



**Tesis en opción al título de Master en Tecnologías de la
Información y las Comunicaciones aplicada a la Educación**

Título: Multimedia de apoyo para formación de la habilidad manipulativa-operacional de los Reservistas durante las REM

Autor: My Ing. Usbaldo Renda Del Río

Institución: FAR

Tutor: MSc. Iván Fuente Jova

Tutor: MSc. José Luís García Felipe

Cienfuegos 2010



**Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”
Facultad de Ingeniería Informática**

Hago constar que el presente trabajo fue realizado en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” como parte de la culminación de la Maestría: “Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación”, autorizándose que el mismo sea utilizado por la institución de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR) para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total; y por tanto no podrá ser presentado en evento, ni publicado sin la aprobación de la institución.

Nombre y Apellidos del autor

Firma

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

Nombre del tutor. Firma

Nombre del tutor. Firma

ICT.
Nombre y Apellidos. Firma.

Coordinador de Maestría. Firma

Resumen

Cuba, como país caracterizado por una relevante historia en la educación de las nuevas generaciones, ha mantenido la política de introducción de nuevas tecnologías en los diferentes niveles desde la enseñanza primaria hasta la enseñanza en la educación superior, siempre a favor de la relación que se debe establecer entre el conocimiento científico-cultural, el desarrollo tecnológico y las necesidades e intereses sociales.

Las FAR no se encuentran ajenas a esta política, cuenta con el equipamiento indispensable para la materialización de proyectos en esta línea de investigación.

En particular el trabajo presenta la elaboración de una Multimedia para la enseñanza y aprendizaje de los reservistas durante la realización de una Reunión de Estudio Militar (REM) posibilitando a los reservistas el estudio de los elementos principales de la especialidad de comunicaciones en las FAR.

El trabajo aborda la utilización de sistemas multimedia en la enseñanza, haciendo salvedad de la inmensa profusión de posturas polémicas sobre la articulación de las Nuevas Tecnologías y la Educación, acrecentadas por los continuados avances que se vienen dando de manera acelerada en el mundo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Índice

Resumen.....	1
Índice	2
Introducción	4
Capítulo I Fundamentación teórica	8
1. Introducción.....	8
1.1 Los nuevos escenarios de aprendizaje propiciados por las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.	8
1.2 Fundamentación didáctica en las habilidades manipulativa-operacionales de la especialidad de comunicaciones en las FAR	10
1.3 Definición de las habilidades manipulativas operacionales de los comunicadores	14
1.4 Las TIC y la Enseñanza en Cuba.....	18
1.5 Multimedia	19
1.6 Funciones pedagógica de los sistemas multimedia	23
1.7 Metodologías y Tecnologías Actuales para la construcción de Sistemas Multimedia	26
1.8 Lenguaje de Modelado Unificado (UML).....	35
1.9 Conclusiones del capítulo I.....	36
Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.	377
2.1.....	37
2.2 Definición del producto.....	47
2.3 Elaboración del plan de desarrollo.....	48
2.4 Estudio de factibilidad.....	55
2.4.2 Análisis de costos y beneficios.....	65
2.5 Factibilidad Técnica	66
2.5.1 Ingeniería del software de multimedia.....	66
2.6 Definición del equipo técnico de trabajo.....	68
2.7 Definición del contenido de la aplicación.....	69
2.8 Diseño de interfaz abstracta.....	75
Principios para el diseño de la aplicación	76
2.9 Especificación del contenido de la aplicación	77
2.10 Diagrama de flujo (Mapa de Navegación)	78

2.11. Desarrollo de la Aplicación.....	90
2.12. Selección de la Herramienta de diseño y el lenguaje de Programación	90
2.12.1. Características de algunas herramientas de diseños	90
2.12.2. Herramienta seleccionada	92
2.12.3 Lenguajes de Programación	93
ActionScript 3.0	93
2.13 Pruebas de la Aplicación	96
2.14 Preparación para su distribución.....	96
2.15 Conclusiones.....	96
Capítulo III. Análisis de los resultados del proceso de investigación.	988
3.1- Validación de la multimedia mediante el criterio de especialistas	98
3.2- Aspectos de carácter pedagógico	99
3.3- Objetivo de la validación	99
3.4- Etapas y Tareas del proceso de validación.....	100
3.5- Contribución de la Multimedia en la habilidad manipulativa operacional	111
3.5.1- Entrevista no estructurada por un cuestionario a los reservistas y sus resultados.....	112
3.6- Conclusiones del capítulo III.....	115
Conclusiones de la investigación	116
Recomendaciones	117
Referencias Bibliográficas.	1188
Bibliografía.	1199
WEBS CON EVALUACIONES DE MATERIALES MULTIMEDIA EDUCATIVOS	121
Anexos	1222

Introducción

Desde enero de 1959 la Revolución Cubana ha estado en permanente amenaza de agresión por parte del Imperialismo, es por ello que uno de los principios fundamentales es la defensa de la Patria, por esta razón el Partido y el Gobierno le prestan a la defensa la máxima atención.

Uno de los objetivos principales de las FAR es la óptima y eficaz preparación de las tropas, soldados, reservistas y las milicias de tropas territoriales (MTT) para la guerra.

Con el desarrollo de este trabajo se tiene la intención de lograr un método, una forma o una vía que nos permita preparar con mejor calidad a este personal(reservista), en su mayoría hombres que en su momento fueron miembros permanentes de las FAR y hoy forman parte de la reserva, de las MTT; al estar desvinculados de esta actividad por años, requieren de las intenciones antes mencionadas, estas permitirá un mejoramiento del proceso docente educativo(PDE) en las cuestiones relacionadas con la preparación para la defensa, posibilitando, además una mayor formación de las habilidades del claustro de profesores que imparten la preparación

Antecedentes

Se ha podido comprobar, a través de encuestas realizadas al personal que imparte y al que recibe la preparación, la participación directa en las REM y en el análisis de los programa de preparación, que durante la realización de una Reunión de Estudios Militares, la cual se efectúa durante todo el Año en nuestras Unidades de las FAR, con diversas categorías (procedencia social) de persona, los cuales, llevan cierto tiempo desvinculados de esta actividad, cuestión esta que dificulta en gran medida la forma de enseñar del profesor que imparte la preparación, por lo que los reservistas de la especialidad de comunicaciones, no adquieren un nivel de conocimiento a la altura del que se desea si se tiene en cuenta el poco tiempo de duración de las mismas. Se considera que, independientemente de que más del 50% del tiempo destinado a la preparación se ejecuta de forma práctica, es conveniente fortalecer la base teórica que es la que al final nos ayudará a una ejecución correcta de lo aprendido, y para esto se tiene que garantizar una didáctica que incentive en los participantes el deseo de aprender para luego llevar a la práctica lo que queremos que sepan.

Los alumnos (reservistas) en el tiempo de movilización no se adueñan de los conocimientos necesarios impartidos por los profesores en las reuniones de estudio militares (REM) lo que lleva al siguiente **Problema a resolver**.

¿Cómo contribuir con la formación del alumno (reservistas) durante el periodo de preparación de una REM?

Objeto de investigación

El proceso de enseñanza y aprendizaje del reservista durante una REM.

Campo de acción

Proceso Enseñanza Aprendizaje de los Reservistas de la especialidad de comunicaciones durante las Reuniones de Estudios Militares (REM)

Objetivo general

Implementar una estrategia didáctica, apoyada en una multimedia, que permita mejorar las habilidades manipulativas operacionales de los reservistas durante una REM para que estos logren los resultados en la preparación que desea.

Objetivos específicos.

- ✓ Analizar los temas, que deben darse, del programa de preparación de los Reservistas de la especialidad de comunicaciones en una REM.
- ✓ Diseñar una multimedia que permita mejorar las habilidades manipulativas operacionales de los Reservistas.
- ✓ Realizar un análisis de los Temas vistos que puedan ser llevado a la Multimedia.
- ✓ Realizar un análisis y escoger que tipo de Multimedia crear para que cumpla con los objetivos trazados.

Idea a defender

Con la creación de una Multimedia se fortalecerá las habilidades manipulativas operacionales de los reservistas, de la especialidad de comunicaciones, durante la realización de una REM.

Preguntas Científicas.

- 1- ¿Logran los reservistas una óptima preparación durante la realización de una REM?
- 2-¿La creación de una Multimedia permitirá mejorar las habilidades manipulativas operacionales de los Reservistas durante una REM?
- 3- ¿La multimedia planteada podrá preparar en un corto periodo de tiempo a un grupo de hombres con una diferencia sustancial de edades y nivel de escolaridad (nivel cultural)?

Tareas científicas.

- 1- Determinar a partir de la búsqueda de bibliografía y del estudio de las investigaciones realizadas sobre el desarrollo de la Reuniones de Estudio Militares las tendencias principales y estrategias curriculares en la formación de habilidades profesionales de los reservistas y profesores.
- 2- Determinar los componentes psicopedagógicos que intervienen en el proceso docente.
- 3- Elaborar un Software Educativo (Multimedia) que contribuya a formar habilidades en los reservistas soportado por una Multimedia.
- 4- Diseñar y aplicar métodos y técnicas que permitan la validación del Software Educativo (Multimedia) y la elaboración del informe final.

Metodología utilizada

Los métodos científicos que han sido utilizados en el desarrollo del presente trabajo fueron determinados por el objetivo general, y por las tareas de investigación antes señaladas. Desde el punto de vista teórico, se emplearon los métodos de analítico – sintético, inductivo – deductivo. Todos de gran utilidad para el procesamiento de la información, y el establecimiento del marco teórico – referencial. También se hizo uso de la modelación, la cual permitió develar

las acciones que conforman la estrategia didáctica. Por su parte, en un plano empírico fueron utilizados otros métodos, entre ellos se destacan la observación científica y la entrevista individual.

Aporte práctico

El resultado del trabajo tiene una aplicación concreta y podrá mostrar resultados (calificaciones) sobre el ejercicio estudiado. Consideramos que, desde el punto de vista metodológico, el resultado de la investigación es un Software educativo que puede ser empleado en otras investigaciones, fundamentalmente en nuestra institución.

Justificación de la investigación y su viabilidad

Se considera conveniente el desarrollo de esta investigación ya que la misma aportará y contribuirá, en primer lugar a elevar la calidad del profesor encargado de impartir la preparación a los reservistas, y por otra parte mejorará la formación de estos últimos. Del mismo modo tendrá una gran relevancia social si tenemos en cuenta la no existencia en nuestra Unidad de una estrategia didáctica, hasta el momento, que contribuya a dar solución a las interrogantes formuladas por lo que ayudará a resolver, de forma práctica la ausencia de la Base Material de Estudio (BME) con que se cuenta para dicha preparación, lo que en el campo de la teoría definirá en gran medida las habilidades de todos en la utilización de la didáctica diseñada y motivará a los reservistas y profesionales al empleo, fundamentalmente en la Escuela de preparación para la Defensa (EPPD) y en las Unidades que realizan dicha preparación y que cuentan con los medios informáticos necesarios.

La justificación teórica de este trabajo está basada, fundamentalmente, en la ampliación del modelo teórico ya existente en nuestras Unidades y centros de preparación esperando que estos resultados sean un complemento teórico de lo planteado.

Tipo de investigación.

La presente investigación es de tipo exploratoria-explicativa con la visión de examinar un tema de investigación poco abordado a nuestro nivel dentro de esta institución y con la perspectiva de ampliar las existentes

Capítulo I Fundamentación teórica

1. Introducción

Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) y en particular los Sistemas Multimedia han superado las expectativas que pudieron haber sido creadas a partir de su valor inicial como medios de conservación y transmisión de la información. Su introducción en todas las esferas de la vida y en particular su introducción en la enseñanza ha obligado a pensar y encaminar acciones en la redefinición de los procesos de enseñanza y sobre todo en el rediseño de los métodos y los medios de enseñanza utilizados.

En el presente capítulo se explora este campo donde se interrelacionan las TIC y la Educación, fundamentando así el trabajo de investigación realizado. Se abordan además las metodologías, lenguajes y tecnologías plasmando finalmente la decisión sobre las que deberán aplicarse para poder cumplir el objetivo propuesto.

1.1 Los nuevos escenarios de aprendizaje propiciados por las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

El Sistema Educativo y, de una manera muy marcada la Enseñanza Superior, se encuentran inmersos en procesos de cambios sociales propiciados por la innovación tecnológica y, sobre todo, por el desarrollo de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC). Estos cambios hacen surgir nuevas concepciones de las relaciones tecnología-sociedad y a su vez de las relaciones tecnología-educación y esto se ha manifestado históricamente en que cada época, en las que por esta causa ha existido la necesidad de adaptar y redefinir los modelos pedagógicos.

Tomar en consideración los escenarios de aprendizaje propiciados por las TIC puede facilitar la concepción de ambientes de aprendizaje adecuados a las nuevas coordenadas espacio-temporales donde el papel protagónico lo desempeñe el estudiante sin obviar el rol de guía del profesor. Se hacen necesarias modalidades nuevas de aprendizaje abierto, con ofertas educativas flexibles que sirvan tanto para aquellos estudiantes cuyo modelo pedagógico este basado en la enseñanza presencial, como para aquellos que transitan por la enseñanza a distancia o por cualquiera de las modalidades mixtas que puedan existir. Esta realidad

requiere modelos pedagógicos nuevos y un fuerte apoyo de tecnologías multimedia interactivas.

Las perspectivas que ofrecen las TIC en cada uno de los nuevos entornos de aprendizaje implican cambios organizativos en cuanto a la combinación de estos escenarios y los servicios integrados de aprendizaje (campos virtuales, proyectos institucionales de innovación tecnológica, etc.). Se trata de nuevas tendencias centradas en enriquecer y mejorar la calidad del currículum y de la formación. En los servicios integrados de formación la tecnología ofrece la posibilidad de enlazar profesores y estudiantes, proporcionar una amplia variedad de experiencias, información, materiales y posibilidades de comunicación.

Lograr que los estudiantes (reservistas) jueguen su nuevo rol implica hacerles conciencia de que en estas circunstancias, el énfasis de la enseñanza se traslada al aprendizaje, su relación con el saber es diferente, son necesarias nuevas prácticas de aprendizaje y la capacidad de adaptación a situaciones educativas en permanente cambio es necesaria e inevitable.

Los estudiantes (reservistas), sobre todo durante una REM, han de reclamar un amplio rango de recursos de aprendizaje y un control activo de estos recursos, su participación en experiencias de aprendizaje individualizadas de acuerdo a sus necesidades sin obviar el aprendizaje colaborativo a través del cual puedan consolidar lo aprendido y lograr su satisfacción personal y, como acción fundamental, su participación en la solución de problemas reales que puedan surgir en su campo de acción como futuros miembros permanentes en caso necesario.

El profesor (oficiales), lejos de minimizar sus funciones, ha de ser más creativo, ha de planificar mejor, ha de saber guiar, ha de decidir qué contenidos orientar, qué materiales o medios de enseñanza brindar, y cuáles de estos medios serían más motivantes para el reservista de nuestros días. Muchos coinciden en pensar que los productos multimedia son por excelencia poderosas herramientas al alcance de los estudiantes (reservista) para su proceso de aprendizaje, proporcionan un ambiente que atrapa al que aprende, lo motiva y le hace sentir seguro de lo que por sí solo quiere lograr.

1.2 Fundamentación didáctica en las habilidades manipulativa-operacionales de la especialidad de comunicaciones en las FAR

Para la fundamentación didáctica de las habilidades manipulativa-operacionales de la especialidad de comunicaciones en las FAR el autor realizó un análisis de los criterios de diferentes autores que a continuación se relacionan, acerca de la definición sobre las habilidades desde una dimensión general. **(Las habilidades manipulativas operacionales que se tratan en esta investigación son también las que aparecen en los documentos rectores de la especialidad de Comunicaciones, las mismas se sustentan sobre la bases de estos conceptos)**

López, M., (1) clasifica las habilidades, en generales y específicas según sean parte del contenido de todas las asignaturas o solo de algún tipo en particular. Son habilidades generales: la observación, la descripción, la comparación, la clasificación, la definición, la modelación y la argumentación. Son específicas: el análisis bibliográfico, la interpretación de planos, catálogos, tablas y el uso de determinados instrumentos. Destaca dentro de las habilidades generales las de carácter intelectual y entre ellas las que favorecen el desarrollo de las operaciones del pensamiento; así como las denominadas docentes que son las que determinan en gran medida la calidad de la actividad cognoscitiva.

Por su parte Petrosky, A.V. la define como: *"Dominio de un complejo sistema de acciones psíquicas y prácticas necesarias para la regulación consciente de la actividad, con ayuda de los conocimientos y hábitos que la persona posee"*. Zayas, C (2) considera las habilidades como: *"Un sistema de acciones y operaciones para alcanzar un objetivo"*.

Un colectivo de autores cubanos las define como: *"La capacidad de aprovechar datos, conocimientos o conceptos que se tienen que operen con ellos para la educación de las propiedades sustanciales de las cosas y la resolución exitosa de determinadas tareas teóricas y prácticas"*.

Un colectivo de autores cubanos del Instituto de Perfeccionamiento Educacional (IPE) clasifica las habilidades en: Habilidades generales de carácter intelectual y habilidades docentes generales.

Las primeras son aquellas que se utilizan en diferentes asignaturas, tales como la observación, la descripción, la explicación, la comparación, la definición de conceptos, la ejemplificación, la

argumentación, la clasificación, el ordenamiento, la modelación, la comprensión del problema, la demostración y la valoración. Las segundas se clasifican en: habilidades de organización, planificación y autocontrol. Silvestre, M. (3) señala que *como parte del contenido de la enseñanza, la habilidad implica el dominio de las formas de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa, es decir "el conocimiento en acción"*. Este autor fundamenta cómo en la didáctica integradora se deben sustituir los procedimientos específicos por procedimientos generalizados, es decir, trabajar por el desarrollo de habilidades generales o de grupos de habilidades específicas, de modo que al aprender estas habilidades se asimilen las específicas que la forman. Considera como habilidades generales las siguientes: las habilidades relacionadas con las acciones intelectuales: la observación, la descripción, la determinación de las cualidades (generales, particulares y esenciales), la comparación, la clasificación, la definición, la explicación, la ejemplificación, la argumentación, la valoración, la solución de problemas, la modelación, la elaboración de preguntas, el planteamiento de hipótesis, etc.

En las definiciones referidas se destaca que la habilidad es un concepto en el cual se vinculan aspectos psicológicos y pedagógicos indisolublemente unidos. Desde el punto de vista psicológico se precisan las acciones y operaciones como componentes de la actividad y desde el punto de vista pedagógico el cómo dirigir el proceso de asimilación y aprendizaje de esas acciones y operaciones.

La acción es una unidad de análisis, aparece solo cuando el individuo actúa. Toda acción se descompone en varias operaciones con determinada lógica, consecutividad. Las operaciones son pequeñas acciones, son procedimientos, las formas de realización de la acción atendiendo a las condiciones, o sea las circunstancias reales en las cuales se realiza la habilidad, le dan a la acción esa forma de proceso continuo.

En cada habilidad se pueden determinar las operaciones cuya integración permite el dominio por el estudiante de un modo de actuación, una misma acción puede formar parte de distintas habilidades, así como una misma habilidad puede realizarse a través de diferentes acciones, las acciones se correlacionan con los objetivos, mientras que las operaciones se relacionan con las condiciones.

Los conceptos de acción y operación son relativos y no absolutos, lo que en una etapa de la formación de la habilidad interviene como acción, en otra etapa se hace como operación, al proceso donde no existe coincidencia entre motivo (móvil) y el objetivo (representación del

resultado) se denomina acción y cuando existe coincidencia se refiere a la actividad, en este caso a la habilidad.

El profesor, al seleccionar los contenidos de la enseñanza, debe tener presente no sólo el sistema de conocimientos de la asignatura que en correspondencia con los objetivos deben ser asimilados por los estudiantes sino también los tipos de acciones generales y específicos o particulares, el sistema de habilidades de la asignatura, ya que los conocimientos sólo pueden ser asimilados cuando los estudiantes realizan algunas acciones con los mismos. Sólo se puede dirigir el proceso de aprendizaje mediante la dirección de las acciones que los estudiantes deben realizar para apropiarse de los conocimientos, para la asimilación de cualquier contenido.

Se identifica la etapa de la formación de una habilidad como centro del trabajo que desarrolla y es aquella que comprende la adquisición de conocimientos de los modos de actuar, cuando, bajo la dirección del profesor el estudiante recibe la Base Orientadora para la Acción (BOA) sobre la forma de proceder. La formación de las habilidades depende de las acciones, de los conocimientos, hábitos, valores conformando todo un sistema que contiene la habilidad.

N.F Talízina, (4) desde el punto de vista didáctico ha reflexionado en los siguientes presupuestos metodológicos que propician el proceso de formación de las habilidades:

- Planificar el proceso de forma que ocurra una sistematización y consolidación de las acciones.
- Garantizar el carácter activo y consciente del alumno.
- Realizar el proceso garantizando el aumento progresivo del grado de complejidad y dificultad de las tareas y su correspondencia con las diferencias individuales de los estudiantes.

N.F Talízina (4) planteó que las habilidades tienen una estructura integrada por tres aspectos fundamentales:

- El conocimiento específico de la asignatura.
- Sistema operacional específico (acciones).
- Conocimientos y operaciones lógicas.

Por otra parte, plantea que toda acción o actividad humana ya sea mental, perceptual, motora, posee una composición de elementos que pueden ser considerados como invariantes.

- El estudiante ¿qué debe dominar de dicha habilidad?
- El objetivo cuyo cumplimiento se satisface mediante la habilidad.
- El objeto sobre el que recae la acción del estudiante.
- Un motivo para realizar la actividad.
- Un sistema de operaciones o procedimientos para realizar la acción.
- La base orientadora para la acción (BOA) que determina la estructura de dicha acción.
- Los medios para la realización de la actividad.
- Las condiciones en que se realiza la actividad.
- El resultado de la acción que no necesariamente debe coincidir con el objetivo.

Oportunamente desde esta dimensión, N. F. Talízina. expresa que para garantizar adecuadamente la asimilación de los conocimientos de toda asignatura, las habilidades deben responder a tres criterios básicos:

- Adecuación de las habilidades a los objetivos de la enseñanza.
- Las habilidades seleccionadas deben revelar o profundizar en la esencia de los conocimientos.
- El proceso de formación de las habilidades debe apoyarse en las leyes de la asimilación.

Para determinar el trabajo con las habilidades a desarrollar en una disciplina o asignatura, es fundamental esclarecer las habilidades generales y específicas.

Las habilidades generales son aquellas comunes a diferentes asignaturas para el trabajo con distintos conocimientos.

Las habilidades específicas son las que se relacionan con una asignatura concreta. El saber no puede materializarse sino es a través de este tipo de habilidad.

En el sistema de acciones específicas para formar la habilidad hay que destacar dos tipos de acciones:

- Las específicas para apropiarse del conocimiento (comprender y fijar).
- Las acciones que le permitan operar con sus conocimientos.

De manera que las operaciones lógicas son las que permiten la asimilación y aplicación de los conocimientos adquiridos por los estudiantes en una asignatura determinada. No se puede desarrollar una habilidad determinada sin la presencia de las acciones mentales u operaciones lógicas tales como el análisis, la síntesis, la comparación, la abstracción, la generalización, además de las acciones de control y evaluación en cada habilidad.

1.3 Definición de las habilidades manipulativas operacionales de los comunicadores

El proceso de formación de las habilidades con los medios informáticos dentro de la especialidad de comunicaciones.

El proceso de formación de las habilidades se define como El conjunto de fases sucesivas que integra un sistema de acciones, operaciones, y actitudes que permiten la interacción del sujeto con(hardware y software) que se desarrolla desde el proceso de preparación, y se nutre de forma permanente, producto del vertiginoso desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y refuerza la estrategia curricular de informática en el transcurso de la carrera, y durante toda la vida profesional.

Las habilidades manipulativas-operacionales se forman a través de diferentes etapas, en la concepción de la interacción y la comunicación, lo que conlleva analizar el modelo del proceso de la comunicación, y se constató que la computadora se convierte en el canal que sirve de soporte material del mensaje, entre el emisor y el receptor. Se debe destacar que la computadora al introducirse dentro de este proceso, no solo lo hace como canal, si no que trae consigo nuevos códigos, emisores y receptores, así como la forma de elaborar los mensajes y de realizar la retroalimentación, así enriquece y perfecciona al proceso que lo incluye (comunicación).

1.3.1 La definición de las habilidades y la clasificación de estas en tres grupos constituyen componentes del proceso de formación de habilidades del personal de comunicaciones en las FAR

Concepto de habilidades

Las habilidades han sido conceptualizadas en esta tesis como:

- El dominio de un sistema de acciones y operaciones que permiten la comunicación del estudiante con(software-hardware), en una regulación racional de las actividades, mediada por un lenguaje computacional, en signos o comandos que ordenados lógicamente realizan una tarea, en una relación afectiva-cognitiva, y una actuación informática como esencia de la cultura de la especialidad , del estudiante.

1.3.2 Clasificación de las habilidades en los Comunicadores.

- Habilidades manipulativas-operacionales para el trabajo con los medios de comunicaciones

- Habilidades generales para el trabajo con software.
- Habilidades específicas para el trabajo con software.

Esta clasificación es importante porque constituye la base estructural de la especialidad.

- Habilidades manipulativas-operacionales para el trabajo con los medios de comunicación: Son definidas como el dominio de las acciones que realiza el sujeto para operar con los medios de comunicaciones en general, requiriendo de un sistema de acciones y operaciones que les permite manualmente la interacción con el sistema de cómputo y las diferentes aplicaciones informáticas, siendo necesaria una base teórica.
- Habilidades generales para el trabajo con Software: Son definidas como el dominio de un sistema de acciones y operaciones que se ejecutan y que no varían de un software a otro, conservando su significado y función, independientemente de la versión que sea.
- Habilidades específicas para el trabajo con software: Son definidas como el dominio del sistema de acciones y operaciones que se ejecutan y se particularizan en un software determinado, las cuales se caracterizan por ser específicas.

Dimensiones de la habilidad manipulativa-operacional.

La habilidad manipulativa-operacional del reservista concibe la comunicación, porque el lenguaje computacional se sustenta en signos que tienen un significado, los cuales deben ser interpretados por el mismo, para que se produzca la interacción entre el reservista y el sistema computacional en general, generando la comunicación. Se le atribuye gran importancia a los aportes de Vigostky sobre la interpretación del lenguaje y la cultura como herramientas para la construcción del significado.

Dimensión Operacional

La dimensión operacional es el resultado de la interacción continua entre el reservista y el sistema de cómputo en general, incluyendo (software y hardware), a través de diferentes acciones y operaciones que conllevan a la realización de determinados procedimientos operacionales que requieren habilidades de manipulación, comunicación, generales, y específicas, en un sistema organizado coherente, con el objetivo de resolver un ejercicio.

1.3.3 Cómo formar la habilidad manipulativa operacional en los reservistas de la especialidad de comunicaciones en las FAR

Los estudios realizados en la temática de habilidades por los diferentes autores referidos en esta tesis constituyen un soporte teórico y metodológico, para la formación de las habilidades de todo tipo en los reservistas de comunicaciones.

