanza y el aprendizaje de la comunidad estudiantil. La utilización de las TIC en el aula proporciona al estudiante una herramienta que se adecua sin duda a su actual cultura tecnológica y le da la posibilidad de responsabilizarse más de su educación convirtiéndolo en protagonista de su propio aprendizaje.
- Los software educativos tienen un ciento por ciento de aplicación en el sistema de educación superior y en particular en la especialidad de Ingeniería Civil aunque se ha podido comprobar que en esta rama se utilizan más como herramienta de cálculo que como medio de enseñanza.
- Para la elaboración de un software educativo con tecnologías de avanzadas, se necesita de un grupo multidisciplinario compuesto por especialistas en programación, conocedores de la materia a programar y pedagogos.
- Una de las condiciones iniciales para el diseño del sistema SAEDOC fue que este debería quedar concedido de manera tal que pudiera ser instalado para que corriera en red o fuera de ella, o que también pudiera ser utilizado desde un CD, logrando versatilidad y adaptación a diversos contextos, entornos o usuarios.
- En la versión 5.3 del SAEDOC realizada en este trabajo, se actualizan los contenidos de los Hipertextos de Economía y Organización principalmente y los del Programa Metodológico. Se incluyen en total más de una docena de nuevos documentos exportados de las empresas y entidades constructoras

Conclusiones generales

de la provincia emitidos en el último año, sin los cuales no sería posible la realización de un presupuesto acorde con las normas actuales, se hace además una transformación total en las conferencias relacionadas con el tema de la presupuestación que elevan el nivel profesional de los educandos y los prepara para la vida laboral con la categorización exigida en el ámbito constructivo.

Recomendaciones

Una vez concluido el trabajo y en aras de mejorar posibles futuras versiones del mismo se emiten las siguientes recomendaciones:

- Mejorar en presentación el sitio Web atendiendo a los colores y diseño del mismo y si existe la posibilidad, contando con la existencia de un servidor pues elaborar el programa como una Página Web dinámica para hacer más fácil su navegación.
- Estar en constante investigación para lograr una sistemática actualización del programa SAEDOC.
- Hacer una búsqueda en empresas y entidades de la construcción de la provincia para eliminar del SAEDOC los documentos que ya han caducado con el objetivo de reducir la extensión del programa haciéndolo más manuable y fácil de navegar o actualizar la información para conocimiento previo de los estudiantes.
- Transmitir la experiencia obtenida en el uso de este medio de enseñanza a los demás centros educacionales del país.
- Efectuar Forum en forma de encuentros interactivos con las demás facultades de Arquitectura e Ingeniería Civil de Cuba para intercambiar los conocimientos en el tema del uso de las TIC en la enseñanza y más específicamente en la Economía, Dirección y Organización de la Construcción.
- Vincular las entidades editoras de regulaciones, normas y resoluciones a la universidad, o sea la facultad de Construcciones, con el objetivo de mantener una información actualizada en la enseñanza impartida por la Educación Superior.

Anexos

1-Nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones utilizadas en el proceso educativo.

Recopilación realizada por la autora para la argumentación de esta investigación.

A manera de conocimiento de las tecnologías que se están aplicando en el mundo o que en otros países se boga para un mejor empleo o introducción en el proceso de enseñanza – aprendizaje con la introducción de las TIC, después de analizar los artículos de un colectivo de un colectivo de autores pues es indispensable la siguiente pregunta:

¿Cómo podemos integrar la educación y las TIC para lograr la máxima efectividad en esta nueva era digital, potenciando los aspectos positivos y reduciendo los negativos?

Escudero (1995) en el marco de las corrientes de reestructuración escolar afirma que ante los cambios originados por la sociedad de la información es necesario que la escuela responda de manera razonada, con eficacia, control y descentralización. Reclama un cambio sistémico que afecte a todo el sistema escolar porque ya no responde a las exigencias de la sociedad actual, y considera que las nuevas tecnologías han de jugar un papel primordial en esta transformación. No obstante subraya que la reestructuración ha de tener lugar desde valores de democratización y mediante la creación de espacios sociales y comunitarios en los que se desarrolle el diálogo, la interpretación, la crítica, la reflexión, primando la perspectiva de la innovación pero considerando los peligros de una primacía de los valores de la cultura tecnológica, y promoviendo por ello *"desde dentro de la misma tecnología un movimiento de contestación y resistencia, un cambio de paradigma de porte más humano, cultural, antropológico y emancipador como respuesta al tecnocientífico"* que ha dominado anteriormente.

