MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
INSITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO DE MOA
"Dr. ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ"

MATERIAL DIDÁCTICO DIGITAL PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA SUPERIOR I.

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE MÁSTER EN EDUCACIÓN SUPERIOR

AUTOR: Lic. Yamirka Delgado Rodríguez.

MOA.
2013

MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
INSITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO DE MOA
"Dr. ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ"

MATERIAL DIDÁCTICO DIGITAL PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA SUPERIOR I.

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE MÁSTER EN EDUCACIÓN SUPERIOR

AUTOR: Lic. Yamirka Delgado Rodríguez.

TUTOR: Msc. Ramiro Escalona Perdomo.

Moa.
2013

RESUMEN.

En esta investigación se realizó un estudio teórico sobre el comportamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Matemática Superior I en la carrera Administración y Economía en la Filial de Ciencias Médicas de Mayarí, empleando métodos teóricos y empíricos, mediante los cuales se pudieron detectar las deficiencias existentes en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje, como: poca bibliografía básica necesaria existente para impartir la asignatura y la ausencia de recursos interactivos que permitan al estudiante construir y evaluar los conocimientos adquiridos durante los encuentros presenciales, lo cual ha propiciado desmotivación por parte de los estudiantes hacia la asignatura.

Por ello se arribó a la conclusión que mediante la elaboración de un material didáctico digital se favorece el aprendizaje de la asignatura de Matemática Superior I en la carrera Administración y Economía los estudiantes de la Filial de Ciencias Médicas ¨ Lidia Doce Sánchez ¨, del Municipio de Mayarí, además que permita suplir bibliografía, potenciar el desarrollo de un aprendizaje activo y creador, a la vez le permite autoevaluar el nivel de conocimientos adquiridos al contener ejercicios tipo Test y elevar la motivación de los estudiantes hacia la asignatura.

En este caso se elaboró un Material Didáctico Digital, que fue sometido a evaluación mediante el criterio de experto (Método Delphi), donde los especialistas seleccionados, llegaron al consenso de que la propuesta metodológica posee la calidad requerida para la puesta en práctica, constituyendo una valiosa herramienta que contribuirá de manera significativa al desarrollo del autoaprendizaje de la Matemática Superior I.

ÍNDICE:

Págs.

Introducción……1-10

Capítulo I: CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS-METODOLÓGICOS SOBRE EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS MEDIANTE EL EMPLEO DE LAS Tic ……..11

1.1 Concepción teórico metodológica del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática……..…...11

1.2: Tendencias del empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Tecnologías en Salud…….. 16

1.3: Las tecnologías de la información y las comunicaciones…..……23

1.4: Materiales didácticos digitales……25

1.4.1. Las situaciones de utilización de materiales didácticos digitales…..28

1.5. Caracterización de la asignatura Matemática Superior I en la carrera Administración y Economía……31

1.6 Análisis de los resultados de la encuesta aplicada a estudiantes y profesores……34

Consideraciones finales del capítulo…….……..37

CAPÍTULO II: MATERIAL DIDÁCTICO DIGITAL PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA SUPERIOR I…….38

2.1.Metodología utilizada en la elaboración de la página Web……..……38

2.1.2.Aplicación de las etapas utilizadas en la elaboración de la página Web……...41

2.1.3. Descripción de la Página Web como material didáctico digital……..51

2.2. Descripción de la solución propuesta……..…….54

2.3 Constatación sobre la pertinencia de la página Web……57

2.3.1 Especialistas y expertos en el método empleado para la validación……...57

2.3.2. Secuencia de acciones metodológicas para utilizar el método de evaluación por criterio de expertos, de especialistas y de usuarios según sea el caso……59
2.4. Validación del sistema……..…….60
2.4.1. Validación de los resultados de las entrevistas realizadas……..66

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO……..68
CONCLUSIONES GENERALES……...69
RECOMENDACIONES……...70
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA……71
BIBLIOGRAFÍA NO REFERENCIADA……..….72-74
ANEXOS

...La implantación de las nuevas tecnologías se desarrolla en paralelo a los cambios en los métodos de enseñanza e incluso en la forma de concebir el aprendizaje y la formación donde cada vez más es el propio alumno el que toma el control del proceso, mientras que los materiales y recursos se adaptan a sus necesidades.

(Salinas, 1997)

INTRODUCCIÓN.

Hoy en día la nueva universidad cubana no puede estar al margen del acelerado desarrollo social, cultural y tecnológico existente en el mundo, adecuándose al marco histórico concreto en que vivimos; y es precisamente el empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) una de las inevitables transformaciones existentes en la actualidad, la cual, las instituciones educativas deben de sumar dentro de sus objetivos primordiales.

Esta emergente sociedad de la información, impulsada por un vertiginoso avance científico en un marco socioeconómico neoliberal-globalizador, y sustentada por el uso generalizado de las potentes y versátiles tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs), 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...

Sea cual sea el nivel de integración de las TIC en los centros educativos, el profesorado necesita también una "alfabetización digital" y una actualización didáctica que le ayude a conocer, dominar e integrar los instrumentos tecnológicos y los nuevos elementos culturales en su práctica docente.

La nueva universidad cubana no puede estar al margen de todo este acontecer, teniendo en cuenta que su misión consiste en preservar la cultura de la humanidad en plena integración con la sociedad para lograr formar egresados con una formación general integral, sin dejar de tener en cuenta que este es un proceso de constante transformación mediante el cual se debe lograr la extensión de los conocimientos, por lo que no se debe ofrecer resistencia ante las constante transformaciones, como es el empleo de las TIC en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje.

El proceso de enseñanza aprendizaje no depende solo del profesor, de los métodos, vías, procedimientos y medios que este utilice, sino que hay otra parte que corresponde al estudiante en el cual influyen múltiples factores internos y externos que resultan vitales para el desarrollo exitoso del proceso. Entre esos factores se encuentra la motivación interna y la predisposición del alumno para aprender la materia, es decir, el interés. Si a ello se añade el insuficiente desarrollo de habilidades en los estudiantes para la búsqueda y localización de la información para el autoaprendizaje, la pobre existencia de materiales didácticos en formato digital sobre determinadas materias y las características del entorno donde se desarrolla el proceso que no motivan al estudiante, se puede concluir fácilmente que el proceso de enseñanza aprendizaje se verá afectado.

La preocupación por elevar la motivación, la calidad, el mejoramiento continuo de los programas de estudios y el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje con la incorporación de las TIC, como medio de incuestionable valor por el papel que estas desempeñan en la producción de materiales didácticos digitales para el autoaprendizaje, es el propósito que acompaña y alienta este trabajo.

Con la integración de las TICs en los centros (intranet, pizarras digitales en las aulas, salas multiuso...), se abren nuevas ventanas al mundo, que permiten a estudiantes y profesores el acceso a cualquier información necesaria en cualquier momento, la comunicación con compañeros y colegas de todo el planeta para intercambiar ideas y materiales, para trabajar juntos. Aparece un nuevo paradigma de la enseñanza mucho más personalizado, centrado en el estudiante y basado en el socio constructivismo pedagógico que, sin olvidar los demás contenidos del currículo, asegura a los estudiantes las competencias en TIC que la sociedad demanda y otras tan importantes como: la curiosidad y el aprender a aprender, la iniciativa, responsabilidad y el trabajo en equipo.

Los directores de los centros deben tener clara la importancia de las TIC en el mundo actual, su trascendencia en la formación de los estudiantes y sus múltiples ventajas para la gestión del centro y para potenciar la labor pedagógica del profesorado. A

partir de aquí, su actitud debería ser abiertamente favorable a la integración progresiva de las TIC en sus tres frentes: equipos y mantenimiento, formación técnico-didáctica del profesorado, así como la coordinación y recursos didácticos de apoyo.

El profesorado también debería tener claras estas ideas y tener una actitud por lo menos abierta (cuando no entusiasta) hacía la integración de las TIC. Con una formación y unas infraestructuras adecuadas (intranet, pizarras digitales en las aulas...), la galaxia TIC supone para docentes y discentes el recurso didáctico más versátil y poderoso de los que hemos tenido hasta ahora.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje son básicamente actos comunicativos en los que los estudiantes o grupos orientados por los docentes, realizan diversos procesos cognitivos con la información que reciben o deben buscar y los conocimientos previamente adquiridos. La enorme potencialidad educativa de las Tic está en que pueden apoyar estos procesos aportando a través de Internet todo tipo de información, programas informáticos para el proceso de datos y canales de comunicación síncrona y asíncrona de alcance mundial.

La educación no escapa del fenómeno global existente hoy en día, la Revolución Científico Técnica, por lo que se plantea aprovechar al máximo los logros de todas las ciencias para organizar y dirigir de forma adecuada el Proceso Docente Educativo. La tecnología educativa se ha convertido desde hace varios años, en una tendencia pedagógica de gran importancia. Es imposible concebir el impetuoso desarrollo científico – técnico contemporáneo sin apelar a un elevado nivel de creatividad en el hombre.

La Era Internet exige cambios en el mundo educativo, y los profesionales de la educación tienen múltiples razones para aprovechar las nuevas posibilidades que proporcionan las TIC para impulsar este cambio hacia un nuevo paradigma educativo más personalizado y centrado en la actividad de los estudiantes.

Un maestro creativo debe considerar a la tecnología como un aliado útil para el desarrollo eficiente y productivo del Proceso Docente Educativo como herramienta de inestimable valor para hacer realidad la Revolución en la educación que se está llevando a cabo de forma general.

Para el caso universitario y estrechamente vinculado a las funciones de la universidad, nos encontramos en un punto en que se hace necesario formar profesionales que estén aptos científica y técnicamente para asumir los retos que imponen las nuevas tecnologías, así como desarrollar en este profesional una conciencia ética que le permita realizarse como ser humano en el sentido histórico de la palabra.

La enseñanza de la matemática brinda un importante aporte a la educación de los alumnos permitiendo, no solo la solución de problemas o situaciones que se relacionan con su medio, sino también el desarrollo de determinadas cualidades como la responsabilidad, la perseverancia, la honestidad, el colectivismo, la aplicación de los conocimientos y habilidades matemáticas en la participación activa en la vida familiar y social.

La matemática ha sido siempre uno de los aspectos esenciales de la educación de las nuevas generaciones, en efecto, el importante papel desempeñado en el desarrollo de la ciencia y la técnica hacen de su aprendizaje una necesidad para que los jóvenes puedan recibir una preparación adecuada para la vida y el trabajo. Al mismo tiempo ofrece múltiples posibilidades para contribuir de manera decisiva al desarrollo multifacético de la personalidad, lo que constituye otra razón para situar esta materia en un lugar destacado en el proceso docente educativo.

Esta asignatura tiene entre sus objetivos fundamentales desarrollar en el alumno capacidades y habilidades para aplicar sus conocimientos matemáticos en la solución de ejercicios y situaciones de la vida práctica.

Por otro lado en el Municipio Mayarí, en la Enseñanza Universitaria de Ciencias Médicas y en especial la carrera de Administración y Economía existen insuficiencias en el aprendizaje de la asignatura Matemática Superior I, dadas por la escasez de las bibliografías básicas y elementales, así como el poco empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. En este sentido la elaboración de un material didáctico digital puede favorecer el aprendizaje de la asignatura Matemática Superior I desde el ámbito curricular.

A fin de responder a las nuevas exigencias y acorde al problema de investigación se procedió en primera instancia a la revisión y recopilación de la literatura existente, tanto impresa como en soporte digital, sobre la asignatura Matemática Superior I, observando que en la Filial de Ciencias Médicas "Lidia Doce Sánchez", no existe ningún software que permita la ejercitación interactiva de los estudiantes con el contenido.

En la Filial de Ciencias Médicas "Lidia Doce Sánchez", las bibliografías básicas establecidas según el programa de estudio para impartir la asignatura Matemática Superior I en la carrera Administración y Economía, son: Laboratorio de Matemática Superior y Matemática para el Análisis Económico, de las cuales no existe ningún ejemplar el la biblioteca ni en el almacén, lo que dificulta la auto preparación de los profesores y estudiantes, así como la realización de trabajos independientes y extra clase que se le orientan a los mismos, incurriendo de forma negativa en la motivación hacia la asignatura por parte de los estudiantes y afectando a su vez la calidad del Proceso de Enseñanza Aprendizaje.

Estas bibliografías además son empleadas en la carrera de Contabilidad de la CUM Municipal de Mayarí donde también se imparte esta asignatura y a pesar de que la bibliografía sí existe en almacén es muy escasa y no alcanza a uno por estudiante.

La preocupación por elevar la calidad y el mejoramiento continuo de los programas de estudios, y entre ellos el perfeccionamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática Superior I, para estudiantes de Administración y

Economía, con la incorporación de las TIC como medio de enseñanza – aprendizaje y el papel que estas desempeñan en la producción de materiales didácticos digitales para el autoaprendizaje es el propósito que acompaña e incita este trabajo.

En el desarrollo del programa de Matemática Superior I, de las carreras de Administración y Economía en la Filial Universitaria de Mayarí, existen debilidades en el proceso de enseñanza – aprendizaje que subyacen en dos dimensiones fundamentales.

- Insuficiente implementación de recursos interactivos para el desarrollo del Proceso Docente Educativo de la asignatura Matemática Superior I.
- La insuficiente preparación que poseen los estudiantes para la asimilación del sistema de conocimientos de la asignatura Matemática Superior I.

De acuerdo con los resultados de las visitas a clases, de las entrevistas realizadas a profesores de experiencia, metodólogos, etc., de la revisión y el análisis de las diferentes evaluaciones, se pudieron detectar las siguientes dificultades:

- La no existencia de la bibliografía básica para la asignatura.
- La preferencia por la asignatura es mínima, es decir, los estudiantes no se encuentran motivados por la asignatura de Matemática Superior I.
- Ausencia de recursos interactivos que permitan al estudiante construir y evaluar los conocimientos adquiridos durante los encuentros presenciales.
- Por lo general los profesores no preparan ni imparten los cursos con la ayuda de las TIC, dejando de tener en cuenta la integración de las mismas al proceso de enseñanza-aprendizaje.
- No existe sistematicidad en el uso de las TIC en las actividades como la evaluación, el trabajo de laboratorio, la ejercitación, el entrenamiento y la construcción de entornos virtuales de enseñanza – aprendizaje.

Por todo lo mencionado planteamos el siguiente **problema científico**: ¿Cómo favorecer el aprendizaje de la asignatura de Matemática Superior I en los estudiantes

del perfil Administración y Economía de la Filial de Ciencias Médicas ¨ Lidia Doce Sánchez ¨, del Municipio de Mayarí, empleando las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones?

El objeto de investigación es el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Superior I y el **campo de acción** es el material didáctico digital para el aprendizaje de la asignatura Matemática Superior I.

Teniendo en cuenta esto el **objetivo general de la investigación** consiste en: elaborar un material didáctico digital para favorecer el aprendizaje de la asignatura de Matemática Superior I en los estudiantes de la Filial de Ciencias Médicas ¨ Lidia Doce Sánchez ¨, del Municipio de Mayarí que permita suplir bibliografía.

Para el cumplimiento del objetivo se plantearon las siguientes **preguntas científicas:**

1. ¿Cuál ha sido la tendencia de utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de aprendizaje de la Matemática?
2. ¿Cuál es el estado actual del aprendizaje de la Matemática Superior I en los estudiantes de la Filial de Ciencias Médicas ¨ Lidia Doce Sánchez ¨, del Municipio de Mayarí?
3. ¿Qué exigencias didáctico-metodológicas para la elaboración del material didáctico digital?
4. ¿Cómo favorecer mediante el uso de un material didáctico digital el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de la Filial de Ciencias Médicas ¨ Lidia Doce Sánchez ¨, del Municipio de Mayarí?
5. ¿Cómo constatar el nivel de efectividad del material didáctico digital para favorecer el aprendizaje de la Matemática Superior I en los estudiantes de la carrera Administración y Economía en la Filial de Ciencias Médicas ¨ Lidia Doce Sánchez ¨, del Municipio de Mayarí?

Las **tareas científicas realizadas** son:

1. Describir las tendencias de utilización de las tecnologías de la información en el proceso de aprendizaje de la Matemática.
2. Diagnosticar el estado actual del aprendizaje de la Matemática Superior I en los estudiantes de la carrera Administración y Economía en la Filial de Ciencias Médicas ¨ Lidia Doce Sánchez ¨, del Municipio de Mayarí.
3. Establecer las exigencias didáctico-metodológicas para la elaboración del material didáctico digital.
4. Elaborar un material didáctico digital para el aprendizaje de la Matemática Superior I en los estudiantes de la carrera Administración y Economía en la Filial de Ciencias Médicas ¨ Lidia Doce Sánchez ¨, del Municipio de Mayarí.
5. Constatar el nivel de efectividad del material didáctico digital para el incremento del aprendizaje de la Matemática Superior I en los estudiantes de la Filial de Ciencias Médicas ¨ Lidia Doce Sánchez ¨, del Municipio de Mayarí

Los métodos de investigación son:

Métodos teóricos:

- Método de análisis y síntesis: para analizar y sintetizar los resultados arribando a conclusiones.
- Método hipotético-deductivo: para deducir de las diferentes teorías psicológicas y pedagógicas, tendencias actuales y otros trabajos de investigación, los fundamentos para la estructuración del proceso de enseñanza, en particular de la Matemática.
- Método de análisis histórico-lógico: para analizar el comportamiento del problema de la investigación en las diferentes posiciones estudiadas y la evolución de las soluciones propuestas.
- Análisis de las fuentes de información: para acumular toda la información relacionada con el tema (trabajos de diploma, sitios web, tesis, Internet, etc.) y determinar aquellas de mayor valor para alcanzar el objetivo propuesto.