El modelo teórico propuesto en esta tesis concibe la formación de la habilidad manipulativa operacional del reservista a través de varias etapas y se desarrolla mediante los eslabones del proceso docente educativo.

El proceso de formación se realiza de forma planificada, organizada, regulada y controlada, caracterizándose por la comunicación del reservista con el sistema computacional en un proceso interactivo, connotando la dimensión social, dirigida a conformar en él una cultura general de la especialidad y en especial su interés por los medios de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Primera etapa: Familiarización

En esta etapa es fundamental que el reservista aprenda a comunicarse, con el sistema de cómputo y con el software de estudio, en un proceso de identificación e interacción con el sistema de cómputo, y comprensión del lenguaje computacional, y operacional. El sistema de comunicación en este caso, es el conjunto de todos los elementos (signos) que participan en el intercambio de mensajes o información - objetivos y subjetivos - entre el reservista y el ambiente de trabajo del software y las relaciones cognitivas afectivas que ocurren en este proceso, poniéndose de manifiesto las etapas del conocimiento que permiten la formación de un pensamiento lógico.

La motivación y orientación de la ejecución son fundamentales para lograr las actividades, y establecer la Base Orientadora de la Acción, es uno de los momentos más importantes, porque el profesor (el oficial) debe describir y mostrar a los reservistas los elementos esenciales para realizar la acción y el reservista debe conocer sobre las ejecuciones que realizará, y crear la contradicción de lo que sabe y lo que debe saber, aun no se forma la habilidad, sino que el reservista ejecuta procedimientos con ayuda del oficial o de un compañero, o con auxilio de un Software Educativo. Ofrecer las invariantes del conocimiento e invariantes operacionales de la actividad e introducirlas de forma paulatina, utilizando una vía deductiva, (no mecánica) y orientar los indicadores necesarios para evaluar la calidad de la ejecución. Se tienen en cuenta los requisitos siguientes: Complejidad de la ejecución, periodicidad de la ejecución, frecuencia

de la ejecución, flexibilidad de la ejecución, retroalimentación del resultado, evitar el cansancio, la monotonía y la fatiga, y fomentar el papel de la motivación y la conciencia.

Segunda etapa: Reproducción.

En esta etapa se mantienen los objetivos de la primera etapa, y las condiciones de la BOA, aunque el reservista es más independiente en sus ejecuciones, pero todavía requieren de ayuda, es un proceso que se caracteriza por la repetición a través de ejercicios que les permita la asimilación de la habilidad.

El objetivo fundamental de esta etapa es que los reservistas asimilen las invariantes funcionales, y un determinado nivel de dominio en la acción, es necesaria la ejecución de tareas diferentes.

En el establecimiento de las acciones y operaciones en la dimensión operacional, se pone de manifiesto el conjunto de operaciones requeridos para accionar, y se hace necesaria la base teórica para formar la habilidad, con sus invariantes del conocimiento, e invariantes operacionales, y se conjugan las dimensiones lingüística, operacional y discurso computacional.

La retroalimentación y sistematización de las operaciones son fundamentales para el desarrollo de las habilidades. En esta etapa predomina el nivel reproductivo, y la formación de la acción en forma materializada.

Tercera etapa: Aplicación

Consiste en el enriquecimiento de las acciones y operaciones considerando todas las dimensiones (dimensión lingüística, operacional, discurso computacional y social).

El objetivo fundamental es que los reservistas alcancen el dominio de la habilidad manipulativa operacional en el trabajo con los medios de comunicación, y para lograr este fin, el oficial orientará la ejecución de tareas diferentes relacionadas con la especialidad, y que sean ejecutadas frecuentemente, periódicamente, y en diferentes niveles de complejidad que les permita aplicar los conocimientos adquirido durante el empleo de la multimedia, propiciar la independencia del reservista,

El desarrollo de esta etapa se caracteriza porque los reservistas sean independientes, intercambien conocimientos entre ellos mismos, se controlan a sí mismos, conscientes de las operaciones que realizar, la formación de la acción en lenguaje interno, la acción mental es generalizada en esta etapa son necesarias:

- En esta etapa son necesarias la ejercitación y sistematización a través de ejercicios, en un nivel de reproducción, aplicación y utilización de la multimedia. y la sistematización de la habilidad. Se persigue como objetivo la generalización de la ejecución a nuevas situaciones, es el momento en que el reservista debe ser capaz de relacionar el nuevo contenido con otros que él ya posee,

1.4 Las TIC y la Enseñanza en Cuba.

La historia de Cuba y las obras de los grandes pensadores cubanos han dejado constancia de la siempre latente preocupación por la educación de las jóvenes generaciones y de la gran claridad de ideas al transmitir el necesario nexo entre la educación y los avances de una época. Muestra de ello son los escritos educativos de José de la Luz y Caballero (1800 -1862) donde expresa refiriéndose a la educación que "... si no marchamos con el tiempo, el tiempo nos deja rezagados" y las perdurables y vigentes ideas de nuestro maestro José Martí al expresar, por recurrir a una de sus citas, "Al mundo nuevo corresponde Universidad nueva. Es criminal el divorcio entre la educación que se recibe en una época, y la época".

Actualmente la dirección del país da pasos muy firmes para insertar a Cuba en el mundo de la informática. El gobierno ha sido capaz de prever los crecimientos a saltos que han tenido lugar en esta especialidad que en sí misma constituye el soporte del conocimiento imprescindible para el avance de las demás ciencias. Ocupa un importante espacio y constituye un notable impacto en la sociedad actual la convergencia de las nuevas tecnologías y los medios de comunicación, y así se ha manifestado en la sociedad cubana.

Es cierto que Cuba no cuenta con un alto desarrollo tecnológico en comunicaciones ni en informática como los países desarrollados, pero muestra de la conciencia que existe sobre la importancia de estas ciencias para poder desarrollar el resto de las esferas de cualquier país, es el programa que lanzó el gobierno cubano en el año 1996 con el objetivo de alcanzar la informatización de toda la sociedad en lo que ya se han dado pasos de avance, obteniendo quizás como mayor logro, que cada día sean más las personas que tomen conciencia de las implicaciones económicas, ideológicas, políticas y culturales de la tecnología en la sociedad. Hernández (2003) (5).

También se desarrollan en Cuba programas fundamentalmente dirigidos a niños y jóvenes, equipando las escuelas desde el nivel primario hasta el nivel superior incluyendo las escuelas de enseñanza especial, las unidades de las FAR y el MININT, promoviendo la necesaria capacitación del personal, creando una cifra significativa de Joven Club –instituciones juveniles y populares únicas en su estilo-, posibilitando la apertura de carreras como Ingeniería Informática en diversas universidades del país para que no quede olvidado ningún territorio al hablar de las respuestas de las universidades a las demandas territoriales, obteniendo el más reciente logro en la apertura de la Universidad de las Ciencias de la Informática, donde cursarán estudios miles de jóvenes de todo el país y tendrán el privilegio de recibirlos, profesores de experiencia seleccionados de todas las universidades. Cada universidad cubana dispone hoy de una conexión a Internet y en el futuro esa conexión será tecnológicamente más moderna. Toledo (2002)

1.5 Multimedia

Multimedia es uno de los términos que, debido a la fuerza con que ha irrumpido en el mundo de las nuevas tecnologías, se ha convertido en referencia obligada de cualquier autor, de cualquier vendedor e incluso de cualquier usuario. Se ha utilizado el término para abanderar los tipos de productos relacionados con el tratamiento de imágenes o sonido que buscan su puesto en un mercado tan competitivo como el de la informática. Gutiérrez, M.(1997)

Además de ser utilizada para referirse a grupos empresariales que poseen varios medios de comunicación, Frattini (1997) (6); Miguel (1993) (7) se usa aplicada tanto a hardware como a software, tanto a equipos como a programas o material de paso.

Multimedia supone la integración en el hipertexto de distintos medios. Los documentos hipertextuales pueden ser textuales, gráficos, sonoros, animados, audiovisuales o una combinación de parte o de todas estas morfologías; por lo que el término hipertexto puede tener características multimedia. Multimedia significa la combinación o utilización de dos o más medios en forma concurrente.

El concepto de multimedia en un sentido amplio es tan antiguo como la comunicación humana, ya que al comunicarse en un lenguaje natural se utiliza sonido y observamos a nuestro

interlocutor, por lo que empleamos dos medios distintos: sonido (las palabras) e imagen (la expresión corporal).

Existen múltiples definiciones del concepto multimedia. Algunas, como la que aparece a continuación, hacen distinción de los soportes que están presentes:

"Se denomina multimedia a la integración de diferentes medios audiovisuales, pudiéndose distinguir dos tipos: los que pueden desarrollarse en soportes múltiples, integrando la información de manera complementaria (vídeo, audio- casete, libro, etc.) y los que lo hacen a través del ordenador". Aparici(8).

Otras definiciones son más específicas con respecto a la presencia de los ordenadores.

"La multimedia combina las posibilidades educativas de diversos medios de comunicación interconectados y controlados a través del ordenador", Prendes(1994)

La estructura de estos documentos puede ser lineal, pero no suele ser el caso. Mientras que un libro o un programa de televisión, por ejemplo, suelen estar diseñados con un punto de entrada y otro de salida, de forma que el lector o espectador accedan a la información ordenadamente desde el principio al final, los documentos multimedia suelen estar compuestos de objetos o eventos (texto, imágenes, sonidos) con relativa independencia entre sí. Estos objetos pueden tener varios puntos de entrada y de salida, están ligados unos a otros y se organizan en estructuras no lineales; podrían compararse a los nudos de una red. El lector no va leyendo, escuchando y viendo del comienzo al final del documento, sino que el recorrido depende de las propias opciones del usuario, siempre condicionadas, lógicamente, a las decisiones tomadas por el diseñador-programador que con anterioridad determinó los lazos entre los objetos.

Precisamente a estos textos que no están organizados de forma lineal se les conoce con el nombre de hipertextos, (nombre quizá no muy afortunado por el significado de exceso o superioridad que tiene el prefijo griego *híper*). Del mismo modo se podrá hablar de hiperimagen o hipersonidos cuando se refiera al conjuntos de imágenes o sonidos organizados de forma no lineal, por eso podemos hablar entonces de hipermedios.

Cuando un programa es interactivo, el receptor se ve obligado a participar si quiere avanzar, es necesario prestar atención y responder los requerimientos del programa. De aquí se deduce el

especial interés que los programas multimedia interactivos pueden tener en el campo educativo.

Debido a la complejidad evidente de los documentos hipermedia, desde los orígenes de esta tecnología se ha intentado establecer un modelo universal de hiperdocumento que permita su percepción desde diferentes niveles de abstracción para facilitar el desarrollo de estándares de interfaz entre niveles que garanticen la portabilidad de los documentos generados. Uno de los modelos más conocidos es el denominado *Dexter Hypertext Reference Model*, presentado en 1990 para Hipertextos y mejorado en 1993 por el *Ámsterdam Hypermedia Model* para recoger aspectos específicos de la información multimedia. Halazs (1994).

El modelo Dexter considera tres niveles para un hiperdocumento:

1. Nivel de ejecución (*Run-time Layer*): Se trata del nivel de mayor abstracción, que se superpone a los restantes niveles. En él se describe el hiperdocumento tal y como lo perciben los usuarios, como una serie de nodos con contenido que aparecen en pantalla y desde los que se puede acceder a otros nodos a través de enlaces. Este nivel también incluye las características de la Interfaz Gráfica de Usuario (IGU) utilizada en la visualización del hiperdocumento.
2. Nivel de almacenamiento (*Storage Layer*): En este nivel intermedio se vería el documento como una base de datos en la que se almacena toda la información en entidades o "componentes" (normalmente coincidiendo con los nodos) relacionados entre sí.
3. Nivel de contenido (*Within-Component Layer*): Este nivel se concentra en la estructura de la información en el interior de los componentes de la base de datos, que puede, a su vez modelarse a través de algún método de estructuración de documentos como ODA o SGML.

De todo lo anterior se evidencian algunas consideraciones importantes a tener en cuenta respecto a la tecnología hipermedia que pueden aconsejar la incorporación del paradigma de la orientación a objetos en los diferentes aspectos de dicha tecnología:

- La información que se maneja en los sistemas hipermediales es muy heterogénea, lo cual es evidente debido al componente multimedia en la tecnología.
- Los hiperdocumentos se estructuran en bloques documentales (nodos) autónomos a los que se accede a través de enlaces.
- Se requiere un gran espacio de almacenamiento para la información.
- Es posible crear hiperespacios de navegación muy complejos debido a las posibilidades de interconexión de nodos.
- El usuario es el elemento más importante de un sistema hipermedial. De tal forma que si se le ignora durante el proceso de diseño del hiperdocumento es muy probable que nunca lo utilice si no satisface plenamente sus necesidades de información. También hay que cuidar especialmente la interfaz del sistema con el usuario, para hacerlo atractivo.

1.5.1 La Multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje

A medida que la sociedad se informatice y las redes de información tengan accesos igualitarios para todos, los sistemas multimedia se transformarán en los medios de enseñanza que contribuirán a la educación permanente del individuo. En la actualidad numerosas multimedia que dicen ser elaboradas para la enseñanza distan bastante de lo que debe ser un multimedia didáctico, en varios priman más los efectos, los videos impuestos, las imágenes con poco sentido comunicativo, los sonidos repetitivos donde lo mismo que se lee se escucha, entre otras muchas deficiencias. Estas dificultades generan desinterés por parte de estudiantes y profesores y pueden convertir a los multimedia en medios poco empleados.

Las nuevas tecnologías y en particular la multimedialidad y los recursos que ofrecen las redes no son solo un potente instrumento didáctico, su introducción puede ser la ocasión necesaria para rediseñar la enseñanza. Por sus características la multimedialidad debe proporcionar nuevos modos de visualización y representación mental más eficaces y operativos para construir el nuevo horizonte cultural.

Investigaciones acerca de la adquisición multisensorial del conocimiento han demostrado que el ser humano adquiere más del 80% de su conocimiento a través de la vista, un 11% a través

del oído, un 3.5% a través del olfato, y entre un 1 y un 1.5% a través del gusto y el tacto. Además se ha demostrado también que el ser humano retiene un 20% de lo que ve, entre un 40 y un 50% de lo que ve y oye simultáneamente, y un 80% de lo que ve, oye y hace al mismo tiempo.

Un sistema multimedia que integre texto, gráfico, animaciones y por supuesto sonido puede ser considerado como un sistema multisensorial. Este análisis presupone la inminente utilidad que puede brindar la multimedia en la enseñanza siempre que además se conozcan y se tomen en consideración por los diseñadores, las funciones pedagógicas, y las posibilidades y limitaciones didácticas de este medio.

1.6 Funciones pedagógica de los sistemas multimedia

En la literatura especializada se establecen parámetros que permiten establecer las funciones que el sistema realiza en el proceso pedagógico. Autores como Fernández (1989) (9); Klingberg (1978) han hecho aportes a las funciones de los medios de enseñanza en el proceso pedagógico. Partiendo que las funciones se evidencian en el funcionamiento externo de un objeto el sistema multimedia responde a las siguientes funciones: cognoscitiva, comunicativa, motivadora, informativa, integrativa, sistematizadora, y de control.

En la función cognoscitiva se toma como punto partida el criterio expresado por Klingberg (1978) cuando señala que estructurar el proceso de aprendizaje como un proceso del conocimiento requiere el empleo de medios de enseñanza, y por supuesto el sistema multimedia es uno de ellos. Este sistema actúa cumpliendo con el principio del carácter audiovisual de la enseñanza, y de esta manera permite establecer el camino entre las representaciones de la realidad objetiva en forma de medios y los conocimientos que asimilarán los estudiantes. La multimedia, dada la amplia capacidad integradora de los medios que la conforman en calidad de componentes, ofrece un reflejo más acabado de la realidad objetiva, permitiendo una mejor apropiación de los conocimientos.

La función comunicativa, está apoyada en el papel que los medios de enseñanza cumplen en el proceso de la comunicación. En el mismo ocupan el lugar del canal que es a su vez soporte de la información, es vínculo portador del mensaje que se trasmite a los estudiantes. Por tal razón el sistema multimedia actúa como soporte a partir del cual se desarrolla el proceso

comunicativo entre los realizadores del mismo y los estudiantes que lo emplean. Es en ese momento donde el multimedia manifiesta la interactividad con el estudiante. El puede seleccionar la información, el camino, el multimedia le puede sugerir otras vías y otras fuentes alternativas o no a las que pretende tomar. La interacción es parte de la función comunicativa pues con ella se logra la verdadera comunicación con el sistema. Este proceso no debe verse solamente entre el sistema y los estudiantes sino que se extiende a las posibilidades de comunicación telemática con otros profesores, estudiantes, o centros remotos, situación que no es cumplida por otros medios hasta el presente.

El sistema multimedia manifiesta su función motivadora a partir del criterio de cuando señala que los medios aumentan la motivación por la enseñanza al presentar estímulos que facilitan la autoactividad del alumno, la seguridad en el proceso de aprendizaje y el cambio de actividad. Este sistema muestra desde el primer momento una manera novedosa de presentar los conocimientos, apoyada en su forma, en la integración de medios y en las estructuras de navegación. Cada uno de ellos contribuye de forma efectiva a facilitar e incrementar el autoaprendizaje del estudiante en este sistema educacional.

En la función informativa se parte del punto de vista de Fernández (1989) (9) al expresar que el empleo de los medios permite brindar una información más amplia, completa y exacta, ampliando los límites de la transmisión de los conocimientos. La aplicación del sistema multimedia enriquece el proceso de transmisión de la información que es necesario en la educación, debido a la integración de medios, a las posibilidades de búsquedas de información fuera del propio sistema, a las consultas con el profesor y otros alumnos, así como a la interactividad entre el sistema y el estudiante.

La función integradora es una de las más importantes de este medio, pues la misma se refleja en otras de las funciones que ya se ha explicado. La integración de medios no significa la sustitución de ellos, ni la sobrevaloración de este medio por encima de otros. Pero en la enseñanza es importante facilitar al estudiante el acceso a la información, el ahorro de tiempo y la disminución del esfuerzo en el aprendizaje. Estas necesidades las cumple el sistema multimedia al permitir la integración de numerosos medios; de esta manera el estudiante no tiene que buscar en el libro la tarea, en el casete de audio escuchar la grabación o ver la animación en el video, pues todos ellos estarán integrados en el propio sistema. Pero esta

función además se extiende a la integración de los contenidos.

La función sistematizadora obedece a la planificación del trabajo con la multimedia, la que se cumple desde la etapa de elaboración del mismo. Aún cuando este medio se caracteriza por la navegación no lineal, ello no significa en modo alguno que el aprendizaje sea improvisado. La sistematización garantiza que el estudiante pueda ir ampliando sus conocimientos a medida que avanza en el trabajo con el multimedia y a su vez va comprobando lo aprendido.

El sistema multimedia manifiesta su función de control a partir de la posibilidad que tiene el estudiante de comprobar su aprendizaje, y el profesor de conocer este. El sistema actúa en la medida que el estudiante avanza y puede colocar preguntas, realizar ejercicios con la finalidad de consolidar y ejercitar. La retroalimentación que él obtiene mediante su autoevaluación le permite además corregir los métodos que emplea, su eficiencia y trazarse nuevas formas de autoenseñanza.

Una multimedia ofrece la variante de ser tan útil para el estudiante aventajado como para el que no lo es. El primero podrá ir más rápido, indagar en otras fuentes de información y sentir la necesidad de aprender más, mientras que el segundo no se sentirá inferior ni marginado, sino que busca la vía para seguir desarrollándose aunque más lentamente.

Tomando en cuenta lo anterior puede señalarse que los sistemas multimedia *rompen con la pasividad en la apropiación de la información* que caracterizan a los medios audiovisuales. La observación mecánica que implican los medios audiovisuales desaparece con el empleo de este sistema, al adquirir un carácter heurístico la búsqueda de la información. Con él se pierde lo rutinario, lo mecánico que implica la observación de los audiovisuales.

El sistema multimedia tiene la capacidad de involucrar al estudiante en su propio aprendizaje y se debe ver el mismo no desde la perspectiva en que se ha observado hasta el presente los distintos medios de enseñanza, sino desde un nuevo ángulo en el que priman tanto la selección del camino a seguir, la interacción con el estudiante como con personas alejadas de nuestro entorno físico. Solo así se puede comprender las enormes posibilidades que tiene este medio y las que se incrementarán en un futuro próximo.

1.7 Metodologías y Tecnologías Actuales para la construcción de Sistemas Multimedia

1.7.1 Metodologías de diseño

La construcción de grandes aplicaciones hipermedia es extremadamente difícil, por otro lado no existe una metodología que se adapte perfectamente a este tipo de software, tentando a los desarrolladores a la omisión del diseño estructural de la aplicación. Esta situación provoca como resultado la elaboración de un software de baja calidad y susceptible de correcciones posteriores. Es conocido por todos que la etapa de mantenimiento del software sigue siendo un problema, no contar con la documentación adecuada, entre otras cosas, significa transformar el proceso de mantenimiento en una tarea agobiante.

El comienzo de la solución a estos problemas nace principalmente en la creación de una adecuada programación de tareas antes de la construcción de la aplicación, para lograr esto surge la necesidad de definir metodologías de desarrollo que utilicen modelos y estructuras formales de diseño e implementación, especialmente orientadas a software hipermedia.

Habitualmente el desarrollo de Sistemas Hipermediales suele hacerse utilizando directamente herramientas a nivel de implementación, descuidándose el importante proceso previo de análisis y diseño de los aspectos estructurales de la navegación e interfaz. Sin embargo, en los últimos años existe una tendencia a considerar el desarrollo hipermedial con un enfoque de proceso de ingeniería del software, por lo que ya se han propuesto diferentes metodologías, como:

- HDM (Hypertext Design Model)
- EORM (Enhanced Object Relationship Model)
- RMM (Relationship Management Methodology)
- OOHDM (Object Oriented Hypermedia Design Method)

En Cuba:

- *Metvisual, ADOOSI* (Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" ISPJAE)
- *Multimet* (Centro de Estudio de Ingeniería de Sistema, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" ISPJAE)

Estas metodologías consideran un diseño previo a la construcción del sistema y ofrecen una serie de técnicas, más o menos formales, para recoger en diferentes modelos abstractos las especificaciones del sistema hipermedial a desarrollar.

OOHDM

OOHDM es una metodología de desarrollo propuesta por Rossi y Schwabe, Rossi (1996)(10) para la elaboración de aplicaciones multimedia y tiene como objetivo simplificar y a la vez hacer más eficaz el diseño de aplicaciones hipermedia. OOHDM está basada en HDM, en el sentido de que toma muchas de las definiciones, sobre todo en los aspectos de navegación, planteadas en el modelo de HDM. Sin embargo, OOHDM supera con creces a su antecesor, ya que no es simplemente un lenguaje de modelado, sino que define unas pautas de trabajo, centrado principalmente en el diseño, para desarrollar aplicaciones multimedia de forma metodológica.

OOHDM ha evolucionado bastante desde su nacimiento. Actualmente está siendo utilizado por sus autores para el desarrollo de aplicaciones en la Web Schwabe, D. (1995).

Conceptos básicos de OOHDM

OOHDM como ya se ha comentado es una metodología para aplicaciones multimedia. Antes de comenzar a detallar cada una de las fases que propone, es necesario resaltar algunas de sus características.

La primera de ellas es que OOHDM está basada en el paradigma de la orientación a objetos. En esto se diferencia de su antecesor HDM.

Otra característica de OOHDM es que, a diferencia de HDM, no sólo propone un modelo para representar a las aplicaciones multimedia, sino que propone un proceso predeterminado para

el que indica las actividades a realizar y los productos que se deben obtener en cada fase del desarrollo.

Fundamentalmente OOHDM toma como partida el modelo de clases que se obtiene en el análisis del **Proceso Unificado de UML**. A este modelo lo denomina *modelo conceptual*.

Partiendo de este modelo conceptual, OOHDM propone ir añadiendo características que permitan incorporar a esta representación del sistema todos los aspectos propios de las aplicaciones multimedia. En una segunda etapa de diseño, se parte de ese modelo conceptual y se añade a éste todos los aspectos de navegación, obteniéndose un nuevo modelo de clases denominado *modelo navegacional*. Por último, este modelo sirve como base para definir lo que en el argot de OOHDM se denomina *modelo de interfaz abstracta*. El modelo de interfaz abstracta representa la visión que del sistema tendrá cada usuario del mismo.

OOHDM como técnica de diseño de aplicaciones hipermedia, propone un conjunto de tareas que según Schwabe, Rossi (10) y Simone pueden resultar costosas a corto plazo, pero a mediano y largo plazo reducen notablemente los tiempos de desarrollo al tener como objetivo principal la reusabilidad de diseño, y así simplificar el coste de evoluciones y mantenimiento.

Esta metodología plantea el diseño de una aplicación de este tipo a través de cinco fases que se desarrollan de un modo iterativo. Estas fases son:

Fases de OOHDM

En OOHDM se proponen 5 fases de desarrollo:

- Determinación de requerimientos
- Diseño conceptual
- Diseño navegacional
- Diseño de Interfaz abstracto
- Implementación

OOHDM es una mezcla de estilos de desarrollo basado en prototipos, en desarrollo interactivo y de desarrollo incremental. En cada fase se elabora un modelo que recoge los aspectos que se trabajan en esa fase. Este modelo parte del modelo conseguido en la fase anterior y sirve como base para el modelo de la siguiente fase.

Fase 1- Determinación de Requerimientos

La herramienta en la cual se fundamenta esta fase son los diagramas de casos de usos, los cuales son diseñados por escenarios con la finalidad de obtener de manera clara los requerimientos y acciones del sistema.

Según Germán (2003)(11) primero que todo es necesaria la recopilación de requerimientos. En este punto, se hace necesario identificar los actores y las tareas que ellos deben realizar. Luego, se determinan los escenarios para cada tarea y tipo de actor. Los casos de uso que surgen a partir de aquí, serán luego representados mediante los Diagramas de Interacción de Usuario (UIDs), los cuales proveen de una representación gráfica concisa de la interacción entre el usuario y el sistema durante la ejecución de alguna tarea. Con este tipo de diagramas se capturan los requisitos de la aplicación de manera independiente de la implementación. Ésta es una de las fases más importantes, debido a que es aquí donde se realiza la recogida de datos, para ello se deben de proporcionar las respuestas a las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los tópicos principales que serán atendidos?
- ¿Cómo los tópicos están relacionados entre sí?
- ¿Qué categoría de usuarios será atendida?
- ¿Cuáles son las tareas principales que serán abordadas?
- Qué tareas corresponden a qué categoría de usuarios?
- Los recursos disponibles son competitivos con la información levantada?