Anexos

Las infraestructuras físicas y tecnológicas, con las omnipresentes TIC. Los materiales formativos, muchos de ellos en formato digital. La organización y gestión de los centros, cada vez más automatizada y abierta a las familias y al entorno en general. Las metodologías con las que se desarrollan los procesos de enseñanza-aprendizaje, que con la ayuda de las TIC pueden evolucionar fácilmente hacia el nuevo paradigma formativo centrado en la actividad creativa/crítica/aplicativa del estudiante, en sus procesos de aprendizaje personal y colaborativo realizados mediante la interacción con el profesorado, los compañeros, los recursos didácticos, el entorno... Y en consecuencia... las competencias que necesitan los docentes, sus espacios de trabajo y la manera de valorar su dedicación.

Esta formación continua, que se ofrece sobre todo desde los entornos laborales y profesionalizadores (universidad, centros de formación profesional), también se adquiere a través de los entornos informales y, poco a poco, va contando así mismo con la implicación de los centros de formación inicial (a menudo con la colaboración e iniciativa de los municipios) que ofrecen a las familias cursos de alfabetización digital, educación de los hijos, etc.

A partir de una definición previa del tipo de persona que se quiere formar, y entendiendo los centros docentes como espacios democráticos para el desarrollo personal y social, los grandes objetivos, centros de formación inicial son los siguientes:

- Fomentar el desarrollo integral de las personas: desarrollo físico y salud, inteligencia e imaginación, emotividad y sentimientos, voluntad y capacidad de adaptación social.
- Acercar la Cultura a los estudiantes (la Cultura son ideas, lenguajes, instrumentos, valores...): ayudarles a comprenderla y a utilizar adecuadamente sus instrumentos (comunicativos, TIC, ciberespacio...), propiciar el desarrollo de sistemas de valores acordes con los tiempos y respetuosos con otras personas y culturas..

Anexos

- Integrar a los estudiantes en su entorno cultural y social (grupos presenciales y virtuales), orientándoles en su actuación social
- Preparar para el aprendizaje a lo largo de toda la vida.

En este sentido, el currículum de todos los niveles educativos va integrando los contenidos necesarios para proporcionar una **alfabetización digital** básica (cada vez más imprescindible para todo ciudadano) y también otros contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que aseguren un uso eficaz y eficiente de las TIC en cada contexto o actividad.

Por otra parte, la escuela debe abrirse a la sociedad, a la sociedad próxima y al mundo en general; del entorno (que ahora con las TIC pasa a ser planetario) podrá aprovechar muchos contenidos que están al alcance de los estudiantes e integrar la "educación informal" adquieren en gran medida de los medios de comunicación .La creciente importancia de los aprendizajes informales que proporcionan la televisión, los videojuegos, Internet... no puede seguir ignorándose en la escuela. Muchos contenidos culturales, y también las TIC, están presentes en las prácticas sociales incluso antes de que se traten estos temas en las aulas, de manera que son muchos (y cada vez más) los estudiantes que adquieren por su cuenta conocimientos relevantes para su formación, aunque no siempre debidamente estructurados y conceptualizados. Por esto conviene que los docentes dediquen menos tiempo a explicar magistralmente los contenidos de los programas (hoy en día al alcance de los alumnos por muchos medios: libros, TV, vídeos, Internet...) y en cambio dediquen más tiempo al conocimiento de cada alumno y a ayudarles a integrar y completar lo que ya saben en unos sólidos esquemas culturales.

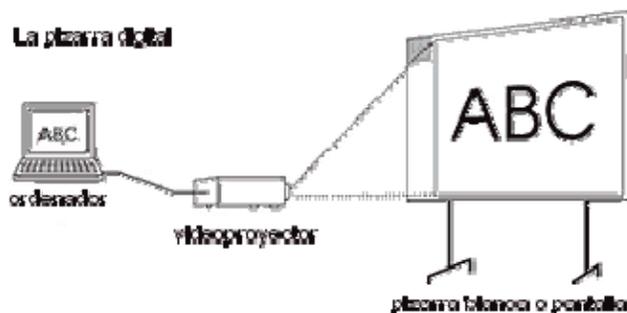
El punto de partida para la integración de las TIC en los centros docentes obviamente es la disponibilidad de recursos tecnológicos (ordenadores, impresoras y otros periféricos, conexiones a Internet, redes...) debidamente ubicados e instalados, con los programas y recursos didácticos digitales necesarios. Siempre hay que tener en cuenta la formación del profesorado y la

Anexos

organización de un servicio de coordinación de TIC en cada centro, manera en la cual el claustro de profesores imperante en cada centro más que enseñar, educará de un ángulo mucho más amplio y eficiente.