Métodos empíricos:

- Entrevistas: Para la recopilación de la información y diagnosticar el problema.
- Encuestas: Permiten recolectar información y recoger opiniones sobre comportamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en la en la Filial de Ciencias Médicas de Mayarí, y analizar la información relacionada con el tema que se investiga
- Observación científica: Para determinar y constatar el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este tema en la asignatura Matemática Superior.

Métodos matemáticos- estadísticos:

- Análisis porcentual: Empleado para comparar los resultados y determinar las tendencias.

Población y muestra: En este trabajo se definió como población a los 40 alumnos de la carrera de Administración y Economía y los 5 profesores especialistas en Matemática Superior que imparten programas con temas relacionados con el objetivo de la investigación y se seleccionó de manera intencional, como muestra los 20 estudiantes de los grupos de 1ro y 2do año de la propia carrera y los 5 profesores que conforman la población.

De lo anterior se desprende la conveniencia de confeccionar un producto informático para la asignatura Matemática Superior I que se imparte en la carrera Administración y Economía de la Filial de Ciencias Médicas: “Lidia Doce Sánchez” de Mayarí, que facilite la auto preparación, la instrucción y la fijación de los contenidos de la asignatura en los estudiantes, además de emplearla como referencia bibliográfica y medio de enseñanza para elevar el aprendizaje de la disciplina. También puede ser aplicado en la carrera de Contabilidad de la CUM de Mayarí donde se imparte esta asignatura.

Consideramos que esta es educativa, tecnológica y económicamente viable para su uso en la carrera Administración y Economía de la Filial de Ciencias Médicas: “Lidia Doce Sánchez de Mayarí y otras instituciones educativas que así lo ameriten. Se

analizaron las condiciones docentes actuales de la asignatura Matemática Superior I cuyo contenido es impartido en el 1er y 2do semestre de 1er año de la carrera Administración y Economía, la cual tiene incluida en su currículo la asignatura Informática I como una disciplina, por lo que los estudiantes pueden utilizar el material didáctico digital en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia, pues cuentan con los conocimientos necesarios para su utilización sin necesitar gran avance tecnológico para su ejecución. Además se dispone de medios informáticos tanto en la Filial de Ciencias Médicas como en los Joven Club existentes en el municipio donde los estudiantes pueden realizar sus actividades prácticas.

El **aporte de la investigación**, desde el punto de vista práctico, está en la elaboración de un material didáctico digital que pondrá a disposición de profesores y estudiantes contenidos y bibliografías actualizadas sobre Matemática Superior I, así como ejercicios donde los alumnos podrán resolver y autoevaluarse, mejorando el nivel de asimilación y comprensión de la asignatura.

La relevancia social de esta investigación consiste en que mediante el empleo del material didáctico digital educativo se contribuirá no solo a la apropiación de conocimientos, hábitos y habilidades por parte de los estudiantes, sino que contribuirá a su formación general integral, obligándolos a auto prepararse, a gestionar el conocimiento, a buscar y reflexionar, así como ha adquirir habilidades en el empleo de las TIC, beneficiándose no solo el estudiante en sí, sino también la institución educacional y la sociedad en general.

La estructura de la tesis está conformada por la introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.
El Capítulo I referente al marco teórico conceptual (revisión del estado del arte), donde se abordan los antecedentes, los fundamentos teóricos que permitieron conformar el marco teórico - metodológico de la investigación y finalmente se ofrece el resultado del diagnóstico que generó el problema de investigación, y un Capítulo II concerniente a la propuesta del material didáctico digital y a la validación de este producto mediante el criterio de expertos.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS-METODOLÓGICOS SOBRE EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS MEDIANTE EL EMPLEO DE LAS TICs

En este capítulo se presenta un estudio de los principales fundamentos que sustentan el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (Tic) en el proceso de enseñanza aprendizaje. Se presentan las principales tendencias que han caracterizado el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el contexto de las Ciencias Médicas y se realiza el diagnóstico para determinar las necesidades de emplear las TIC y en correspondencia valorar su aplicación en la Filial de Ciencias Médicas: "Lidia Doce Sánchez" en el municipio Mayarí, lo cual demostró sus insuficiencias permitiendo confirmar el problema científico que originó la investigación.

1.2 Concepción teórico metodológica del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática

Son muchas las definiciones dadas por varios autores en cuanto al proceso de enseñanza – aprendizaje en diversas bibliografías.

Respecto al proceso de enseñanza – aprendizaje la Dra. Guillermina Labarrere plantea que, "en el proceso de enseñanza deben destacarse los procedimientos mediante los cuales el alumno puede apropiarse de los conocimientos y en esto es importante la determinación del sistema de procedimientos para el estudio de un contenido en particular". Más adelante se refiere a que "el éxito de la enseñanza no solo depende de la apropiación de un sistema de conocimientos, sino en gran medida, del nivel de desarrollo de las habilidades y los hábitos que deben tener los alumnos". (Labarrere, 1998). [1]

Continúa expresando que "los conocimientos, las habilidades y los hábitos constituyen una unidad. Solo fundamentados en el sistema de conocimientos es posible formar habilidades y hábitos, y a su vez, ejercen una gran influencia en la apropiación de los conocimientos".

De aquí se infiere que existe una estrecha relación entre el sistema de conocimientos teóricos, el sistema de procedimientos para el estudio de dichos conocimientos y el desarrollo de habilidades y hábitos, es decir, el dominio de los

contenidos se realiza a través de un sistema de acciones (a las que puede llamarse procedimientos), mediante las cuales el sujeto opera con el conocimiento, el dominio de ese contenido implica el desarrollo de habilidades.

A consideración de Canfux (2000, p.18)[2]… "El aprendizaje se concibe no solo como un proceso de realización individual, sino también como una actividad social, un proceso de construcción y reconstrucción por parte del sujeto, que se apropia de conocimientos, habilidades, actitudes, afectos, valores y sus formas de expresión. Este aprendizaje se produce en condiciones de interacción social en un medio socio-histórico concreto".

Las teorías constructivistas de la enseñanza están basadas en el aprovechamiento de las habilidades que los alumnos ya poseen y su utilización para resolver problemas nuevos, adquiriendo aprendizajes útiles para el futuro. Cuando el Aula real no es posible o en extremo compleja o costosa, el Aula virtual es un buen sustituto. En los casos en que se desarrolla el Aula Real, la variante virtual brinda una posibilidad de entrenamiento y auto evaluación antes de la actividad practica.

Dentro de las proposiciones de Hidalgo Guzmán se encuentran: el que aprende construye conocimientos que para nosotros no significa construir la realidad objetiva, cuando realiza actividades prácticas e intelectuales para resolver problemas; el que aprende es sujeto con historia, discurso y saberes frente a la realidad social; los alumnos organizados colectivamente deben ser los que colaboren en la construcción del andamiaje necesario para operar significativamente; el alumno parte de su mundo de significaciones, entre otras. (Citado por Moreno, L. Y G. Waldegg)[3]

Otro enfoque constructivista es el de J. Carranza (1993), que en sus ideas para orientar el aprendizaje significativo sugiere que: el nuevo conocimiento se produce en las modificaciones del conocimiento previo del alumno; el alumno debe aprender a aprender; el aprendizaje se produce al construir el alumno activamente significados, entre otros. (Citado por Moreno, L. Y G. Waldegg)[3]

Estos autores buscan una caracterización de cómo debe ser el acto didáctico, valdría la pena unificar esfuerzos en Latinoamérica, en busca de una concepción que permita orientar a los docentes en el tipo de ciudadano que requieren nuestros países.

En el aprendizaje se cristaliza continuamente la dialéctica entre lo histórico-social y lo individual - personal. Aprender supone el tránsito de lo externo a lo interno, o, en palabras de Vigotsky, [4] de lo ínter psicológico a lo intrapsicológico, de la dependencia del sujeto a la independencia, de la regulación externa a la autorregulación. Supone, en última instancia, su desarrollo cultural, es decir, recorrer un camino de progresivo dominio e interiorización de los productos de la cultura y de los instrumentos psicológicos que garantizan al individuo una creciente capacidad de control y transformación sobre su medio, y sobre sí mismo.

El aprendizaje, según González (Citado por Frías, 2008, p .17)[5]… "Es el proceso por el cual el sujeto cambia en términos de conocimientos, habilidades y actitudes como consecuencia de un estímulo externo, experiencia o reflexión".

Para Arnaz (Citado por Frías, 2008, p.16)[5]… "La enseñanza constituye la acción de enseñar, es decir propiciar, promover o facilitar un aprendizaje. Enseñar representa una acción psico - social que implica frecuentemente comunicación verbal con los estudiantes, para informarles acerca de lo que deben hacer en clase o fuera de ella, recordarles lo que ya saben o deberían saber, dirigir su atención y provocar acciones, orientándoles su pensamiento hacia determinadas áreas del conocimiento, preparándole condiciones para la formación de valores".

Por su parte, Martín, Rodríguez, y Goretty (Citado por Frías, 2008, p.17)[5]… "Plantean que la enseñanza es un proceso sistemático, intencional, planificado, mediante el cual un individuo organiza actividades que orienten al logro de un aprendizaje, apropiándose creativamente de alguna porción del saber, con miras a elevar su formación; y el aprendizaje, un proceso continuo mediante el cual el individuo incorpora y asimila a partir de una experiencia, conocimientos que orientan cambios de comportamiento".

Para Huerta (Citado por Frías, 2008, p.17)[5]… El proceso de enseñanza - aprendizaje consiste en un "Conjunto de fases sucesivas en que se cumple el fenómeno intencional de la educación y de la instrucción".

En consonancia con los planteamientos anteriores en cuanto a enseñanza y aprendizaje, Frías (2008, p.18)[5]… "Considera que los cambios provocados en el sujeto que aprende en interacción con un contexto determinado, enriquecen su personalidad, producto de la actividad reflexiva". En tal sentido el aprendizaje, obedece a la estructuración de la enseñanza, con una intención muy bien marcada, mediada a través de situaciones que entrañan comunicación, lo que implica que el mismo adquiere un carácter dinámico, activo y reflexivo.

La enseñanza - aprendizaje, en el contexto escolar, es entendida como el acto de formación de habilidades, con determinados conocimientos, que provoque una significación tal en el individuo que aprende, que le permita resolver las situaciones o problemas de una realidad determinada, por lo que en esta relación están implicados los docentes, los sujetos que aprenden y los elementos de la realidad susceptibles a ser transformados, o sea el sistema de conocimientos y los modos de actuación del individuo en su interacción con la sociedad. (Frías, 2008, p.18). [5]

También, Castellanos (1999, p. 11)… Plantea que "enseñar es organizar de manera planificada y científica las condiciones susceptibles de potenciar los tipos de aprendizajes que buscamos, es elicitar determinados procesos en los educandos, propiciando en ellos el enriquecimiento y crecimiento integral de sus recursos como seres humanos (es decir, la apropiación de determinados contenidos y de ciertos resultados)". [6]

Addine (2008, p. 9)… Por su parte realizó aportes al enunciar que "aprender conforma una unidad con enseñar", donde se aprende en tanto ocurra "apropiación de las herramientas que permitan operar con la realidad y enfrentar al mundo con una actitud científica, personalizada y creadora". [7]

Enseñanza – aprendizaje, es un término que sugiere una nueva forma de enfocar el proceso formativo, que repudia la acción unilateral que va del maestro al alumno, y que más allá de la bilateralidad en las relaciones que se establecen, es posible hablar de relaciones multilaterales, estudiante - profesor, estudiante - estudiante, estudiante – objeto de aprendizaje, donde la interposición de sistemas simbólicos regularían la comunicación, esencia de este proceso.

El proceso de enseñanza-aprendizaje, como proceso social, cultural e interpersonal, es multifacético y altamente complejo. Su riqueza radica en la enorme variedad de factores implicados (comunicación, desarrollo personal, relaciones emocionales y sociales, activación de proceso intelectual, cognoscitivo y motivaciones entre muchos otros).

El proceso de enseñanza-aprendizaje se caracteriza por ser activo en oposición a contemplativo, implicando en su realización la movilización de energía. No existe enseñanza ni aprendizaje pasivo, no es posible transmitir un conocimiento o ejercer de modelo en otro, sin acción, como tampoco es posible adquirir y adaptar internamente los conocimientos sin que exista por parte del estudiante una actividad atencional y cognitiva. Por otra parte, es un proceso intencional, en tanto persigue objetivos propios de cada uno de las participantes.

Se coincide plenamente con Calzado, (2003, p. 19)… En que: “el proceso de enseñanza – aprendizaje es la secuencia sistémica de acciones desarrolladoras, conscientemente coordinadas entre el profesional de la educación, el estudiante, el grupo y los demás factores que tienen incidencia sobre el desarrollo de la personalidad, para impulsar la solución de contradicciones que se manifiestan en la formación, de la cual depende el ascenso a niveles más altos de autorregulación, autodeterminación desde el dominio de contenidos científicos y técnicos, lo cual debe contribuir a la transformación de los estudiantes y de la sociedad”.[8]

Existen diversas concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero queda claro el papel de las instituciones educativas y de los profesores en este

proceso, así como las principales funciones de los recursos didácticos, agentes mediadores relevantes en el aprendizaje de los estudiantes.

1.2. Tendencias del empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Tecnologías en Salud

En el año 2002, al calor de la Batalla de Ideas, se pone en marcha en Ciudad Habana el programa para la formación emergente de tecnólogos de la salud, el cual tuvo como premisas, la voluntad política de la dirección de la Revolución de transformar los servicios de Salud, deprimidos en ese entonces y la inserción social de jóvenes desvinculados del estudio y el trabajo, a los que preparó en los perfiles de Laboratorio Clínico, Terapia Física y Rehabilitación, Medicina Transfusional, Imagenología y Administración y Economía con una calificación de técnico básico en un período de un año. En el acto de graduación de este grupo nuestro Comandante en Jefe, Fidel Castro, promueve la creación de una carrera para la formación de profesionales en tecnología de la salud que abarcara la totalidad de las especialidades técnicas que en ese entonces existían como parte de la enseñanza médica media, como se denominaba en aquellos momentos. Basado en estas ideas, en el curso 2003 – 2004 se inicia a nivel nacional la nueva carrera de Tecnología de la Salud, sustentada en el denominado “Nuevo Modelo Pedagógico” (NMP), aunque con particularidades afines a las necesidades del sector salud.

Concebida como carrera única con veintiún perfiles o menciones de salida (dentro de las cuales se encuentra la carrera Administración y Economía), esta tiene una duración de 5 años a partir de un nivel de ingreso de pre universitario y trabajadores.

En su estructura curricular el conocimiento se organizaba por disciplinas y asignaturas, existiendo una disciplina principal integradora según el perfil de salida de la carrera, que tributa al desarrollo de habilidades profesionales y de los modos de actuación en función del cumplimiento de cuatro funciones básicas: asistencial, docente, investigativa y administrativa.

Las etapas fundamentales en que se manifiestan las tendencias del empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en las Tecnologías de Salud son:

- **La primera etapa:** la implementación de las TICs en Ciencias Médicas. (2003-2006)
- **La segunda etapa:** Cambios en la formación académica de los estudiantes de la carrera Administración y Economía con relación a la informática. (2006-2009)
- **La tercera etapa:** Perfeccionamiento del empleo de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. (2009 hasta la actualidad)

Para realizar el análisis se determinaron los indicadores siguientes como hilo conductor en cada período.

Indicadores:

- El papel de los medios en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura Matemática Superior I en la carrera de Administración y Economía.
- Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como medios del proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura Matemática Superior I en la carrera de Administración y Economía..

La primera etapa: la implementación de las TICs en Ciencias Médicas. (2003-2006).

Comenzó en el año 2003, con la peculiaridad de que no existían laboratorios de computación en la Filial de Ciencias Médicas de Mayarí y las clases se impartían en los dos Joven Club del municipio. En ese entonces existían sólo 7 computadoras distribuidas de la siguiente manera:

- 3 computadores en la biblioteca del policlínico: “26-Julio,” de Mayarí.
- 2 computadores en la biblioteca del hospital: “Mártires de Mayarí”
- 2 computadores en la biblioteca en la Escuela de Enfermería del municipio.

En este periodo en el plan de estudio de la carrera Administración y Economía solo se incluían las asignaturas: Informática médica I (16 h) cuyo contenido era el estudio

de los elementos del Sistema Operativo Office y la Informática médica II (26 h) con elementos de Bioestadística. Existiendo software educativos que solo profundizaban temas relacionados con salud, no siendo así para el apoyo a la asignatura Matemática Superior I.

El plan de estudio del trabajador como futuro profesional de la salud permitía la continuidad de estudios universitarios hasta alcanzar su titulación.

En el 2004 con la introducción del proceso de universalización, se recibieron 17 computadoras para el Policlínico: "26 de Julio" en Mayarí; en el 2005 se recibieron 10 computadoras para los residentes en el policlínico, 10 para el hospital de Mayarí y 10 y 3 para el policlínico y biblioteca de Levisa ,respectivamente. .