Con las preguntas mencionadas anteriormente, se pueden recaudar de cierta manera las bases necesarias para la construcción de una aplicación hipermedial exitosa, sin embargo,

cuanto mayor sea el nivel de profundidad de la recolección de datos, mayor probabilidad de realizar una aplicación adecuada a las necesidades de los usuarios

Fase 2- Diseño Conceptual

Se construye un modelo orientado a objetos según, Koch (2002) que represente el dominio de la aplicación usando las técnicas propias de la orientación a objetos. La finalidad principal durante esta fase es capturar el dominio semántico de la aplicación en la medida de lo posible, teniendo en cuenta el papel de los usuarios y las tareas que desarrollan. El resultado de esta fase es un modelo de clases relacionadas que se divide en subsistemas. En la tabla 1 se esquematiza esta fase.

Fase	Diseño conceptual
Productos	Diagrama de Clases, División en subsistemas y relaciones
Herramientas	Técnicas de modelado O.O, patrones de diseño
Mecanismos	Clasificación, agregación, generalización y especialización
Objetivo de diseño	de Modelo semántico de la aplicación

TABLA 1. Fase de Diseño Conceptual de OOHDM

Fase 2- Diseño Navegacional

En OOHDM una aplicación se ve a través de un sistema de navegación. En la fase de diseño navegacional se debe diseñar la aplicación teniendo en cuenta las tareas que el usuario va a realizar sobre el sistema. Para ello, hay que partir del esquema conceptual desarrollado en la fase anterior. Hay que tener en cuenta que sobre un mismo esquema conceptual se pueden desarrollar diferentes modelos navegacionales (cada uno de los cuales dará origen a una aplicación diferente).

La estructura de navegación de una aplicación hipermedia está definida por un esquema de clases de navegación específica, que refleja una posible vista elegida. En OOHDMM hay una serie de clases especiales predefinidas, que se conocen como clases navegacionales: *Nodos*, *Enlaces* y *Estructuras de acceso*, que se organizan dentro de un *Contexto Navegacional*. La semántica de los nodos y los enlaces son comunes a todas las aplicaciones hipermedia, las estructuras de acceso representan diferentes modos de acceso a esos nodos y enlaces de forma específica en cada aplicación.

1- Nodos: Los nodos son contenedores básicos de información de las aplicaciones hipermedia. Se definen como vistas orientadas a objeto de las clases definidas durante el diseño conceptual usando un lenguaje predefinido y muy intuitivo, permitiendo así que un nodo sea definido mediante la combinación de atributos de clases diferentes relacionadas en el modelo de diseño conceptual. Los nodos contendrán atributos de tipos básicos (donde se pueden encontrar tipos como imágenes o sonidos) y enlaces.

2- Enlaces: Los enlaces reflejan la relación de navegación que puede explorar el usuario. Se sabe que para un mismo esquema conceptual puede haber diferentes esquemas navegacionales y los enlaces van a ser imprescindibles para poder crear esas vistas diferentes.

3- Estructuras de acceso: Las estructuras de acceso actúan como índices o diccionarios que permiten al usuario encontrar de forma rápida y eficiente la información deseada. Los menús, los índices o las guías de ruta son ejemplos de estas estructuras. Las estructuras de acceso también se modelan como clases, compuestas por un conjunto de referencias a objetos que son accesibles desde ella y una serie de criterios de clasificación de las mismas.

4- Contexto navegacional: Para diseñar bien una aplicación hipermedia, hay que prever los caminos que el usuario puede seguir, así es como únicamente se puede evitar información redundante o que el usuario se pierda en la navegación. En OOHDMM un contexto navegacional está compuesto por un conjunto de nodos, de enlaces, de clases de contexto y de otros contextos navegacionales. Estos son introducidos desde clases de navegación (enlaces, nodos o estructuras de acceso), pudiendo ser definidas por extensión o de forma implícita.

5- Clase de contexto: Es otra clase especial que sirve para complementar la definición de una clase de navegación. Por ejemplo, sirve para indicar qué información está accesible desde un enlace y desde dónde se puede llegar a él.

La navegación no se encontraría definida sin el otro modelo que propone OOHDM: el contexto navegacional. Esto es la estructura de la presentación dentro de un determinado contexto. Los contextos navegacionales son uno de los puntos más criticados a OOHDM debido a su complejidad de expresión.

Fase 3- Diseño de Interfaz Abstracta

Una vez definida la estructura navegacional, hay que prepararla para que sea perceptible por el usuario y esto es lo que se intenta en esta fase. Esto consiste en definir qué objetos de interfaz va a percibir el usuario, y en particular el camino en el cuál aparecerán los diferentes objetos de navegación, qué objeto de interfaz actuará en la navegación, la forma de sincronización de los objetos multimedia y el interfaz de transformaciones. Al haber una clara separación entre la fase anterior y esta fase, para un mismo modelo de navegación se pueden definir diferentes modelos de interfaces, permitiendo, así que el interfaz se ajuste mejor a las necesidades del usuario.

Modelos de Vistas Abstractas de Datos (ADV's): los modelos de los ADVs no son más que representaciones formales que se usan para mostrar:

1. La forma en que se estructura la interfaz, para ello se usan las vistas abstractas de datos. Estos son elementos que tienen una forma y un dinamismo. Son elementos abstractos en el sentido de que solo representan la interfaz y su dinamismo, y no la implementación, no entran en aspectos concretos como el color de la pantalla o la ubicación en ésta de la información. Así, tendremos un conjunto de representaciones gráficas, que gestionan las estructuras de datos y de control, y un conjunto de aspectos de interfaz, como las entradas del usuario y las salidas que se le ofrecen.

2. La forma en que la interfaz se relaciona con las clases navegacionales, para ello se usan diagramas de configuración. Los diagramas de configuración van a ser grafos dirigidos que permitirán indicar de qué objetos de navegación toman la información los ADV.

3. La forma en que la aplicación reacciona a eventos externos, para ello se usan los ADVs-Charts. Estos van a ser diagramas bastante similares a las máquinas de estados, es más en las últimas versiones de OOHDM se usan máquinas de esto. A través de ellas se pueden indicar los eventos que afectan a una ADV y cómo ésta reacciona a ese elemento.

Fase 4- Implementación

Una vez obtenido el modelo conceptual, el modelo de navegación y el modelo de interfaz abstracta, sólo queda llevar los objetos a un lenguaje concreto de programación, para obtener así la implementación ejecutable de la aplicación. En la tabla 2 vemos un resumen de esta fase.

Fase	Implementación
Productos	Aplicación ejecutable
Herramientas	El entorno del lenguaje de programación
Mecanismos	Los ofrecidos por el lenguaje
Objetivo de diseño	Obtener la aplicación ejecutable

Tabla 2. Resumen de fase de implementación.

Para terminar, se puede decir que los puntos claves de OOHDM se encuentran en:

- Contempla los objetos que representan la navegación como vistas de los objetos detallados en el modelo conceptual.
- Abstrae los conceptos básicos de la navegación: nodos, enlaces e índices y los organiza mediante el uso de los contextos de navegación, permitiendo así una organización adecuada de los mismos.

- Separa las características de interfaz de las características de navegación, con las ventajas que esto supone.

Ventajas y desventajas

OOHDM es sin duda una de las metodologías que más aceptación ha tenido, y sigue teniendo, en el desarrollo de aplicaciones multimedia. Actualmente está sirviendo como base para el desarrollo de nuevas propuestas metodológicas para los sistemas de información Web, L. MANDEL 8. (2000)

OOHDM es una propuesta basada en el diseño, que ofrece una serie de ideas que han sido asumidas por bastantes propuestas y que han dado muy buenos resultados. La primera de ellas es que hace una separación clara entre lo conceptual, lo navegacional y lo visual. Esta independencia hace que el mantenimiento de la aplicación sea mucho más sencillo. Además, es la primera propuesta que hace un estudio profundo de los aspectos de interfaz, esencial no solo en las aplicaciones multimedia, sino que es un punto crítico en cualquiera de los sistemas que se desarrollan actualmente.

OOHDM hace uso también de la orientación a objetos y de un diagrama tan estandarizado como el de clases, para representar el aspecto de la navegación a través de las clases navegacionales: índices, enlaces y nodos. Esta idea ha dado muy buenos resultados y parece muy adecuada a la hora de trabajar.

Sin embargo, y a pesar de esto, OOHDM presenta algunas deficiencias. OOHDM ha dejado fuera de su ámbito un aspecto esencial que es el tratamiento de la funcionalidad del sistema. El qué se puede hacer en el sistema y en qué momento de la navegación o de la interfaz se puede hacer, es algo que no trata y que lo deja como tarea de implementación.

Además, OOHDM no ofrece ningún mecanismo para trabajar con múltiples actores. Por ejemplo, imagínense que la interfaz y la navegación de la aplicación varía sustancialmente dependiendo de quién se conecte a la aplicación. El diagrama navegacional, los contextos navegacionales y los ADVs resultarían muy complejos para representar esta variabilidad.

Otra propuesta de OOHDM que no parece adecuada es la de los contextos navegacionales.

En resumen, OOADM ofrece una serie de ideas muy adecuadas a la hora de plantear una metodología de desarrollo que tenga en cuenta la navegación y la interfaz.

1.8 Lenguaje de Modelado Unificado (UML)

Muchas de las metodologías de análisis y diseño de aplicaciones orientadas a objetos utilizan el lenguaje UML como lenguaje de modelado.

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML - *Unified Modeling Language*) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un producto de software que responde a un enfoque orientado a objetos. Este lenguaje fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de Software formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1995. Desde entonces, se ha convertido en el estándar internacional para definir, organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos. Con este lenguaje, se pretende unificar las experiencias acumuladas sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar.

UML no es un lenguaje de programación sino un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos y también puede considerarse como un lenguaje de modelado visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes.

Entre sus objetivos fundamentales se encuentran:

1. Ser tan simple como sea posible, pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.
2. Necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son el encapsulamiento y los componentes.
3. Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
4. Imponer un estándar mundial.

1.9 Conclusiones del capítulo I.

1. Se precisan a través del estudio de las investigaciones realizadas sobre el desarrollo de las habilidades manipulativas-operacionales en la especialidad de comunicaciones las tendencias principales en la preparación de los reservistas, destacándose la exigencia paradigmática para un ejercicio profesional de calidad en la enseñanza de la especialidad.
2. Se define el concepto de habilidad manipulativa-operacional para los reservistas de la especialidad de comunicaciones.
3. Con la utilización de las tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), se desarrollará una multimedia para apoyar la preparación de los reservistas de la especialidad de comunicaciones durante una REM.
4. Como metodología de diseño se utilizará OOHDM y lenguaje de modelación UML y como metodología de desarrollo la herramienta Mediator. 8

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

2. Introducción.

En este capítulo se describe la determinación de los elementos estructurales básicos, el trabajo con la metodología para obtener el producto multimedia, (colectivo de autores), en el caso de este trabajo se ha desarrollado el estudio preliminar, definición del contenido de la aplicación, en cuanto a objetivos, audiencia, temas a tratar; especificación de contenido, se ha hecho un diagrama de como debe fluir la interacción entre los elementos.

2.1 Aspectos importantes a tener en cuenta en los software Educativo (Multimedia)

En los entornos formativos multimedia, cuya razón de ser es facilitar determinados aprendizajes a los estudiantes usuarios de los mismos, se puede distinguir los siguientes **elementos estructurales básicos**:

- Planteamientos pedagógicos:

- Modelo pedagógico: concepción del aprendizaje; roles de los estudiantes, docentes, materiales didácticos...
- Plan docente: objetivos, secuenciación de los contenidos, actividades de aprendizaje, metodología, evaluación...
- Itinerarios formativos previstos
- Funciones de los profesores, consultores y tutores

- **Bases de datos**, que constituyen los **contenidos** que se presentan en el entorno; los aprendizajes siempre se realizan a partir de una materia prima que es la información.

- Textos informativos: documentos, enlaces a páginas Web.
- Materiales didácticos, que presentan información y utilizan recursos didácticos para orientar y facilitar los aprendizajes.
- Guías didácticas, ayudas, orientaciones.
- Fuentes de información complementarias: listado de enlaces a páginas Web de

interés, bibliografía, agenda.

- Pruebas de autoevaluación.

- **Actividades instructivas**, que se proponen a los estudiantes para que elaboren sus aprendizajes. Los estudiantes siempre aprenden interactuando con su entorno (libros, personas, cosas...) y las actividades instructivas son las que orientan su actividad de aprendizaje hacia la realización de determinadas interacciones facilitadoras de los aprendizajes que se pretenden.

- Actividades autocorrectivas

- Actividades con corrección por parte del profesor o tutor

- Otras actividades: trabajos autónomos de los estudiantes, actividades en foros...

- **Entorno tecnológico - interfase** interactiva (programa, campos) que se ofrece al estudiante:

- Entorno audiovisual: pantallas, elementos multimedia...

- Sistema de navegación: mapa, metáfora de navegación...

- Sistemas de comunicación on-line (e-mail, webmail, Chat, videoconferencia, listas...): consultas y tutorías virtuales, aulas virtuales (foros sobre las asignaturas moderados por los profesores), calendario/tablon de anuncios, foros de estudiantes (académicos, lúdicos...).

- Instrumentos para la gestión de la información: motores de búsqueda, herramientas para el proceso de la información, discos virtuales...

- **Elementos personales**: Aunque la asistencia de especialistas (consultores, tutores, técnicos...), poco a poco va estando presente también en los demás materiales formativos multimedia, sobre todo en forma de asesoramiento técnico o pedagógico on-line.

- Asistencia pedagógica (profesores, consultores, tutores...)

- Asistencia técnica

Entornos formativos multimedia

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

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

Al considerar la **evaluación** de la calidad de estos entornos, se pueden distinguir al menos dos **dimensiones**:

- **Las características intrínsecas de los entornos**, que permitirán realizar una **evaluación objetiva** de los mismos
- **La forma en la que se utilizan** estos entornos en un contexto formativo concreto, ya sea de manera autodidacta por parte del propio estudiante o bajo la orientación de un docente o tutor. Por supuesto que la aplicación que se haga de los entornos dependerá de sus potencialidades intrínsecas, pero su eficacia y eficiencia dependerá sobre todo de la pericia de los estudiantes y docentes. En este caso, más que evaluar el propio material formativo, lo que se evalúa son los resultados formativos que se obtienen y la manera en la que se ha utilizado (**evaluación contextual**).

Para la **evaluación objetiva** de estos entornos formativos multimedia, se presenta una plantilla para su catalogación y evaluación.

Esta plantilla está estructurada en tres partes:

- **Identificación del entorno**, donde se recopilan las características generales del material y todos los datos necesarios para su catalogación.
- **La plantilla de evaluación** propiamente dicha, que considera diversos **indicadores de calidad** atendiendo aspectos técnicos, pedagógicos y funcionales derivados de sus elementos estructurales.
- **Un cuadro de evaluación sintética-global**

A continuación se presenta la **plantilla** comentando con detalle sus apartados e indicadores.

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

- **Identificación del Entorno:** (completar los apartados con la información que se solicita)
- **Tipología.** Indicar si se trata de un material didáctico multimedia en disco, material multimedia
- **Créditos:** autor del programa o director del curso
- **Temática:** área, materia, ¿es transversal?...
- **Objetivos formativos** que se explicitan en el programa o en la documentación.
- **Contenidos** (especificar los de cada asignatura si se trata de un curso)
- **Breve descripción** de las actividades formativas que se proponen
- **Destinatarios:** etapa educativa, edad, conocimientos previos, otras características.
- **Mapa de navegación** del entorno
- **Requisitos técnicos,** infraestructura (hardware y software) necesaria para los estudiantes

2.1.1 Aspectos técnicos y estéticos (valorar cada ítem según la escala: EXCELENTE, ALTA, CORRECTA, BAJA)

- **Entorno audiovisual:** presentación, estructura de las pantallas, composición, tipografía, colores, disposición de los elementos multimedia, estética...
- Presentación atractiva y correcta. Indicará también la resolución óptima para su visualización (800x600...)
- Diseño claro y atractivo de las pantallas, sin exceso de texto, destacando lo importante.
- Calidad técnica y estética en sus elementos: títulos, barras de estado, frames, menús, barras de navegación, ventanas, iconos, botones, textos, hipertextos, formularios, fondos...
- **Elementos multimedia:** calidad, cantidad. Los elementos multimedia (gráficos, fotografías, animaciones, vídeos, audio...) deberán tener una adecuada calidad técnica y estética. También

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

se valorará la cantidad de estos elementos que incluya el material, que dependerá de sus propósitos y su temática. Hay que tener en cuenta que pueden ralentizar las páginas Web.

- **Navegación:** mapa de navegación lógico y estructurado; metáforas intuitivas, atractivas y adecuadas a los usuarios. El entorno debe ser transparente, permitiendo al usuario saber siempre donde está y tener el control de la navegación. Eficaz pero sin llamar la atención sobre sí mismo.

- **Hipertextos:** actualizados, con un máximo de 3 niveles, enlaces descriptivos. Tendrá un nivel de hipertextualidad adecuado (no más de 3 niveles), utilizará hipervínculos descriptivos y los enlaces estarán bien actualizados.

- **Diálogo con el entorno tecnológico:** *interacciones amigables*, fácil entrada de órdenes y respuestas, análisis avanzado de los inputs por el ordenador (que ignore diferencias no significativas entre lo tecleado por el usuario y las respuestas esperadas), comprensión del feed-back que proporciona el entorno.

- **Funcionamiento del entorno:** fiabilidad, velocidad adecuada, seguridad El material debe visualizarse bien en los distintos navegadores, presentar una adecuada velocidad de respuesta a las acciones de los usuarios al mostrar informaciones, vídeos, animaciones... Si se trata de un programa informático detectará la ausencia de periféricos necesarios y su funcionamiento será estable en todo momento.

- **Uso de tecnología avanzada.** Debe mostrar entornos originales, bien diferenciados de otros materiales didácticos, que aprovechen las prestaciones de las tecnologías multimedia e hipertexto yuxtaponiendo diversos sistemas simbólicos, de manera que el ordenador resulte intrínsecamente potenciados del proceso de aprendizaje significativo y favorezca la asociación de ideas y la creatividad.

2.1.2 Aspectos Pedagógicos (valorar cada ítem según la escala: EXCELENTE, ALTA, CORRECTA, BAJA)

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

- **Plan docente:** presentando los objetivos de aprendizaje previstos (fácticos, conceptuales, procedimentales, actitudinales) claros y explícitos, para que sepan con claridad lo que se espera que aprendan en cada unidad didáctica.
- **Motivación:** atractivo, interés... Los materiales deben resultar atractivos para sus usuarios. Así, los contenidos y las actividades de los materiales deben despertar la curiosidad científica y mantener la atención y el interés de los usuarios, evitando que los elementos lúdicos interfieran negativamente. También deberán resultar atractivos para los profesores, que generalmente serán sus prescriptores.
- **Contenidos** (documentos y materiales didácticos): coherencia con los objetivos, veracidad (diferenciando adecuadamente: datos objetivos, opiniones y elementos fantásticos), profundidad, calidad, organización lógica, **buena secuenciación**, estructuración (párrafos breves para facilitar su lectura y **enlaces con los conceptos relacionados**), fragmentación adecuada si se organiza hipertextualmente (para no dificultar el acceso y la comprensión), claridad, actualización, corrección gramatical, ausencia de discriminaciones y mensajes tendenciosos
- **Relevancia de los elementos multimedia:** relevancia de la información que aportan para facilitar los aprendizajes.
- **Flexibilización del aprendizaje:** incluye diversos niveles, itinerarios... Los materiales didácticos se adaptarán a las *características* específicas de los estudiantes (diferencias en estilos de aprendizaje, capacidades...) y a los *progresos* que vayan realizando los usuarios, para que hagan un máximo uso de su potencial cognitivo. Esta adaptación se manifestará especialmente en la tutorización, en la progresión de las actividades que se presenten a los estudiantes y en la profundidad de los contenidos que se trabajen.
- **Orientación del usuario** (a través del propio material, consultas o tutoría) sobre el plan docente, los posibles itinerarios a seguir y las opciones a su alcance en cada momento
- **Tutorización de los itinerarios:** en función de las respuestas (acertadas o erróneas) de los usuarios en las actividades de aprendizaje sugiere automáticamente determinados contenidos y/o actividades.

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

- **Autonomía del estudiante:** toma de decisiones en la elección de itinerarios, recursos para la autoevaluación y el autoaprendizaje... Los materiales proporcionarán herramientas cognitivas para que los estudiantes hagan el máximo uso de su potencial de aprendizaje, puedan decidir las tareas a realizar, la forma de llevarlas a cabo, el nivel de profundidad de los temas y autocontrol su trabajo regulándolo hacia el logro de sus objetivos. Facilitarán el *aprendizaje a partir de los errores* tutorizando las acciones de los estudiantes, explicando (y no sólo mostrando) los errores que van cometiendo (o los resultados de sus acciones) y proporcionando las oportunas ayudas y refuerzos. Estimularán en los alumnos el desarrollo de *habilidades metacognitivas* y estrategias de aprendizaje que les permitan planificar, regular y evaluar sus aprendizajes, reflexionando sobre su conocimiento y sobre los métodos que utilizan al pensar.

- **Recursos didácticos:** potencialidad y multiplicidad de los recursos didácticos que se utilizan.

- - Presentación de información y guía de la atención y los aprendizajes:
 - Explicitación de los objetivos educativos que se persiguen.
 - Diversos códigos comunicativos: verbales (convencionales, exigen un esfuerzo de abstracción) e icónicos (representaciones intuitivas y cercanas a la realidad).
 - Señalizaciones diversas: subrayados, estilo de letra, destacados, uso de colores
 - Adecuada integración de medias, al servicio del aprendizaje, sin sobrecargar. Las imágenes deben aportar también información relevante.
- - Organización de la información:
 - Resúmenes, síntesis...
 - Mapas conceptuales
 - Organizadores gráficos: esquemas, cuadros sinópticos, diagramas de flujo
- - Relación entre conocimientos, creación de nuevos conocimientos y desarrollo de habilidades
 - Organizadores previos y conceptos inclusores al introducir los temas.
 - Ejemplos, analogías...
 - Preguntas y ejercicios para orientar la relación de los nuevos conocimientos con los conocimientos anteriores de los estudiantes y su aplicación.

- Simulaciones para la experimentación.
- Entornos para la expresión y creación

- **Múltiples actividades:** se proponen múltiples y diversas actividades formativas que permiten diversas formas de acercamiento al conocimiento y su transferencia y aplicación a múltiples situaciones.

* **Enfoque crítico /aplicativo / creativo** de las actividades dirigido a la construcción de conocimiento (no memorístico). Los materiales evitarán la simple memorización y presentarán *entornos aplicativos y heurísticos centrados en los estudiantes* que tengan en cuenta las teorías *constructivistas* y los principios del *aprendizaje significativo* donde además de comprender los contenidos puedan aplicarlos, investigar y buscar nuevas relaciones. Así el estudiante se sentirá *creativo* y constructor de sus aprendizajes mediante la interacción con el entorno que le proporciona el programa (mediador) y a través de la reorganización de sus esquemas de conocimiento. Las actividades relacionarán la experiencia (contexto) y conocimientos previos de los estudiantes con los nuevos conceptos y deben facilitar *aprendizajes significativos y transferibles* a otras situaciones mediante una continua actividad mental en consonancia con la naturaleza de los aprendizajes que se pretenden. Así desarrollarán las capacidades y las estructuras mentales de los estudiantes y sus formas de representación del conocimiento (categorías, secuencias, redes conceptuales, representaciones visuales...) mediante el ejercicio de las diversas actividades cognitivas y metacognitivas.

- **Aprendizaje colaborativo:** inclusión de actividades colaborativas que permitan la construcción conjunta del conocimiento entre los estudiantes y recursos para ello (foros, discos virtuales compartidos)... Para ello presentarán: problemas reales para ser resueltos en equipo, debates... El trabajo cooperativo en equipo resulta cada vez más importante en la sociedad actual.

- **Adecuación a los destinatarios** de los contenidos, actividades... Los materiales tendrán en cuenta las *características* de los estudiantes a los que van dirigidos: desarrollo cognitivo, capacidades, intereses, necesidades, circunstancias sociales, posibles restricciones para

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

acceder a los periféricos convencionales... Esta adecuación se manifestará en los siguientes ámbitos:

- **Contenidos:** extensión, estructura y profundidad, vocabulario, estructuras gramaticales, ejemplos, simulaciones y gráficos... Que sean de su interés.
- **Actividades:** tipo de interacción, duración, motivación, corrección y ayuda, dificultad, itinerarios...
- **Entorno de comunicación:** pantallas (tamaño de letra, posible lectura de textos...), sistema y mapa de navegación, periféricos de comunicación con el sistema...
- **Evaluación de los aprendizajes:** sistema de seguimiento y evaluación de los aprendizajes orientado al usuario, que facilite el autocontrol del trabajo; pruebas de evaluación...
- **Sistema de apoyo docente y tutorial:** servicio de consultas, aulas virtuales, tutoría virtual...

2.1.3 Aspectos Funcionales (valorar cada ítem según la escala: EXCELENTE, ALTA, CORRECTA, BAJA)

- **Facilidad de uso** del entorno. Los materiales deben resultar agradables, fáciles de usar y autoexplicativos, de manera que los usuarios puedan utilizarlos inmediatamente, y descubran su dinámica y sus posibilidades, sin tener que realizar una exhaustiva lectura de los manuales ni largas tareas previas de configuración. El usuario debería conocer en todo momento el lugar del programa donde se encuentra y las opciones a su alcance, y debería poder moverse en él según sus preferencias. Un "*sistema de ayuda*", accesible desde el mismo material, debería solucionar las dudas.
- **Interés y relevancia de los aprendizajes** que se ofrecen para los destinatarios. El valor de un material será mayor cuanto más relevantes sean los objetivos educativos que se pueden lograr con su uso, y cuanto mayor sea el interés de los contenidos, actividades y servicios para sus destinatarios.
- **Eficacia didáctica:** facilita el logro de los objetivos que se pretenden, bajo índice de abandonos y fracaso. Un material formativo ante todo debe resultar eficaz, debe facilitar el

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

logro de los objetivos instructivos que pretende: localizar información, obtener materiales, archivarlos e imprimirlos, encontrar enlaces, consultar materiales didácticos, realizar aprendizajes...

- **Versatilidad didáctica:** ajuste de parámetros (dificultad, tiempo de respuesta, usuarios, idioma, etc.), bases de datos modificables, registro de la actividad de cada usuario, permite imprimir los contenidos (sin una excesiva fragmentación) , **proporciona informes** (temas, nivel de dificultad, itinerarios, errores...), permite continuar los trabajos empezados con anterioridad ... Para que los programas puedan dar una buena respuesta a las diversas necesidades educativas de sus destinatarios, y puedan ser utilizados de múltiples maneras, conviene que tengan una alta capacidad de adaptación a diversos:

- *Entornos de uso:* aula de informática, clase con un único ordenador, uso doméstico...
- *Agrupamientos:* trabajo individual, grupo cooperativo o competitivo,,
- *Estrategias didácticas:* enseñanza dirigida, exploración guiada, **libre descubrimiento...**
- *Usuarios y contextos formativos:* estilos de aprendizaje, circunstancias culturales y necesidades formativas, problemáticas para el acceso a la información (visuales, motrices...)