Hay ideas de cambios, explícitas a continuación que aún no han sido aplicadas:

- **La pizarra digital en el aula de clase es una de las nuevas innovaciones propuestas para mejorar la educación con esta nueva visión: la innovación didáctica al alcance de TODOS.** Una pizarra digital (PD) consiste en un ordenador multimedia conectado a un video proyector que proyecta sobre una pantalla o pared el contenido de sus pantallas. Muchas veces se dispone también de una impresora, un magnetoscopio, una Webcams, una antena de TV.



La pizarra digital permite presentar y comentar a toda la clase textos y materiales audiovisuales procedentes del ordenador, de Internet o de cualquier otro dispositivo conectado al sistema: lápiz de memoria, video proyector, cámara de vídeo, antena de televisión, etc. De esta forma se pueden visualizar: páginas web, presentaciones multimedia y documentos digitales (apuntes, trabajos y proyectos realizados colaborativamente por grupos de estudiantes...), vídeos, prensa y radiotelevisión digital, documentos en papel (que pueden capturar con una simple Webcams), etc.

- **Las aulas informáticas: instrumento básico para la alfabetización digital y el trabajo autónomo.** Las aulas informáticas, con un número variable de

Anexos

ordenadores (generalmente entre 10 y 20, a menudo conectados en red local y con acceso a Internet, y siempre evitando los cables por en medio del aula), siguen siendo un elemento imprescindible en los centros. Actualmente suelen disponer además de una pizarra digital, aunque en algunos casos la PD es sustituida por un sistema de gestión de la red local que permite al profesorado observar lo que se hace en cada ordenador y sincronizar todos los monitores con el suyo cuando es necesario que todos los estudiantes vean lo mismo.

Un centro educativo con 12 grupos de alumnos que disponga de un aula informática de 20 ordenadores, puede ofrecer 2,5 h semanales de trabajo en el aula informática a cada grupo. Esta disponibilidad semanal puede ser razonable en los centros que dispongan además de salas de estudio multiuso y dispongan de pizarras digitales en las aulas de clase.

- Las salas de estudio multiuso con ordenadores y conexión a Internet: el entorno ideal para el trabajo autónomo de los estudiantes. Además de las aulas de informática, cada vez se requerirán más espacios para el trabajo autónomo y en grupo de los estudiantes, ya que en consonancia con los nuevos currículos de marcado carácter aplicativo, los horarios escolares contemplarán más tiempos dedicados a este tipo de trabajos dentro de la escuela. Estos espacios, a los que podemos llamar salas multiuso (con mesas para trabajo en grupo con ordenadores conectados a la intranet de centro e Internet, enlace con la impresora central...), requieren la asistencia de un monitor (no necesariamente un profesor) que pueda asegurar el orden y resolver pequeños problemas y dudas informáticas.

Dentro de estas infraestructuras podemos considerar también las bibliotecas escolares, que cada vez integran más las funciones de mediateca, sala multiuso y punto de asesoramiento para la búsqueda de información. La Biblioteca del centro, con la supervisión de un especialista en biblioteconomía (no solamente un profesor de guardia, preferiblemente un docente con esta formación), se irá convirtiendo en una mediateca con todo tipo de recursos, un centro de recursos

Anexos

que también dispondrá de las infraestructuras de las salas multiusos y se podrá utilizar como tal.

- **Dotación de ordenadores en las aulas de clase: hacia las AULAS informatizadas TIC.** Para aprovechar todo el potencial de las TIC como instrumento cognitivo, en la escuela los alumnos deberían disponer de un ordenador siempre que fuera necesario para acceder a la información de Internet, comunicarse por e-mail o chat, procesar datos, realizar ejercicios autocorrectivos. Lo ideal sería que los ordenadores se convirtieran en una herramienta tan cotidiana y accesible como las libretas y los bolígrafos (Gros, 2000: s.p.). Para lograr este objetivo actualmente tenemos varias posibilidades:

- Disponer en las aulas de clase de instalaciones fijas de ordenadores en los pupitres (uno por cada uno o dos alumnos)
- Disponer en la propia aula de clase (o en otras dependencias del centro) de armarios con equipos portátiles preparados para ser repartidos en clase a los alumnos cuando convenga. La conexión a Internet puede ser inalámbrica o a través de una clavija en los pupitres.
- El profesor puede llevar a los estudiantes a un aula informática o sala multiuso, donde podrán hacer (generalmente en grupo) la tarea que se les ha asignado. Si el centro dispone de una buena plataforma e-centro, los estudiantes y los profesores podrán almacenar sus archivos de trabajo en una carpeta personal (su disco virtual) y acceder a ellos desde cualquier ordenador del centro, de su casa o de cualquier otro lugar.
- En horario extraescolar, los estudiantes pueden trabajar (en pequeños grupos afines) en la casa de los que tienen ordenador.
- También en horario extraescolar, el centro puede tener aulas informáticas o salas multiuso abiertas (preferentemente para los estudiantes que no tienen ordenadores en casa), realizando así una labor compensatoria frente a la "brecha digital"

Anexos

En esta línea, se van introduciendo ordenadores fijos o portátiles (a menudo ubicados en armarios móviles) en las aulas de clase. Estas dotaciones varían desde unos pocos ordenadores hasta equipamientos de un ordenador por pareja de alumnos (en algunos casos se dispone de un ordenador o tablet-PC por alumno) (Gómez y Gutiérrez, 2005: s.p.)