La primera etapa se caracterizó por:

- No existían laboratorios de computación en la Filial de Ciencias Médicas de Mayarí.
- Las clases de Informática se impartían en los Joven Club de Computación del municipio.
- Existían pocas computadoras para impartir la docencia.
- Según el plan de estudio solo se impartían las asignaturas: Informática médica I y la Informática médica II.
- No existían software educativos para el apoyo a la asignatura Matemática Superior I.

La segunda etapa: Cambios en la formación académica de los estudiantes de la carrera Administración y Economía con relación a la informática. (2006-2009)

En el 2006 se instala un laboratorio de computación en la Filial de Ciencias Médicas: Lidia Doce Sánchez, Mayarí con 10 computadoras, lográndose también la instalación de conexión a Internet, siendo esto una gran potencialidad tanto para estudiantes como profesores para la búsqueda de información y la realización de estudio

independiente de las asignaturas, aún cuando la relación de estudiantes por computadora era deficiente teniendo en cuento la matrícula.
Además se introduce en el plan de estudio las asignaturas Informática III (Metodología de la Investigación), Informática IV (Inferencia Estadística) y la Informática V (Taller de tesis).

En esta etapa aún los profesores no explotan al máximo las potencialidades que brindan los laboratorios de computación para el desarrollo del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de las diferentes asignaturas, no existiendo plataformas interactivas sobre la asignatura Matemática Superior I como medio de estudio y búsqueda de información, de manera que estos contribuyan al desarrollo de una cultura informática, a la vez que propicien el desarrollo de capacidades, habilidades y hábitos para trabajar con medios y recursos informáticos.

Además la preparación del alumnado haciendo uso de los medios informáticos y de cómputo disponibles no se tiene en cuenta como uno de los objetivos priorizados del Programa.

Los profesores no emplean las computadoras como medio de enseñanza, solo la utilizan para impartir sus clases los profesores propios de la asignatura, no aprovechando las potencialidades de la misma para realizar diapositivas y otros recursos para el desarrollo del estudio independiente. Además no existían software educativos ni otro tipo de recurso interactivo que sirvieran de apoyo a la asignatura Matemática Superior I,

Se le otorga más importancia a lo instructivo, es decir, se dota de vastos conocimientos a los estudiantes desde el punto de vista del empleo de las TICs sin hacerles ver la importancia de su estudio para el empleo en las diferentes asignaturas recibidas según su Plan de Estudio, así como para su desempeño profesional en la carrera.

Sin embargo, en estos momentos la universidad médica se ve llamada una vez más a realizar transformaciones en sus diseños, pues aún cuando esta formación de tecnólogos se valoró de gran impacto por los beneficios que reportó al sistema de salud, al nutrirlos de personal joven y con suficiente preparación en aras de mejorar la calidad de los servicios, su concepción actual no cumple en toda su extensión con las exigencias de la sociedad, en pos de contribuir al desarrollo sostenible del país, buscándose nuevas alternativas por parte del Ministerio y de los profesores.

La segunda etapa se caracterizó por:

- Se instala un laboratorio de computación en la Filial de Ciencias Médicas: Lidia Doce Sánchez, Mayarí.
- Se instala la conexión a Internet en laboratorio de computación.
- Se introduce en el plan de estudio las asignaturas Informática III (Metodología de la Investigación), Informática IV (Inferencia Estadística) y la Informática V
- No existían plataformas interactivas sobre la asignatura Matemática Superior I.
- Los profesores no emplean las computadoras como medio de enseñanza.
- No se les hace ver a los estudiantes la importancia del empleo de las TICs en las diferentes asignaturas recibidas según su Plan de Estudio, así como para su desempeño profesional en la carrera.

La tercera etapa: Perfeccionamiento del empleo de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. (2009 hasta la actualidad)

A partir del 2009 se asume un nuevo diseño curricular sobre la base de la metodología orientada por el Ministerio de Educación Superior para esta generación de planes de estudio (Plan D), con cambios en las estructuras de las asignaturas básicas, demostrando así su pertinencia.

En este periodo también comienza la incorporación de entornos virtuales en los procesos de enseñanza aprendizaje, pues ya no solo los profesores de informática comienzan a implementar con mayor sistematicidad plataformas interactivas para el

desarrollo del estudio independiente por parte de los estudiantes, sino también los profesores de otras asignaturas como son los de Matemática Superior, aunque aún no con la sistematicidad requerida.

A partir del 2010-2011 la incorporación de las nuevas tecnologías a la formación superior va pasando de un modelo de enseñanza centrado en el profesor, a uno donde el estudiante ocupa el nodo central del proceso, y todos los recursos sean puestos a su disposición y en el que el profesor ocupa el rol de facilitador del aprendizaje.

Se definió también una estrategia de desarrollo progresivo para la integración y utilización de nuevas formas y métodos de enseñanza aprendizaje y uso las TICs en el proceso docente, que es objeto de análisis y seguimiento en los Talleres Metodológicos de la Carrera.

En esta etapa ya los estudiantes han adquirido los conocimientos básicos para el trabajo con las TICs, empleándolas par el trabajo de estudios independientes, realizando búsquedas en Internet, han adquirido conocimientos el trabajo con chat y correo electrónico, se logra desarrollar habilidades investigativas relacionadas con búsqueda y manejo de informaciones científicas, el desarrollo del lenguaje científico, el manejo de la computación y el dominio de las diferentes categorías de la Metodología de la Investigación que contribuyan a la formación investigativa de este futuro profesional de la salud.

Se logra además utilizar de forma eficiente los recursos informáticos a su alcance en las diferentes tareas investigativas y de carácter curricular, que como parte del método científico, permitan dar solución a problemas relacionados con su futura profesión y de la vida social en general. Aunque aún existen algunas limitaciones en cuanto a la navegabilidad en Internet.

La tercera etapa se caracterizó por:

- La introducción del plan de estudio D.
- La incorporación de entornos virtuales en los procesos de enseñanza aprendizaje por parte de los profesores para la realización de estudios independientes por parte de los estudiantes.
- Se definió una estrategia de desarrollo progresivo para la integración y utilización de nuevas formas y métodos de enseñanza aprendizaje y uso las TIC en el proceso docente.
- Se logra que los estudiantes desarrollen habilidades en cuanto al empleo de las TIC como medio de estudio y superación.
- Se concibe la educación centrada en el estudiante.

La autora concluye que mediante el empleo de las TICs el estudiante desarrolla un estilo de aprendizaje independiente, el aprendiz debe reconocer que él es el máximo responsable de su formación. Es importante tener presente, que el profesor en este tipo de enseñaza dirige el proceso de aprendizaje, le enseña a los estudiantes cómo se organiza el tiempo para lograr el éxito en los estudios, las habilidades que deben desarrollar, el método, así como la utilización correcta de los medios de enseñanza – aprendizaje a su alcance.

Otro aspecto a destacar es que este estudiante debe poseer elevadas habilidades lectoras para interactuar con lo materiales diseñados a tal efecto, así como habilidades comunicativas (expresión oral y escrita); además de las habilidades intelectuales (observación) y docentes generales (auditivas), que debe desarrollar el estudiante para aprender.

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) producen un cambio importante en la forma de pensar y actuar de estudiantes y profesores, colocar materiales didácticos no es suficiente; es entonces cuando se le da importancia al trabajo colaborativo, con el apoyo de las tecnologías.

Por ello, no es de extrañar que hoy las instituciones de educación se hayan volcado hacia un modelo virtual, potenciado con medios electrónicos en el que se buscan

nuevos enfoques para el aprendizaje y nuevas respuestas para las necesidades de formación, tratando de desarrollar en los alumnos, la capacidad de auto organizarse, habilidades para la comunicación y estilos de aprendizaje autónomo. Especialmente importante es el desarrollo de habilidades en la búsqueda y trabajo con información en las actuales fuentes de documentación.

Por todo lo antes expresado, la autora de esta investigación asume que la incorporación de las nuevas tecnologías a la formación superior va a reclamar pasar de un modelo de enseñanza centrado en el profesor, a uno donde el estudiante ocupa el centro del proceso, y dos, los recursos sean puestos a su disposición y en el que el profesor ocupa el rol de facilitador del aprendizaje.

Es muy importante puntualizar la realidad de nuestra época, caracterizada por el desarrollo de la Tecnología de la Información y la Comunicaciones a escala global, y las implicaciones que ha tenido esto para las ciencias médicas, puesto que la proliferación y diseminación de la información científica en salud a través de Internet ha generado diferentes formas de presentación de los documentos trayendo consigo la necesidad del conocimiento de este tema para su aplicación en el trabajo cotidiano de investigación, servicios y docencia.

1.3. Las tecnologías de la información y las comunicaciones

Un concepto que se impone, por su importancia y novedad, es el de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Las mismas se pudieran definir como el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación, relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizada de la información y tienen la característica de su digitalización, inmaterialidad, interactividad, instantaneidad, innovación, automatización, interconexión y calidad de sus parámetros en imágenes, sonidos, etc., con una mayor influencia sobre los procesos que sobre los productos .

En Cuba se ha logrado dar una dimensión muy amplia a la informática en los últimos años, lográndose éxitos importantes en las aplicaciones multimedia, en las Web y en

la creación y explotación de redes informáticas y de comunicación. El estado cubano se ha convertido en un actor importante en la definición del significado y sentido del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, de que estas se coloquen al servicio del hombre y no al revés, de que la información sea considerada un asunto de interés público y no solo una mercancía. El tema de las repercusiones de las nuevas tecnologías sobre distintos ámbitos de la sociedad cubana reclama mayor número de aproximaciones al fenómeno, todavía insuficientemente estudiado, a pesar de los esfuerzos encaminados a la informatización de la sociedad y de los indiscutibles resultados que ya se exhiben en ese terreno.

Las llamadas nuevas tecnologías, dicho en términos generales, son el conjunto de aparatos y servicios que se integran en un sistema de información, interconectado y complementario. Además son las transformaciones tecnológicas que, en el marco de las comunicaciones, vinculan a personas y grupos a través de simbiosis teléfono-televisión- computadora personal, lo que provoca una inimaginable revolución cultural. Dígase: informática, telecomunicaciones y tecnología audiovisual. (Referido por Labañino Rizo en Seminario para Educadores. II). [9]

La innovación de ellas está en la pérdida de las fronteras entre un medio y otro, gracias a un común denominador: La Tecnología Digital.
Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones comprenden: Las telecomunicaciones (satélites, telefonía y fibra óptica), la Informática (multimedia, Intranet, Internet, mensajería electrónica y páginas Web) y la tecnología audiovisual (televisión de libre señal, televisión por cables, y televisión restringida)

Según Castro (Citado por Castañeda, 2003 p.1)… Las tecnologías de mayor generalidad, flexibilidad e impacto permiten además la innovación, (entendida no sólo como “cambio tecnológico” sino también como “cambio social”) pero para lograr su asimilación en otros procesos debe satisfacer los requerimientos de estos y es ahí donde surge la primera dificultad en este caso. [10]

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones pueden crear nuevos entornos de aprendizaje abierto, y, más que cualquier otra tecnología anterior, están

brindando a los estudiantes acceso a fuentes de conocimiento inagotables que trascienden la institución educativa, así como a herramientas multimedia que permiten incrementar este acervo de información. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones también cumplen un papel fundamental en la transformación del entorno de aprendizaje actual, principalmente centrado en el docente, a un entorno centrado en el alumno, donde el docente deja de ser la principal fuente de información y el principal transmisor de conocimientos para convertirse en un facilitador del aprendizaje, y donde el alumno ya no es más un receptor pasivo de información sino que participa activamente en su propio aprendizaje.

En este sentido la autora está totalmente de acuerdo con [Hernández, D],[11] cuando plantea: "la educación superior debe lograr en el estudiante la capacidad de "aprender", es decir, la tarea de la universidad no consiste solamente en dar una gran cantidad de conocimientos sino en enseñar al alumno a pensar, a orientarse independientemente, para lo cual es necesario organizar una enseñanza que impulse el desarrollo de esta capacidad: que el estudiante de sujeto pasivo se convierta en el centro del proceso de aprendizaje, en lo cual ejerce un importante papel el empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el salón de clases, las instituciones educativas y el Proceso de Enseñanza Aprendizaje en general.

1.4. Materiales didácticos digitales

Existen múltiples definiciones de medios/materiales didácticos:

Según Mattos denomina los materiales didácticos : *medios auxiliares*, en función de que deben impresionar aquellos sentidos, que según él, contribuyen más al aprendizaje (ojos y oídos), por lo que otorga el mayor valor a los medios visuales, tales como láminas murales, pizarrón y las proyecciones luminosas. (Citado por Gimeno) [12]

Otros autores como Gimeno plantean "*material didáctico* de todo tipo, desde el gráfico o maqueta más elemental, hasta los medios audiovisuales más sofisticados, hasta la última generación de cerebros electrónicos al servicio de la enseñanza". [12]

“Un medio puede definirse como cualquier forma de instrumento o equipamiento que se utiliza normalmente para transmitir información (...) incluyendo las tecnologías desarrolladas en el campo de las comunicaciones” (Araujo, Chadwick, citado por González) [13].

En la actualidad contamos con una gran diversidad de medios / materiales codificadores y presentadores de la realidad, que en palabras de Cabero (1992)[14] nos permiten introducir formas más versátiles para su utilización, concreción y la creación de nuevos entornos y facilidades para el aprendizaje (cambio en la interacción comunicativa, eliminación de las barreras espacio-temporales, etc.).
En este sentido, existen varias razones que reclaman la necesidad del empleo de los medios/materiales didácticos que están a la disposición del profesorado y estudiantes (Clark y Salomón, 1986)[15], (Olson y Bruner, 1974)[16], (Salomón, 1984)[17], (Gimeno, 1981)[12]:

- Importancia que el aprendizaje mediado tiene para el ser humano, en las dimensiones cognitivas, afectivas y psicomotoras.
- La necesidad de elaboración de un cuerpo teórico que nos permita comprender su funcionamiento curricular.
- La carencia de investigaciones que aporten elementos para la formación de un modelo comprensivo sobre su funcionamiento.
- La significación como instrumentos de aprendizaje.
- Las interacciones simbólicas que establecen con las habilidades cognitivas.
- La importancia como elementos motivadores.
- La aparición de nuevos canales de comunicación, respecto a los cuales desconocemos sus potencialidades para el aprendizaje, entre otras.

Un medio o material didáctico electrónico es un recurso diseñado específicamente con la finalidad de ser utilizado en un proceso de enseñanza-aprendizaje con ordenadores. Esto implica que la secuencia de acceso y recorrido por la información es variable –depende de cada sujeto-, y sobre todo, se caracteriza por incorporar elementos multimedia –textos, imágenes, sonidos, gráficos, secuencias de vídeo,

etc. Si a ello añadimos la posibilidad de conectar entre sí un determinado material con otros textos o documentos ubicados en distintos ordenadores mediante una red telemática entonces la potencialidad educativa del material se incrementa de forma notoria.

Este tipo de materiales suelen facilitar el desarrollo de una secuencia de aprendizaje más flexible y abierto, suelen resultar más motivantes, y ofrecen una enorme cantidad de posibilidades para el trabajo autónomo del alumnado ya que el alumnado interactúa sobre un material caracterizado por la hipertextualidad organizativa de su información y por sus atributos multimedia.
Los alumnos pueden acceder de forma instantánea a ingentes cantidades de materiales, lo que implica el desarrollo de nuevas habilidades, disponer de criterios de selección y destrezas de recuperación y análisis de la información. La capacidad de control autónomo implica la posibilidad de navegar por los híper documentos, construyendo al mismo tiempo estructuras cognitivas propias, basadas en las asociaciones y conexiones conceptuales por las que se transita.

Esta libertad de movimientos, conlleva un proceso de toma de decisiones, de selección de ideas y de búsqueda por parte del alumno. La navegación puede ser también un paseo sin rumbo, entretenido pero sin ningún tipo de beneficio cognitivo. Un programa educativo debe ofrecer un grado de libertad para que su consulta no sea excesivamente rígida ni fácilmente desorientadora.

Las principales aportaciones de estos materiales para el aprendizaje ya han sido puestas de manifiesto por diferentes autores (Bartolomé, 1994; Vivancos, 1997; Bartolomé, 1998; León, 1998). Entre las mismas destacan que favorecen el aprendizaje individualizado; estimulan en el usuario la investigación y exploración; permiten realizar simulaciones de gran realismo; proporcionan entornos de gran capacidad de motivación; constituyen entornos lúdicos; desarrollan estrategias metacognitivas; posibilitan entornos de aprendizaje ricos en información, donde se den distintas modalidades de interacción: interpersonales (interacción profesor-

alumno, alumno-alumno), informacionales (recuperación, selección y presentación), y multimediales (navegación hipermedia, telecomunicaciones).
Los medios de enseñanza cumplen funciones instructivas, cibernéticas, formativas, y recreativas (González) [13], a las cuales le sumamos las funciones: motivadora-innovadora-creadora, lúdica-recreativa y desarrolladora-control, ya que su uso de manera científica favorece el desarrollo de la personalidad de los estudiantes.

1.4.1. Las situaciones de utilización de materiales didácticos digitales

En definitiva, un material didáctico electrónico debe asumir las mismas características pedagógicas que el resto de materiales de enseñanza, pero con las ventajas que otorgan una mayor capacidad de almacenamiento de información, más posibilidades de representación multimedia, mayor vinculación hipertextual entre unos segmentos o unidades de información con otras, mayores recursos de comunicación sincrónica y asincrónica mediante computadoras, y aumento de la potencialidad interactiva entre humano y máquina.