- **Sistema de apoyo docente y tutorial.** Pueden limitarse a un servicio de atención a las consultas puntuales que hagan los usuarios sobre los contenidos del material o constituir un completo sistema de teleformación que asesore, guíe y evalúe los aprendizajes de los usuarios, incluya foros temáticos, facilite espacios de trabajo colaborativo

- **Carácter completo:** proporciona todo lo necesario (contenidos temáticos, comentarios, síntesis, ejercicios de autoevaluación, ayudas, soluciones de los mismos, glosario...) para realizar los aprendizajes previstos.

- **Créditos:** los contenidos indican la fecha de la última actualización y los autores.

- **Ausencia o poca presencia de la publicidad.** Si tiene publicidad, esta debe ser mínima y no debe interferir significativamente en el uso del material.

2.1.4 Valoración Global (valorar cada metaindicador según la escala: EXCELENTE, ALTA, CORRECTA, BAJA)

- **Calidad técnica del entorno:** promedio de la valoración de los aspectos técnicos
- **Potencialidad didáctica:** promedio de la valoración de los aspectos pedagógicos
- **Funcionalidad, utilidad:** promedio de la valoración de los aspectos funcionales + valoración de la eficacia por los usuarios
- **Servicios personales:** valoración de los servicios personales (indicados con * por los usuarios)

2.2 Definición del producto

Como resultado de este estudio, se realizó un análisis del programa de preparación que reciben los reservistas de la especialidad de comunicaciones durante una REM de forma tal que en la multimedia se trate con la mayor exactitud el contenido del mismo.

Se decidió incluir en el producto cuestiones generales de la especialidad, conceptos básicos, los principales medios de comunicaciones empleados en la institución con sus datos tácticos técnicos e imagen del medio

Se determina que existe deficiencia con la disponibilidad de la base material de estudio (BME) que le permita al reservista, e incluso a profesores (oficiales) y el resto del personal de la especialidad, obtener la información completa de estos medios con el objetivo de prepararse y aumentar su motivación en este sentido.

Se concreta entonces la propuesta de elaboración de una multimedia que satisfaga la adquisición de conocimiento general de la especialidad aprovechando las posibilidades que nos brindan la tecnología multimedia.

Multimedia

Multimedia es uno de los términos que, debido a la fuerza con que ha irrumpido en el mundo de las nuevas tecnologías, se ha convertido en referencia obligada de cualquier autor, de cualquier vendedor e incluso de cualquier usuario. Se ha utilizado el término para abanderar los tipos de productos relacionados con el tratamiento de imágenes o sonido que buscan su puesto en un mercado tan competitivo como el de la informática. Gutiérrez, M.(1997)

Además de ser utilizada para referirse a grupos empresariales que poseen varios medios de comunicación, Frattini (1997) (5); Miguel (1993) (6) se usa aplicada tanto a hardware como a software, tanto a equipos como a programas o material de paso.

Multimedia supone la integración en el hipertexto de distintos medios. Los documentos hipertextuales pueden ser textuales, gráficos, sonoros, animados, audiovisuales o una combinación de parte o de todas estas morfologías; por lo que el término hipertexto puede tener características multimedia. Multimedia significa la combinación o utilización de dos o más medios en forma concurrente.

El concepto de multimedia en un sentido amplio es tan antiguo como la comunicación humana, ya que al comunicarse en un lenguaje natural se utiliza sonido y observamos a nuestro interlocutor, por lo que empleamos dos medios distintos: sonido (las palabras) e imagen (la expresión corporal).

Existen múltiples definiciones del concepto multimedia. Algunas, como la que aparece a continuación, hacen distinción de los soportes que están presentes:

"Se denomina multimedia a la integración de diferentes medios audiovisuales, pudiéndose distinguir dos tipos: los que pueden desarrollarse en soportes múltiples, integrando la información de manera complementaria (vídeo, audio- casete, libro, etc.) y los que lo hacen a través del ordenador". Aparici (7).

Otras definiciones son más específicas con respecto a la presencia de los ordenadores.

"La multimedia combina las posibilidades educativas de diversos medios de comunicación interconectados y controlados a través del ordenador", Prendes(1994)

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

La estructura de estos documentos puede ser lineal, pero no suele ser el caso. Mientras que un libro o un programa de televisión, por ejemplo, suelen estar diseñados con un punto de entrada y otro de salida, de forma que el lector o espectador accedan a la información ordenadamente desde el principio al final, los documentos multimedia suelen estar compuestos de objetos o eventos (texto, imágenes, sonidos) con relativa independencia entre sí. Estos objetos pueden tener varios puntos de entrada y de salida, están ligados unos a otros y se organizan en estructuras no lineales; podrían compararse a los nudos de una red. El lector no va leyendo, escuchando y viendo del comienzo al final del documento, sino que el recorrido depende de las propias opciones del usuario, siempre condicionadas, lógicamente, a las decisiones tomadas por el diseñador-programador que con anterioridad determinó los lazos entre los objetos.

Precisamente a estos textos que no están organizados de forma lineal se les conoce con el nombre de hipertextos, (nombre quizá no muy afortunado por el significado de exceso o superioridad que tiene el prefijo griego *híper*). Del mismo modo se podrá hablar de hiperimagen o hipersonidos cuando se refiera al conjuntos de imágenes o sonidos organizados de forma no lineal, por eso podemos hablar entonces de hipermedios.

Cuando un programa es interactivo, el receptor se ve obligado a participar si quiere avanzar, es necesario prestar atención y responder los requerimientos del programa. De aquí se deduce el especial interés que los programas multimedia interactivos pueden tener en el campo educativo.

Debido a la complejidad evidente de los documentos hipermedia, desde los orígenes de esta tecnología se ha intentado establecer un modelo universal de hiperdocumento que permita su percepción desde diferentes niveles de abstracción para facilitar el desarrollo de estándares de interfaz entre niveles que garanticen la portabilidad de los documentos generados. Uno de los modelos más conocidos es el denominado *Dexter Hypertext Reference Model*, presentado en 1990 para Hipertextos y mejorado en 1993 por el *Ámsterdam Hypermedia Model* para recoger aspectos específicos de la información multimedia. Halazs (1994).

El modelo Dexter considera tres niveles para un hiperdocumento:

4. Nivel de ejecución (*Run-time Layer*): Se trata del nivel de mayor abstracción, que se superpone a los restantes niveles. En él se describe el hiperdocumento tal y como lo

perciben los usuarios, como una serie de nodos con contenido que aparecen en pantalla y desde los que se puede acceder a otros nodos a través de enlaces. Este nivel también incluye las características de la Interfaz Gráfica de Usuario (IGU) utilizada en la visualización del hiperdocumento.

5. Nivel de almacenamiento (*Storage Layer*): En este nivel intermedio se vería el documento como una base de datos en la que se almacena toda la información en entidades o "componentes" (normalmente coincidiendo con los nodos) relacionados entre sí.
6. Nivel de contenido (*Within-Component Layer*): Este nivel se concentra en la estructura de la información en el interior de los componentes de la base de datos, que puede, a su vez modelarse a través de algún método de estructuración de documentos como ODA o SGML.

De todo lo anterior se evidencian algunas consideraciones importantes a tener en cuenta respecto a la tecnología hipermedia que pueden aconsejar la incorporación del paradigma de la orientación a objetos en los diferentes aspectos de dicha tecnología:

- La información que se maneja en los sistemas hipermediales es muy heterogénea, lo cual es evidente debido al componente multimedia en la tecnología.
- Los hiperdocumentos se estructuran en bloques documentales (nodos) autónomos a los que se accede a través de enlaces.
- Se requiere un gran espacio de almacenamiento para la información.
- Es posible crear hiperespacios de navegación muy complejos debido a las posibilidades de interconexión de nodos.
- El usuario es el elemento más importante de un sistema hipermedial. De tal forma que si se le ignora durante el proceso de diseño del hiperdocumento es muy probable que nunca lo utilice si no satisface plenamente sus necesidades de información. También hay que cuidar especialmente la interfaz del sistema con el usuario, para hacerlo atractivo.

1.4.1 La Multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje

A medida que la sociedad se informatice y las redes de información tengan accesos igualitarios para todos, los sistemas multimedia se transformarán en los medios de enseñanza que contribuirán a la educación permanente del individuo. En la actualidad numerosas multimedia que dicen ser elaboradas para la enseñanza distan bastante de lo que debe ser un multimedia didáctico, en varios priman más los efectos, los videos impuestos, las imágenes con poco sentido comunicativo, los sonidos repetitivos donde lo mismo que se lee se escucha, entre otras muchas deficiencias. Estas dificultades generan desinterés por parte de estudiantes y profesores y pueden convertir a los multimedia en medios poco empleados.

Las nuevas tecnologías y en particular la multimedialidad y los recursos que ofrecen las redes no son solo un potente instrumento didáctico, su introducción puede ser la ocasión necesaria para rediseñar la enseñanza. Por sus características la multimedialidad debe proporcionar nuevos modos de visualización y representación mental más eficaces y operativos para construir el nuevo horizonte cultural.

Investigaciones acerca de la adquisición multisensorial del conocimiento han demostrado que el ser humano adquiere más del 80% de su conocimiento a través de la vista, un 11% a través del oído, un 3.5% a través del olfato, y entre un 1 y un 1.5% a través del gusto y el tacto. Además se ha demostrado también que el ser humano retiene un 20% de lo que ve, entre un 40 y un 50% de lo que ve y oye simultáneamente, y un 80% de lo que ve, oye y hace al mismo tiempo.

Un sistema multimedia que integre texto, gráfico, animaciones y por supuesto sonido puede ser considerado como un sistema multisensorial. Este análisis presupone la inminente utilidad que puede brindar la multimedia en la enseñanza siempre que además se conozcan y se tomen en consideración por los diseñadores, las funciones pedagógicas, y las posibilidades y limitaciones didácticas de este medio.

1.5 Funciones pedagógica de los sistemas multimedia

En la literatura especializada se establecen parámetros que permiten establecer las funciones que el sistema realiza en el proceso pedagógico. Autores como Fernández (1989) (8); Klingberg (1978) han hecho aportes a las funciones de los medios de enseñanza en el proceso

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

pedagógico. Partiendo que las funciones se evidencian en el funcionamiento externo de un objeto el sistema multimedia responde a las siguientes funciones: cognoscitiva, comunicativa, motivadora, informativa, integrativa, sistematizadora, y de control.

En la función cognoscitiva se toma como punto partida el criterio expresado por Klingberg (1978) cuando señala que estructurar el proceso de aprendizaje como un proceso del conocimiento requiere el empleo de medios de enseñanza, y por supuesto el sistema multimedia es uno de ellos. Este sistema actúa cumpliendo con el principio del carácter audiovisual de la enseñanza, y de esta manera permite establecer el camino entre las representaciones de la realidad objetiva en forma de medios y los conocimientos que asimilarán los estudiantes. La multimedia, dada la amplia capacidad integradora de los medios que la conforman en calidad de componentes, ofrece un reflejo más acabado de la realidad objetiva, permitiendo una mejor apropiación de los conocimientos.

La función comunicativa, está apoyada en el papel que los medios de enseñanza cumplen en el proceso de la comunicación. En el mismo ocupan el lugar del canal que es a su vez soporte de la información, es vínculo portador del mensaje que se trasmite a los estudiantes. Por tal razón el sistema multimedia actúa como soporte a partir del cual se desarrolla el proceso comunicativo entre los realizadores del mismo y los estudiantes que lo emplean. Es en ese momento donde el multimedia manifiesta la interactividad con el estudiante. El puede seleccionar la información, el camino, el multimedia le puede sugerir otras vías y otras fuentes alternativas o no a las que pretende tomar. La interacción es parte de la función comunicativa pues con ella se logra la verdadera comunicación con el sistema. Este proceso no debe verse solamente entre el sistema y los estudiantes sino que se extiende a las posibilidades de comunicación telemática con otros profesores, estudiantes, o centros remotos, situación que no es cumplida por otros medios hasta el presente.

El sistema multimedia manifiesta su función motivadora a partir del criterio de cuando señala que los medios aumentan la motivación por la enseñanza al presentar estímulos que facilitan la autoactividad del alumno, la seguridad en el proceso de aprendizaje y el cambio de actividad. Este sistema muestra desde el primer momento una manera novedosa de presentar los conocimientos, apoyada en su forma, en la integración de medios y en las estructuras de navegación. Cada uno de ellos contribuye de forma efectiva a facilitar e incrementar el

autoaprendizaje del estudiante en este sistema educacional.

En la función informativa se parte del punto de vista de Fernández (1989) (8) al expresar que el empleo de los medios permite brindar una información más amplia, completa y exacta, ampliando los límites de la transmisión de los conocimientos. La aplicación del sistema multimedia enriquece el proceso de transmisión de la información que es necesario en la educación, debido a la integración de medios, a las posibilidades de búsquedas de información fuera del propio sistema, a las consultas con el profesor y otros alumnos, así como a la interactividad entre el sistema y el estudiante.

La función integradora es una de las más importantes de este medio, pues la misma se refleja en otras de las funciones que ya se ha explicado. La integración de medios no significa la sustitución de ellos, ni la sobrevaloración de este medio por encima de otros. Pero en la enseñanza es importante facilitar al estudiante el acceso a la información, el ahorro de tiempo y la disminución del esfuerzo en el aprendizaje. Estas necesidades las cumple el sistema multimedia al permitir la integración de numerosos medios; de esta manera el estudiante no tiene que buscar en el libro la tarea, en el casete de audio escuchar la grabación o ver la animación en el video, pues todos ellos estarán integrados en el propio sistema. Pero esta función además se extiende a la integración de los contenidos.

La función sistematizadora obedece a la planificación del trabajo con la multimedia, la que se cumple desde la etapa de elaboración del mismo. Aún cuando este medio se caracteriza por la navegación no lineal, ello no significa en modo alguno que el aprendizaje sea improvisado. La sistematización garantiza que el estudiante pueda ir ampliando sus conocimientos a medida que avanza en el trabajo con el multimedia y a su vez va comprobando lo aprendido.

El sistema multimedia manifiesta su función de control a partir de la posibilidad que tiene el estudiante de comprobar su aprendizaje, y el profesor de conocer este. El sistema actúa en la medida que el estudiante avanza y puede colocar preguntas, realizar ejercicios con la finalidad de consolidar y ejercitar. La retroalimentación que él obtiene mediante su autoevaluación le permite además corregir los métodos que emplea, su eficiencia y trazarse nuevas formas de autoenseñanza.

Una multimedia ofrece la variante de ser tan útil para el estudiante aventajado como para el

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

que no lo es. El primero podrá ir más rápido, indagar en otras fuentes de información y sentir la necesidad de aprender más, mientras que el segundo no se sentirá inferior ni marginado, sino que busca la vía para seguir desarrollándose aunque más lentamente.

Tomando en cuenta lo anterior puede señalarse que los sistemas multimedia *rompen con la pasividad en la apropiación de la información* que caracterizan a los medios audiovisuales. La observación mecánica que implican los medios audiovisuales desaparece con el empleo de este sistema, al adquirir un carácter heurístico la búsqueda de la información. Con él se pierde lo rutinario, lo mecánico que implica la observación de los audiovisuales.

El sistema multimedia tiene la capacidad de involucrar al estudiante en su propio aprendizaje y se debe ver el mismo no desde la perspectiva en que se ha observado hasta el presente los distintos medios de enseñanza, sino desde un nuevo ángulo en el que priman tanto la selección del camino a seguir, la interacción con el estudiante como con personas alejadas de nuestro entorno físico. Solo así se puede comprender las enormes posibilidades que tiene este medio y las que se incrementarán en un futuro próximo.

2.3 Elaboración del plan de desarrollo.

Etapa de Desarrollo	Fecha de Inicio	Fecha de Terminación	Responsable
Estudio Preliminar	08-04-09	20-5-09	Usbaldo Renda José Roy Dueñas
Definición del contenido	20-05-09	10-06-09	Usbaldo Renda José Roy Dueñas
Especificación del contenido	10-06-09	30-06-09	Usbaldo Renda José Roy Dueñas
Desarrollo de la Aplicación	05-08-09	30-09-09	Usbaldo Renda José Roy Dueñas Dairon J Arderí González.
Pruebas de la aplicación	1-10-09	16-4-10	Usbaldo Renda José Roy Dueñas Dairon J Arderí

Tabla 3. Plan de Desarrollo.

2.4 Estudio de factibilidad

Factibilidad Económica: Con la utilización de este software en la escuela de preparación para la defensa (EPPD) y en las unidades no es necesario hacer gastos en la impresión, ni edición de ningún documento referente a la especialidad ya que en el mismo se recogen una gama amplia de contenido necesario para la autopreparación y preparación de todo el personal de comunicaciones, el costo está en dependencia de las horas de trabajo dedicadas al mismo.

Desde los inicios de la elaboración de un software, resulta imprescindible determinar si el mismo resultará factible o no. La estimación del tiempo y los esfuerzos asociados a la realización del proyecto constituyen la base para el análisis de la factibilidad. Estas estimaciones serán realizadas a través del método de puntos de función del modelo COCOMO II.

COCOMO (COConstructive COnst MOdel)(12), es una herramienta utilizada para la estimación de algunos parámetros (costes en personas, tiempo,...) en el diseño y construcción de programas y de la documentación asociada requerida para desarrollarlos, operarlos y mantenerlos, es decir, en la aplicación práctica de la Ingeniería del Software.

Planificación por puntos de función.

La aproximación de la estimación del costo mediante Puntos Función está basada en la cantidad de funcionalidades de un proyecto software y en un conjunto de factores individuales del proyecto. Los Puntos Función son estimaciones valiosas ya que están basadas en la información que está disponible al inicio del ciclo de vida del proyecto.

2.4.1 Obtención de los Puntos de Función

Clasificación de las Características según la complejidad.

Para la Clasificación de las Características pueden identificarse cinco tipos de funciones de usuario: Entrada Externa (Entradas); Salida Externa (Salidas); Consultas Externas (Peticiones) y Ficheros Lógicos Internos y Externos (Ficheros). Cada instancia de estos tipos de funciones es clasificada según su nivel de complejidad. Los niveles de complejidad determinan un conjunto de pesos o valores, los cuales son aplicados a su correspondiente cuenta de tipo de función para determinar la cantidad de Puntos de Función Desajustados.

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

Entradas externas: Se definen como un proceso elemental mediante el cual ciertos datos cruzan la frontera del sistema desde afuera hacia adentro. El Actor del Caso de Uso provee datos al sistema, los cuales pueden tratarse de información para agregar, modificar o eliminar de un Archivo Lógico Interno, o bien información de control o del negocio.

Nombre de la entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
ninguna	0	0	0

Tabla 4. Planificación: Entradas externas.

Salidas Externas: Se definen como un proceso elemental con componentes de entrada y de salida mediante el cual datos simples y datos derivados cruzan la frontera del sistema desde adentro hacia afuera. Adicionalmente, las Salidas Externas pueden actualizar un Archivo Lógico Interno.

Nombre de la salida externa	Salidas externas	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo , Medio y Alto)
Generalidades	1	1	Bajo
Misiones principales de la especialidad	1	1	Bajo
Exigencias de las comunicaciones	1	1	Bajo
Protección del sistema de comunicaciones	1	1	Bajo
Medidas para disminuir la probabilidad de intercepción de las comunicaciones	1	1	Bajo
Medidas para disminuir la probabilidad de marcación de los lugares de transmisión	1	1	Bajo
Medidas técnicas contra las interferencias	1	1	Bajo
Protección contra los medios de fuego del enemigo	1	1	Bajo
Señales a brazos	1	1	Bajo
Radio	1	4	Bajo
Carro mando	1	2	Bajo
R-145	1	2	Bajo

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

Gacela	1	2	Bajo
Estación de Ondas Cortas	1	2	Bajo
HF-90	1	2	Bajo
R-130	1	2	Bajo
Angará	1	2	Bajo
Estación de Onda Ultracorta	1	3	Bajo
R-105 M	1	2	Bajo
R-107	1	2	Bajo
R-108	1	2	Bajo
R-109	1	2	Bajo
R-123	1	3	Bajo
R158	1	2	Bajo
R-173	1	2	Bajo
VX-4000	1	2	Bajo
TRC-80	1	2	Bajo
PRC-189	1	2	Bajo
PRC-1186	1	2	Bajo
MOTOROLA PRO-5150	1	2	Bajo
Radio Enlace	1	1	Bajo
R-405	1	2	Bajo
BREEZENET	1	2	Bajo
Telefonía.	1	4	Bajo
Pizarra de campaña	1	1	Bajo
Pizarra de poca potencia	1	2	Bajo
Pizarra de mediana potencia.	1	2	Bajo
Teléfono de campaña	1	1	Bajo
TA-57	1	2	Bajo
TAY-43	1	1	Bajo
Cable de campaña	1	1	Bajo
Clasificación	1	1	Bajo
De acuerdo a su calibre	1	1	Bajo
De acuerdo a su capacidad	1	1	Bajo
De acuerdo a su construcción	1	3	Bajo
Características	1	1	Bajo
P-274	1	2	Bajo
Seguridad informática	1	1	Bajo
Conceptos	1	1	Bajo
Violaciones y medidas	1	1	Bajo
Hechos extraordinarios	1	1	Bajo
Obligaciones del usuario	1	1	Bajo

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

Clasificación de los medios de automatización	1	1	Bajo
Nueva Tecnología	1	2	Bajo
PRC-189	1	2	Bajo
PRC-1186	1	2	Bajo
IC-R 8500	1	2	Bajo
IC-R 75	1	2	Bajo
VX-400	1	2	Bajo
TRC-80	1	2	Bajo
HDSL	1	2	Bajo
Tranceptor Láser Telescópico	1	3	Bajo
Radio Enlace BREEZENET	1	2	Bajo
Metodología de las comunicaciones por radio	1	1	Bajo
Principios de las comunicaciones por Radio	1	1	Bajo
Las comunicaciones en una Radio Dirección	1	1	Bajo
Las comunicaciones en un Radio Circuito	1	1	Bajo
Clasificación de los Radio circuitos y las Radio dirección	1	1	Bajo
Contenido de las transmisiones por Radio	1	1	Bajo
Clasificación de los Radiogramas	1	1	Bajo
Orden de prioridad para transmitir un radiograma	1	1	Bajo
Clasificación de los mensajes	1	1	Bajo
Procedimientos para la transmisión en telefonía sin acuse de recibo	1	1	Bajo
Procedimientos para la transmisión en telefonía con acuse de recibo	1	1	Bajo
Galería de medio	1	1	Bajo
Galería de imágenes	1	9	Bajo
Galería de imagen 1	1	9	Bajo
Galería de medio 2	1	9	Bajo
Conceptos principales de la especialidad	1	1	Bajo

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

Total	79	150	

Tabla 4.1 Planificación: Salidas externas.

Consultas Externas: Se definen como un proceso elemental con componentes de entrada y de salida donde un Actor del sistema rescata datos de uno o más Archivos Lógicos Internos o Archivos de Interfaz Externos. Los datos de entrada no actualizan ni mantienen ningún archivo (lógico interno o de interfaz externo) y los datos de salida no contienen datos derivados (es decir, los datos de salida son básicamente los mismos que se obtienen de los archivos). Dentro de este tipo de transacción entran los listados y las búsquedas de los sistemas.

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Ninguna	0	0	0

Tabla 4.2. Planificación: Peticiones

Ficheros Internos: Grupo de datos relacionados lógicamente e identificables por el usuario, que residen enteramente dentro de los límites del sistema y se mantienen a través de las Entradas Externas.

Nombre de la salida externa	Cantidad de records	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Generalidades	1	1	Bajo
Misiones principales de la especialidad	1	1	Bajo
Exigencias de las comunicaciones	1	1	Bajo
Protección del sistema de comunicaciones	1	1	Bajo
Medidas para disminuir la probabilidad de interceptación de las comunicaciones	1	1	Bajo
Medidas para disminuir la probabilidad de marcación de los lugares de transmisión	1	1	Bajo
Medidas técnicas contra las interferencias	1	1	Bajo

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

Protección contra los medios de fuego del enemigo	1	1	Bajo
Señales a brazos	1	1	Bajo
Radio	1	1	Bajo
Carro mando	1	1	Bajo
R-145	1	1	Bajo
Gacela	1	1	Bajo
Estación de Ondas Cortas	1	1	Bajo
HF-90	1	1	Bajo
R-130	1	1	Bajo
Angará	1	1	Bajo
Estación de Onda Ultracorta	1	1	Bajo
R-105 M	1	1	Bajo
R-107	1	1	Bajo
R-108	1	1	Bajo
R-109	1	1	Bajo
R-123	1	1	Bajo
R158	1	1	Bajo
R-173	1	1	Bajo
VX-4000	1	1	Bajo
TRC-80	1	1	Bajo
PRC-189	1	1	Bajo
PRC-1186	1	1	Bajo
MOTOROLA PRO-5150	1	1	Bajo
Radio Enlace	1	1	Bajo
R-405	1	1	Bajo
BREEZENET	1	1	Bajo
Telefonía.	1	1	Bajo
Pizarra de campaña	1	1	Bajo
Pizarra de poca potencia	1	1	Bajo
Pizarra de mediana potencia	1	1	Bajo
Teléfono de campaña	1	1	Bajo
TA-57	1	1	Bajo
TAY-43	1	1	Bajo
Cable de campaña	1	1	Bajo
Clasificación	1	1	Bajo
De acuerdo a su calibre	1	1	Bajo
De acuerdo a su capacidad	1	1	Bajo
De acuerdo a su construcción	1	1	Bajo
Características	1	1	Bajo

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

P-274	1	1	Bajo
Seguridad informática	1	1	Bajo
Conceptos	1	1	Bajo
Violaciones y medidas	1	1	Bajo
Hechos extraordinarios	1	1	Bajo
Obligaciones del usuario	1	1	Bajo
Clasificación de los medios de automatización	1	1	Bajo
Nueva Tecnología	1	1	Bajo
PRC-189	1	1	Bajo
PRC-1186	1	1	Bajo
IC-R 8500	1	1	Bajo
IC-R 75	1	1	Bajo
VX-400	1	1	Bajo
TRC-80	1	1	Bajo
HDSL	1	1	Bajo
Tranceptor Láser Telescópico	1	1	Bajo
Radio Enlace BREEZENET	1	1	Bajo
Metodología de las comunicaciones por radio	1	1	Bajo
Principios de las comunicaciones por Radio	1	1	Bajo
Las comunicaciones en una Radio Dirección	1	1	Bajo
Las comunicaciones en un Radio Circuito	1	1	Bajo
Clasificación de los Radio circuitos y las Radio dirección	1	1	Bajo
Contenido de las transmisiones por Radio	1	1	Bajo
Clasificación de los Radiogramas	1	1	Bajo
Orden de prioridad para transmitir un radiograma	1	1	Bajo
Clasificación de los mensajes	1	1	Bajo
Procedimientos para la transmisión en telefonía sin acuse de recibo	1	1	Bajo
Procedimientos para la transmisión en telefonía con acuse de recibo	1	1	Bajo

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

Galería de medio	1	1	Bajo
Galería de imágenes	1	1	Bajo
Galería de imagen 1	1	1	Bajo
Galería de medio 2	1	1	Bajo
Conceptos principales de la especialidad	1	1	Bajo
Total	79	79	

Tabla 1.3. Planificación: Ficheros internos.