- **El ordenador e Internet en casa: un apoyo (cada vez más necesario) para los estudiantes.** Cada vez resulta más habitual que los estudiantes dispongan en su casa de un ordenador conectado a Internet, las características deseables para un ordenador doméstico o escolar hoy en día). Según un reciente estudio del "observatorio" de "Redes", en Cuba este número de personas que poseen este servicio es muy bajo, especialmente de estudiantes.

Disponiendo de estas infraestructuras, se pueden considerar **5 MODELOS TECNOLÓGICOS DE UTILIZACIÓN DE LAS TIC** en el marco del currículo:

ENTORNO DIDÁCTICO-TECNOLÓGICO	USO DIDÁCTICO	SE REQUIERE Se supone al centro con intranet y que Internet llega a las aulas	UBICACIÓN
Entorno aula con PD	Utilización de las TIC para compartir información (recursos didácticos, ejercicios, trabajos...), comentarla y debatirla con todo el grupo y con el docente. Cuando no se use la PD, se puede usar el ordenador como "rincón de clase" para que	Pizarra digital (PD= ordenador + video proyector). Se recomienda instalación fija. <i>Opcional:</i> - Lector de documentos <i>(complemento ideal</i>	Aula de clase, biblioteca, sala multiuso, aula informática

	<p>algún alumno realice trabajos puntuales (búsquedas en Internet, ejercicios interactivos, componer un trabajo) mientras el grupo clase hace otra tarea.</p>	<p>para a PD) - Pizarra digital interactiva (PDI= PD + tablero interactivo)</p>	
<p>Entorno aula con ordenadores de apoyo</p>	<p>Utilización de los ordenadores en grupos para realizar trabajos colaborativos. La PD sirve para presentar y debatir con todo el grupo estos trabajos y otros recursos educativos.</p>	<p>Pizarra digital + varios ordenadores (2, 3, 4...) fijos o portátiles</p> <p><i>Opcional:</i></p> <p>- Los portátiles se almacenan en un carro-armario cargador de baterías, compartido entre varias aulas (= carro móvil). - Los portátiles tienen pantalla interactiva (= tablet-PC) - Lector de documentos - PDI</p>	<p>Aula de clase, biblioteca, sala multiuso, aula informática</p>

<p>Entorno de trabajo por parejas</p>	<p>Uso del ordenador para realizar trabajos por parejas.</p> <p>La PD sirve para presentar y debatir con todo el grupo estos trabajos y otros recursos educativos.</p>	<p>Pizarra digital + ordenador (fijo o portátil) por pareja de alumnos</p> <p><i>Opcional:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Portátiles en carro móvil. - Portátiles tipo tablet-PC - Software de control de red - Lector de documentos - PDI 	<p>Aula de clase, aula informática</p>
<p>Entorno de trabajo individual</p>	<p>Uso del ordenador para realizar trabajos individuales.</p> <p>La PD sirve para presentar y debatir con todo el grupo estos trabajos y otros recursos educativos.</p>	<p>Pizarra digital + ordenador (fijo o mejor portátil) por alumno</p> <p><i>Opcional:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Portátil propiedad del alumno (a partir de FP y bachillerato) - Portátiles en carro móvil - Portátiles tipo tablet-PC - Software de control 	<p>Aula de clase, aula informática</p>

		de red - Lector de documentos - PDI	
Entorno de trabajo EN CASA	Uso del ordenador para realizar trabajos individuales	Ordenador (fijo o mejor portátil) con conexión a Internet. <i>Opcional:</i> - Portátiles tipo tablet-PC	En casa

Los cambios en las personas y en las instituciones tienen que ver con otros cambios más profundos que se están produciendo en la manera de entender los sistemas sociales, económicos y políticos. Una de las características del mundo en el que vivimos y en mayor medida en el que vivirán las generaciones que hoy día están en la escuela, es la creciente diversidad cultural, religiosa, étnica. El aumento constante de la inmigración en los países de la OCDE, motivada por el aumento de las diferencias entre países ricos y pobres, está poniendo a nuestras sociedades ante diatribas nunca antes contempladas. Sociedades acostumbradas a la monoculturalidad y al monolingüismo, ven cómo sus escuelas se llenan de chicos y chicas de procedencias geográficas, culturales y lingüísticas muy diferentes. Y el discurso de la interculturalidad se enfrenta al de la multiculturalidad; el de la integración al de la segregación; el de la seguridad al de la convivencia.