Al realizar un análisis de contenido en la literatura especializada nos encontramos con una diversidad de términos utilizados para referirse a los medios didácticos. Se utilizan denominaciones como “medio” (Zabalza, 1994), “medios auxiliares” (Gatner, 1970), “recursos didácticos” (Mattos, 1973), “medios audiovisual” (Mallas, 1979), “materiales” (Gimeno, 191)[12]; a los que deberíamos incorporar los de “tecnología”….

Se piensa que el proceso de creación de materiales didáctico digitales no debe hacerse de manera arbitraria, sino por un colectivo pedagógico bien dotado en la materia teniendo en cuenta los objetivos fundamentales del proceso de enseñanza aprendizaje y la metodología a seguir, es decir, que no se debe concebir la ejecución de un material didáctico digital sin la imprescindible planificación docente y configuración pedagógica.

Estos materiales tienen además la característica, que no poseen los libros impresos; de que pueden ser actualizados constantemente por parte del profesor, agregando problemas actuales del contexto en que se desarrollen las clases, donde se pueda

aplicar la asignatura; añadir sistemas de tareas de acuerdo a las características del grupo de estudiantes con el que se esté trabajando, amén de la posibilidad de comunicación con el profesor que brinda para aclarar cualquier dificultad, sin tener que esperar al acto de la clase, a través del correo electrónico.
Si bien la relevancia en lo "motivacional", por lo atractivo del entorno que crea, la facilidad de manejo que permite, la diversidad de contextos en los que pueden ser utilizados y dada la estructura no lineal que poseen estos materiales; hacen de ellos una valiosa herramienta para la auto-superación de los alumnos, aunque no podemos decir que en estos medios de estudio todo sean ventajas.

En el trabajo con los materiales didáctico digitales parece conveniente que los profesores sean capaces de (Salinas, 1996):[18]
1.- Guiar a los alumnos en el uso de las bases de información y conocimiento así como proporcionar acceso a los mismos para usar sus propios recursos.
2.- Potenciar que los alumnos se vuelvan activos en el proceso de aprendizaje autodirigido, en el marco de acciones de aprendizaje abierto, explotando las posibilidades comunicativas de las redes como sistemas de acceso a recursos de aprendizaje.
3.- Asesorar y gestionar el ambiente de aprendizaje en el que los alumnos están utilizando estos recursos. Tienen que ser capaces de guiar a los alumnos en el desarrollo de experiencias colaborativas, monitorizar el progreso del estudiante; proporcionar feedback de apoyo al trabajo del estudiante; y ofrecer oportunidades reales para la difusión de su trabajo.
4.- Acceso fluido al trabajo del estudiante en consistencia con la filosofía de las estrategias de aprendizaje empleadas y con el nuevo alumno-usuario de la formación descrito.

Los materiales digitales cubren las funcionalidades de los textos tradicionales pero con una serie de ventajas adicionales: acoger en las dimensiones y peso de un libro tradicional una biblioteca entera, y esa biblioteca personal la podemos transportar con nosotros, podemos anotar indefinidamente cada página de cada libro sin deteriorarlos nunca, podemos archivar y organizar esas notas en una base de datos

incorporando todas las citas textuales sin el menor esfuerzo. Además estos dan la posibilidad del empleo de hipertextos, entorno en el cual encontramos que los textos están interconectados de tal modo que el usuario, en este caso el alumno, decide en cada momento los pasos a seguir en función de las diversas posibilidades que el mismo le ofrece. Es decir que son libres de navegar por la información según sus necesidades particulares, que no tiene que ser necesariamente una lectura lineal.

Marabotto y Grau (1995, p. 13), definen el hipertexto de la siguiente manera: “Un hipertexto es a diferencia de un texto escrito, un documento no secuencial. Formalmente puede definirse un hipertexto como una red de nodos, entre los cuales existen vínculos. Estos vínculos son las características esenciales de los hipertextos, ya que permiten la organización jerárquico-asociativa de la información incluida en el texto”. Citado por Almira, C y A. Alvarez.[19]

En un hipertexto podemos utilizar dos formas básicas para consultar la información que se encuentra almacenada en sus nodos: la navegación y la búsqueda.
La navegación es considerada la forma primaria de acceso a la información en un hipertexto y consiste en recorrer los nodos a través de los enlaces, buscando y consultando la información que en él se almacena. El usuario elige en cada nodo cuál será el siguiente por lo que el riesgo de que se desoriente o se pierda mientras “navega” por el hipertexto pudiera ser significativo. Esto depende en gran medida de la experiencia que el “navegante” tenga en el manejo de este tipo de documento y en la calidad de la factura del mismo.

En la búsqueda, el usuario no accede a la información navegando a través de los nodos sino que solicita al sistema la búsqueda directa de un determinado dato. Es utilizada cuando el usuario sabe con precisión qué es lo que está buscando y desea obtener la información de manera inmediata. En este caso el sistema deduce dónde se encuentra la información a presentar en función de los requisitos que impone el usuario y le presentará a éste el conjunto de nodos que contienen la información.

Cuando se combinan eficientemente ambos mecanismos de acceso a la información (navegación y búsqueda) el usuario puede encontrar y filtrar abundante información que le sea útil a sus propósitos.

Según Vigotsky,[4] el proceso de interiorización permite comprender como el empleo de los signos (lenguaje, imágenes, animaciones, hipermedia, multimedias, etc.) actúan como mediadores en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Este autor en su definición de signo plantea que es: "todo estímulo condicional creado por el hombre artificialmente y que se utiliza como medio para dominar la conducta -propia o ajena." (Vigotsky, L 2000:83) [4]

Por todo lo mencionado, y teniendo en cuanta todas las potencialidades que brindan los materiales didáctico-digitales en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje para facilitar la apropiación de conocimientos, hábitos y habilidades en los estudiantes, se decidió elaborar un material didáctico digital para facilitar el aprendizaje de la asignatura Matemática Superior I, en la carrera de Administración y Economía de la Filial de Ciencias Médicas ¨ Lidia Ester Doce Sánchez "de Mayarí.

1.5. Caracterización de la asignatura Matemática Superior I en la carrera Administración y Economía

El Modelo del Profesional de esta especialidad en la Tecnología, debe estar preparado para solucionar los disímiles problemas y vencer los diferentes obstáculos que continuamente se le presentan en el trabajo.

La calidad de la Administración se determina, entre otros por el uso eficiente de los recursos, la minimización de los costos y la adecuada organización de la red de servicios y el grado de participación y satisfacción de los usuarios. La eficiencia económica tiene que marchar aparejado al impacto en salud y la satisfacción de las necesidades de los usuarios del sistema, tanto externos como internos.

El programa de la asignatura está concebido, dentro del sistema modular de la carrera de Licenciatura en Administración y Economía de Salud como un bloque

independiente que les permite a los participantes adquirir, con adecuado nivel de profundidad conocimientos y habilidades de carácter general y específico, inherente a su campo de actuación. Incluye temáticas actualizadas que generalmente, no han estado presentes en los diferentes planes y programas de estudio de las diferentes carreras universitarias.

La Matemática Superior I, tributa fuertemente a este propósito por cuanto lleva en sí el desarrollo del conocimiento y el empleo lógico del mismo, además de ejercitar la memoria; así como que sirve de precedente a otras asignaturas del Plan de Estudio tales como: Finanzas I, Costo I, Matemática Financiera.

Las Administraciones y los Economistas buscan siempre la maximización de beneficios y para hacer análisis de este tipo, estas matemáticas le brindan al estudiante contundentes herramientas para ello.

Su desarrollo está estructurado para iniciar con un resumen recordatorio de los conocimientos precedentes de años anteriores, haciendo relevancia en teoría de conjuntos y funciones, donde es importante saber la representación gráfica de cada ecuación tipo.

El programa está concebido para que el estudiante se apropie de conocimientos nuevos, concatenados de modo sistémico y con un grado de dificultad ascendente durante el curso.

El programa de la disciplina de Ciencias Exactas para la carrera de Administración y Economía del Plan D en la modalidad semipresencial, establece que la asignatura de Matemática Superior I, la reciben los estudiantes de curso para trabajadores en el primer semestre de primer año, con un fondo de tiempo de: 52 horas de clases .

Para el desarrollo del programa de la asignatura se tienen en cuenta los contenidos precedentes que poseen los estudiantes de la asignatura Matemática recibidos en el preuniversitario, como es la teoría de conjuntos, cálculo algebraico, descomposición

factorial, así como las funciones que le sirven de soporte para la comprensión y asimilación del sistema de conocimientos.

El programa de la asignatura Matemática Superior I se estructura en cinco temas fundamentales.

Tema 1. Funciones.

Tema 2. Límite y continuidad.

Tema 3. Derivación.

Tema 4. Aplicaciones de las derivadas.

Tema 5: Integración.

En el tema 1 debe insistirse en el concepto de pendiente, repasando lo referente al ángulo de inclinación y a la tangente como función trigonométrica, positiva para los ángulos agudos y negativa para los obtusos.

La función lineal debe analizarse exhaustivamente, dándole interpretación económica a la pendiente y a los interceptos, en las distintas funciones lineales económicas que se utilicen, tales como oferta, demanda, consumo, etc.

Desde este tema debe insistirse en el trazado de la parábola, utilizando las coordenadas del vértice y la dirección en que abre, como representación gráfica de la función cuadrática, para poder trabajar con funciones lineales y cuadráticas como ejemplos de funciones marginales y totales. El equilibrio de mercado no está tratado en el libro de texto, consultar el folleto “Fundamentos Matemáticos y sus aplicaciones económicas” de la Dra. Celia Fernández, 1998, U-H.

En el tema 2, de límite y continuidad se trabajará con funciones dadas por varias expresiones. Los ejercicios sobre límites de formas indeterminadas deben ser sencillos ya que el cálculo de los mismos se simplifica cuando se aplique la regla de L'Hopital.

Se darán como ejemplos de funciones continuas las polinómicas, racionales, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.

En el tema 3, las derivadas se trabajarán las operaciones algebraicas hasta obtener una expresión simplificada de modo que los estudiantes desarrollen habilidades algebraicas que no siempre poseen.

La relación entre las derivadas de funciones mutuamente inversas se utilizará en las funciones trascendentes. El trabajo de derivación de funciones trigonométricas directas e inversas se hará de forma sencilla y minimizada.

Los estudiantes deben dominar las condiciones en que se cumplen los teoremas que estudien apoyándose para esto en la interpretación de ejemplos.

Deben saber los gráficos de las funciones polinómicas, exponenciales y logarítmicas.

En el tema 4, aplicación de las derivadas deben escogerse problemas de optimización, como maximizar la ganancia o el ingreso, que se utilizarán posteriormente en ramas de la Economía, como la Microeconomía.

En el tema 5, la integración, se utilizarán las tablas de integración para que los estudiantes adquieran habilidades en su uso y en la transformación del integrando para que esto sea posible.

Es importante que en cada unidad temática los estudiantes se apropien de los conceptos y definiciones fundamentales que les servirán de base para las unidades posteriores sin que se afecte la calidad del Proceso Docente Educativo.

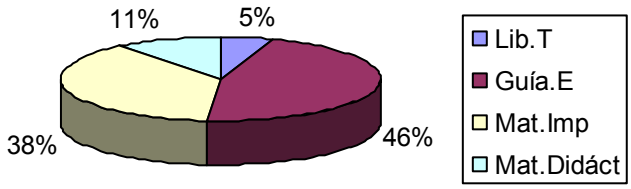
1.6 Análisis de los resultados de la encuesta aplicada a estudiantes y profesores

Mediante las encuestas realizadas a estudiantes y profesores obtuvimos los siguientes resultados:

Los alumnos plantean que los medios de enseñanza que ellos utilizan para el aprendizaje de la asignatura de Matemática Superior I, son: libro de texto (2 de los alumnos entrevistados para un 10%), guía de estudio de la asignatura (17 de los alumnos entrevistados para un 85%), materiales impresos preparados por los

profesores (14 de los alumnos entrevistados para un 70%), siendo muy escaso el empleo de materiales digitales (4 de los alumnos entrevistados para un 20%). **(Ver Anexo 1)**

Resultado encuesta a estudiantes.



En el presente análisis se puede constatar la deficiencia existente en cuanto a la utilización de las bibliografías elementales para la asignatura, así como el insuficiente empleo de recursos interactivos que permitan al estudiante construir y evaluar los conocimientos adquiridos durante los encuentros presenciales.

En el aspecto relacionado con la preparación de los profesores, existe una elevada coincidencia de los estudiantes, 16 dicen que es buena, lo cual representa un 80% y los 4 restantes dicen que es regular para un 20%.

Los aspectos que más inciden negativamente y así lo refieren los estudiantes en la encuesta realizada son: la motivación para el estudio y la falta de material bibliográfico para su autopreparación.

En el aspecto referido a la motivación hacia el estudio de la asignatura por parte de los estudiantes hay 6 estudiantes que lo califican de regular, para un 30% y 4 lo califican de mal, lo que representa un 20%.

En la pregunta relacionada con el nivel de conocimientos que poseen sobre la asignatura de Matemática Superior I, hay 2 estudiantes que se califican con un nivel alto, lo que representa un 10%, 8 se califican como promedio, para un 40% y 9 poseen un nivel bajo, esto representa un 45%.

En cuanto a si a los estudiantes les motivaría utilizar un material didáctico digital como medio de apoyo para la asignatura Matemática Superior I, 18 contestaron afirmativamente para un 90% y 2 contestaron que quizás para un 10%.

En cuanto a las encuesta realizadas a los profesores pudimos constatar que existe una gran deficiencia en cuanto a la bibliografía para su preparación para impartir los contenidos de la asignatura Matemática Superior I, pues 4 manifiestan que es escasa para un 80% y en cuanto a si existe algún medio audiovisual que facilite el aprendizaje de la asignatura Matemática Superior I, 4 de los encuestados manifestó que es escaso para un 80%. **(Ver Anexo 2)**

En cuanto a la opinión de los profesores, si creen necesaria la elaboración de un material didáctico digital como medio de apoyo para la asignatura, los 5 encuestados contestaron afirmativamente para un 100%.

Esto corrobora la necesidad de que los docentes se motiven y tomen conciencia de la importancia que tiene en la actualidad la elaboración de materiales didácticos en consonancia con las tendencias pedagógicas actuales, teniendo en cuenta las características de los alumnos y del entorno donde se desarrolla el proceso de enseñanza – aprendizaje, para contribuir de forma gradual y progresiva en la solución de los problemas de aprendizaje que presentan los estudiantes.

Tomando en consideración lo explicado anteriormente y teniendo en cuenta la necesidad de elaborar un material didáctico digital para fortalecer el aprendizaje la asignatura Matemática Superior I, lo cual fue corroborado mediante las encuestas realizadas, la autora propone elaborar un material didáctico digital como un medio para facilitar el aprendizaje en esta asignatura de la carrera de Administración y Economía de la Filial de Ciencias Médicas: Lidia Doce Sánchez, Mayarí.

CONSIDERACIONES FINALES DEL CAPÍTULO

- El análisis histórico tendencial permitió revelar la necesidad de perfeccionar el proceso enseñanza aprendizaje, para contribuir al mejoramiento del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- El estudio diagnóstico realizado a los profesores y estudiantes de la carrera Administración y Economía en la Filial de Ciencias Médicas: “Lidia Doce Sánchez” del municipio Mayarí, corroboró la ausencia de recursos interactivos que permitan al estudiante construir y evaluar los conocimientos adquiridos durante los encuentros presenciales, obstaculizando la calidad del Proceso de Enseñanza Aprendizaje.
- Los instrumentos que se aplicaron evidenciaron que la no existencia de la bibliografía básica, así como de un material didáctico digital que sirva de apoyo al Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la asignatura Matemática Superior I, ha influido en el nivel motivacional por parte de los estudiantes hacia la asignatura, corroborando la necesidad de elaborar un material didáctico digital para la asignatura Matemática Superior I.

CAPÍTULO II: MATERIAL DIDÁCTICO DIGITAL PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA SUPERIOR I

En este capítulo se valoran las concepciones teórico-metodológicas a tener en cuenta para la elaboración de la página web permitiendo favorecer el aprendizaje de la asignatura de Matemática Superior I en los estudiantes de la carrera Administración y Economía de la Filial de Ciencias Médicas ¨ Lidia Doce Sánchez. Se realiza también la validación teórica de la misma mediante el método criterio de expertos.

2.1. Metodología utilizada en la elaboración de la página web

¿Cómo realizar una página web? Estructura que presentan.

En la creación de una página web, como en la realización de los softwares hay que cumplir y seguir una serie de etapas y un grupo de exigencias metodológicas, de las cuales dependerá la calidad de la web que se realice. La autora después de haber analizado algunas de las metodologías planteadas por diferentes autores, se identifica con la propuesta por González. J y otros en el Centro de Estudio de Softwares para la Enseñanza (CESoftE), resumiendo que las principales etapas en la concepción de una web según (González, J y otros) [20] son:

1) Concepción de la obra.

Esta es la etapa principal y que solo puede ser llevada a cabo por el especialista de cada materia pues él y solo él es quien tiene criterios que definen las cuestiones que intervienen en esta concepción; para generar tres preguntas: ¿Qué? ¿A quién? ¿Para qué?