Clasificación de Transacciones y Archivos en Análisis de Puntos de Función

Elementos	Bajos	X Peso	Medios	X Peso	Altos	X Peso	Subtotal puntos de función
Entradas externas	0	x3	0	x4	0	x6	0
Salidas externas	79	x4	0	x5	0	x7	316
Peticiones	0	x3	0	x4	0	x6	0
Ficheros lógicos internos	79	x7	0	x10	0	x15	553
Ficheros de interfaces externas	0	x5	0	x7	0	x10	0
Total Puntos de Función sin ajustar							869

Tabla 4.4. Planificación: Punto de función.

Estimación de la cantidad de instrucciones fuente (SLOC)

Para determinar el número nominal de personas mes para el Modelo de Diseño Inicial, los Puntos Función Desajustados han de convertirse a líneas de código fuente que implementen el lenguaje (ensamblador, lenguaje de alto nivel, lenguaje de cuarta generación, etc.). Según las tablas de conversión proporcionada por COCOMOII el factor de conversión de los lenguajes utilizados es: 23 para ActionScript y 9 para Adobe Photoshop.

Características	Valor	
Puntos de función desajustados	869	
Lenguaje	ActionScript	Adobe Photoshop
Instrucciones fuentes por puntos de función	23	9
Porcentaje de la aplicación en cuanto a requerimientos funcionales	70%	30%
Instrucciones fuentes	13991	2346
Total de Instrucciones fuentes	16337 ≈ 16.3 KLOG	

Tabla 4.5. Planificación: Miles de instrucciones fuentes.

Determinación de los costos

Esfuerzo (PM)

Fueron determinados 17 multiplicadores de esfuerzo para ajustar el esfuerzo nominal, Personas, para poder reflejar el producto software bajo desarrollo. Estos multiplicadores son agrupados en cuatro categorías: del producto, de la plataforma, personales, y del proyecto.

Multiplicadores de esfuerzo (EMi)

Multip	Valor	Justificación
RCPX	1.33(Alto)	Se considera que el producto es complejo, debido a que la multimedia abarca en sí mucho contenido, que el estudiante necesita.
RUSE	1(Nominal)	Se implementa código reusable para el aprovechamiento de este en toda la aplicación.
PDIF	1(Nominal)	No tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software podrá estar trabajando varias horas. EL Software no tiene limitación de memoria impuesta. La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad.
PERS	0.83(Alto)	Teniendo en cuenta que el proyecto es desarrollado por estudiantes hay una rotación baja del personal. La capacidad de comunicación y colaboración de programadores y especialistas es alta. La disposición para el trabajo en equipo también es alta.
PREX	0.83(Alto)	La experiencia en el trabajo con las plataformas y las herramientas de desarrollo es de más de tres años por lo que

		se considera alta.
FCIL	0.87(Alto)	Se emplean herramientas de alto nivel para cada etapa del ciclo de vida del proyecto.
SCED	1(Nominal)	Se cumple el calendario de desarrollo según lo previsto.

Tabla 4.6. Costos: Multiplicadores de esfuerzo.

Factores de Escala (SF_i)

Factor	Valor	Justificación
PREC	3.72(Nominal)	El equipo de desarrollo posee una comprensión considerable de los objetivos del producto aunque no posee experiencia en la realización de software de este tipo.
FLEX	2.03 (Alto)	El sistema es altamente flexible en el cumplimiento de las reglas de software.
TEAM	1.10(Muy Alto)	El equipo que va a desarrollar el software es altamente cooperativo.
RESL	1.41 (Muy Alto)	La herramienta de desarrollo posee gran tratamiento de errores ante fallos y riesgos que pudieran ocurrir.
PMAT	6.24(Bajo)	El proceso de madurez del software es bajo en nuestro país

Tabla 4.7. Costos: Factores de escalas.

Calculando el esfuerzo (PM)

El esfuerzo se representa mediante la fórmula:

$$PM = A * (MF)^E * EM$$

Donde:

$$A = 2.94; B = 0.91; C = 3.67; D = 0.24$$

$$SF = \sum SF_i = PREC + FLEX + RESL + TEAM + PMAT = 14.5$$

$$EM = \prod EM_i = RCPX * RUSE * PDIF * PERS * PREX * FCIL * SCED = 0.80$$

$$E = B + 0,01 * SF = 1.055$$

$$F = D + 0,2 * (E - B) = 0.269$$

$$PM = A * (MF)^E * EM$$

$$PM = 2.94 * (16.3)^{1.055} * 0.80$$

$$PM = 44.6 \text{ hombres-mes}$$

Cálculo del tiempo de desarrollo (TDEV)

$$TDEV = C * PM^F$$

$$TDEV = 3.67 * 44.6^{0,269}$$

$$TDEV = 10.1 \approx 10 \text{ meses}$$

Cálculo de la cantidad de hombres (CH)

$$CH = PM / TDEV$$

$$CH = 44.6 / 10.1$$

$$CH = 4.4 \approx 4 \text{ hombres}$$

Costo por hombre-mes (CHM)

Para determinar el salario promedio hay que tener en cuenta que los desarrolladores del sistema son recién graduados, por lo que se toma como salario de cada uno, el correspondiente a un recién graduado que es \$349.00.

$$CH = 1 * \text{Salario Promedio}$$

$$CHM = 1 * \$ 349.00 \$ = \$ 349.00 \$$$

Costo

$$\text{Costo} = CHM * PM$$

$$\text{Costo} = \$ 349.00 * 44.6 = \$ 15565,4$$

Los costos en los que se incurriría de desarrollarse el sistema serían:

Cálculo de:	Valor
Esfuerzo(PM)	44.6 hombres-mes
Tiempo de desarrollo(TDEV)	10 meses
Cantidad de hombres(CH)	4 hombres
Salario medio	\$ 349.00
Costo	\$ 1 15565,4

Tabla 4.8. Costos totales.

2.4.2 Análisis de costos y beneficios

Indudablemente la utilización de esta herramienta informática traera grandes beneficios al proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que los estudiantes (reservistas) contarán con una

herramienta para apoyarse en el aprendizaje en la especialidad de comunicaciones durante una REM.

Un aspecto importante para determinar la factibilidad de este producto, independientemente de los beneficios aparejados al mismo, es el costo, el cual fue estimado en \$ 15565,4 MN además supone un tiempo de desarrollo de 10 meses y un total de 4 personas para su desarrollo. Para la realización de la aplicación no se incurrió en gastos adicionales de equipamiento, materiales de oficina, compra de otros sistemas necesarios, ni de herramientas de desarrollo, además no hubo necesidad de contratar personal calificado que realizara el trabajo imprescindible para obtener el producto final.

2.5 Factibilidad Técnica

Se dispone de todo el personal técnico, así como de la tecnología necesaria tanto desde el punto de vista del hardware como del software, por lo tanto nos es factible desarrollar el producto y existen en la EPPD los profesores preparados, y aulas acondicionadas para su explotación.

Por tal motivo teniendo en cuenta la factibilidad económica y técnica se entiende que es factible seguir con el resto de las etapas del producto.

2.5.1 Ingeniería del software de multimedia

Las metodologías tradicionales de ingeniería de software, o las metodologías para sistemas de desarrollo de información, no contienen una buena abstracción capaz de facilitar la tarea de especificar aplicaciones hipermedia. El tamaño, la complejidad y el número de aplicaciones crecen en forma acelerada en la actualidad, por lo cual una metodología de diseño sistemática es necesaria para disminuir la complejidad y admitir evolución y reusabilidad.

En hipermedia existen requerimientos que deben ser satisfechos en un entorno de desarrollo unificado. Por un lado, la navegación y el comportamiento funcional de la aplicación deberían ser integrados. Por otro lado, durante el proceso de diseño se debería poder desacoplar las decisiones de diseño relacionadas con la estructura navegacional de la aplicación, de aquellas relacionadas con el modelo del dominio.

2.5.2 Tecnología mínima necesaria para el desarrollo y ejecución del producto del producto

Esta aplicación multimedia está compuesta por los diferentes medios entre los que se encuentran textos, imágenes, sonido, animaciones que requieren de un procesamiento con software especializado que consumen gran cantidad de recursos del procesador y de la memoria de la computadora, a continuación se mencionan los requerimientos mínimos de Hardware necesarios para el desarrollo de esta aplicación y las aplicaciones utilizadas:

Hardware

Celeron 466 MHz o superior.

128 MB de RAM o superior.

Disco duro de 6 GB ó superior.

Tarjeta de vídeo SVGA. Resolución mínima 800x600.

Software

Mediator 8

Abdobe Photoshop CS3

PhotoDex ProShow Gold 3.0

Sound Forge 6.0

Microsoft Office 2003

En las condiciones actuales la EPPD cuentan con medios técnicos con requerimientos en cuanto a Hardware suficientes que le permiten el trabajo con aplicaciones de este tipo.

Rendimiento:

La computadora debe presentar un rendimiento estable y la velocidad de respuesta debe ser alta durante la ejecución del mismo, en caso de algún tipo de demora de respuesta se recomienda cerrar todas las aplicaciones abiertas y dejar solamente a la Multimedia.

Soporte:

Características con las que cuenta esta aplicación.

Extensibilidad: Debe poder asimilar nuevas categorías y módulos.

Mantenimiento: Debe dar facilidad de mantenimiento.

Instalación: Instalación fácil y fiable.

2.6 Definición del equipo técnico de trabajo

El desarrollo de aplicaciones multimedia rompe con el esquema de pensar que las aplicaciones desarrolladas en la computadora son del dominio de los informáticos, el desarrollo va orientado al trabajo en equipo, a continuación se define los personajes que intervienen:

Productor

Es el encargado de la coordinación de todos los aspectos relacionados con el proyecto. Interactúa directamente con el cliente y asume las cuestiones organizativas. Además, atiende situaciones de cualquier índole que presenten durante el desarrollo del mismo.

Usbaldo Renda del Río

Experto en contenido

Se encarga de recopilar, revisar y corregir la información que será incluida en la aplicación.

José Roy Dueñas (1er Profesor en la cátedra comunicaciones en la EPPD.)

Editor corrector

Su función consiste en la edición, corrección y formateo de todos los textos.

Usbaldo Renda del Río

Diseñador gráfico.

Es el encargado de todo lo referente a la apariencia de la aplicación. Diseña todo los fondos, botones e iconos de la misma y establece la uniformidad en la presente de la información.

Dairon Jesús Arderí González.

Programador

Es el encargado del montaje e integración de los medios en una aplicación mediante el uso de Sistema de Autor y cualquier otra herramienta de software necesaria.

Dairon Jesús Arderí González.

En el caso de esta aplicación, el equipo está formado por un productor que es el autor de dicho trabajo, así como el experto en contenido que en este caso lo realiza el 1er Profesor en la cátedra comunicaciones en la EPPD, el autor reemplaza a los otros autores que debieran intervenir llevando la evolución del producto hasta el momento.

2.7 Definición del contenido de la aplicación

2.7.1 Definición de los objetivos de la aplicación.

Este Software llamado “Apoyo a la preparación de los reservistas de la especialidad de comunicaciones en una REM” se realizará con el objetivo de crear una herramienta de fácil utilización, interactiva que le permita a los alumnos (reservistas) satisfacer sus necesidades informativas en cuanto al contenido de preparación durante una REM, así como la autopercepción del personal de la especialidad de comunicaciones

El tipo de software diseñado es educativo e informativo: Educativo porque fue creado y se utilizará netamente con el fin de educar; Informativo ya que la información que entrega es específica acerca de problemas cotidianos de la especialidad.

2.7.2 Identificación de la audiencia

Este producto está concebido para unas audiencias heterogéneas, reservistas (de diferentes edades y nivel de escolaridad) y oficiales (profesores),

Está realizada en un ambiente favorable para que se ejecute en cualquier máquina con Sistema Operativo Windows y puede ser operada sin experiencia alguna en el uso de la computación.

Esta aplicación se desarrollará teniendo en cuenta que:

- Los usuarios están familiarizados de alguna manera con el uso del ordenador.
- El usuario puede tener conocimientos sobre los temas y consultar la aplicación para aclarar algún aspecto, o puede no tener conocimientos y consultar para adquirirlos.
- Es un producto que debe ser atractivo y fácil de usar.

2.7.3 Especificación del contenido

La multimedia aborda el contenido separado por 7 subtemas.

1. Generalidades

- 1.1 Misiones principales de la especialidad
- 1.2 Exigencias de las comunicaciones
- 1.3 Protección del sistema de comunicaciones
- 1.4 Medidas para disminuir la probabilidad de interceptación de las comunicaciones
- 1.5 Medidas para disminuir la probabilidad de marcación de los lugares de transmisión
- 1.6 Medidas técnicas contra las interferencias
- 1.7 Protección contra los medios de fuego del enemigo
- 1.8 Señales a brazos

2. Radio

2.1-Carro mando

- 2.1.1 R-145
- 2.1.2 Gacela

2.2-Estación de Ondas Cortas

- 2.2.1 HF-90
- 2.2.2 R-130
- 2.2.3 Angará

2.3-Estación de Onda Ultracorta

- 2.3.1 R-105 M
- 2.3.2 R-107
- 2.3.3 R-108
- 2.3.4 R-109
- 2.3.5 R-123
- 2.3.6 R-158
- 2.3.7 R-173
- 2.3.8 VX-4000
- 2.3.9 TRC-80
- 2.3.10 PRC-189
- 2.3.11 PRC- 1186
- 2.3.12 MOTOROLA PRO- 5150

2.4-Radio Enlace

- 2.4.1 R-405
- 2.4.2 BREEZENET

3. Telefonía.

3.1-Pizarra de campaña

- 3.1.1 Pizarra de poca potencia
- 3.1.2 Pizarra de mediana potencia

3.2-Teléfono de campaña

- 3.2.1 TA-57

3.2.2 TAY-43.

3.3-Cable de campaña

3.3.1 Clasificación

3.3.1.1 De acuerdo a su calibre

3.3.1.2 De acuerdo a su capacidad

3.3.1.3 De acuerdo a su construcción

3.3.2 Características

3.3.3 P-274

4. Seguridad informática

4.1-Conceptos

4.2 Violaciones y medidas

4.3 Hechos extraordinarios

4.4 Obligaciones del usuario

4.5 Clasificación de los medios de automatización

5. Nueva Tecnología

5.1- PRC-189

5.2- PRC-1186

5.3- IC-R 8500

5.4- IC-R 75

5.5- VX-400

5.6- TRC-80

5.7- HDSL

5.8 Tranceptor Láser Telescópico

5.9 Radio Enlace BREEZENET

6. Metodología de las comunicaciones por radio

6.1 Principios de las comunicaciones por Radio

6.2 Las comunicaciones en una Radio Dirección

6.3 Las comunicaciones en un Radio Circuito

6.4 Clasificación de los Radio circuitos y las Radio dirección

6.5 Contenido de las transmisiones por Radio

6.6 Clasificación de los Radiogramas

6.7 Orden de prioridad para transmitir un radiograma

6.8 Clasificación de los mensajes

6.9 Procedimientos para la transmisión en telefonía sin acuse de recibo

6.10 Procedimientos para la transmisión en telefonía con acuse de recibo

7. Galería de medio

7.1 Galería de medio 1

7.2 Galería de medio 2

7.3 Conceptos principales de la especialidad

2.7.4 Definición de los medios y sus objetivos.

Se presenta en la siguiente tabla una definición concreta de los medios y objetivos para cada tema

Tema	Medio	Objetivo	Disponible
1	Texto, Imagen , audio	Educar e informar	si
1.1	Texto, Audio	Educar e informar	si
1.2	Texto, Audio	Educar e informar	si
1.3	Texto, Audio	Educar e informar	si
1.4	Texto, Audio	Educar e informar	si
1.5	Texto, Audio	Educar e informar	si
1.6	Texto, Audio	Educar e informar	si
1.7	Texto, Audio	Educar e informar	si
1.8	imagen	Educar e informar	si
2	Texto, Imagen , audio	Educar e informar	si
2.1	Texto, Imagen , Audio	Educar e informar	si
2.1.1	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.1.2	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.2	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.2.1	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.2.2	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.2.3	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.3	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.3.1	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.3.2	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.3.3	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.3.4	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.3.5	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.3.6	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.3.7	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.3.8	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.3.9	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.3.10	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.3.11	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.3.12	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.3.13	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.4	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.4.1	Texto, Imagen Audio	Educar e informar	si
2.4.2	Texto, Imagen , Audio	Educar e informar	si

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

3	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
3.1	Texto, Audio	Educación e informar	si
3.1.1	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
3.1.2	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
3.2	Texto, Audio	Educación e informar	si
3.2.1	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
3.2.2	Texto, Audio	Educación e informar	si
3.3	Texto, Audio	Educación e informar	si
3.3.1	Texto, Audio	Educación e informar	si
3.3.1.1	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
3.3.1.2	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
3.3.1.3	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
3.3.2	Texto, Audio	Educación e informar	si
3.3.3	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
4	Texto, Audio	Educación e informar	si
4.1	Texto, Audio	Educación e informar	si
4.2	Texto, Audio	Educación e informar	si
4.3	Texto, Audio	Educación e informar	si
4.4	Texto, Audio	Educación e informar	si
4.5	Texto, Audio	Educación e informar	si
5	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
5.1	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
5.2	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
5.3	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
5.4	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
5.5	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
5.6	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
5.7	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
5.8	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
5.9	Texto, Imagen , Audio	Educación e informar	si
6	Texto, Audio	Educación e informar	si
6.1	Texto, Audio	Educación e informar	si
6.2	Texto, Audio	Educación e informar	si
6.3	Texto, Audio	Educación e informar	si
6.4	Texto, Audio	Educación e informar	si
6.5	Texto, Audio	Educación e informar	si
6.6	Texto, Audio	Educación e informar	si
6.7	Texto, Audio	Educación e informar	si
6.8	Texto, Audio	Educación e informar	si
6.9	Texto, Audio	Educación e informar	si
6.10	Texto, Audio	Educación e informar	si
7	Texto, imagen Audio	Educación e informar	si
7.1	Imagen Audio	Educación e informar	si
7.2	Imagen Audio	Educación e informar	si
7.3	Texto , Audio	Educación e informar	si

Tabla 5. Definición de medios y objetivos.

2.7.5 Establecer normas de diseño

- Diseño de la interfaz.

A la hora del diseño de la interfaz de la aplicación multimedia se tuvo en cuenta que este es uno de los aspectos al que más tiempo hay que dedicarle, ya que se habla del entorno que compartirá el usuario y para que éste pueda sentirse cómodo, tiene que ser agradable a la vista.

Se quiso seguir estos principios y estos están en correspondencia con los intereses de los usuarios finales. Todo esto redundará en la reducción del tiempo de aprendizaje del usuario sobre cómo se usa el software, para que se centre en el aprendizaje del contenido que se muestra.

Con el objetivo de garantizar una adecuada uniformidad en la aplicación se han establecido diversos parámetros específicos para cada medio utilizado en la aplicación:

Textos:

- Porcentaje máximo de ocupación de pantallas: 407 x 350
- Fuentes utilizadas para títulos: Arial Black - 16 - Negrita, Subrayado
- Fuentes utilizadas para texto normal: Arial 12, negrita

Imágenes:

- Tamaño máximo: 374 x 256
- Profundidad del color: 24 bpp
- Resolución de la imagen : 640x480

Sonido:

- Frecuencia de muestreo: 44 khz
- Precisión del valor de cada muestra: 182 kbps

Vídeo / Animación:(Pendiente)

El diseño de navegación del software está concebido de la siguiente forma:

La Multimedia “Apoyo a la preparación de los reservistas de la especialidad de comunicaciones en una REM” consta de una presentación con música incorporada que le da paso a una página principal la cual da las opciones al usuario de seleccionar un tema, a partir del cual el usuario mostrará los aspectos del sumario de ese tema (el nombre de los medios relacionados con el tema o la información que deseamos que conozca). Al seleccionar uno de estos, según

corresponda, en específico, aparecen la imagen del medio y el contenido del mismo, o el contenido solo en el caso de no existir imagen a representar.

2.8 Diseño de interfaz abstracta

Una vez finalizado el diseño navegacional, será necesario especificar las diferentes interfaces de la aplicación. Esto significa definir de qué manera aparecerán los objetos navegacionales en la interfaz y cuáles objetos activarán la navegación. Para lograr esto se utilizarán ADVs (Vista de Datos Abstracta), modelos abstractos que especifican la organización y el comportamiento de la interfaz, es necesario aclarar que las ADVs representan estados o interfaces y no la implementación propiamente.

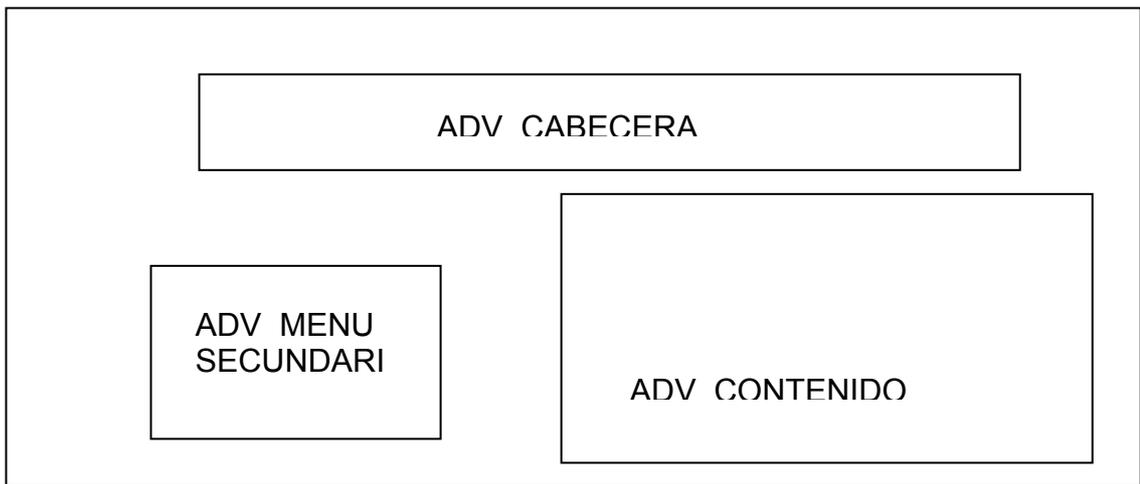


Fig. 1 Nodo de página

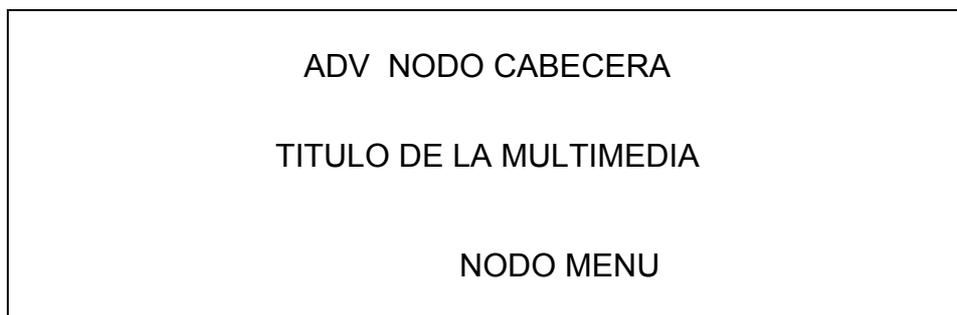


Fig. 2 Nodo cabecera

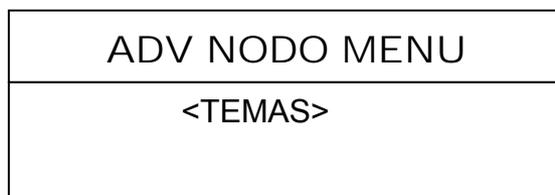


Fig. 3 Nodo Menú

ADV NODO MENU SECUNDARIO

SUMARIO DE L TEMA

Fig. 4 Nodo menú secundario

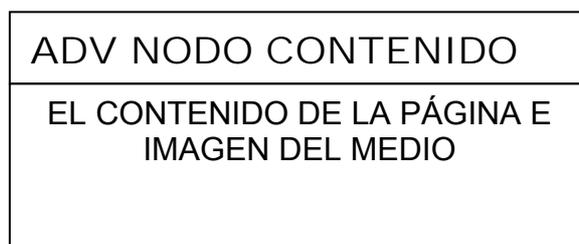


Fig. 5 Nodo contenido.

Principios para el diseño de la aplicación

En el diseño de este producto se tuvieron en cuenta un conjunto de principios generales que determinaron las características del producto. Estos principios son “de libertad, de interactividad, de retroalimentación y de economía”, los cuales se cumplieron de la siguiente forma:

Principio de libertad

El diseño de la interfaz permite que el usuario sienta que navega libremente, que él dirige su avance por el libro, pasando por todos los contenidos o consultando información específica que sea de interés.

Principio de interactividad

El usuario tiene la actitud activa ante al producto ya que él controla el contenido que se muestra y el flujo de la información.

Principio de retroalimentación

Asociado al principio anterior, este principio estipula que las acciones del usuario tenga una respuesta del sistema; lo que permite la correcta comunicación entre usuario y producto.

Principio de economía

Implica el uso mínimo de pantallas, ahorro de secuencias narrativas e imágenes y de profundos caminos. Todo esto minimiza el tiempo y permite una asimilación mayor del contenido.

2.9 Especificación del contenido de la aplicación

Teniendo en cuenta la clasificación de la información (solo de interés militar) a tener en cuenta en el contenido de la aplicación se decide no contemplarla en la Tesis (de ser de interés saber sobre el mismo personarse en la escuela de preparación para la defensa en la cátedra de comunicaciones).

2.9.1 Recopilación y preparación de los medios

De acuerdo con las fuentes para obtener los medios definidos anteriormente, se procede a recopilar cada uno de ellos y luego a su preparación que en cada uno tendrá características especiales:

Textos: Los textos empleados en la aplicación han sido almacenados como caracteres, lo cual facilita su manipulación, corrección y reduce el espacio en disco a la hora del almacenamiento. Este volumen de información ha sido tratado de forma que no resulte abrumador y tedioso al usuario, al ser uniformemente distribuido por pantallas de igual nivel. Además, siguiendo recomendaciones de especialistas se han separado los subtemas de interés y se han enfocado conceptos e ideas generales con el mayor cuidado para no afectar la idea central.

Imágenes: En cuanto a la preparación de las imágenes, se ha respetado la máxima calidad en parámetros y tamaño, haciendo uso de un nivel de especialización, en los conocimientos de diseño que se requiere y apoyándose en las facilidades con el manejo de herramientas especializadas como: Photoshop.

Sonido: El sonido fue editado con la herramienta: Sound Forge.

Videos: Pendientes.