2- Evaluación de programas elaborados para ser utilizados por especialistas.

Al seleccionar un programa para utilizarlo en una determinada situación educativa hay que considerar dos aspectos fundamentales: sus características y su adecuación al contexto en el que se quiere utilizar.

Para conocer las características de un programa, el profesor normalmente deberá leer el manual e interactuar con él con el propósito de determinar sus objetivos, los contenidos, el planteamiento didáctico, el tipo de actividades que presenta, la calidad técnica..., es decir, deberá realizar una evaluación del programa.

Para facilitar esta evaluación objetiva de las características de un programa, se propone una ficha de catalogación y evaluación que permitirá recoger los rasgos principales del programa y algunas valoraciones sobre sus aspectos técnicos, pedagógicos y funcionales, dentro del proceso de evaluación de los software educativos encontramos la ficha de catalogación y evaluación multimedia la cual concierne el título del programa, los autores, editorial, temática, además objetivos y los contenidos entre otros requerimientos que se tratan como la que sigue a continuación:

PLANTILLA PARA LA CATALOGACIÓN Y EVALUACIÓN MULTIMEDIA	
Pere Marqués-UAB/2001	
Título del programa (+ versión, idiomas):	
Autores/Productores (+ e-mail):	
Colección/Editorial (+ año, lugar, web):	
<i>si es un material interactivo on-line:</i>	
Dirección URL (+ fecha de consulta):	
LIBRE ACCESO:	SI NO -///- INCLUYE PUBLICIDAD: SI NO

<p>Temática (área, materia... ¿es transversal?):</p> <p>Objetivos explicitados en el programa o la documentación:</p> <p>.</p> <p>Contenidos que se tratan: (hechos, conceptos, principios, procedimientos, actitudes)</p> <p>.</p> <p>Destinatarios:</p> <p>(etapa educativa, edad, conocimientos previos, otras características)</p>
<p><i>(subrayar uno o más de cada apartado)</i></p> <p>TIPOLOGÍA: PREGUNTAS Y EJERCICIOS - UNIDAD DIDÁCTICA TUTORIAL - BASE DE DATOS - LIBRO -</p> <p>SIMULADOR / AVENTURA - JUEGO / TALLER CREATIVO - HERRAMIENTA PARA PROCESAR DATOS</p> <p>ESTRATEGIA DIDÁCTICA: ENSEÑANZA DIRIGIDA - EXPLORACIÓN GUIADA - LIBRE DESCUBRIMIENTO</p> <p>FUNCIÓN: EJERCITAR HABILIDADES - INSTRUIR - INFORMAR - MOTIVAR - EXPLORAR - ENTRETENER -</p> <p>EXPERIMENTAR/RESOLVER PROBLEMAS - CREAR/EXPRESARSE - EVALUAR - PROCESAR DATOS</p>
<p>Mapa de navegación y breve descripción de las actividades:</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>Valores que potencia o presenta:</p>
<p><i>(subrayar uno o más de cada apartado)</i></p> <p>DOCUMENTACIÓN: NINGUNA -MANUAL - GUÍA DIDÁCTICA -///- EN PAPEL</p>

- EN CD - ON-LINE -

SERVICIOS ON-LINE: NINGUNO - SÓLO CONSULTAS - TELEFORMACIÓN -
 ///- POR INTERNET

REQUISITOS TÉCNICOS: IMPRESORA - SONIDO - CD - DVD - INTERNET -
 ///- PC - MAC

Otros (hardware y software)::

ASPECTOS FUNCIONALES. UTILIDAD				
<i>marcar con una X</i>				
	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
.				
Eficacia (puede facilitar el logro de sus objetivos)
Relevancia de los aprendizajes, contenidos...
Facilidad de uso				
Facilidad de instalación de programas y complementos
Versatilidad didáctica: modificable, niveles, ajustes, informes...
Carácter multilingüe, al menos algunos apartados principales...
Múltiples enlaces externos (si es on-line)				
Canales de comunicación

bidireccional (<i>ídem.</i>).				
Documentación, guía didáctica (si tiene)				
Servicio de apoyo on-line (si tiene)	.	.	.	.
Créditos: fecha de la actualización, autores, patrocinadores				
Ausencia de publicidad				
ASPECTOS TÉCNICOS Y ESTÉTICOS				
	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
Entorno audiovisual (presentación, pantallas, sonido, tipo de letra)	.	.	.	.
Elementos multimedia (calidad, cantidad)	.	.	.	.
Calidad y estructuración de los contenidos	.	.	.	.
Estructura y navegación por las actividades, metáforas				
Hipertextos	.	.	.	.
Interacción (tipo de diálogo, entrada de datos, análisis respuestas)	.	.	.	.
Ejecución fiable, velocidad de acceso adecuada	.	.	.	.
Originalidad y uso de				