Para ello, se recomienda tener presente lo siguiente:

1.- ¿Qué información se va a brindar? En este punto juega un papel fundamental el especialista, pues es quien domina la bibliografía de que dispone, su grado de actualización, donde hay que hacer hincapié, cuál es el sistema de conocimiento imprescindible y cuáles cuestiones son superfluas, etc.

2.- ¿A quién va dirigida? No será lo mismo para un navegador habitual que para

el que visita la página web por primera vez.

3.- ¿Cuál es el objetivo que debe cumplir la página web a diseñar? Para ello el encargado de realizar el trabajo puede hacer una pregunta: ¿Cómo el navegador se apropia de los conocimientos que esta pretende dar?

4.- ¿Qué volumen de información se brindará? Debe tenerse en cuenta que el navegador solo se quedará con un por ciento de la información que se le brinda, pero por otro lado, si se les brinda mucha información, la desecha toda y no se queda con nada o casi nada, aquí la experiencia del especialista juega un papel fundamental.

5.- Derecho de autor: si se va a presentar información que no es de la que confecciona la página web tiene que tener en cuenta que el autor de la misma puede reclamar el derecho de autor, esto descontando el caso poco honesto de presentar información ajena como propia.

2) Elaboración del guión.

Una vez que se han definido los aspectos presentados en el punto anterior, se procede a la elaboración del guión correspondiente, donde, en forma explícita, se plasma el criterio de lo que va a ser la página web concebida.

3) Diseño.

En esta etapa se debe tener en cuenta, de acuerdo con el guión, que ya está definido, cómo se presenta esa información. Los colores a usar juegan un papel importante, pues se deben definir cuáles son las cuestiones a resaltar y cómo se hacen, teniendo en cuenta los efectos visuales que se quieren lograr, los que no concuerdan, cuestión que no se puede descuidar. Las imágenes que se creen como parte del diseño de la web se deben representar lo más pequeñas posibles, en muchos casos solo ser píxeles o preferir colores enteros, con el objetivo de lograr un mayor ancho de banda y lograr que la web se cargue y recargue de manera más sencilla, lo que facilitará la navegación del usuario por las diferentes secciones de la misma.

Otra cuestión a considerar, es la navegabilidad, que son las posibilidades que

tiene el que está haciendo uso del trabajo terminado para poder navegar, sin tener que razonar de idéntica manera a como lo hizo el que confeccionó la página web. Esto se alcanza siempre y cuando el que confeccione la página se sitúe en el lugar de un usuario que visite la misma por primera vez y no sabe cómo se navega en ella.

4) Etapa de producción.

Esta es la etapa donde se materializa, el producto en cuestión, es decir, donde queda confeccionada la página ya diseñada y tiene los siguientes pasos:

1.- Etapa de preproducción. Se confeccionan los artículos, tablas o documentos, se utiliza un editor gráfico que permita insertar imágenes creadas, palabras tridimensionales, etc.
2.- Producción: Se ensamblan todos los materiales confeccionados en el punto anterior, estableciendo los vínculos necesarios.
3.- Etapa de postproducción: Se revisan todas las posibilidades que se han concebido, teniendo en cuenta quién lo emplee, se le puede ocurrir cualquier idea, aunque el que está confeccionando la página la crea insignificante o simplemente ilógica.

5) Etapa de prueba y validación.

Esta es la última etapa y una de las más importantes, pues es su puesta a prueba con el uso del personal a quien se destina dicho trabajo, no se ha hecho nada si desde el punto de vista del realizador de la página cumple sus intereses, y sin embargo el público a quien está destinada no la entiende, no le es útil o la rechaza.

Se debe ser receptivo y recogerse opiniones críticas del personal a quien está dirigido el producto final, con vista a mejorar la página en otras versiones posteriores.

2.1.2. Aplicación de las etapas utilizadas en la elaboración de la página web

Etapa 1._Concepción de la obra.
Definición de los objetivos de la aplicación.
La decisión de elaborar esta aplicación web resultó de un análisis minucioso de las dificultades existentes en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Matemática Superior I en la carrera de Administración y Economía que se estudian en la Filial Ciencias Médicas de Mayarí y cómo a partir de esta producción se pueden satisfacer las necesidades de aprendizaje de los alumnos en otras filiales universitarias del municipio.

En este aspecto se deja claro cuál es el problema que queremos resolver, consistente en: ¿Cómo favorecer el aprendizaje de la asignatura de Matemática Superior I en los estudiantes del perfil Administración y Economía de la Filial de Ciencias Médicas ¨ Lidia Doce Sánchez ¨, del Municipio de Mayarí empleando las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones?; a partir de lo cual con el desarrollo de esta aplicación, se pretende poner en manos de los estudiantes una valiosa herramienta didáctico – metodológica en formato digital, para facilitar el autoaprendizaje en consonancia con las tendencias pedagógicas actuales del aprendizaje desarrollador.

El objetivo de la presentación Web propuesta es, abordar los 5 temas que se plasman en el programa de estudio de la asignatura Matemática Superior I en la carrera de Administración y Economía de la Filial de Ciencias Médicas. El medio propuesto puede ser utilizado por los estudiantes y profesores de Matemática, pero está dirigido específicamente a los discípulos, para la realización de estudios independientes, trabajos extraclase y su autopreparación en general. Es válido señalar que la información mostrada puede ser de suma utilidad para otros interesados en el tema, incluyendo otras sedes universitarias donde se imparte esta asignatura.

Etapa 2. Elaboración del guión.

Ya tomada esta decisión, comienza una etapa previa de modelación del proyecto que se va a realizar. Visto de esta manera, se procede a la planificación de cada una de las etapas de trabajo, teniendo en cuenta los elementos que van a conformar la aplicación, así como el cronograma de trabajo.

En etapas previas al diseño informático de la aplicación se estructuró el guión que facilitó la información de los diferentes elementos que contiene la misma:

Nombre de la obra: MateSoft: Página Web de Apoyo a la asignatura Matemática Superior I.

Sistema operativo al que se destina: Versiones de Windows 98 o superiores.

Objetivo de la aplicación: Facilitar el estudio de la asignatura Matemática Superior I.

Tabla 1. Desarrollo del cronograma de trabajo para el diseño y producción de la página web.

Actividades	Ejecuta	Fecha de inicio	Fecha de terminación
Elaboración del guión.	Profesor de la asignatura.	Sept/2010	Oct/ 2010
Obtención de la información.	Profesor de la asignatura.	Nov/2010	Ene/ 2011
Procesamiento de la información.	Profesor de la asignatura. Informático.	Ene/2011	Marz./2011
Programación	Informático.	Marz/ 2011	May/ 2011
Realización de las pruebas	Informáticos y profesores.	May/ 2011	Jul/ 2011

Tabla 2. Guión técnico

Escena o Vista	Descripción
1	Presentación: Sobre un fondo blanco se muestra el título de la página web y la imagen de un computador. Se muestra además el nombre del autor de la obra y un texto con un enlace para acceder al correo electrónico del autor en caso de surgir dudas, así como el botón Entrar a través del cual se accede a la página principal.
2	Introducción: A través de textos se realiza una introducción en la que se abordan cuestiones importantes de la asignatura en la carrera e importancia para la profesión.
3	Plan temático: En esta escena se muestra un mapa conceptual con el plan temático que aborda el programa de estudio de la asignatura.
4	Indicaciones Metodológicas: En esta escena se hace énfasis en los contenidos a puntualizar por unidad temática.
5	Programa: (Temas por unidad). A través de textos se presentan los datos generales de la asignatura por temas mostrando la distribución del contenido por unidades didácticas donde se plasman: objetivo general, conocimientos, recomendaciones y habilidades.
6	Guía de Estudio: Se muestran en el marco derecho de la página web las guías de estudio por unidad didáctica a las cuales el usuario accederá haciendo clic sobre el tema.

7	Literatura docente. Se muestra una tabla con las diferentes bibliografías a consultar, la cual el estudiante escogerá según su interés, las mismas se encuentran en formato PDF.
8	Ejercicios resueltos: A través de textos se presentan ejercicios resueltos en Microsoft Office PowerPoint.
9	Examen Final: Mediante una lista desplegable se muestran exámenes parciales y finales de la asignatura aplicado en años anteriores.
10	Ejercicios de comprobación: Mediante una lista desplegable se muestran ejercicios de comprobación por unidad temática elaborados con el Hot Potatoes, de tipo selección, crucigramas, llenado de espacios en blanco, enlace de columnas.

Insumo	Descripción de la acción
BOTONES	Se encuentra como botón principal y que está presenten en todas las escenas: Principal. Se muestra en color gris.
IMAGENES	Contiene varios gráficos de funciones.
GRÁFICOS	El botón de entrada será la palabra Entrar de color azúl, los enlaces de una escena con otra son haciendo clic con el Mouse sobre la opción del menú deseada.
TEXTO	Los encabezados en los escenas serán con la fuente Times New Roman y de color negro. El resto de los textos será con la fuente arial y de color negro.
ACCIONES	Contará con botones y vínculos que le permitirán al usuario desplazarse por todas las escenas de la página web. En el caso de que esté en la

	misma escena y el contenido sea largo se podrá desplazar a través de una barra vertical que estará situada la derecha de la escena.

El resultado final de esta etapa, y quizás lo que resulta más importante de ella, fue la creación del guión, pues es precisamente este el que nos sirvió de guía para la elaboración de la maqueta y del resto del proyecto.

Requerimientos técnicos

La aplicación es ejecutable sin problemas en la mayoría de las arquitecturas actuales, pero, si es necesario contar con una PC que tenga las características siguientes:

- Memoria RAM mínima de 32 Mb.
- Velocidad mínima de 200 Mhz.
- Un monitor, de preferencia con una resolución de 800 x 600 o superior.
- Disponer de bocinas (no imprescindible).
- Sistema operativo Windows 98 o superior.
- Tener instalado al menos un procesador de texto.
- Tener instalado un navegador.

Requisitos Funcionales.

Los requisitos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir.

– Mostrar presentación de la aplicación.
– Mostrar pantalla principal.
– Mostrar el contenido seleccionado por el usuario.
– Permitir ver los ejercicios seleccionados.
– Permitir siempre ir al menú principal desde cualquier pantalla en que se encuentre el usuario.
– Permitir cerrar la aplicación desde cualquier parte de la misma.
– Mostrar créditos del producto.
– Mostrar una ayuda para el usuario.

Etapa 3. Diseño.

El diseño de esta aplicación persigue un objetivo bien definido, su estructura brinda la posibilidad de una fácil navegación presente en el organigrama que muestra todas las partes que lo componen, una página principal estructurada metodológicamente por menúes (Presentación, Introducción, Plan temático, Indicaciones Metodológicas, Programa, Guía de Estudio, Literatura docente, Ejercicios resueltos, Examen Final, Ejercicios de comprobación) que a su vez incluye los vínculos establecidos con otras páginas. El esquema de la figura 10 muestra la estructura del material didáctico.

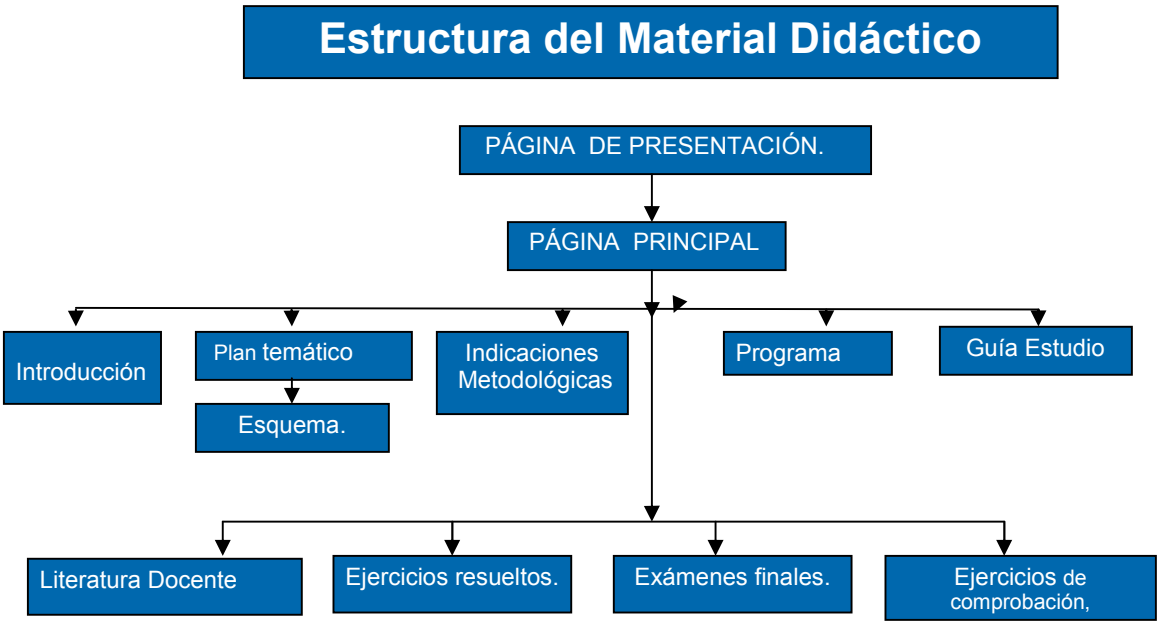


Figura 10

Establecimiento de las normas de Diseño.

Para la construcción del la página Web se establecieron normas y especificidades, con respecto al diseño gráfico y organizativo de la página Web, así como la forma en que se tratarán los textos, imágenes y animaciones:

Especificidades para las imágenes y animaciones:

Las imágenes a utilizar en una página Web se pueden clasificar en imágenes fotográficas, es decir compuestas por muchas tonalidades, gradientes y colores, y las imágenes de logotipos o tipográficas, compuestas por pocos colores y sin muchas

degradaciones, ambas se manipulan de formas distintas para lograr una mayor optimización.

Las imágenes del primer tipo, tienden a ocupar mucho espacio, estas por lo regular emplean hasta 16 millones de colores, por lo que se almacenan en formato JPG, a 72 DPI (adecuado para visualización en pantalla) y no son de gran tamaño, como máximo se ha utilizado 500 X 400 píxel.

El segundo tipo de imágenes, se ha almacenado preferiblemente en formato GIF, para obtener mejores resultados, por lo general estas son imágenes pequeñas, o grandes con pocos colores (menos de 256 colores).
Todas las animaciones están realizadas con tecnología flash, para utilizar sus potencialidades de lograr gran dinamismo, utilizando pocos recursos de la memoria, debido al empleo de gráficos vectoriales.

Desarrollo de la aplicación.

A la par del crecimiento y desarrollo de Internet, han surgido diversas tecnologías y lenguajes de programación para Web. El que se escoja, determinará en gran medida los requerimientos tecnológicos para desarrollar la página Web.

Por defecto, una Intranet está sobre tecnología Web, por ende HTML es el lenguaje de programación que ensambla todo el contenido del sistema. Este se caracteriza por ser sencillo y popular, no requiere de grandes ambientes de desarrollo, como otros lenguajes, sino que le basta con un simple editor ASCII, claro está, si de productividad se trata hay que optar por ambientes de desarrollo visuales más avanzados que existen actualmente en el mercado, como es el caso de Microsoft FrontPage, el Microsoft Visual InterDev o el Macromedia DreamWeaver, por mencionar algunos.

De ellos se escogió este último, a pesar de que ocupa menos espacio en disco duro, incorpora grandes facilidades que no tienen sus competidores de Microsoft, una de ellas es la compatibilidad, que actualmente los ambientes de desarrollo Microsoft incorporan.

Muchas posibilidades e instrucciones que le obligan a utilizar solamente su navegador Internet Explorer para poder visualizar correctamente el contenido Web creado, dificultad superada por el DreamWeaver, permitiendo programar HTML para los navegadores Explorer y Nestcape simultáneamente. Más importante aún, resulta la posibilidad que ofrece el DreamWeaver de trabajar directamente con la tecnología Flash.

La totalidad de las imágenes que se han utilizado han sido confeccionadas con el Adobe Photoshop 8.0, potente herramienta profesional de diseño gráfico, con una gran cantidad de facilidades para lograr imágenes realmente impresionantes.

Flash es la tecnología que se utiliza para elaborar todas las animaciones en la presentación Web. En este caso para la creación de estas mini aplicaciones, se utilizó el Macromedia Flash MX, un ambiente visual de desarrollo de muy fácil utilización, que además tiene implementado el Action Script, un lenguaje de programación con amplias potencialidades.

Las imágenes y las animaciones en Flash que se utilizaron son, en su mayoría, con fines complementarios, para apoyar y hacer más comprensible el contenido.

La idea es permitir que sus visitantes accedan a cualquier tema que les interese directamente a través de su página principal, donde se encuentra el menú, para facilitar la navegación, teniendo en cuenta algunos principios, como la ley de los clicps y la ley de los enlaces:

La ley de los clips: El número de usuarios que visitan la página Web decrece en la misma medida en que aumentan la cantidad de enlaces por donde tiene que pasar hasta llegar a ella, partiendo de la página principal.

La ley de los enlaces: El número de usuarios que entran por un enlace de una página Web decrece en la medida en que existan más enlaces dentro de la misma , que compitan por la atención del usuario.

Las leyes deben balancearse de forma tal que la jerarquía de información que se presenta en el sitio esté distribuida de la forma más accesible para los usuarios.