2.10 Diagrama de flujo (Mapa de Navegación)

Símbolos a utilizar

Pantalla principal de información



Pantalla de información complementaria



Navegación



Nivel-1 Pantalla principal

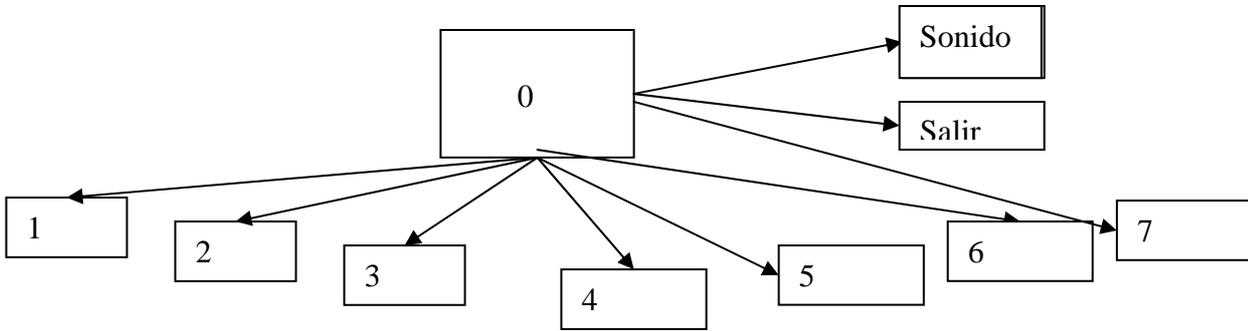


Fig. 6 Pantalla principal

Nivel-2 Pantallas secundarias

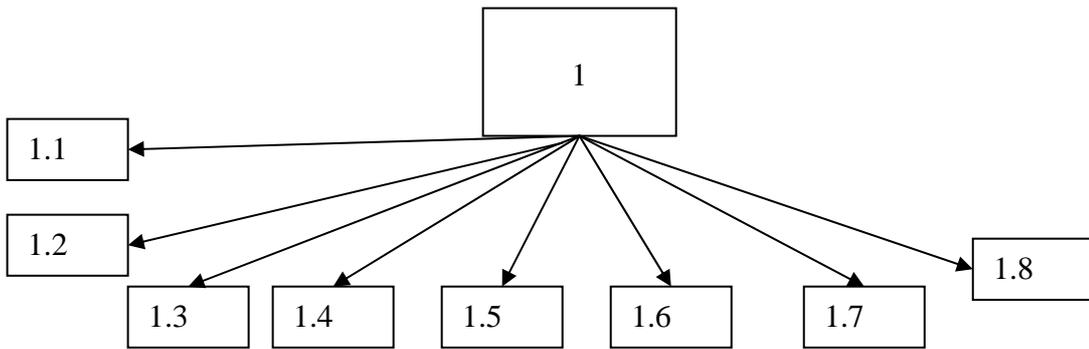


Fig. 7 Pantalla secundaria

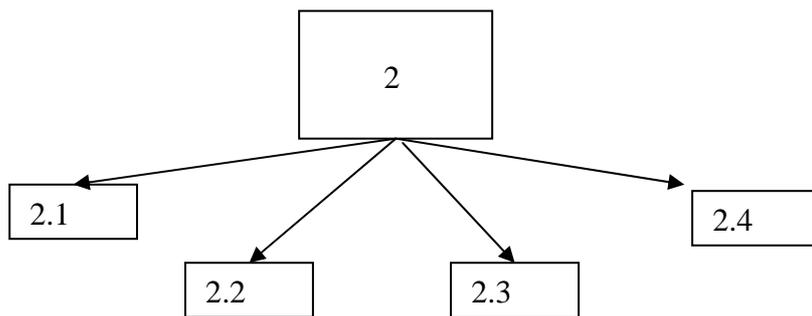


Fig. 7.1

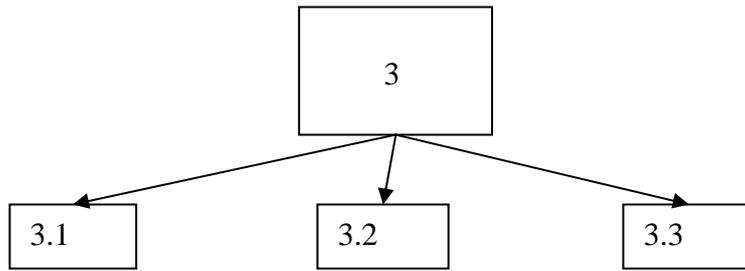


Fig. 7.2

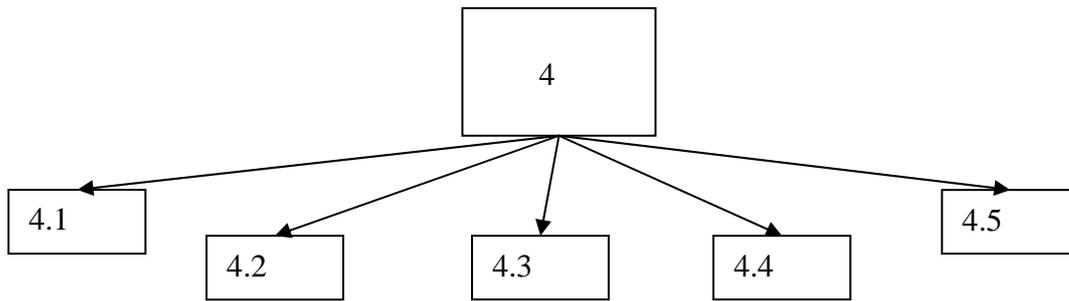


Fig. 7.3

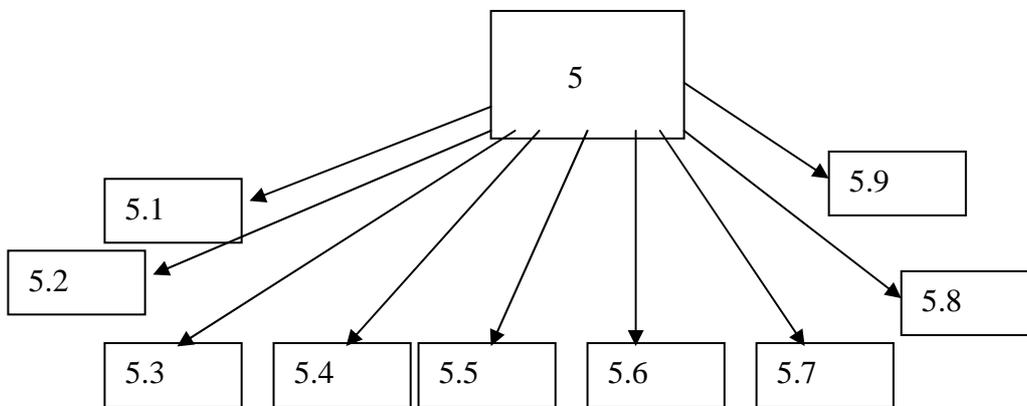


Fig. 7.4

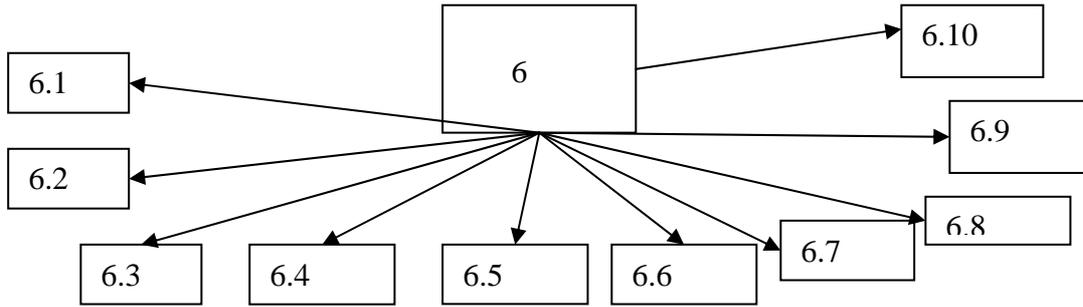


Fig. 7.5

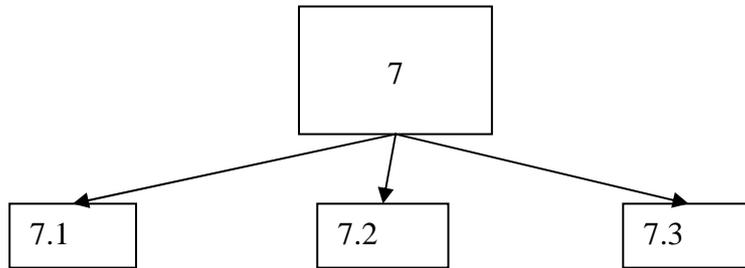


Fig. 7.6

Nivel 3 Pantallas complementarias

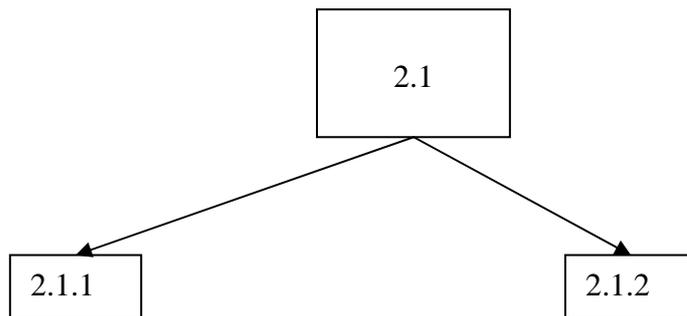


Fig. 8 Pantalla complementaria

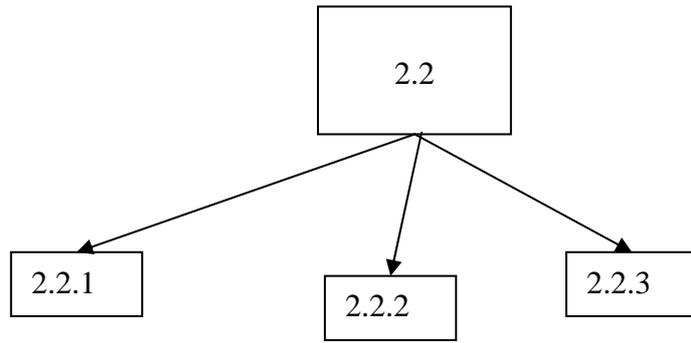


Fig. 8.1

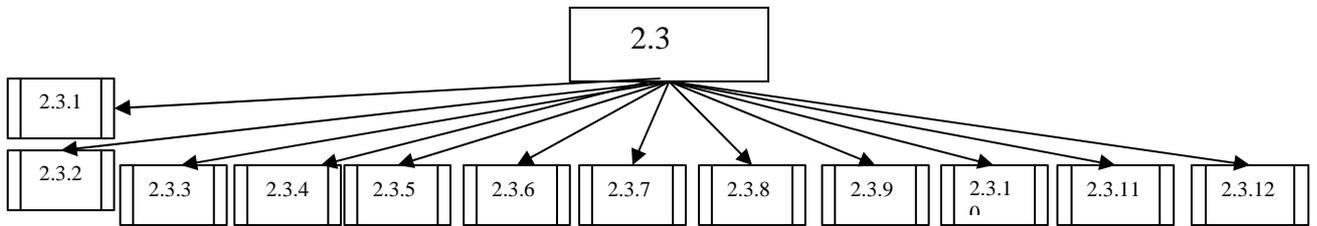


Fig. 8.2

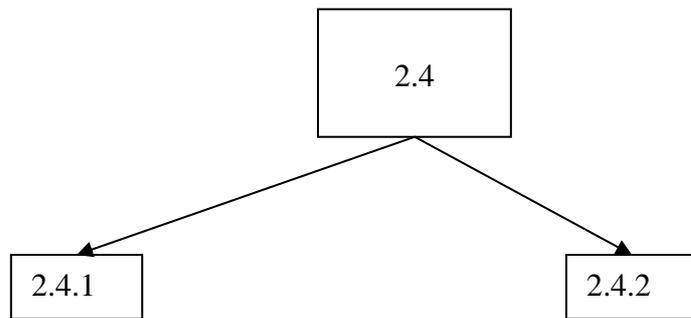


Fig. 8.3

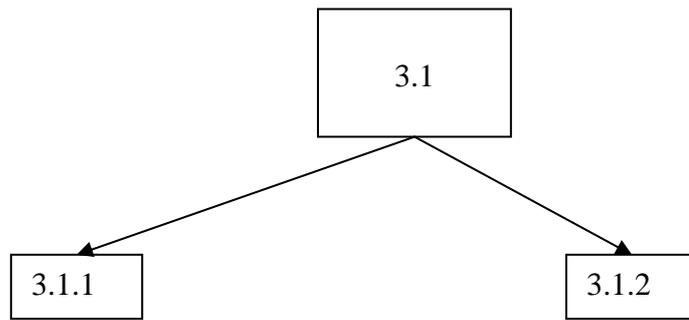


Fig. 8.4

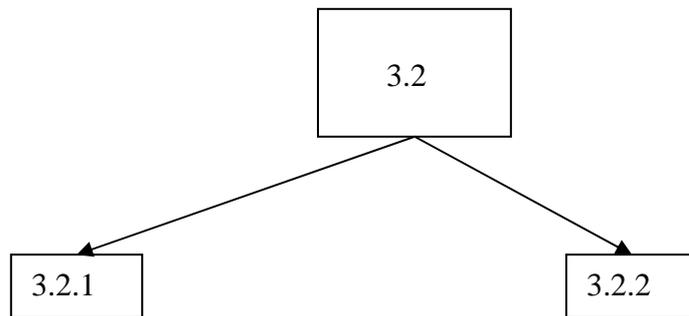


Fig. 8.5

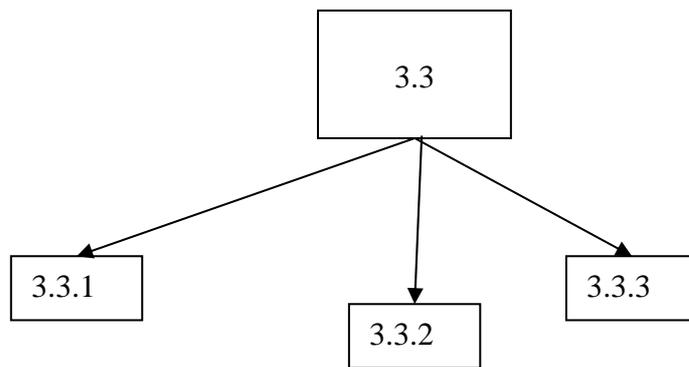


Fig. 8.6

Nivel 4.

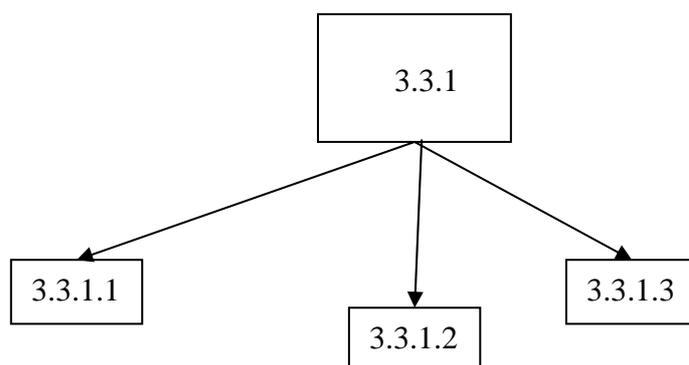


Fig. 9

2.10.1 Confección del guión

Pantalla Principal:

Al abrir la pantalla principal, comienza la ejecución de un instrumental el que se mantendrá con un sonido bajo que no afecta al usuario, y podrá ser retirado si el mismo lo desea, muestra nuestra Bandera nacional y una frase de Víctor Hugo que expresa:

El futuro tiene muchos nombres. Para los débiles es lo inalcanzable. Para los temerosos, lo desconocido. Para los valientes es la oportunidad

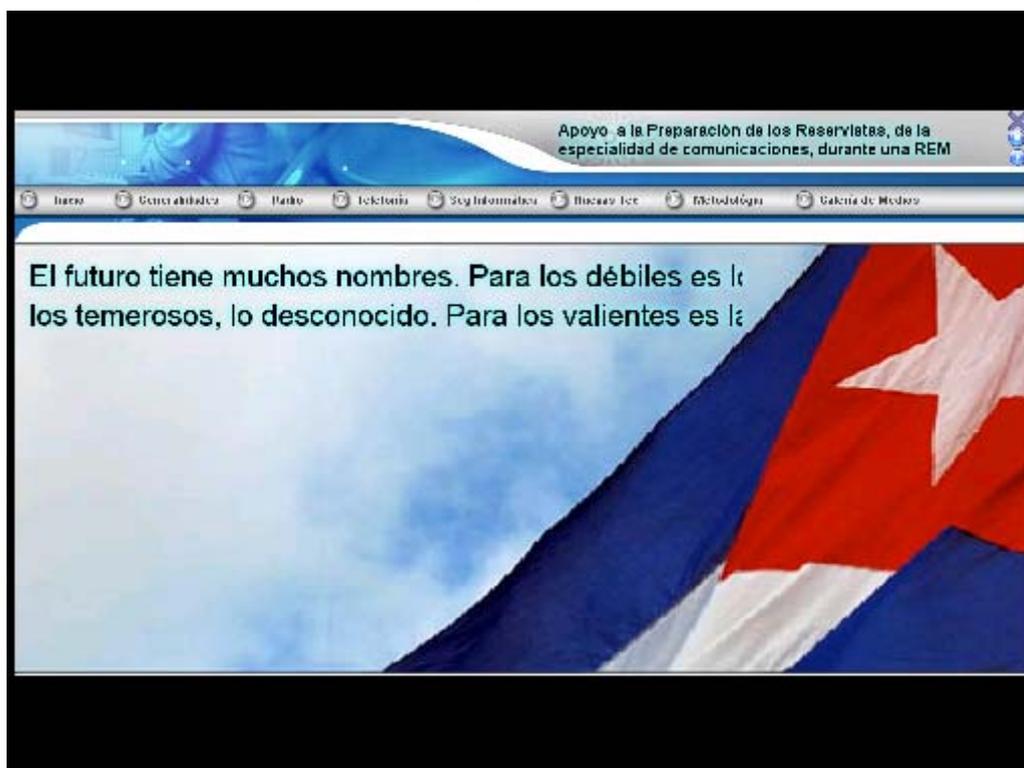


Fig. 10 pantalla principal

Esta pantalla variará según el menú principal que se escoja en el nodo CABECERA, se utilizara de la siguiente manera.

En la parte superior, título de la multimedia con una imagen característica de la especialidad. El lugar donde aparece el título irá apareciendo el encabezado de los temas que el usuario va escogiendo a medida que va navegando por la multimedia

En la misma cabecera, pero en la parte inferior, el Área de enlaces aparecerá; Inicio, Generalidades, Radio, Telefonía, Seguridad Informática, Nueva tecnología, Metodología de las comunicaciones y Galería de medios.

Todo esto permite los enlaces con el tema seleccionado y se va obteniendo en el área de contenido la información correspondiente o segundas pantallas.

En el área de botones

El icono **Sonido** permite controlar el mismo durante la navegación.

El botón **Inicio** permite regresar a la pantalla principal.

El botón **Salir** termina la ejecución de la aplicación dando paso a los créditos antes de cerrar.

Pantalla Generalidades:

Contiene cuestiones teóricas de la especialidad según establece el Manual de aseguramiento de las comunicaciones en las FAR



Fig. 11 Pantalla generalidades

Pantalla Radio

Al activar esta pantalla se desglosa otro menú que da la posibilidad de escoger por categoría de medios, y este a su vez lo desglosa por tipo, mostrando una imagen del medio y las principales características del equipo.



Fig. 14 Pantalla Telefonía

Pantalla Seguridad Informática

Al activar esta pantalla el usuario podrá conocer de las cuestiones principales relacionadas con la seguridad informática en las FAR.



Fig. 15 Pantalla Seguridad informática

2.11. Desarrollo de la Aplicación

Aquí se integraron los medios, teniendo en cuenta el guión y el diagrama de flujo. Se decidió utilizar textos, imágenes, y audio, quedando pendiente la incorporación de videos a medida que se vaya perfeccionando la multimedia

2.11.1. Comprobación del diagrama de flujo y acciones de acuerdo al guión

Se comprueba la existencia de correspondencia entre lo que aparece en el diagrama de flujo y el guión, de manera que la secuencia acción-respuesta para cada elemento tenga sentido en todos los casos.

2.12. Selección de la Herramienta de diseño y el lenguaje de Programación

2.12.1. Características de algunas herramientas de diseños

Adobe Director Es una aplicación de Desarrollo de Software (o Autoría de Software) Multimedia (que inspiró a Adobe Flash) destinado para la producción de programas ejecutables ricos en contenido multimedia. Es considerada una de las herramientas más poderosas de integración y programación de medios digitales, debido a su versatilidad de poder incorporar imágenes, audio, vídeo digital, películas flash, y un engine 3D, en una sola aplicación, y manipularlas a través de un lenguaje de programación (Lingo; Javascript).

Fue desarrollado originalmente por la empresa Macromedia, y es actualmente distribuido por Adobe Systems Incorporated

Director también permite la manipulación de modelos en 3D, gracias a Shockwave 3D. Es así como diversos programas de modelamiento, como 3D Studio MAX (de la empresa Autodesk), permiten exportar sus modelos (incluyendo las animaciones) en formato Shockwave 3D, el que puede ser importado a Director, y manipulado a través de instrucciones. A través de variados Xtras (como Havok), Director también puede manipular propiedades físicas de modelos 3D (como por ejemplo, gravedad, coeficientes de roce, restitución, etc) que permiten lograr simulaciones más realistas, tanto para software de ingeniería avanzada, como para juegos.

Además del potente lenguaje incorporado (Lingo), una de sus principales ventajas radica en el uso de los llamados Xtras. Se trata de “pequeños programas” (plugins) desarrollados en lenguaje C++ por otros usuarios o terceras empresas, que proporcionan al usuario infinidad de utilidades.

Flash

La evolución de la popularidad de Flash sobre Shockwave tiene varias explicaciones; no solo el plugin de Shockwave fue históricamente más pesado y menos amigable de instalar que Flash, sino también la autoría de Director siempre ha requerido la mano de un desarrollador de software, con conocimientos en programación; en cambio Flash se posicionó rápidamente en el universo de diseñadores Web (sin necesidad de poseer conocimientos de programación), y de hecho ha incentivado con los años el aprendizaje de programación ActionScript a varios "no programadores", generando una importante sinergia en el mundo del diseño y la programación -antes estrictamente lejanos-. Por otro lado, Macromedia logró acuerdos con empresas como DELL y Apple, para que Flash sea preinstalado en sus sistemas, evitando que los usuarios deban instalar software adicional.

El nombre del programa es acorde a la interfaz del mismo, que se ha mantenido a lo largo de los años: La creación o "armado" de una película (*movie*), sobre un escenario (Stage). Para ello, existen ventanas como el reparto de “actores” (*cast*), otra para el montaje (*score*), otra para los guiones (*scripts*). Es decir, el usuario es como el director de la película, que controla todos sus aspectos.

Shockwave

Aunque Flash es actualmente el más extendido, popular y sobre el que más se desarrolla, Shockwave mantiene una fuerte posición por el número de ordenadores donde está instalado. El motor 3D de Shockwave es todavía el líder indiscutible en su mercado, y hace que este plugin sea muy popular entre un gran número de desarrolladores de juegos en línea y de jugadores. Los archivos Flash (swf) pueden ser ejecutados en Shockwave, pero no a la inversa.

Otras características no incorporadas por Flash incluyen un motor de render mucho más rápido, junto con aceleración 3D por medio de hardware, acceso directo al píxel en imágenes bitmap, diferentes modos de filtrado para composiciones en capas de los gráficos y compatibilidad con diversos protocolos de red, incluido Internet Relay Chat. Además, a través de los Xtras, los desarrolladores pueden ampliar la funcionalidad de Shockwave con aplicaciones hechas a medida.

- Macromedia Shockwave Player, instalado en un 50% de los navegadores. Ficheros con extensión ".dcr" desarrollados con Adobe Director
- Macromedia Flash Player, instalado en un 98% de los navegadores. Utiliza ficheros con extensión ".swf" desarrollados con Macromedia Flash, Macromedia FreeHand, Generator y otras aplicaciones.

Mediator 8.0 es una completa solución multimedia muy fácil de utilizar para crear presentaciones Flash HTML y CD-Rom. Su interfaz es tan fácil de utilizar como arrastrar y soltar, sin necesidad de tener conocimientos de programación. Emplea un sistema de desarrollo basado en iconos. Cada icono equivale a un elemento que puede integrarse en el proyecto, ya sea un texto, una imagen, un vídeo, etcétera. Además de su facilidad de uso, Mediator se caracteriza por permitir la configuración de eventos para los diferentes objetos que forman un proyecto (MatchWare, 2005) (13). Es una herramienta necesaria para crear presentaciones con efectos especiales, además, de presentar trabajo con variables y el uso de los Scripts, que son sin dudas las novedades de Mediator 8, permite añadir archivos en diferentes formatos como Word, PDF y archivos compactados. La distribución de las aplicaciones en formatos Web, ejecutables y flash lo hace una herramienta efectiva para la implementación en vida. (García, 2008)

2.12.2. Herramienta seleccionada

Después de analizadas las potencialidades de las herramientas expuestas anteriormente y las características que debe tener el producto, a pesar de ser el Director y el Flash herramientas muy potentes, se **decidió utilizar Mediator 8.0**, pues esta herramienta proporciona de forma sencilla las funcionalidades necesarias para desarrollar la multimedia, y permite añadir archivos

a la misma en diferentes formatos tales como Word, pdf y archivos compactados, siendo esta última funcionalidad de gran utilidad para el desarrollo de La Multimedia Educativa PGSQL debido al material para descargas con que cuenta la misma.

Diseño Gráfico.

Los colores seleccionados para el diseño gráfico fueron azules y blanco debido a que estos colores identifican al gestor de Base de Datos PostgreSQL, las páginas tienen una resolución de 800x600 y el logotipo utilizado fue el del CDS. La multimedia cuenta con un total de 61 hipervínculos y 78 páginas en general.

2.12.3 Lenguajes de Programación

ActionScript

Es un lenguaje de programación orientado a objetos (OOP), utilizado en especial en aplicaciones Web animadas realizadas en el entorno Adobe Flash, ActionScript es un lenguaje de script, esto es, no requiere la creación de un programa completo para que la aplicación alcance los objetivos. El lenguaje está basado en especificaciones de estándar de industria ECMA-262.

La versión más extendida actualmente es ActionScript 3.0, que significó una mejora en el manejo de programación orientada a objetos al ajustarse mejor al estándar ECMA-262 y es utilizada en las últimas versiones de Adobe Flash y Flex y en anteriores versiones de Flex. Desde la versión 2 de Flex viene incluido ActionScript 3, el cual mejora su rendimiento en comparación de sus antecesores, además de incluir nuevas características como el uso de expresiones regulares y nuevas formas de empaquetar las clases.