tecnología avanzada				
ASPECTOS PEDAGÓGICOS				
	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
Especificación de los objetivos				
Capacidad de motivación (atractivo, interés)	.	.	.	.
Adecuación al usuario (contenidos, actividades)	.	.	.	.
Adecuación a los destinatarios de los contenidos, actividades.				
Recursos para buscar y procesar datos				
Potencialidad de los recursos didácticos (actividades, organizadores)	.	.	.	.
Carácter completo (proporciona todo lo necesario)	.	.	.	.
Tutorización y evaluación (preguntas, refuerzos)	.	.	.	.
Enfoque aplicativo/ creativo de las actividades	.	.	.	.
Fomento del autoaprendizaje fomenta iniciativa, toma				

decisiones Posibilita el trabajo cooperativo, da facilidades para este				
---	--	--	--	--

RECURSOS	DIDÁCTICOS	QUE	UTILIZA:
<i>marcar uno o más</i>			
<ul style="list-style-type: none"> • INTRODUCCIÓN • ORGANIZADORES PREVIOS • ESQUEMAS, CUADROS SINÓPTICOS... • MAPAS CONCEPTUALES • GRÁFICOS • IMÁGENES • PREGUNTAS • EJERCICIOS DE APLICACIÓN • EJEMPLOS • RESÚMENES/SÍNTESIS • ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN 			
ESFUERZO	COGNITIVO	QUE	EXIGEN SUS ACTIVIDADES:
<i>marcar uno o más</i>			

<ul style="list-style-type: none"> • CONTROL PSICOMOTRIZ • MEMORIZACIÓN / EVOCACIÓN • COMPRENSIÓN / INTERPRETACIÓN • COMPARACIÓN/RELACIÓN • ANÁLISIS / SÍNTESIS • CÁLCULO / PROCESO DE DATOS • BUSCAR / VALORAR INFORMACIÓN • RAZONAMIENTO (deductivo, inductivo, crítico) • PENSAMIENTO DIVERGENTE / IMAGINACIÓN • PLANIFICAR / ORGANIZAR / EVALUAR • HACER HIPÓTESIS / RESOLVER PROBLEMAS • EXPLORACIÓN / EXPERIMENTACIÓN • EXPRESIÓN (verbal, escrita, gráfica...) / CREAR • REFLEXIÓN METACOGNITIVA 				
OBSERVACIONES				
<p>Eficiencia, ventajas que comporta respecto de otros medios</p> <p>.</p> <p>Problemas e inconvenientes:</p> <p>A destacar (observaciones)...</p> <p>.</p>				
VALORACIÓN GLOBAL	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
Calidad Técnica				
Potencialidad didáctica				
Funcionalidad, utilidad	.	.	.	.

NOMBRE DE LA PERSONA EVALUADORA Y FECHA:

De esta forma se obtiene la evaluación final del programa y la determinación final si es utilizado o no, y si es eficaz dentro del proceso educativo (Marqués, 2004).

Referencias bibliográficas

Referencias bibliográficas

- 1- (2005) Aplicación y uso de la computación en la carrera de Ingeniería Civil.
<http://www.monografias.com/trabajos4/histcompu/histcompu.shtml>.
- 2- Aplicación y uso de la computación en la carrera de Ingeniería Civil.,
<http://www.educaedu-chile.com/carrera-de-ingenieria-en-computacion-e-informatica-carreras-universitarias-14261.html>.
- 3- (2005) Arquímedes. El programa versátil para presupuestos y mediciones.
<http://cypeargentina.com.ar/programas/Arquímedes/default.html>.
- 4- Historia cronológica de las computadoras.
<http://mx.geocities.com/jawslaffayette/historia.html>.
- 5- Historia de la Computación.
<http://www.monografias.com/trabajos/histocomp/histocomp.shtml>.
- 6- (2005) Historia de la computación.
<http://www.monografias.com/trabajos4/histcompu/histcompu.shtml>.
- 7- (2009) Wikipedia, La enciclopedia libre.
http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_civil.
- 8- (2006) Historia de las computadoras.
<http://www.monografias.com/trabajos14/histcomput/histcomput.shtml>.
- 9- (2006) La ingeniería en el contexto de la historia
<http://www.mundocivil.blogspot.com/2006/05/la-ingeniera-en-el-contexto-de-la.html>.
- 10-(2007) Ingeniería Civil en Computación e Informática.
<http://www.bloxster.net/ICC>.
- 11-(2008) Historia de la ingeniería.
<http://ares.unimet.edu.ve/mecanica/bpii00/Historia/historia.html>.
- 12-(2008) Historia de las computadoras.
<http://mx.geocities.com/jawslaffayette/historia.html>.
- 13-(2009) Historia
<http://historiacomputadoras.yourbubbles.com/>.
- 14-(2009) historia de las computadoras.