En otras palabras: Tan inapropiado es presentarle a los usuarios en una sola página todos los enlaces del sitio, como mostrarles dos o tres por página, por los cuales tendrá que ir entrando hasta llegar a donde desee. La forma más conveniente es balancear esta distribución, prestando mayor atención en la ley de los clips, para el usuario es más fácil localizar un enlace dentro de 15 que aparecen en una página que uno que se encuentre a 5 niveles de profundidad.

Por otro lado se le concede gran importancia a la accesibilidad, el mejor contenido que existe en el mundo tendrá, poco valor, si los usuarios no pueden llegar a él de una forma rápida y sencilla, además de utilizar fácil navegación y otras alternativas que mejoran el acceso al contenido. Es importante destacar que a cualquiera de las páginas se puede entrar desde cualquier posición de la presentación Web.

Etapa 4. Etapa de producción.

Esta es la etapa más larga del proceso de desarrollo de una aplicación web. Aquí se integran los contenidos, los medios y los recursos en su forma final. Se construye el algoritmo y se realiza la programación de las acciones, utilizando el lenguaje de programación, siempre que sea necesario.

Un aspecto importante a tener presente en esta etapa es el proceso de conciliación de los resultados que se van obteniendo por separado, de manera tal que se logre la unificación de criterios, defendiendo una idea común y, sobre todo, conocer cada uno cuál es su función, respetando la del otro y seguir la línea trazada desde el principio para llegar al resultado final.

En la realización de esta aplicación web, se puso en marcha una estructura de producción, compuesto por dos especialistas, el profesor de la asignatura y el informático, que asumieron la responsabilidad de desarrollar cada una de las actividades previstas en el cronograma de trabajo.

Para realizar la construcción de la página web durante esta fase fue necesario disponer de una computadora personal (PC), que tiene instalado un procesador de texto para poder obtener y procesar la información recopilada, el Dream Weaver MX para la programación y el Hot Potatoes para la confección de los ejercicios. Una vez que se cuenta con estos software se procede a crear un documento nuevo en el Dream Weaver MX, y se comienza a integrar las partes de la página web, se construyen los escenarios, se van agregando nuevas páginas, las imágenes, los textos, los botones y los demás elementos que se deseen incluir en la página web. Concluidas las tareas de construcción, se procede a guardar el archivo para su distribución.

Se insiste en la necesidad de sensibilizar a los especialistas de las disciplinas que intervienen en la realización del software y agruparlos a todos para estas producciones, en aras de obtener mejores resultados.

Sistema autor utilizado.

Adobe Dreamweaver es una aplicación en forma de suite (basada en la forma de estudio de Adobe Flash) que está destinada a la construcción, diseño y edición de sitios y aplicaciones Web basados en estándares. Creado inicialmente por Macromedia (actualmente producido por Adobe Systems) es el programa más utilizado en el sector del diseño y la programación web, por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas como Adobe Flash y, recientemente, por su soporte de los estándares del World Wide Web Consortium. Su principal competidor es Microsoft Expression Web y tiene soporte, tanto para edición de imágenes como para animación a través de su integración con otras. Hasta la versión MX, fue duramente criticado por su escaso soporte de los estándares de la web, pues el código que generaba era, con frecuencia, sólo válido para Internet Explorer y no validaba como HTML estándar. Lo cual se ha ido corrigiendo en las versiones recientes.

El resultado de esta etapa de trabajo es el producto ya elaborado, se obtiene una copia maestra, donde se encuentran organizados todos los archivos que integran la aplicación, para proceder a la distribución.

Preparación del título para su distribución

Los discos compactos son los soportes ideales para la reproducción de estos productos.

La distribución de este producto se puede realizar a través de CD – ROM y en la red local para el uso de estudiantes y profesores de la CUM.

Etapa 5. Prueba y validación

El producto ya elaborado se entrega a un grupo de técnicos que se encargarán de probar la eficacia de la aplicación. Recorrerán la página web y la navegarán para obtener una opinión crítica del funcionamiento de esta. En general, se prueba completamente la calidad del producto hasta llegar a la conclusión de que está, o no, listo para su reproducción y distribución.

En este caso el producto tecnológico fue sometido a evaluación mediante el criterio de experto (Método Delphi), donde los especialistas seleccionados, llegaron al consenso de que la propuesta metodológica posee la calidad requerida para la puesta en práctica, constituyendo una valiosa herramienta que contribuirá de manera significativa al desarrollo del autoaprendizaje de la Matemática Superior I.

Mantenimiento:

Una vez puesto en explotación el producto tecnológico se procederá a corregir los errores cometidos en etapas anteriores y la posible incorporación de otras funciones que les permita a los usuarios desarrollar un sistema de habilidades que le permita lograr una mayor interactividad con el material.

2.1.3. Descripción de la Página Web como material didáctico digital

Para la implementación de esta página Web se tuvieron en cuenta las necesidades de los estudiantes para desarrollar el conocimiento de la asignatura Matemática

Superior I en la carrera Administración y Economía. La información contenida en ella, se presenta para que el alumno de forma interactiva acceda a la información, y esto lo logra mediante mecanismos de navegación estructurados. Existe correspondencia entre los objetivos, contenidos, métodos, los conocimientos y habilidades que se tratan en la página web.

Como ya se ha comentado, se elaboró una página Web para suplir bibliografía y que favorezca el aprendizaje de la asignatura de Matemática Superior I. Para ello se utiliza el programa "Dream Weaver-mx-esp, FIRE Work, Flash-mx-esp, Swish". La misma tiene el formato de Página Web, permite llamar la atención del estudiante al ser más amena y llamativa por sus textos, imágenes y documentación existente sobre la materia.

La Página de Presentación (figura 1), además de identificar la página web, le brinda al estudiante la posibilidad de ponerse en contacto con sus autores a través del Correo Electrónico al poseer vínculos que dan este acceso, con el objetivo de que las dudas o sugerencias que tenga durante la navegación por la misma puedan hacérsela llegar fácilmente al colectivo de trabajo.

Figura 1: Página de Presentación MateSoft

Al final de esta página aparece un botón (ENTRAR) donde al dar un clic sobre él, accedemos a la página principal (ver figura 2) donde aparece en el marco izquierdo el menú donde se encuentran relacionados materiales de apoyo: Libros de Texto en formato PDF para que no puedan ser modificados, el programa, guía de estudio, ejercicios y show de PowerPoint sobre Matemática Superior. Todos estos materiales bibliográficos tienen creados vínculos que al hacer "Clic" sobre cada uno de ellos les abrirá el texto deseado.

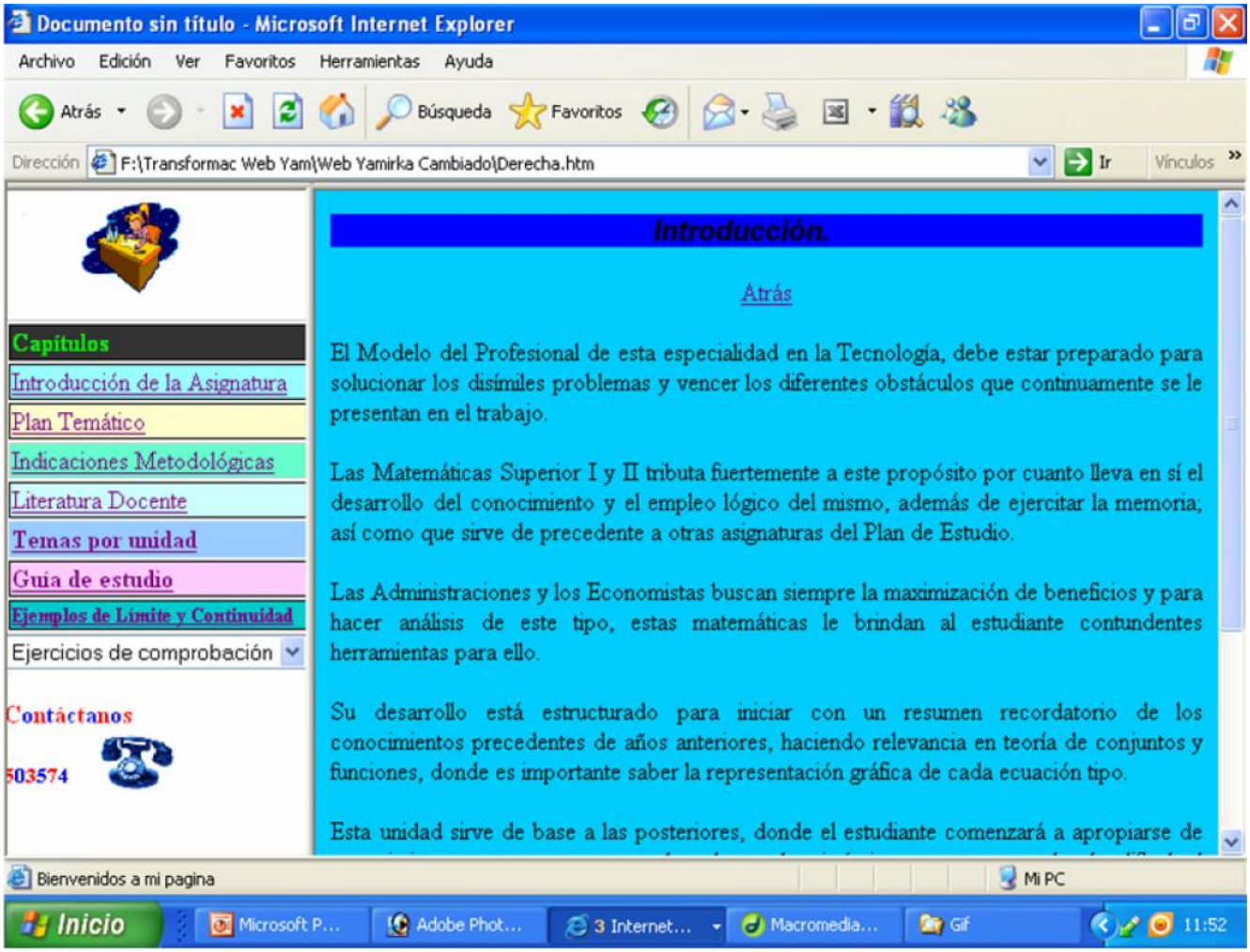


Figura 2: Página Principal.

2.2. Descripción de la solución propuesta

Identificación de la audiencia

La identificación de la audiencia es uno de los aspectos fundamentales que se debe tener en cuenta para desarrollar un producto software con tecnología multimedia, permite identificar el usuario final que va a interactuar con la aplicación, teniendo siempre presente que el diseño del sistema debe satisfacer las necesidades de los usuarios.

El material didáctico digital “Matesoft” está dirigido a todos los estudiantes de la Filial de Ciencias Médicas: “Lidia Doce Sánchez” de Mayarí que estudian la carrera Administración y Economía, además de poder ser utilizado también por los profesores que imparten la asignatura Matemática Superior I. El usuario podrá acceder libremente por la aplicación, visitar los contenidos que le sean más necesarios e importantes en el momento de interacción con el sistema. Es por ello que los usuarios de esta aplicación deben tener conocimientos básicos y habilidades en el uso de la computadora, del mouse y del teclado, lo cual no debe de ser una dificultad debido a que los estudiantes tienen incluido en su currículo la asignatura Informática I.

Especificidad del contenido

El producto “Matesoft” contendrá información sobre los diferentes temas que aborda el programa de estudio de la asignatura Matemática Superior I en la carrera Administración y Economía, con el fin de apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

La aplicación está distribuida en secciones: la primera es la introducción a la asignatura donde se le da un preámbulo sobre la importancia de la asignatura para la carrera Administración y Economía.

La segunda sección brinda el plan temático en forma de mapa conceptual, para que los usuarios se ubiquen en los contenidos que serán abordados durante el semestre.

La tercera sección brinda las indicaciones metodológicas donde se orienta al usuario sobre los temas a tratar, además de puntualizar algunos aspectos importantes en cada caso.

La cuarta sección consiste en las guías de estudio por unidad didáctica, en la cual a través de textos se presentan las principales actividades a desarrollar por los estudiantes, además de servirle de apoyo al profesor para orientar el estudio independiente.

La quinta sección contienen los temas por unidad didáctica, mostrar los objetivos, recomendaciones y habilidades a desarrollar en cada unidad temática.

La sexta sección es la literatura docente , en esta se encuentra toda la bibliografía (en formato PDF para que no sea modificada) necesaria para la realización de los ejercicios propuestos para los estudiantes, así como para la autopreparación.

La séptima sección contiene ejemplos de ejercicios resueltos, los cuales les servirán de apoyo a los estudiantes para su autopreparación en los diferentes temas del programa de estudio, además les permitirá evacuar algunas dudas y detectar las deficiencias en cada caso.

La octava sección brinda algunos exámenes parciales y finales realizados en años anteriores, que permitirán tener una orientación para prepararse para los exámenes finales.

Por último, la sección que brinda ejercicios de comprobación, ya sean de selección, de enlace de columnas, llenado de espacios en blanco, crucigramas, permitiéndole al estudiante autoevaluarse y comprobar los conocimientos adquiridos.

Apariencia.

El sistema debe contener una interfaz amigable al usuario, brindándole todas las facilidades necesarias para que ésta sea lo más cómoda y agradable posible.

El producto debe utilizar botones que expresen su función, ya sea con textos o de manera intuitiva. El color de la letra debe estar en contraste con el fondo del área del texto para facilitar su lectura. La aplicación debe verse a pantalla completa.

Usabilidad.

El sistema debe permitir el acceso a los usuarios y lograr una interfaz y navegación funcionales, tanto para usuarios expertos, como para los que tienen un conocimiento básico de informática, de forma que los usuarios que interactúen con la aplicación, no presenten dificultades con la asimilación de la herramienta.

Estudio de factibilidad y validación del sistema

En este capitulo hacemos un análisis de la factibilidad de hacer el producto "Matesoft. Página Web para asignatura Matemática Superior I en la carrera de Administración y Economía en la Filial de Ciencias Médicas, Mayarí".

Costos.

La implantación de este sistema no conllevará a gastos de hardware ni otros recursos materiales. Este sistema está instalado en las PC de la Filial Ciencias Médicas Mayarí, la cual cuenta con un laboratorio donde acceden estudiantes y profesores que es para quien va dirigido este material didáctico digital.

Beneficios

Con este trabajo se benefician todos los alumnos y profesores de la Filial Ciencias Médica, Mayarí, contribuyendo a elevar, la calidad del proceso de aprendizaje y el incremento en el desarrollo de habilidades comunicativas e informáticas en los estudiantes, además que su uso puede extenderse a otras sedes universitarias donde se imparte esta asignatura.

Atenúa el déficit de bibliografía escrita de la asignatura Matemática Superior I y sirve de material complementario en aras de la construcción del conocimiento para los estudiantes así como para la preparación de clases e indicación de estudios independientes por parte de los profesores.

2.3 Constatación sobre la pertinencia de la página web

Últimamente tanto en tesis de maestrías como de doctorados, es frecuente el empleo del método de criterio de expertos, criterio de especialistas, criterio de usuarios o criterio de evaluadores externos. Estos son utilizados según la preferencia o grado de comprometimiento con el término que el aspirante o tutor haya decidido. Con su uso se pretende respaldar las ideas científicas que se defienden o las respuestas que se dan a las preguntas que han guiado el proceso investigativo.

2.3.1 Especialistas y expertos en el método empleado para la validación

Experto.

Se entiende por experto a un individuo, grupo de personas u organizaciones capaces de ofrecer con un máximo de competencia, valoraciones conclusivas sobre un determinado problema, hacer pronósticos reales y objetivos sobre efecto, aplicabilidad, viabilidad, y relevancia que pueda tener en la práctica la solución que se propone y brindar recomendaciones de qué hacer para perfeccionarla. (Crespo, 2007: 13)[21].

La definición, entre otros aspectos, expone el difícil y responsable rol del experto al considerarlo capaz de ofrecer valoraciones conclusivas; pone de relieve también su responsabilidad cuando debe pronosticar lo que puede suceder de aplicarse la solución que el investigador da al problema y que por supuesto, se ha sometido a su consideración.

Se ha asumido esa definición de expertos y consecuentemente las definiciones dadas por el mismo autor de los cuatro aspectos que se pronostican, a saber, efecto, aplicabilidad, viabilidad, y relevancia.

El método de evaluación de expertos se emplea para comprobar la calidad y efectividad de los resultados de las investigaciones, tanto en su concepción teórica como en su aplicación en la práctica social, es decir, el impacto que se espera obtener con la aplicación de los resultados teóricos de la investigación en

la práctica, cuando resulta imposible o muy difícil realizar las mediciones por métodos más precisos, como puede ser el experimento, o cuando se desea la valoración de los expertos antes de realizar un experimento para prever posibles factores de fracaso.

Especialista

El término "especialista" se relaciona con el ejercicio de la profesión en relación con el objeto de estudio de la investigación. Es especialista el que practica una rama determinada de la ciencia.

Los especialistas con determinados requisitos exigidos podrán ser utilizados para:

- Valorar la factibilidad, aplicabilidad, viabilidad de una propuesta dada.
- Obtener una consideración que justifique o constate si es apropiada para las condiciones actuales del proceso para el cual es elaborado una determinada propuesta científica.

Antes de seleccionar a los especialistas, el investigador debe delimitar qué características o requerimientos deben poseer ellos en la investigación que se está realizando. Se debe declarar qué es lo que se entiende por especialistas.

A fin de ser utilizados en una investigación, los especialistas deben distinguirse por su experiencia en el objeto "concreto-pensado" propuesto por el investigador, y caracterizarse por ser críticos, con disposición para cooperar, entre otras características deseables.