ActionScript 3

ActionScript 3.0

ActionScript 3.0 ofrece un modelo de programación robusto que resultará familiar a los desarrolladores con conocimientos básicos sobre programación orientada a objetos. Algunas de las principales funciones de ActionScript 3.0 son:

- Una nueva máquina virtual ActionScript, denominada AVM2, que utiliza un nuevo conjunto de instrucciones de código de bytes y proporciona importantes mejoras de rendimiento.

Una base de código de compilador más moderna, que se ajusta mejor al estándar ECMAScript (ECMA 262) y que realiza mejores optimizaciones que las versiones anteriores del compilador.

- Una interfaz de programación de aplicaciones (API) ampliada y mejorada, con un control de bajo nivel de los objetos y un auténtico modelo orientado a objetos.
- Un núcleo del lenguaje basado en el próximo borrador de especificación del lenguaje ECMAScript (ECMA-262) edición 4.
- Una API XML basada en la especificación de ECMAScript para XML (E4X) (ECMA-357 edición 2). E4X es una extensión del lenguaje ECMAScript que añade XML como un tipo de datos nativo del lenguaje.
- Un modelo de eventos basado en la especificación de eventos DOM (modelo de objetos de documento) de nivel 3.

Ventajas de ActionScript 3.0

ActionScript 3.0 aumenta las posibilidades de creación de scripts de las versiones anteriores de ActionScript. Se ha diseñado para facilitar la creación de aplicaciones muy complejas con conjuntos de datos voluminosos y bases de código reutilizables y orientadas a objetos. Aunque no se requiere para el contenido que se ejecuta en Adobe Flash Player 9, ActionScript 3.0 permite introducir unas mejoras de rendimiento que sólo están disponibles con AVM2, la nueva máquina virtual. El código ActionScript 3.0 puede ejecutarse con una velocidad diez veces mayor que el código ActionScript heredado.

La versión anterior de la máquina virtual ActionScript (AVM1) ejecuta código ActionScript 1.0 y ActionScript 2.0. Flash Player 9 admite AVM1 por compatibilidad con contenido existente y heredado de versiones anteriores.

Novedades de ActionScript 3.0

A continuación se citan algunas de las nuevas funcionalidades y ventajas que ofrece esta nueva versión de ActionScript en comparación con sus anteriores versiones. En verdad es más sofisticada en cuanto su estilo y adaptación para otras.

Excepciones en tiempo de ejecución

ActionScript 3.0 notifica más situaciones de error que las versiones anteriores de ActionScript. Las excepciones en tiempo de ejecución se utilizan en situaciones de error frecuentes y permiten mejorar la depuración y desarrollar aplicaciones para gestionar errores de forma robusta. Los errores en tiempo de ejecución pueden proporcionar trazas de pila con la información del archivo de código fuente y el número de línea. Esto permite identificar rápidamente los errores.

Tipos de tiempo de ejecución

Mientras que en ActionScript 2.0, las anotaciones de tipos eran principalmente una ayuda para el desarrollador; en tiempo de ejecución, se asignaban los tipos dinámicamente a todos los valores. En ActionScript 3.0, la información de tipos se conserva en tiempo de ejecución y se utiliza con diversos fines. Flash Player 9 realiza la comprobación de tipos en tiempo de ejecución, lo que mejora la seguridad de tipos del sistema. La información de tipos también se utiliza para especificar variables en representaciones nativas de la máquina, lo que mejora el rendimiento y reduce el uso de memoria.

Se selecciona la herramienta de ensamblaje de la aplicación que puede ser un lenguaje de programación o en un sistema de autor, este último basado en líneas de tiempo, en diagrama de flujo o en páginas.

2.12.4 Integración del contenido y los medios en su forma final

En este paso se ensamblan todos los elementos desarrollando el producto software.

2.13 Pruebas de la Aplicación

En este paso se debe verificar la solidez de la información así como el funcionamiento del software.

En la solidez de la información se debe tener en cuenta lo siguiente:

No existencia de errores ortográficos.

Calidad de los medios que se muestran.

Correspondencia entre el tema tratado, el texto y el resto de los medios que aparecen en pantalla.

Cumplimiento de las normas de diseño.

En el funcionamiento se debe tener en cuenta que cada acción del usuario tenga una respuesta correcta.

2.14 Preparación para su distribución

Se debe tener en cuenta:

- Decidir si se distribuirá utilizando disquete o CD – ROM
- EL diseño de la etiqueta si es disquete o la carátula si es CD
- El software a utilizar para empaquetar
- La ayuda de la instalación
- Prueba de la instalación

2.15 Conclusiones.

A partir del estudio preliminar se identificaron las necesidades de los usuarios, la tecnología mínima necesaria, tanto para el desarrollo como para la utilización de la aplicación.

1- Se definió la estructura de los temas a tratar y su interacción con el resto de los medios empleados, teniendo en cuenta las normas de diseño.

2- Se obtuvo la primera versión del producto utilizando como herramienta de ensamblaje Mediator 8 Pasando por la etapa de pruebas de la que sale un producto más acabado y corregido de posibles errores.

Capítulo II - Descripción de la Solución Propuesta.

3- Se analizo los costos y se puede apreciar que los mismos son bajos, este aspecto, unido a los grandes beneficios que resultarían de la realización y posterior utilización del software propuesto, determina la factibilidad del desarrollo del producto.

Capítulo III. Análisis de los resultados del proceso de investigación.

3.1- Validación de la multimedia como medio de enseñanza y herramienta de trabajo mediante el criterio de especialistas

La **validez**, definida como la ausencia de sesgos, representa la relación entre lo que se mide y aquello que realmente se quiere medir, es decir, expresa el grado en que un cuestionario mide lo que se concibió en su diseño.

Los cuestionarios se diseñan para unos propósitos concretos y, por lo tanto, no existe el cuestionario perfecto para cuantificar cualquier aspecto. Así, no se puede hablar de la validez de un cuestionario en términos generales, diciendo que su validez es alta o baja en abstracto, sino que ésta se determinará respecto al objetivo específico para el que fue diseñado.

Esta puede ser:

- De contenido
- De criterio
- De constructo

Para poder evaluar la **validez de contenido**, se identifican y definen operativamente los conceptos y las dimensiones que hay que medir. Esta evaluación puede llevarse a cabo a través de la comparación con otras medidas ya existentes y la revisión de la literatura sobre ese concepto, dimensión o a criterio de especialistas. También debe tenerse en cuenta que, en general, el número de ítems que cubre cada dimensión del concepto debe reflejar la importancia relativa de las mismas.

La **validez de criterio** de una medida se evalúa comparando sus resultados con los obtenidos mediante otro instrumento, por lo general más complejo y costoso, que mide el mismo concepto y cuya validez se conoce. El grado de asociación y coincidencia entre ambas medidas proporciona una estimación de la validez del nuevo instrumento. De esta manera se determina la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo.

En psicología se denomina **constructo** a las construcciones teóricas sobre la naturaleza de la conducta humana. En general, un constructo es un concepto (a veces denominado variable latente) que sólo puede ser medido indirectamente a través de la observación de conceptos relacionados en teoría con el que se pretende medir. Las mediciones realizadas con un instrumento que trata de medir un constructo deben satisfacer las hipótesis existentes entre el constructo y las variables observadas relacionadas. La comprobación de que estas hipótesis se cumplan es lo que se conoce por la evaluación de la validez del constructo.

Se considera eficaz para la investigación optar por la validez de contenido. Para ello se convoca a un grupo de especialistas con vistas a definir los indicadores a medir en la encuesta.

Estos especialistas confirmarán la factibilidad de la aplicación de la Multimedia así como la facilidad que brinda esta para contribuir a la formación de las habilidades manipulativas-operacionales.

3.2- Aspectos de carácter pedagógico

En las investigaciones de carácter pedagógico se utilizan básicamente dos vías o métodos para validar una teoría científica: los experimentos pedagógicos y el criterio de especialistas.

El método de criterio de especialistas utiliza como fuente de información un grupo de personas a las que se supone un conocimiento elevado de la materia que se va a tratar lo que coincide con Landeta (2007). Una de las razones para emplear este método es cuando no existen datos históricos con los que trabajar. Un caso típico de esta situación es la implantación de nuevas tecnologías.

Por lo anteriormente expuesto se defiende la idea de que el instrumento fundamental de validación es el análisis crítico, en colectivo de especialistas, del modelo propuesto por un conjunto de sujetos que valoren la idea que se propone.

3.3- Objetivo de la validación

El objetivo de la validación es conocer los criterios y opiniones de los alumnos (reservistas) y especialistas acerca de la Implementación de la Multimedia orientada a la formación de las habilidades manipulativas-operacionales en la especialidad de comunicaciones durante una REM, y del Software Educativo que las sustenta, para su empleo como herramienta en la gestión de conocimiento y la información.

3.4- Etapas y Tareas del proceso de validación.

La validación se realizó de acuerdo ha: Se seleccionaron los especialistas de acuerdo a los criterios establecidos en la metodología Delphi. La primera circulación no se realiza ya que para la realización del cuestionario se han utilizado los elementos a tener en cuenta para la evaluación de la multimedia, se aplicaron las encuestas de opiniones a los especialistas, otros miembros de la especialidad de comunicaciones y alumnos (Reservistas). Finalmente se realizó el procesamiento estadístico de los resultados de la encuesta.

3.4.1- Criterios para la selección de la muestra

Considerando que la muestra de especialistas seleccionados, eran profesionales de la Educación Superior, Pedagogos, Informáticos, especialistas de comunicaciones y otros, se tuvieron en cuenta las siguientes exigencias:

- Años de experiencias en la actividad que realiza.
- Desarrollo profesional que incluye el nivel alcanzado por los profesionales, sea este acreditado o no, pero si avalado por su prestigio profesional.
- Vinculo con la enseñanza.
- Disposición para participar en la validación.

Estos criterios se justifican en sí mismos, toda vez que es esencial que los especialistas seleccionados, estén identificados con la tarea, posean una disposición intelectual y anímica hacia el proceso de trabajo, y tengan dominio e implicación en el tema.

ESPECIALIDAD	CATEGORÍA DOCENTE	AÑOS DE EXPERIENCIA PEDAGÓGICA	GRADO CIENTÍFICO O INVESTIGATIVO
Pedagogía	Titular	10	Doctor en Ciencias Pedagógicas
Pedagogía	Titular	20	Doctor en Ciencias Pedagógicas
Pedagogía	Auxiliar	18	Doctor en Ciencias Pedagógicas
Informática	Auxiliar	24	Master en Ciencias
Informática	Asistente	8	Master en Ciencias
Ing. Informático	Asistente	10	
Oficial Docencia	Instructor	8	
Especialista de comunicaciones Región Militar	Auxiliar	20	Master en Ciencias militares
Especialista de comunicaciones del Ejército	Auxiliar	22	Master en Ciencias militares
Especialista	Auxiliar	18	Master en Ciencias militares

Tabla 6. Especialistas. (Fuente Propia).

3.4.2- Elaboración y aplicación de las encuestas

Luego de determinado el universo de especialistas se elaboró la Entrevista no estructurada por un cuestionario (Ver anexo 1), uno para cada especialista, las preguntas se hacen por escrito, sin la colaboración de otros para evitar la influencia y asegurar así que las opiniones y criterios fueran fruto de sus reflexiones personales. Estas evaluarán la Multimedia Educativa.

Kemp y Smellie (1989) (14) presentaron unos puntos de consenso generalizado, entre las teorías conductistas y cognitivistas, que denominaron **Generalizaciones de las teorías del aprendizaje** a la hora de abordar el tema de la producción y uso de los medios audiovisuales. Desde el Laboratorio de Novec Tecnológicos de la Universitat Rovira Virgil, se ha realizado

una adaptación de los mismos para adaptarlos a la producción de medios instructivos utilizando las TIC.

Estas consideraciones a tener presentes se pueden resumir en las siguientes:

- Aspectos funcionales; Eficacia, eficiencia, facilidad de uso e instalación, asistencia, versatilidad, autonomía. (valorar cada ítem según la escala: EXCELENTE, ALTA, CORRECTA, BAJA)
- Aspectos técnicos; Entorno audiovisual, bases de datos, Navegación, interacción, diálogos, diseño y tecnología. (valorar cada ítem según la escala: EXCELENTE, ALTA, CORRECTA, BAJA)
- Aspectos pedagógicos; motivación, educación, y adaptación a los usuarios, recursos, autorización y evaluación, enfoque pedagógico. (valorar cada ítem según la escala: EXCELENTE, ALTA, CORRECTA, BAJA)

La entrevista no estructurada se ve en tres secciones. En la primera sección se hace referencia a los datos de los encuestados, la segunda sección se dedica, a los criterios de los especialistas y la tercera se dedica a los criterios de los alumnos que serán evaluados.

Los criterios que se tienen en cuenta en los especialistas son:

- Motivación y acceso a la información contenida en el software.

Los medios instructivos y los soportes de la enseñanza deben ser motivadores en cuanto al tema, el diseño y la presentación del mismo. También se valorara sobre las formas de trabajo que propicio el producto, en cuanto a la sucesión de acciones mentales apoyadas en el proceso de abstracción para la memorización segura y consciente de los elementos básicos, elemento imprescindible para la formación de habilidades.

- Presentación de los objetivos de aprendizaje y Estructura de la información.

Capítulo III. Análisis de los resultados.

En el proceso de aprendizaje, el alumno debe conocer los objetivos que persigue su actuación, para que esta se realice de una forma más motivante y reflexiva. Por ello, los programas educativos mediante TIC deberían anticipar a los alumnos de los objetivos que se espera

alcanzar. Es conveniente informar al alumno sobre los objetivos a alcanzar con el programa, de forma que conozca las metas propuestas y oriente su aprendizaje. Valoración sobre el carácter del conjunto de datos que se proponen, es decir la evaluación de su diseño atendiendo a graduación de complejidad de acuerdo a la cantidad de variables con las que se desee trabajar y las posibilidades de su adecuación a los conocimientos y habilidades que posea el alumno.

- Conocimiento de los destinatarios y diseño de la acción; calidad de la información.

Como en cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje, es necesario que los materiales, documentación, actividades, se basen en un conocimiento de las características, intereses, motivaciones, etc., de los alumnos. El contenido de un producto informático con fines educativos debe estar en correspondencia con el nivel al que va dirigido. Ajustarse a las características de los alumnos y al tipo de actividad que se desarrollará, debe ser de interés y motivar al mismo, debe garantizar la comunicación y el trabajo y la reflexión, por lo que este criterio es sumamente importante para la pertinencia de la propuesta.

- Organización y adecuación del contenido; precisión y balance de los datos.

El contenido deberá ser relevante y significativo para el proceso de enseñanza-aprendizaje, adaptado al nivel de los alumnos y estructurado para facilitar su aprendizaje, produciendo una secuenciación entre los contenidos coherentes y con sentido. Este criterio trata sobre si el producto posee un grupo de características didáctico-metodológicas que le permitan favorecer el desarrollo eficiente del proceso de enseñanza-aprendizaje para el cual fue diseñado, y cumplir en nuestro caso, con los roles que de él se esperan como medio de enseñanza y como herramienta de trabajo.

- Respeto a los ritmos y diferencias individuales; Relevancia y pertinencia de la información.

Lograr aplicaciones que se adapten a las características de los alumnos, es imprescindible para que se pueda producir un aprendizaje de calidad, para todos. Para ello deben diseñarse las aplicaciones desde: el respeto a las características del estudiante, en cuanto a ritmos de aprendizaje flexibles; la adaptación de la comunicación al nivel y capacidad de los estudiantes, uso de diferentes códigos de comunicación (visual); diseño de interfase de comunicación

adecuados a sujetos con diferentes capacidades o características (acceso para todos), etc. Siempre que sea posible, se deben integrar varios sistemas simbólicos, en la presentación de la información, con el fin de facilitar el aprendizaje a todos los alumnos, de modo que se adapte a las características y potencialidades de los mismos, pudiendo percibir la información de forma multisensorial. Es importante tener en cuenta si la información que se ofrece es pertinente y relevante.

- Participación y facilidad en el uso del software

Involucrar al alumno en su propio aprendizaje, propicia un aprendizaje más activo y significativo. La participación además de ser frecuente, debe ser de calidad, no consiste tanto en presentar y realizar muchas actividades, sino en presentar aquellas que son necesarias, adecuadas y oportunas. Pero la participación va más allá buscando que el estudiante sea el verdadero protagonista de su aprendizaje, diseñando para ello aplicaciones TIC que permitan la mayor libertad posible al alumno sobre lo que quiere hacer, cómo y cuándo. Incluir preguntas, actividades o tareas encaminadas a motivar la participación del alumno tanto en la búsqueda de información como en la reflexión sobre la información encontrada. Propiciar la interacción con otros alumnos y el trabajo colaborativo. Los aspectos más distintivos de los recursos de multimedia son, una adecuada ejecución, fácil navegación, presentar animaciones, videos, etc. Deben ser de fácil manejo por los alumnos y ser compatibles con programas, medios o accesorios especiales.

- Interacción y aspecto estético con relación al diseño.

Al igual que en la interacción persona/persona, la utilización de un tono cordial y motivador en los mensajes del programa al alumno, favorecerá una interacción más adecuada y positiva del alumno hacia el programa, y hacia el proceso de aprendizaje. Propiciar en la medida de lo posible, una interacción programa-alumno “inteligente” esto es, las respuestas del programa a las interacciones del alumno deben tener presente las acciones y realizaciones del mismo, guiando su aprendizaje de una forma personalizada. La presentación de un producto es de suma importancia ya que un medio que es capaz de presentar información, no solo pertinente y relevante, sino que lo hace además en un formato adecuado y ameno permite emitir juicios de calidad que van, incluso, más allá de los límites estrictos de su contenido principal y permite, incluso, potenciar la formación de valores estéticos en los estudiantes.

3.4.3 - Procesamiento y análisis de información

En este paso se tienen en cuenta las respuestas a cada una de las preguntas que aparecen en el cuestionario, así como las coincidencias o no de las mismas. Los datos recogidos se corresponden con las respuestas suministradas por un grupo de 10 especialistas que consultaron el producto y ya tuvieron acceso al software educativo (multimedia).

3.4.4- Principales regularidades obtenidas en el proceso de validación

El conjunto de datos recogidos (ver tablas desde la 7 hasta la 13) se corresponden con las respuestas suministradas por un grupo de 10 especialistas donde se obtuvieron las regularidades siguientes en cuanto a sus argumentaciones y la evaluación de los criterios:

Clave empleada.

C.E: Cantidad de especialistas

5: Excelente

4: Alta

3: Correcta

2: Baja

Criterio 1: Motivación y Acceso a la información contenida en el software.

Los especialistas consideran que la habilidad Manipulativa Operacional es muy importante en la especialidad que representan. Plantean que medios instructivos y los soportes de la enseñanza que se utilizaron motivan en cuanto al tema, el diseño y la presentación de los mismos. Las propuestas de variables sustentadas en la multimedia, le facilitan al alumno rápido y fácil acceso a un conjunto de datos o información básica, específica y actualizada. Además hace posible mostrar información visual conjuntamente con los datos y textos explicativos con lo que se logra un nivel mayor de abstracción al utilizar las representaciones y mostrar, de esta forma, la información lo más completa posible al alumno.

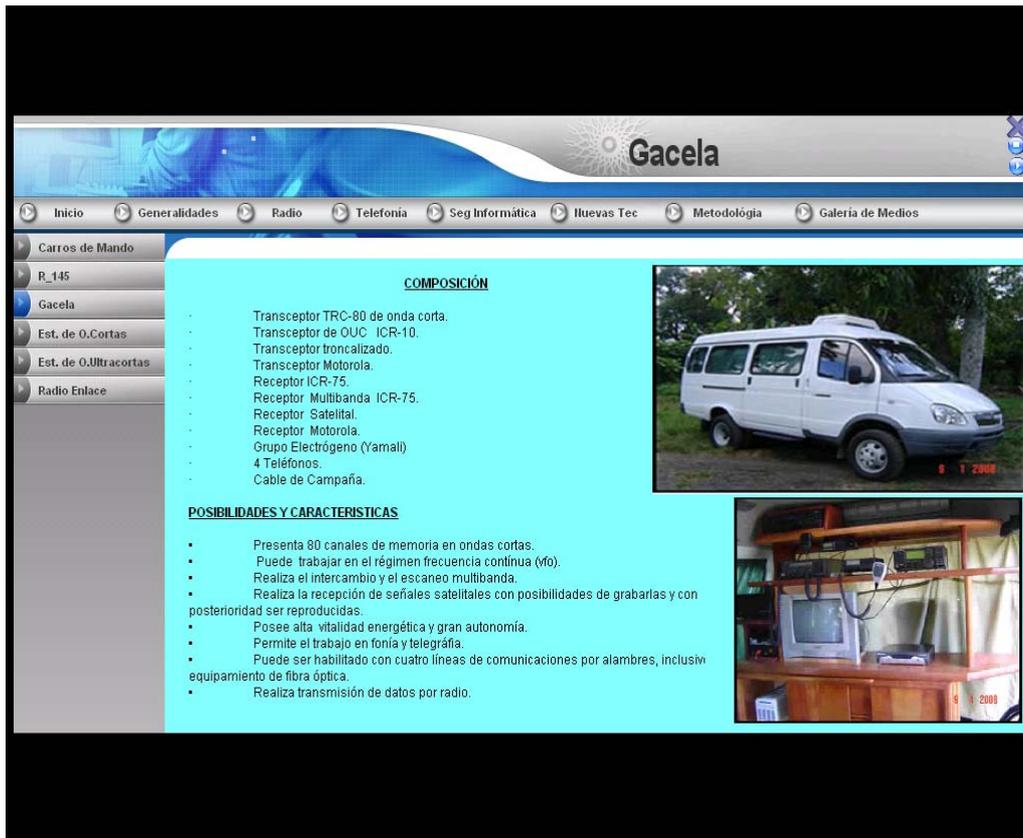


Fig. 17 Factores e información puestos a disposición del alumno.

Resultado de la evaluación del criterio:

Criterio	C.E	5	4	3	2
C-1	10	10	-	-	-
%	100	100	-	-	-

Tabla 7.

Criterio 2: La presentación de los objetivos de aprendizaje y la estructura de la información. Consideran que el grado de relación que existe entre los conocimientos y habilidades que se imparten en la especialidad de comunicaciones, están estrechamente relacionada. Los alumnos (reservistas) tienen bien definidas la presentación de los objetivos, conocen las metas propuestas y se les orienta el tipo de aprendizaje. Consideran que se logra el carácter de sistema, propiciando además la variedad y la graduación acorde con los niveles de desempeño

de forma progresiva, ya que se puede lograr diferentes niveles de complejidad de forma ascendente al ir incorporando variables a los análisis.

La posibilidad de utilizar unas variables u otras según el interés del alumno le da gran flexibilidad, lo cual es apreciado en alto grado por los alumnos.

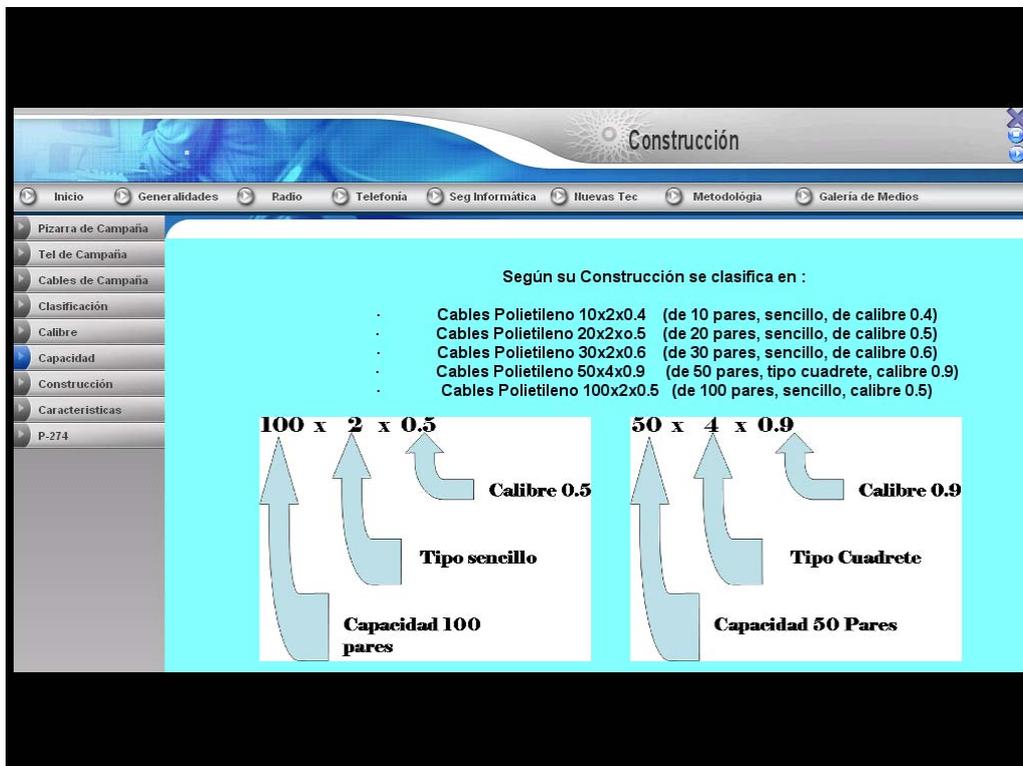


Figura 18.- Estructura de la información.

Resultado de la evaluación del criterio:

Criterio	CE	5	4	4	2
C-2	10	8	2	-	-
%	100	80	20	-	-

Tabla 8.

Criterio 3: Conocimiento de los destinatarios, diseño de la acción y Calidad de la información. Consideran que como en cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje, los materiales, documentación, actividades, se basan en el conocimiento de las características, intereses, motivaciones de los alumnos; que la información que se pone a su disposición propicia el aprendizaje y la reflexión, permite el trabajo en equipo y arribar a conclusiones sobre diferentes

aspectos relacionados con los temas que se plantean en la multimedia, habiendo coincidencia en cuanto a la calidad y multifuncionalidad de una herramienta de este tipo.

Resultado de la evaluación del criterio:

Criterio	CE	5	4	3	2
C-3	10	10	-	-	-
%	100	100	-	-	-

Tabla 9.

Criterio 4: Organización y adecuación del contenido, precisión y balance de los datos.

Consideran que el contenido es relevante y significativo para el proceso de enseñanza-aprendizaje, adaptado al nivel de los reservistas y estructurado para facilitar su aprendizaje, produciendo una secuenciación entre los contenidos coherentes y con sentido. Manifiestan que los datos que se ponen a su disposición se corresponden con la realidad objetiva, lo cual valoran en alto grado como positivo y satisfactorio, así como que la cantidad de información que se pone a su disposición en las diferentes variables.

Resultado de la evaluación del criterio:

Criterio	CE	5	4	3	2
C-4	10	9	1	-	-
%	100	90	10	-	-

Tabla 10.

Criterio 5: Respeto a los ritmos y diferencias individuales y relevancia y pertinencia de la información.