Referencias bibliográficas

- <http://historiacomputadoras.yourbubbles.com>.
- 15-(2009) Mediciones y presupuestos.
http://www.coam.org/pls/portal/docs/PAGE/COAM/COAM_ENLACES_EXTERNOS/HTML/EN_16200.html.
- 16-(2009) Software educativo.
http://es.wikipedia.org/wiki/Software_educativo.
- 17-CABAÑAS, J. R. (2006) Una nueva aula: ¿Un nuevo profesor? Madrid.
- 18-ADELL, J. (1997) Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información.
<http://nti.uji.es/~jordi>.
- 19-ALATORRE, R. G. (2005) ¿La Educación Virtual es Real? ,
<http://lagsor@hp9000a1.uam.mx>.
- 20-ALEA, M. C. S. & SALAZAR, E. J. L. La Informática y su impacto social.
- 21-ÁLVAREZ, D. G. (2008) Aplicación Web para el proceso de enseñanza-aprendizaje de alumnos especiales.
- 22-ÁLVAREZ, L. D. M. & RODRÍGUEZ, L. K. C. (2008) Software educativo. Su influencia en la escuela cubana.
- 23-APARACI, R. Mitos de la educación a distancia y de las nuevas tecnologías.
- 24-ARREDONDO, L. J. P. (2005) Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.
- 25-AUTORES, C. D. (2002) the global information technology report 2001-2002.
- 26-BARZABAL, C. B. R. Y. L. M. T. (2000) Atención a la diversidad y multimedia: el diseño de materiales curriculares un reto al alcance de todos.
- 26-BIRGIN, A. (2000) Capacitación docente y cambio educativo: mitos y desafíos.
- 27-BJÖRK, C. (2000) A survey on the impact of information technology on the Canadian architecture, engineering and construction industry.
- 28-BRAVO, C. R., M. A. ; GARZÁS, J.; BRAVO, J. Y ORTEGA, M. (1997) Entorno colaborativo para el aprendizaje a distancia del diseño domótico mediante simulación.
- 29-CAÑADA, J. (2003) 10 malentendidos sobre interacción persona-computadora.
- 30-CARINA BURATTO, A. L. C., ANDREA LABORDE, ALEJANDRA MINELLI

Referencias bibliográficas

- (1997) La informática como Recurso Pedagógico-Didáctico en la Educación.
- 31-CIFUENTES., L. A. P. Y. M. T. R. (2000) Descripción de un instrumento de evaluación para multimedia didáctico.
- 32-CINTRA, D. A. M. F. Y. J. P. (2000) Desarrollo de software para enseñar.
- 33-EUGENIO OÑATE, J. M., JAVIER PIAZZESE (2004) Sistemas de ayuda a la decisión de ingeniería civil. Posibilidades y perspectivas.
- 34-EXPÓSITO., D. I. H. (2002) Metodología para la enseñanza de la educación, dirección y organización de la construcción utilizando un sistema automatizado.
- 35-FERNÁNDEZ, M. À. P. I. (2008) El uso de las TIC en la educación obliga a cambiar las metodologías didácticas y la organización de los centros.
- 36-FERNÁNDEZ, M. À. P. I. (2008) El uso de las TIC en la educación obliga a cambiar las metodologías didácticas y la organización de los centros.
- 37-FRANCISCO J. GARCÍA Y ANTONIO SEOANE, U. D. S. M. Á. C. (2006) Evolución de los materiales didácticos en la formación en línea. Salamanca.
- 38-GARCÍA, E. (2008) Programas educativos en el nivel de educación superior.
- 39-GÓMEZ, L. M. A. (2009) Educación a Distancia. ¿Para qué y cómo?
- 40-GRAELLS, D. P. M. (2000) El impacto de la sociedad de la información en el mundo educativo.
- 41-GRAELLS, D. P. M. (2004) Plantilla para la catalogación y evaluación multimedia.
- 42-III, D. C. L. C. R. P. A. M. D. S. R. I. L. R. G. E. I. D. L. Y. P. G. (2009) La didáctica de la Educación Superior utilizando software educativos.
- 43-INÉS CISNEROS RODRÍGUEZ, C. G. D. Y. I. M. L. J. (2005) Sociedad de la información o sociedad del conocimiento.
- 44-JOSÉ BRAVO, M. O., MANUEL PRIETO, FRANCISCO RUIZ (2000) Aprendizaje por descubrimiento en la enseñanza a distancia: Conceptos y un caso de estudio.
- 45-KEARSLEY, G. (2000) Educación a Distancia.
- 46-KIRKAN, G. S. (2001-2002) The global information technology report.
- 47-LANDETA, A. (2006) *Elementos tecnológico-pedagógicos complementarios al material didáctico*, Madrid-Barcelona-Valencia.