Ha quedado explicitado que cuando nos referimos al criterio de especialistas es porque se ha considerado que estos profesionales no son especialistas de máxima competencia, pero que para los fines investigativos sus opiniones son válidas.

El desarrollo de investigaciones de diferentes ramas de la ciencia que aplican el criterio de especialistas , demuestran que a través del mismo, se logran

corregir y perfeccionar resultados científicos propuestos (sistemas de acciones, programas, metodologías y otros).

2.3.2. Secuencia de acciones metodológicas para utilizar el método de evaluación por criterio de expertos, de especialistas y de usuarios según sea el caso

- Precisar el objetivo explícito de la consulta a expertos, especialistas o usuarios, según sea el caso.
- Delimitar qué características o requerimientos deben poseer expertos, especialistas o usuarios (según sea el caso) en la investigación que se está realizando.
- Seleccionar los posibles expertos, especialistas o usuarios que pueden ser utilizados en la investigación atendiendo a las características o requerimientos que deben poseer, delimitados en el paso anterior.
- Determinar la cantidad de expertos, especialistas o usuarios que va a elegir de los ya seleccionados. Puede ser un número pequeño de ellos, pero también puede ser un número grande. En ambos casos, la cantidad se justifica según el propósito para el que se utilicen esos expertos, especialistas o usuarios. Valore especialmente, si dispone de un número pequeño, las consecuencias que puede acarrear.
- Seleccionar el método, la técnica e instrumento para la recolección de los criterios.
- Aplicar el método y/o la técnica e instrumento para la recolección de los criterios con los requerimientos metodológicos exigidos para ello.
- Procesar la información en dependencia del método y/o técnica e instrumento utilizado para la recolección de los criterios.
- Decidir cuál es la forma óptima de "presentar" los resultados. Usualmente se emplean tablas resúmenes y gráficos que se comentan por escrito en el informe de investigación.
- Destacar los aspectos relevantes derivados de su análisis.

2.4. Validación del sistema

Para la validación del sistema utilizamos el criterio de expertos: Aplicando esta técnica se pudo saber el conocimiento de cada especialista seleccionado en nuestro municipio, acerca del conocimiento que poseen referente al aprendizaje de la asignatura Matemática Superior I.

Para su selección se utilizaron los siguientes criterios:

- Competencia
- Creatividad
- Disposición a participar en la encuesta
- Conformidad
- Capacidad de análisis
- Espíritu colectivista y autocrítico
- Efectividad de su actividad profesional

La competencia es el nivel de calificación en una determinada esfera del conocimiento. Se determina sobre la base de:

- La actividad fructífera del especialista
- Del nivel y profundidad de conocimientos de los logros de la ciencia y la técnica en el mundo.
- La comprensión del problema.
- Las perspectivas de su desarrollo.

En esta metodología la competencia de los expertos se determina por el coeficiente K, el cual se calcula de acuerdo con la opinión del candidato sobre su nivel de conocimiento acerca del problema que se está resolviendo y con las fuentes que le permiten argumentar sus criterios.

El coeficiente K se calcula por la siguiente expresión:

$$K = \frac{(k_c + K_a)}{2}$$

Donde:

K= Coeficiente de competencia.

K_c= Coeficiente de conocimiento.

K_a= Coeficiente de argumentación o fundamentación.

K_c: Es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca del problema calculado sobre la base de la valoración del propio experto en una escala de 0 a 10 y multiplicado por 0.1.

En esta técnica se tomaron 20 especialistas del municipio, los cuales son metodólogos municipales de la especialidad matemática, directores de centros de referencia y maestros y profesores de Matemática con más de 5 años de experiencia impartiendo la asignatura. Los resultados de esta primera variable se pueden ver en el anexo 4.

Y K_a: es el coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del experto determinado como resultado de la suma de los puntos alcanzados a partir de una tabla patrón como la siguiente:

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	GRADO DE INFLUENCIA DE CADA UNA DE LAS FUENTES EN SUS CRITERIOS		
	ALTO (A)	MEDIO (M)	BAJO (B)
1. Análisis Teóricos Realizados	0.3	0.2	0.1
2. Experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
3. Trabajos de autores nacionales.	0.05	0.05	0.05
4. Trabajos de autores extranjeros.	0.05	0.05	0.05
5.Conocimiento del estado actual del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
6.Intuición	0.05	0.05	0.05
TOTAL	1	0.8	0.5

A los especialistas se les presentó esta tabla sin cifras orientándoles que marque con una (x) sobre cuál de las fuentes ha influido más en su conocimiento de acuerdo con los niveles ALTO (A), MEDIO (M) y BAJO (B)

Posteriormente utilizamos los valores que aparecen en la tabla patrón que determina el valor de Ka para cada aspecto.

De tal modo que si Ka = 1 → influencia alta de todas las fuentes
Ka = 0.8 → influencia media de todas las fuentes
Ka = 0.5 → influencia baja de todas las fuentes

Se tabuló cada respuesta llegando al resultado de la variable Ka, anexo 5.

Como se puede apreciar existen 10 especialista con influencia alta y el resto poseen influencia media.

A continuación se aplicó el cálculo del valor del factor K, anexo 6.

El valor de K lo medimos de la siguiente forma según este modelo:

$0.8 \leq K \leq 1$, K → alto, luego el especialista tiene competencia alta.

$0.5 \leq K < 0.8$, K → media, luego el especialista tiene competencia media

$0 \leq K < 0.5$, K → bajo luego el especialista tiene competencia baja

Por lo antes expuesto se puede deducir que 12 de los especialistas seleccionados tienen competencia alta y los 8 restantes competencia media.

El Anexo 7 muestra un resumen de los resultados de los coeficientes de conocimiento, argumentación y de competencia arrojados por el grupo de 20 especialistas seleccionados.

Para tabular el resultado de la investigación según el criterio de los expertos se le dio a cada uno de ellos la siguiente tabla:

ASPECTOS A EVALUAR	5	4	3	2	1
	MA	BA	A	PA	NA
1.Fundamentos teóricos					
2.Ambiente del Software					
3.Efectividad					
4.Significación práctica					
5. Cumplimiento de las expectativas.					

Clave

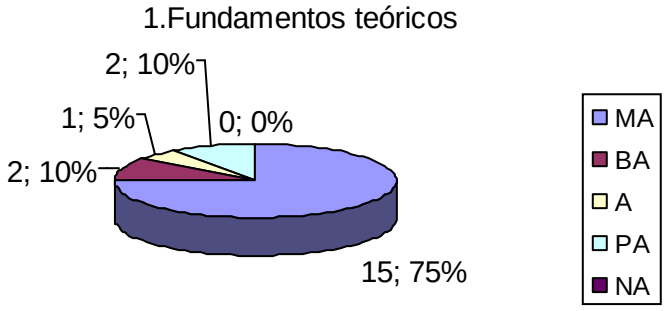
MA: Muy adecuado BA: Bastante adecuado

A: Adecuado PA: Poco adecuado NA: Nada adecuado

A cada uno de los especialistas seleccionados se les dio la tabla para su análisis y evaluación, los resultados aparecen en el anexo 8.

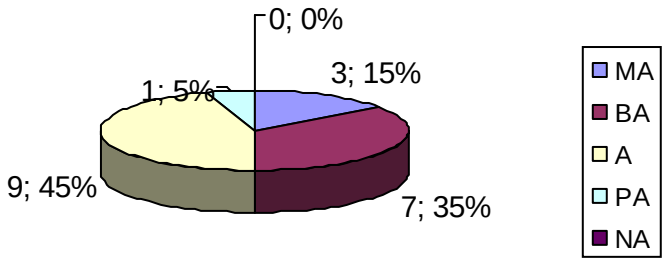
El análisis de los resultados del procesamiento de los datos a partir del criterio de los expertos sobre cada uno de los aspectos que componen la propuesta quedó de la siguiente manera.

En el aspecto uno relacionado con los fundamentos teóricos que debe tener el material didáctico, 15 expertos coinciden en plantear que es muy adecuado, para un 75 %, bastante adecuado 2 lo cual representa un 10%, 1 coinciden en que es adecuado para un 5% y 2 consideran que es poco adecuado para un 10%. Es poco significativo la coincidencia de que el material en este aspecto no cumpla con el requisitos exigido.



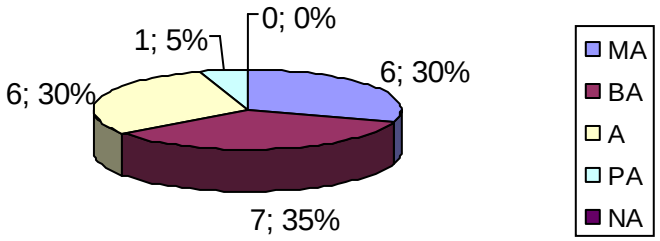
En el aspecto dos relacionado con ambiente del material didáctico, 3 expertos coinciden en plantear que es muy adecuado para un 15 %, bastante adecuado 7 lo cual representa un 35%, 9 coinciden en que es adecuado para un 45% y 1 consideran que es poco adecuado para un 5%.

2. Ambiente del software.



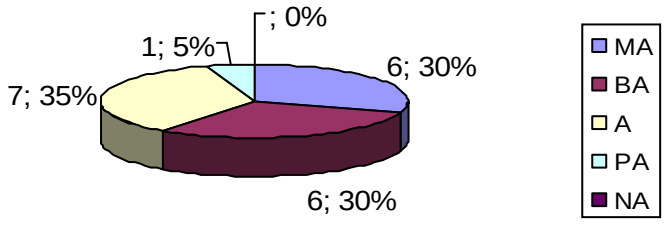
En el aspecto tres relacionado con la efectividad material didáctico, 6 expertos coinciden en plantear que es muy adecuado para un 30 %, bastante adecuado 7 lo cual representa un 35%, 6 coinciden en que es adecuado para un 30% y 1 considera que es poco adecuado para un 5%.

3. Efectividad



En el aspecto cuatro, relacionado con la significación práctica del material didáctico, 6 expertos coinciden en plantear que es muy adecuado para un 30 %, bastante adecuado 6 lo cual representa un 30%, 7 coinciden en que es adecuado para un 35% y 1 considera que es poco adecuado para un 5%.

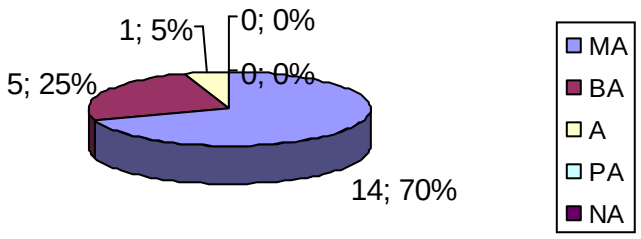
4.Significación Práctica.



En el aspecto cinco, relacionado con el cumplimiento de las expectativas del material didáctico, 14 expertos coinciden en plantear que es muy adecuado para un

70%, bastante adecuado 5 lo cual representa un 25%, 1 coincide en que es adecuado para un 5%.

5. Cumplimiento de las espectativas.



Podemos observar en la tabla que la calificación dada por los expertos en cada aspecto metodológico que compone la propuesta, existe una marcada coincidencia en el rango establecido entre adecuado y muy adecuado, resultado que sobrepasa el 50%, con respecto al total de expertos, lo que demuestra de forma general que el material cumple con los requerimientos metodológicos, según el criterio planteado por los mismos.

Valoración económica

Como se ha explicado en tópicos anteriores, nuestro proyecto no ha sido concebido con el ánimo de ser comercializado a ningún nivel, sino para ser utilizado como una herramienta de aprendizaje y consulta por todos los interesados que lo requieran, no obstante, cada aplicación desarrollada implica un análisis de factibilidad donde se deben tener presentes dos factores fundamentales según la metodología Costo-Efectividad, que son propiamente el costo derivado del desarrollo, la implementación, puesta en marcha y de operación del sistema, y la efectividad o capacidad del proyecto de resolver el problema para el que fue creado que se revierte en beneficios tangibles e intangibles. De la comparación entre los costos de realización y los beneficios obtenidos con su puesta en marcha es que se extrae la medida de factibilidad de la aplicación a través de la metodología citada.

Los efectos económicos más apreciables se derivan de los efectos directos positivos y negativos. Entre los primeros podemos citar:

- Se logra exponer información de interés para los usuarios de la página web.
- Se vislumbra una herramienta segura para las informaciones que se publican en cuanto a disponibilidad e integridad.
- Se consigue la interacción entre los usuarios y la aplicación al constituirse ésta, en fuente de conocimientos de interés para los primeros.
- Los usuarios con permiso para ello pueden utilizar la página web para difundir sus propias informaciones.

2.4.1. Validación de los resultados de las entrevistas realizadas

Para el desarrollo de nuestro estudio fueron encuestados 20 estudiantes de los cuales 19 (95 %) consideran útil la elaboración de un material didáctico digital que recoge bibliografías para la asignatura, en su perfil no existen documentos impresos que les sirva para enriquecer sus conocimientos y sólo 1 (5 %) la consideró medianamente útil. De los 5 profesores la totalidad la considera útil para un 100%. (Ver en Anexo 9 la encuesta y en tabla 1 del Anexo 10 resultados).

De los estudiantes encuestados 18 de ellos (90 %) respondieron que los diferentes contenidos se ajustan a las exigencias del programa de estudios de la asignatura y de los profesionales 4 (80%) compartieron este criterio. Esto constituye una experiencia singular que coincide con lo planteado por diferentes pedagogos, quienes aseguran que al elaborar recursos dirigidos a fortalecer el proceso de enseñanza – aprendizaje, es importante considerar las exigencias de los programas de estudio. (Ver tabla 2 del Anexo 10)

En cuanto al nivel de motivación de los usuarios hacia la asignatura Matemática Superior I después de haber empleado la Página Web, 16 (80%) de los estudiantes encuestados la consideran muy buena y 3 (15%) la consideran buena y de los profesionales 4 (80%) la consideran muy buena y 1(20%) la consideran buena. (Ver tabla 3 del Anexo 10)

Finalmente presentamos los criterios sobre la calidad de la página web expresados por los estudiantes y profesores el 89,5 % de los encuestados la consideran con calidad excelente y solo 1,3 % la consideró regular. Es para nosotros motivo de regocijo observar estos resultados, sin embargo se considera continuar trabajando en aras de mejorar y ampliar este producto que hasta ahora ha sido de utilidad para nuestros estudiantes. (Tabla 4 del Anexo 10)

CONCLUSIONES DEL CAPITULO

- Las exigencias teórico-metodológicas tenidas en cuenta para la elaboración del material didáctico digital permiten asumir la confección del mismo para el perfeccionamiento del Proceso de Enseñanza Aprendizaje en la carrera Administración y Economía de la Filial de Ciencias Médicas: Lidia Doce Sánchez del municipio Mayarí y asumirlo como un proceso continuo, integral y contextualizado.
- La elaboración del material didáctico digital para el aprendizaje de la Matemática Superior I en los estudiantes de la carrera Administración y Economía en la Filial de Ciencias Médicas ¨ Lidia Doce Sánchez ¨, del Municipio de Mayarí, no solo mejora la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que contribuye a la motivación por parte de los mismos hacia la asignatura, así como a su superación integral.
- El proceso de validación se efectuó mediante el método estadístico Delphi o consulta a expertos, corroborando la efectividad del material didáctico digital propuesto.
- El material didáctico digital implementado facilitó el acceso a la información y al conocimiento de manera independiente, favoreciendo el desarrollo de un aprendizaje significativo en los estudiantes.

CONCLUSIONES GENERALES

Los resultados del proceso investigativo efectuado permite obtener las siguientes conclusiones generales:

- El estudio tendencial sobre el empleo de las Tecnologías de Información y las Comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, permitió identificar que ha existido una preferencia a buscar el perfeccionamiento del empleo de las mismas para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje.
- El estudio diagnóstico realizado corroboró la ausencia de recursos interactivos que permitan al estudiante construir y evaluar los conocimientos adquiridos durante los encuentros presenciales, dificultando la calidad del Proceso de Enseñanza Aprendizaje.
- La elaboración del material didáctico digital para el aprendizaje de la Matemática Superior I en los estudiantes de la carrera Administración y Economía, mejora la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y contribuye a la motivación por parte de los mismos hacia la asignatura.
- Los resultados alcanzados en la constatación del material didáctico digital confeccionado comprobó su factibilidad y pertinencia para contribuir a elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática Superior I, en correspondencia con las exigencias de la educación superior.

RECOMENDACIONES

- Extender el uso del material didáctico digital a otras carreras donde se imparte la asignatura Matemática Superior I o con similar plan de estudio.