Consideran que las aplicaciones se adaptan a las características de los reservistas, que puede producir un aprendizaje de calidad para todos. Se diseñaron las aplicaciones desde: el respeto a las características del reservista, en cuanto a ritmos de aprendizaje flexibles; la adaptación de la comunicación al nivel y capacidad de los reservistas, uso de diferentes códigos de comunicación (visual, etc.); diseño de interfase de comunicación adecuados a sujetos con diferentes capacidades o características (acceso para todos), etc. Integrar varios sistemas simbólicos, en la presentación de la información, facilita el aprendizaje a todos los reservistas,

se adapta a las características y potencialidades de los mismos, percibe la información de forma multisensorial.

Resultado de la evaluación del criterio:

Criterio	C.E	5	4	3	2
C-5	10	10	-	-	-
%	100	100	-	-	-

Tabla 11.

Criterio 6: Participación y Facilidad en el uso del software.

Consideran que se involucró al alumno en su propio aprendizaje, propició un aprendizaje más activo y significativo. La participación además es frecuente, es de calidad ya que solo presenta las que son necesarias, adecuadas y oportunas. La participación del reservista es que él sea verdadero protagonista de su aprendizaje. Propicia la interacción con otros miembros de la especialidad y el trabajo colaborativo. La multimedia se ejecuta con facilidad en máquinas de pocos recursos, lo que hace factible su utilización en todas los lugares, la navegación por la misma es fácil y rápida.

Resultado de la evaluación del criterio:

Criterio	C.E	5	4	3	2
C-6	10	10	-	-	-
%	100	100	-	-	-

Tabla 12.

Criterio 7: Interacción y aspecto estético con relación al diseño.

Consideran que al igual que en la interacción persona/persona, Se utiliza un tono cordial y motivador en los mensajes del programa de preparación al alumno, favorece una interacción más adecuada y positiva del reservista hacia el programa de la especialidad, y hacia el proceso de aprendizaje guiando este de una forma personalizada. Su apariencia es agradable y atractiva para los alumnos, los distintos elementos que contienen información están distribuidos equitativamente, la interacción que exige de los reservistas está acorde con el nivel de desarrollo de los mismos en cuanto a sus conocimientos de la especialidad y en la misma se emplean colores y tamaños de letras que garantizan que la información llegue de la forma deseada a los mismos.

Resultado de la evaluación del criterio:

Criterio	C.E	5	4	3	2
C-7	10	10	-	-	-
%	100	100	-	-	-

Tabla 13.

3.5- Contribución de la Multimedia en la habilidad manipulativa operacional en el reservista

La encuesta realizada (tabla 14) a los reservistas para medir la implementación de la multimedia aplicada en la especialidad de comunicaciones, arrojó los siguientes resultados:

- Los resultados alcanzados por los reservistas demuestran que dominan los conceptos, leyes, principios, definiciones, no solo al nivel reproductivo; sino productivo y creativo al aplicarlos correctamente y poder solucionar situaciones problémicas con un alto grado de complejidad

- La realización de las acciones y operaciones al nivel de determinar, generalizar, demostrar, aplicar, clasificar, analizar; identificar ideas claves, resumir, leer la información, comparar, validar y correspondencia de los resultados obtenidos contribuyendo a la formación de la habilidad manipulativa operacional incidiendo en el modo de actuación del reservista de la especialidad de comunicaciones en la REM. Se puede observar en la Tabla de los resultados alcanzados por los reservistas en las Pruebas de Conocimientos en las reuniones de estudios militares después de implementar la multimedia, como es el caso de los reservistas que habían sido movilizados en otra ocasiones de un total de 20 reservistas; (12) alcanzan calificación de Excelente, (8) alcanzan calificación de Bien, mientras los reservistas que removilizaban por primera vez de un total de 8 alcanzaron calificaciones de Excelentes 6 y 2 de Bien.

- Con los resultados obtenidos por los reservistas durante el ejercicio Bastión 2009 así como en 2 reuniones de estudios militares hasta la fecha, se pudo comprobar que la multimedia ha contribuido de manera positiva a la formación de la habilidad manipulativa operacional de los reservistas durante el proceso de preparación de los mismos.

Calificaciones	Reservista Movilizado Por primera vez	Reservistas Otra veces movilizados
5	12	6
4	8	2
3	0	0
2	0	0
Totales	20	8

Tabla 14. Calificaciones Obtenidas. (Fuente: Propia.)

3.5.1- Entrevista no estructurada por un cuestionario a los reservistas y sus resultados.

El conjunto de datos recogidos (ver Anexo 3 al Anexo 6) se corresponden con las respuestas suministradas por los reservistas (Ver anexo 2) donde se obtuvieron la evaluación de los criterios:

Clave empleada.

(P-1)

Si. No. No sé.

(P-2)

Si. No. No sé. No me interesa.

(P-3)

B. R. M.

(P-4)

En clases en el terreno. En el Software Educativo.--. Con la Bibliografía existente de la especialidad.

Kendall's W Test

Ranks

	Mean Rank
c1	4,15
c2	3,40
c3	4,15
c4	3,85
c5	4,15
c6	4,15
c7	4,15

Test Statistics

N	10
Kendall's W^a	,174
Chi-Square	10,421
df	6
Asymp. Sig.	,108

a. Kendall's Coefficient of Concordance

- La aplicación de la multimedia contribuye a la formación en los reservistas en su comunicación, trabajo en equipo, uso de la lengua materna, utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación, en función de resolver las situaciones que se le presentan durante una REM

Estos resultados alcanzados por los reservistas demuestran que la multimedia a medida que se fue perfeccionando en la especialidad de comunicaciones, contribuyó al dominio de conceptos, metodologías, principios, definiciones teóricas no sólo al nivel reproductivo sino productivo y creativo al aplicarlos correctamente y permitir al reservista solucionar situaciones problemáticas en la especialidad, exactitud y correspondencia con los resultados en la realización de las acciones y operaciones al nivel de determinar, generalizar, demostrar, aplicar la información de acuerdo con una estructura de proyecto, clasificar, analizar; identificar ideas

claves, resumir, leer la información, comparar, validar los resultados obtenidos contribuyendo a la formación de la habilidad manipulativa operacional incidiendo en el modo de actuación del reservista

La entrevista no estructurada citada (Anexo 2) está ajustada a las características del software y a los recursos disponibles en el mismo.

3.6- Conclusiones del capítulo III

Al relacionar los resultados mediante el Criterio de Especialistas la aplicación de la Técnica de la Observación, la encuesta y a los argumentos ofrecidos por los especialistas se llegó a las conclusiones:

- 1.- La estructuración de la encuesta en 7 criterios y el alcance de los mismos, permitió hacer un análisis con profundidad de aquellos aspectos de más relevancia de la Multimedia
- 2.- De forma general la Multimedia fue evaluada de excelente.
- 3.- Los aspectos de los especialistas 1, 3, 5, 6 y 7 fueron evaluados de excelente obteniendo la mayor calificación posible. El criterio 2 fue considerado excelente por 8 de los 10 especialistas y 2 lo consideraron bien. El criterio 4 fue evaluado de excelente por 9 especialistas y bien por 1.
- 4.- Todos los criterios de los alumnos fueron evaluados de positivos (20 de 20),
- 5- Tomando como base el procesamiento de la encuesta y el análisis de valoraciones escritas se puede plantear que la multimedia sustenta información relevante, contextualizada, actualizada y pertinente sobre la formación de la habilidad manipulativa operacional del reservista de comunicaciones en una REM, lo que lo convierte en un instrumento óptimo para la gestión del conocimiento y la información.
- 6- Quedó validado por los métodos y técnicas científicas que el Software educativo (multimedia) a propuesta y aplicado en la especialidad de comunicaciones durante una REM en la EPPD, de la Región Militar Cienfuegos, perteneciente al Ejército Central contribuye a la formación de la habilidad manipulativa Operacional en los reservistas.

Conclusiones de la investigación

- 1- Las regularidades obtenidas por los métodos y técnicas aplicados, demuestran que la habilidad manipulativa operacional , tiene un alto grado de relación con los temas del programa de preparación de los reservistas de la especialidad de comunicaciones y una alta influencia en los contenidos del programa y de la profesión, lo que posibilita plantear que es la habilidad indispensable en el modo de actuación del reservista de la especialidad para solucionar los problemas técnicos en el contexto de su profesión.
- 2- Se concibe la multimedia en tres etapas (Orientación, Ejecución y Evaluación), donde se precisan las acciones y operaciones que el reservista debe realizar mediante la solución de problemas con diferentes grados de complejidad en los programas de preparación que reciben en las REM, lo que posibilita la formación de la habilidad manipulativa operacional en el mismo.
- 3- La aplicación de la multimedia durante las reuniones de estudios militares en la EPPD demostró que por los rendimientos de los reservistas y las acciones y operaciones desplegadas en el aprendizaje del contenido del programa de preparación de la especialidad de comunicaciones contribuyó a la formación de la habilidad manipulativa operacional incidiendo en el modo de actuación de los reservistas.

Recomendaciones

- 1- Aplicar la Multimedia en otras especialidades y disciplinas para consolidar la formación de la habilidad manipulativa operacional de todo el personal de las FAR en sentido general.
- 2- La Multimedia diseñada para la especialidad de comunicaciones resulta una propuesta a tener en cuenta en el proceso de formación profesional de los reservistas, jefes y oficiales de la especialidad de comunicaciones, lo cual se infiere a partir de los resultados alcanzados en esta investigación.
- 3- Que esta Multimedia, como una vía didáctica para formar las habilidades en los reservistas de la especialidad de comunicaciones y por el valor metodológico que tiene, se haga extensiva a otras Unidades Militares en el país.
- 4- Actualización y desarrollo de esta multimedia partiendo de esta primera versión.

Referencias Bibliográficas.

- 1- López, Mercedes (1970). Sabes enseñar a describir, comparar y argumentar.
- 2- Álvarez de Zayas, Carlos (1992). La Escuela en la vida --La Habana: Editorial mes. Colección Educación y Desarrollo.
- 3- Silvestre, Margarita (1999), Óp. Cit p.
- 4- Talízina, Nina F (1987). Fundamentos de la enseñanza en la Educación Superior- La Habana: Edición ENPES.
- 5- Hernández, L. A. R. S (2003) *Elementos de la componente estática del Modelo Relacional de Bases de Datos vistos a través de una multimedia*. Facultad de Matemática, Física y Computación, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
- 6- Frattini, E., Yolanda Colias. *Tiburones de la Comunicación. Grandes Líderes de los grupos multimedia*. Madrid, Pirámide, 1997. p.
- 7- Miguel, J. C (1993). *Los Grupos Multimedia*. Barcelona, Casa Editora,
- 8- Aparici, R (1993). *La revolución de los medios audiovisuales*. Madrid, Ediciones de la Torre.
- 9- Fernández, B. (1989) *Utilización del sistema de medios de enseñanza en la asignatura: Anatomía, Fisiología e higiene del hombre, de la educación General y Politécnica*. Diploma, T. D. Cuba,
- 10- Rossi, G (1996) *An Object-Oriented Method for Designing Hypermedia Applications*. Brasil, PUC-Rio.
- 11- German, D (2003) *The Object Oriented Hypermedia Design Method*,. [Disponible en: <http://www.telemidia.puc-rio.br/oohtm/oohtm.html>].
- 12- Boehm, B.W., Royce, W., 1987. TRW IOC Ada COCOMO: definitions and refinements. In: Proceedings of the Third International COCOMO Users Group, Software Engineering Institute.
- 13- MatchWare. 2005.
- 14- Kemp, Jerrold E. Y Smellie, Don C. (1989). *Planning, Producing and Using Instructional Media*. New York: Harper & Row.

Bibliografía.

- Aedo Ignacio; Díaz, Paloma (1998). "Evaluación de sistemas hipermedia orientados al aprendizaje". Educación y Tecnologías de la Comunicación. 161-173" Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Alba Pastor, Carmen (1991). Evaluación sumativa y formativa de software educativo para la etapa infantil. Tesis doctoral. Departamento Didáctica y Organización Escolar. Universidad Complutense de Madrid.
- Alexander, J. y Tate, M.A. (1996). Lista del verificación para una página web informativa. <http://www.eduteka.org/pdfdir/ListaChequeo2.pdf>
- Barroso, J et al. (1998). "Evaluación de los medios informáticos: una escala de evaluación para el software educativo". En CEBRIÁN, M. Et al. Creación de materiales para la innovación con nuevas tecnologías: EDUTECA97. " Málaga: ICE Univ. Málaga
- Boix, Montserrat (1983). Escala de Valoración de software educativo. En FERRER, Antonio M.; ALCANTUD.
- Francisco (1995). La tecnología de la información en el medio escolar. Valencia: Ed. Nau.
- Cabero, Julio; Duarte, Ana (2000). "Evaluación de medios y materiales de enseñanza en soporte multimedia". Comunicación y Pedagogía.
- Cabero, Julio (1994). Dimensiones generales para la evaluación de los medios de enseñanza. En SANCHO.
- Joana (Coord) (1994). Para una tecnología educativa. Barcelona: Horsori
- Cabrol, D., Dubreil, F. (1983). L'evaluation des didacticiels. Education et informatique, 18 París.
- Cantos Gómez, Pascual (1992). Cómo evaluar el software específico para la ELAO (Enseñanza de la Lengua Asistida por Ordenador). Infodidac.
- Landeta. (6 de julio del 2007). -UPV pdf,
- Halasz, M. S.(1994) The Dexter Hypertext Reference Model *Communications of the ACM*, <http://www.idescat.net/cat/idescat/formacioerca>.

- Jacobson, I. R., James; Booch, Grady.(2000) *El proceso unificado de desarrollo*. Addison Wesley,. p.
- Koch, N. (2002. [octubre 2006])*Ingeniería de Requisitos en Aplicaciones para la Web–Un estudio comparativo*. Disponible en: <http://www.lsi.us.es/docs/informes/LSI>.
- L. Mandel, A. H., L.A. Olsina, G.Rossi, M. Wirsing, N. Koch. Hyper.
- Landeta Rodríguez, Jon. (2001) Aplicación del método delphi en la elaboración de la tabla simétrica de las tablas input-output de catalunya.
- Petrosvky, A. V. (1985) *Psicología General* / A. V. Petrosvky.--Moscú: Ed. Progreso.
- Prendes, M. P. (1994) *Hipertextos, hipermedios y multimedios: un universo educativo*. Cajamurcia, Educación y Nuevas Tecnologías.
- Schwabe D., R. G. (1995) *The Object-Oriented Hipermedia Design Model*. Communications of the ACM.
- Toledo, V. (2002) *Diseño de curso de postgrado a distancia utilizando nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones*. Cuba, Universidad de Cienfuegos.

WEBS CON EVALUACIONES DE MATERIALES MULTIMEDIA EDUCATIVOS.

- EBSI. Chercher pour trouver ((2003).): L'espace des élèves. Evalúo sitios web.
<http://www.ebsi.umontreal.ca/jetrouve/internet/evalsite.htm> ;
<http://www.ebsi.umontreal.ca/jetrouve/internet/evalpage.htm> .
- Evalua-Need Directorio, guía de software. Equipo Tecnoneet. Murcia (España).
<http://needdirectorio.cprcieza.net/>
- IAM. Investigación y asesoramiento multimedia: <http://www.iam.com.ar>
- Mediateca Dim-Adre <http://www.pangea.org/dim/mediateca/mediat.html>
- Net. (1998). Multimedia Portables for Teachers. Evaluating CD_ROM Titles.
<www.becta.org.uk/projects/mmportables/software/choosing.html> [Consulta: 17/6/98]
- Reseau Education Medias. Canadá. <http://www.education-medias.ca/fre/prof/branche/grilleeval/evaluweb.htm>
- Samial, Seminari d'Avaluació de Multimèdia Interactiu per a l'Aprenentatge i el Lleure
<http://www.pangea.org/samial/>
- Teem Evaluations and Practice <http://www.teem.org.uk/>

Anexos

Anexo 1

Guia de Entrevista no eestructurada por cuestionario a los Especialistas

Preguntas

1. ¿Es importante la aplicación de la multimedia para formar habilidades manipulativas operacionales en los reservistas de la especialidad de comunicaciones, hay motivación y es el fácil acceso a la información que hay en el software (multimedia)?
2. ¿Existe relación entre la estructura de la información y la presentación de los objetivos de aprendizaje?
3. ¿Se tiene en cuenta el conocimiento de los alumnos (reservistas) a la hora de diseñar la acción, esta información presenta calidad?
4. ¿Hay organización y adecuación del Software (multimedia)?
5. ¿Se respeta el ritmo y diferencias individuales de los alumnos (reservistas)?
6. ¿Encuentra ud participación y facilidad en el uso de la herramienta auxiliar (multimedia)?
7. ¿El diseño presenta buena relación con la interacción y los aspectos estéticos?

Anexo 2**Encuesta a estudiantes (reservistas)**

En la actualidad se está realizando una investigación en la escuela de preparación para la defensa (EPPD) sobre la utilización de un software educativo (multimedia) como medio de enseñanza en la especialidad de comunicaciones durante una REM. Los resultados que arroje esta encuesta serán utilizados para lograr el objetivo de dicha investigación, Su colaboración y sinceridad le serán al autor de gran importancia, por tales motivos se le pide que responda las siguientes preguntas:

Veces que han estado movilizados _____.

1. ¿Conoce si en la EPPD o en otras unidades militares existe un software educativo?

Sí

No

No se

No me interesa

2. ¿La especialidad de comunicaciones la entiende mejor montada en una multimedia?

Sí

No

No sé

No me interesa

3. ¿Cómo considera la orientación que hace tu profesor (jefe) de la especialidad de comunicaciones para el estudio de los medios que muestra el software educativo?

B.

R.

M.

4.- ¿Dónde adquiere mejores conocimientos sobre la especialidad de comunicaciones?

En clases en el terreno

___ En el software educativo

___ Con la bibliografía existente sobre la especialidad

Anexo 3.

Gráficos del resultado de la encuesta a estudiantes de la EPPD

Resultado de la pregunta # 1

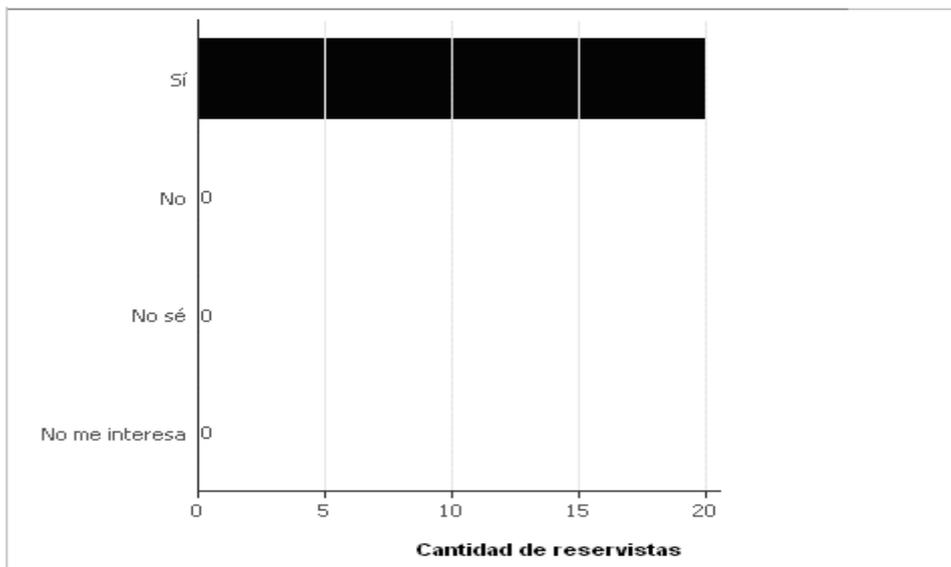


Tabla.15

Anexo 4

Resultado de la pregunta # 2

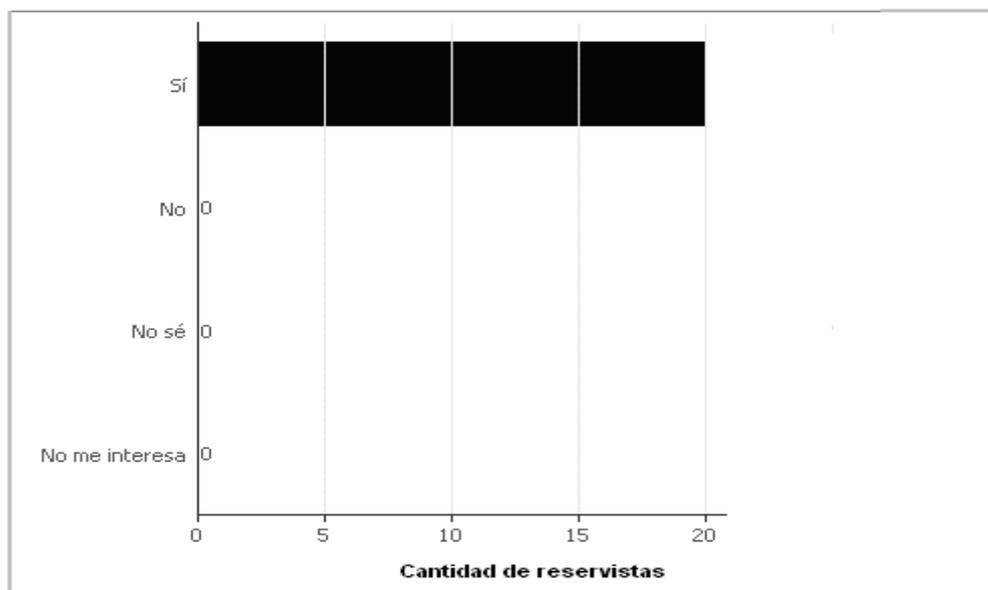


Tabla.16

Anexo 5

Resultado de la pregunta # 3

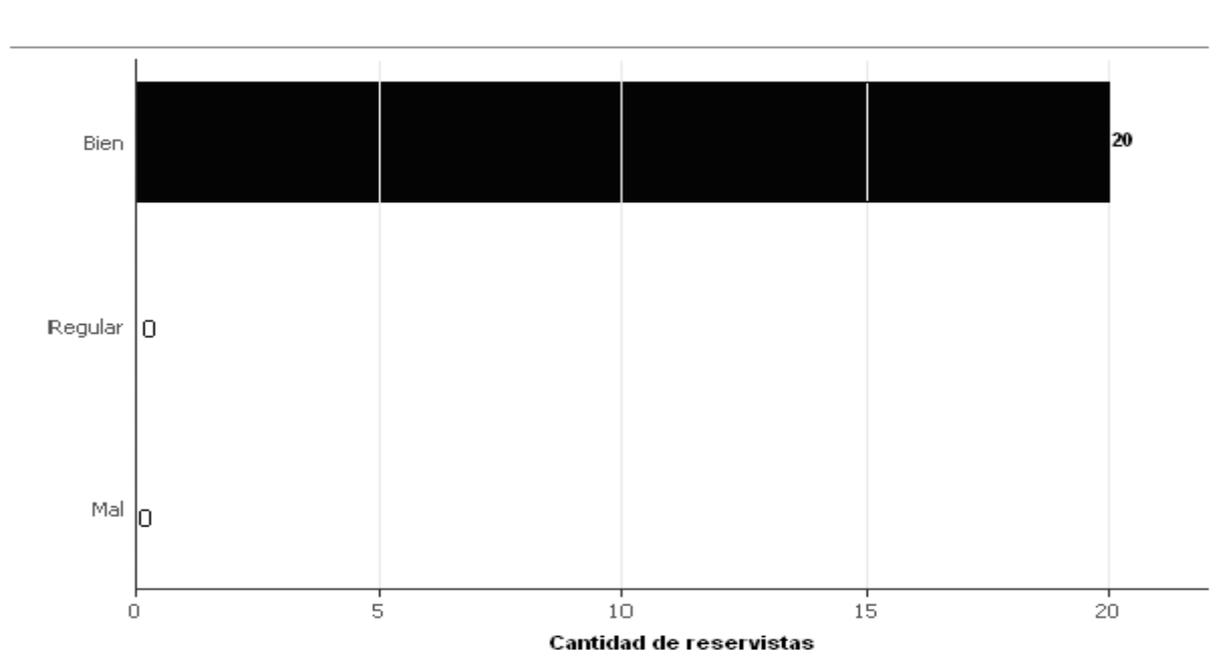


Tabla.17

Anexo 6

Resultado de la Pregunta # 4

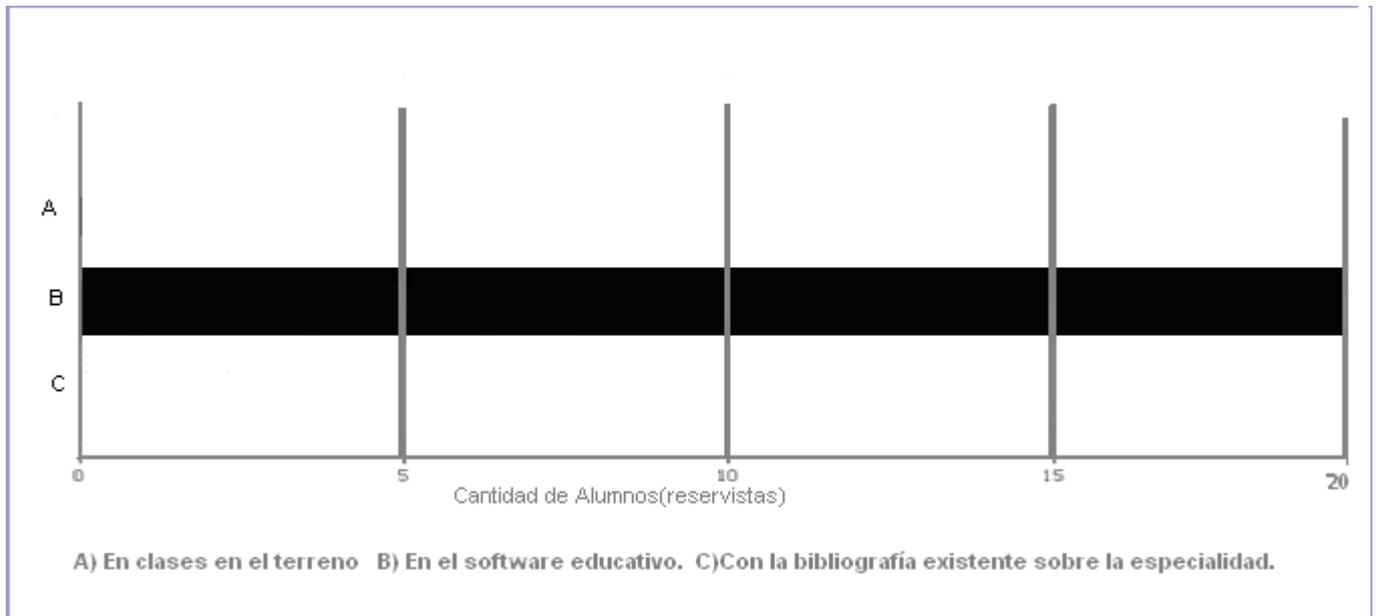


Tabla18.