Referencias bibliográficas

- 48-LLORENS, D. (2006) Las TICs en el aula. Barcelona.
- 49-LONDOÑO, E. A. (1998) AMBIENTES DE APRENDIZAJE PARA LA EDUCACION EN TECNOLOGIA.
- 50-MADIAN, A. (2005) Impacto de las TIC en la educación: un acercamiento desde el punto de vista...
- 51-MAITLAND, M. G. (2005) Cibernética Educativa: nuevo enfoque metodológico para el estudio de la educación.
- 52-MARINA TOMÁS, M. F., PERE MARQUÉS (1998) La universidad ante los retos que plantea la sociedad de la información. El papel de las TIC.
- 53-MARQUÈS, D. P. (2008) Software educativo.
- 54-MARTÍNEZ, C. I. Y. E. (2008) Uso de las TIC.
- 55-MEZA, R. (2009) La Ingeniería Civil en el contexto de la historia.
- 56-MONTALVO, M. N. V. (2006) Historia e instituciones.
- 57-MONTALVO, M. N. V. (2009) Historia e instituciones.
- 58-NOCITO, E. O. (2006) Las nuevas tecnologías: ¿aliados o enemigos del profesor? Madrid.
- 59-NÚRIA HIDALGO, M. A. Y. J. S. (2000) Centros de recursos multimedia para la educación flexible a distancia.
- 60-OLAGUIBEL, W. G. J. (2008) El impacto de las TIC en la sociedad.
- 61-B. A. D. B. (2006) La Sociedad del Conocimiento, presentación oficial de la República de Cuba ante la Cumbre de la Sociedad de la Información en Ginebra.
- 62-PANQUEVA, A. H. G. (1998) Educación para el siglo XXI apoyada en ambientes interactivos, lúdicos, creativos y colaborativos.
- 63-PASCUAL, E. G. (2005) Colgado a la red. Formación inicial o utilización del profesorado red digital.
- 64-PÉREZ, R. P., GARCÍA, C. A., PÉREZ, E. D. M. & SEVILLANO, Á. P. (1998) Actitudes del profesorado hacia la incorporación de las Nuevas Tecnologías de la Comunicación en educación.
- 65-PÚBLICAS, C. D. I. T. D. O. (2008) Historia de la Ingeniería Civil.
- 66-QUINTANILLA., F. L. R. (25 de Noviembre del 2000) Línea del tiempo de la

Referencias bibliográficas

- computación (Historia de la Computación).
- 67-RUBÉN DARÍO MARTÍNEZ, Y. H. M. Y. M. E. P. (2005) La integración de la computadora a un ambiente de enseñanza y aprendizaje. 35/1.
- 68-SAEZ, V. M. (1999) globalización, nuevas tecnologías y comunicaciones.
- 69-SALAZAR, C. S. A. J. L. La Informática y su impacto social.
<http://www.monografias.com>.
- 70-SALINAS, D. J. (2006) Redes y educación: Tendencias en educación flexible y a distancia.
- 71-SANTANA, D. I. H. E. (2008) *Aplicación de las NTIC a la carrera de Ingeniería Civil, Metodología y Software, SAEDOC 5.1.*
- 72-SANTANGELO, H. N. (2000) Modelo pedagógico en los sistemas de enseñanza no presenciales basados en nuevas tecnologías y redes de comunicación.
<http://redalyc.uaemex.mx>.
- 73-SANTERO, J. R. (1998) Aportaciones de Internet al plano científico-educativo.
<http://www.cica.es/cgi-bin/wsunivnoident.cgi>.
- 74-SEGURA, M. (2006) Pensamos que el profesorado en este momento ya maneja las herramientas informáticas pero lo que no está tan claro es que se maneje dentro del aula con la informática. Barcelona.
- 75-SILVA, U. Impacto social de las tecnologías de información y comunicación en el espacio local.
<http://www.sitiosur.cl/>
- 76-SILVA, U. (2001) Impacto social de las tecnologías de información en el espacio local.
- 77-UNESCO (2009) ¿Qué es Educación a Distancia?
http://es.wikipedia.org/wiki/Educaci%C3%B3n_a_distancia.
- 78-VILLEGAS, H. M. (2006) Aplicación y uso la computación en carrera Ingeniería Civil.
<http://www.monografias.com/trabajos11/abord/abord.shtml>.