- Actualizar el material didáctico digital de manera que continúe apoyando el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática Superior I.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Labarrere Reyes G, Valdivia Pairol GE. Pedagogía. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1998.
2. Canfux V. Tendencias Educativas siglo XX. La Pedagogía tradicional. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2000.
3. Moreno L, Waldegg G. Constructivismo y Educación Matemática. En: Educación Matemática. México: Grupo Editorial Iberoamérica; 1992. p. 7.
4. Vigotsky L. "El desarrollo de los procesos psicológicos superiores". Barcelona: Editorial Crítica; 2000.
5. Frías M. La mediación como potencial de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en los procesos de enseñanza - aprendizaje. En: Preparación pedagógica integral. La Habana: Editorial Félix Varela; 2008.
6. Castellanos I. Enseñanza y Estrategias de Aprendizaje: Los Caminos del Aprendizaje. Centro de Estudios Educacionales. Ciudad de la Habana: Universidad Pedagógica Enrique J. Varona; 1999.
7. Advine F.Compilador. Didáctica: teoría y práctica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2004.
8. Calzado D, Advine F. Didáctica. Documento monográfico digital del Instituto Pedagógico "Enrique José Varona". [Internet] 2003 [Citado 20 ene 2008]; [aprox: 5p.]. Disponible en: ftp://server_ceces.upr.edu.cu
9. Labañino RC, Toro RM. Multimedia para la Educación. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2001.
10. Castañeda A. El papel de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el proceso de enseñanza - aprendizaje a comienzos del siglo XXI. La Habana: Editorial Félix Varela; 2003.
11. Hernández Díaz A. Una visión contemporánea del proceso de enseñanza aprendizaje. En: Preparación pedagógica integral para profesores. Ciudad de La Habana: Editorial Félix Varela; 2007.
12. Gimeno J. Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículo. Madrid: Editorial Anaya; 1981.
13. González Castro V. Teoría y Práctica de los medios de enseñanza. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1986.
14. Cabero J. Estrategias para una didáctica de los medios en la escuela, en grupo pedagógico Prensa Educación en Andalucía, Enseñar y Aprender con prensa, radio y TV. Huelva: Grupo pedagógico prensa, educación de Andalucía; 1992.
15. Clark R, Salomón G. Media in teaching. En: Wittrock, M. comp. Handbook of research on teaching. Nueva York: Editorial McMillan; 1986.
16. Olson D, Bruner JS. Learning though experience and learning through media, en OLSON. Nueva York: Editorial McMillan;1974.
17. Salomón G. Televisión is easy and print is tough: The differential investment of mental efford in learning as a function of perceptions and attributions,. Jornal of Educational psychology. 1984; 78: 4.
18. Salinas J. Las redes un desafío para la educación o la educación un desafío para las redes. Medios de comunicación, recursos y materiales para la mejora educativa. Nueva York: Editorial McMillan; 2000. p. 227 – 242.

19. Almira C, Álvarez A. Caracterización y aplicaciones de los medios didácticos digitales. En: Preparación pedagógica para profesores de la Nueva Universidad Cubana. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2007.
20. González J. Control de la calidad en la elaboración y evaluación de un software educativo. Centro de Estudio de Software para la Enseñanza (CESoftE). Marianao. Ciudad Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2007.

21. Crespo T. Respuestas a 16 preguntas sobre el empleo del métodoDelphy en la investigación pedagógica. Lima: Editorial San Marcos; 2007.

BIBLIOGRAFIA NO REFERENCIADA

1. Álvarez A., Cabrera J. Diseño, producción y evaluación de materiales didácticos digitales. En Preparación pedagógica para profesores de la Nueva Universidad Cubana. Ciudad de La Habana: Universidad Cubana; 2007.
2. Área Moreira M. Las Nuevas Tecnologías de la información y las comunicaciones. En: Manual de tecnología educativa Manual de tecnología educativa de la Universidad de Laguna. España: Universidad de Laguna; 2002.
3. Área Moreira M. Los medios y materiales de enseñanza. En: Manual de tecnología educativa de la Universidad de Laguna. España: Universidad de Laguna; 2002.
4. Área Moreira M. Problemas educativos generados por la omnipresencia tecnológica. En: Manual de Tecnología Educativa. Universidad de la Laguna. España: Universidad de Laguna; 2000.
5. Área Moreira M. Sociedad Informacional: discursos. En: Manual de tecnología educativa. España: Universidad de la Laguna; 2000.
6. Ballester Pedroso S. Metodología de la Enseñanza de la Matemática. EN: Sergio Ballester Pedroso. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1992.
7. Ballesta Pagán J. Función didáctica de los materiales curriculares. Bravo: Universidad de Murcia; 2004.
8. Barrera yanes R. Desarrollo de productos Multimedia. CEDISAC. CUBA: CITMA; 2000.
9. Bartolomé A. Aplicaciones de la Informática en la Enseñanza.. -- En: Pons JP, Gortari Drets C. Las nuevas tecnologías de la informatización de la educación. Madrid: Editorial Alfar; 1992. p. 113.
10. Borroto López L. "La educación en América Latina y el Caribe". En: Educación, Integración e Identidad Cultural: reflexiones en torno al problema en América Latina y el Caribe. Estado y desarrollo, Selección de lecturas para el curso Estado y Desarrollo, para la Maestría en Estudios Políticos y Sociales. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2005.
11. Bravo Ramos JL. Los medios de enseñanza: clasificación, selección y aplicación. España: Universidad Politécnica de Madrid; 2000.

12. Cabada Arenal MT. Impacto del hipertexto en la enseñanza asistida por computadora. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1995.
13. Cabrera J. La mediación como potencial de las tecnologías de la información y las comunicaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En: Preparación pedagógica para profesores de la nueva Universidad Cubana. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2007
14. Castañeda Hevia AE. Aplicaciones de las NTIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. Conferencia 1. Universidad Técnica de Ambato. Biblioteca Electrónica del CREA. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2002.
15. Configuración de nuevos escenarios y modelos pedagógicos con la aplicación de las TIC. En: Preparación pedagógica para profesores de la Nueva Universidad Cubana. La Habana; Editorial Félix Varela; 2007.
16. Fundamentos didácticos de la Educación Superior en Cuba. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2006.
17. La Nueva Universidad Cubana y su Contribución a la Universalización del Conocimiento. La Habana: Editorial Félix Varela; 2006.
18. La gestión universitaria y el rol del profesor. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2008.
19. Preparación pedagógica para profesores de la Nueva Universidad Cubana. La Habana: Editorial Félix Varela; 2007.
20. Una visión contemporánea del proceso de enseñanza aprendizaje, en Preparación pedagógica para profesores de la Nueva Universidad Cubana. La Habana: Editorial Félix Varela; 2007.
21. Gallardo Pérez A. Análisis de los componentes de modelos didácticos en la educación superior mediante entornos virtuales. La Habana: Editorial Félix Varela; 2006.
22. Ginoris O. Fundamentos didácticos de la Educación Superior cubana. La Habana: Ed. Félix Varela; 2009.
23. Gisbert Cervera Mercé. El nuevo rol del profesor en entornos tecnológicos. Revista Acción Pedagógica 2002; 11(1): 10- 5.
24. Gonzáles Maura V. Psicología para Educadores. La habana: Editorial Pueblo y Educación; 1997.
25. González Ramírez A. Material didáctico digital para el autoaprendizaje de las Leyes de Newton. (Tesis). Moa: Insituto Superior Minero Metalúrgico, Moa; 2011
26. Herrero Tunis E. Caracterización y aplicaciones de los medios didácticos digitales. En: Preparación pedagógica integral para profesores. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2007.
27. Herrero E. Proyecto “Grupo de Producción de Materiales Educativos Digitales”. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2004
28. Jiménez P. La tecnología informática. Su utilización en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Curso 12. Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2007.
29. Klingberg L. Introducción a la didáctica general. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1978.

30. Malagón M. Configuración de nuevos escenarios y modelos pedagógicos con la aplicación de las TIC. En: Preparación pedagógica integral para profesores. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2007.
31. Malagón M. Los materiales didácticos: fundamentos conceptuales. En: preparación pedagógica integral para profesores universitarios, Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2007.
32. Malagón M. Un enfoque didáctico del proceso de enseñanza - aprendizaje semipresencial en Cuba. UPR. Cuba. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2007.
33. Marques Graells Pere. Criterios de calidad para los espacios web de interés educativo. [Internet]. 2000. [citado 28 nov 2012]. Disponible en: http:// dewey.uab.es/pmarques/tipoweb.htm.
34. Marquès Graells P. Impacto de las TIC en Educación: Funciones y Limitaciones. UAB, España. [Internet]. 2008. [citado 28 nov 2012]. Disponible en: http//dewey.uab.es/pmarques
35. Núñez J, Figaredo F. CTS en contexto: la construcción social de una tradición académica. En: Pensar, Ciencia, Tecnología y Sociedad. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2006
36. Piaget J. Psicología y Pedagogía. España: Editorial Arie; 1972
37. Ramírez G. La Computadora herramienta del proceso enseñanza-aprendizaje. Rev Educación. 1994; 48: 96-104.
38. Silvio J. La tecnología y el paradigma de la sociedad del conocimiento, o artificios y artefactos para el pensamiento, el sentimiento y la acción. En: La virtualización de la Universidad: ¿Cómo podemos transformar la Educación superior con la tecnología? Ediciones IESALC/UNESCO. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2000.
39. Talízina N. Psicología de la enseñanza. Moscú: Editorial Progreso; 1988. p. 365
40. Vaccarezza L. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. Rev Iberoamericana de Educación.1999; 18: 14-21.
41. Vaquero A. La Tecnología en la educación: TIC para la enseñanza, la formación y el aprendizaje. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1997.
42. Vega Belmonte Aimée. web de calidad. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2002. p. 195.
43. Vidal Ledo M, Castell-Florit Serrate P. Conceptos importantes para una efectiva gestión de la información y el conocimiento en el sistema de salud cubano. En: Documentos de estudios de cátedra de dirección en Salud. La Habana: ENSAP; 2003.
44. Vigotsk L. Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. La Habana: Editorial Científico-Técnica; 1987.
45. Zilberstein J. Didáctica para una docencia de mayor calidad. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2002.p. 55.

ANEXO 1. Guía de encuesta a estudiantes.

Encuesta.

Estimado estudiante, con las respuestas a este cuestionario usted puede contribuir en el aporte de valiosas informaciones que servirán para mejorar la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática Superior I en la Filial Universitaria de Mayarí. La misma es anónima y le pedimos claridad y precisión en sus respuestas.

¡Muchas Gracias!

1. ¿Cómo considera el nivel de preparación de los profesores?

   Bien____ Mal____ Regular____ Excelente____

2. Se siente motivado hacia el estudio de la asignatura Matemática Superior I. En caso de que su respuesta sea negativa exponga las principales causa.
3. La Matemática Superior I se relaciona con las asignaturas del ciclo básico o de la profesión. ¿Cuáles asignaturas?
   Si ____, No _____, En parte _____
4. ¿Cómo califica usted el nivel de conocimiento de la asignatura Matemática Superior I?
   Alto _____, promedio _____, bajo _____
5. ¿Qué medios de enseñanza utilizas para el aprendizaje de la Matemática Superior I?

   Libros de texto _____ Laboratorios virtuales _____
   Guías de estudio_____ Informática ____
   Materiales digitales____
6. ¿Te motivaría utilizar un material didáctico digital como medio de apoyo para la asignatura Matemática Superior I?
   Si_____ No_____ Quizás_____

ANEXO 2.

Encuesta realizada a profesores que imparten la asignatura Matemática Superior I

1. Considera que el contenido que se imparte en la asignatura Matemática Superior I, logra un aprendizaje desarrollador. ¿Por qué?

2. ¿Existe suficiente bibliografía para que el docente se prepare para impartir los contenidos de la asignatura Matemática Superior I?
   Abundante_____ Escasa_____ Nula_____

3. ¿Existe algún medio audiovisual que facilite el aprendizaje de la asignatura Matemática Superior I?

4. ¿Crees necesaria la elaboración de un material didáctico digital como medio de apoyo para la asignatura Matemática Superior I?
   Si_____ No_____ Quizás_____

ANEXO 3. Guía de observación de visitas a clases.

1. Habilidades del docente para impartir el contenido.

2. Motivación de los estudiantes para adquirir el contenido de la asignatura.

3. Utilización de medios audiovisuales para impartir el contenido.

4. Utilización de los medios de enseñanza en la clase.

5. Utilización del material didáctico digital relacionado con la asignatura Matemática Superior I.

6. Nivel de asimilación de los estudiantes sobre los contenidos de la asignatura Matemática Superior I.

ANEXO 4: Coeficiente de conocimiento o información que tiene el especialista. (Kc)

Especialistas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Kc
1								X				0.7
2									X			0.8
3								X				0.7
4									X			0.8
5									X			0.8
6										X		0.9
7										X		0.9
8									X			0.8
9										X		0.9
10							X					0.6
11								X				0.7
12							X					0.6
13							X					0.6
14								X				0.7
15										X		0.9
16									X			0.8
17									X			0.8
18								X				0.7
19										X		0.9
20									X			0.8

Nota: Estos datos son basados en la autovaloración de los especialistas.

ANEXO 5: Coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del Especialista. (Ka)

Especialista	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**K_A**
1	0.3	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.9
2	0.2	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.8
3	0.2	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.8
4	0.3	0.5	0.05	0.05	0.05	0.05	1.0
5	0.2	0.2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.6
6	0.3	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.9
7	0.3	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.9
8	0.3	0.2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.7
9	0.3	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.9
10	0.3	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.9
11	0.3	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.9
12	0.2	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.8
13	0.3	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.9
14	0.3	0.5	0.05	0.05	0.05	0.05	1.0
15	0.1	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.7
16	0.2	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.8
17	0.2	0.2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.6
18	0.2	0.2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.6
19	0.2	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.8
20	0.3	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.9

ANEXO 6: Cálculo de la competencia de los especialistas (K)

Specialists.	**KC**	**KA**	**K = ½ (KC +KA)**
1	0.7	0.9	0.8
2	0.8	0.8	0.8
3	0.7	0.8	0.75
4	0.8	1.0	0.9
5	0.8	0.6	0.7
6	0.9	0.9	0.9
7	0.9	0.9	0.9
8	0.8	0.7	0.75
9	0.9	0.9	0.9
10	0.6	0.9	0.75
11	0.7	0.9	0.8
12	0.6	0.8	0.7
13	0.8	0.9	0.85
14	0.6	1.0	0.8
15	0.7	0.7	0.7
16	0.9	0.8	0.85
17	0.8	0.6	0.7
18	0.7	0.6	0.65
19	0.9	0.8	0.85
20	0.8	0.9	0.85

ANEXO 7.

Resultados de los coeficientes de conocimiento, argumentación y competencia arrojados por el grupo de 20 especialistas.

Coeficiente de conocimiento (k_C).

1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
0	5	7	5	3	0	0	0	0	0

Coeficiente de argumentación (k_a).

1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
2	8	5	2	3	0	0	0	0	0

Coeficiente de competencia (k).

1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
0	4	8	7	1	0	0	0	0	0

ANEXO 8:

Resultado del procesamiento de los datos a partir del criterio de los expertos sobre cada uno de los aspectos que componen la propuesta: sobre el material didáctico digital para el aprendizaje de la asignatura Matemática Superior I.

Valoración.						
	MA	**BA**	**A**	**PA**	**NA**	**TOTAL**
1.Fundamentos teóricos	15	2	1	2	--	20
2.Ambiente del Software	3	7	9	1	--	20
3.Efectividad	6	7	6	1	--	20
4.Significación práctica	6	6	7	1		20
5. Cumplimiento de las expectativas.	14	5	1	--	--	20

ANEXO 9:

Entrevista realizada a profesores y estudiantes de la carrera de Administración y Economía de la Filial Ciencias Médicas de Mayarí para verificar el nivel de aceptación del material didáctico digital.

1 ¿Según tú criterio selecciona el nivel de utilidad que ha tenido el material didáctico digital?

Útil_____ No útil_____ Medianamente útil_____

2 ¿Existe correspondencia entre los contenidos y bibliografías brindadas en el material didáctico digital con los programas de la asignatura Matemática Superior I?

Se Ajusta al Programa_____ No se Ajusta al Programa____ No se____

3 ¿Cuál es el nivel de motivación de los estudiantes hacia la asignatura Matemática Superior I después de haber empleado el material didáctico digital?

Muy buena___ Buena___ Regular___ Mala___

4 ¿Qué calidad le otorgas al material didáctico digital?

Muy buena___ Buena___ Regular___ Mala___

ANEXO 10:

A continuación presentamos un resumen de los resultados obtenidos de la entrevista realizada a profesores y estudiantes de la carrera de Administración y Economía de la Filial Ciencias Médicas de Mayarí para verificar el nivel de aceptación del material didáctico digital: Matesoft.

TABLA No 1: Criterio de los usuarios sobre la utilidad de la Página Web.

Utilidad	Estudiantes	%	Profesionales	%
Útil	19	95	5	100
No útil	-	-	-	-
Medianamente útil	1	5	-	-
Total	20	100	5	100

Fuente: Encuesta a Usuarios.

TABLA No 2: Correspondencia de sus contenidos con los programas de la asignatura.

Correspondencia	Estudiantes	%	Profesionales	%
Se Ajusta al Programa	18	90	4	80
No se Ajusta al Programa	-	-	1	20
No Se	2	10		
Total	20	100	5	100

Fuente: Encuesta a Usuarios

TABLA N^{o} 3: Nivel de motivación de los usuarios hacia la asignatura Matemática Superior I después de haber empleado el material didáctico digital.

Motivación	**Estudiantes**	**%**	**Profesionales**	**%**
Muy Buena	16	80	4	80
Buena	3	15	1	20
Regular	1	5	-	-
Mala	-	-	-	-
Total	20	100	5	100

Fuente: Encuesta a Usuarios.

TABLA N^{o} 4: Calidad otorgada por los usuarios al material didáctico digital.

Correspondencia	Estudiantes	%	Profesionales	%
Muy Buena	18	90	4	80
Buena	1	5	1	20
Regular	1	5	-	-
Mala	-	-	-	-