

ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO

FACULTAD DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

**SISTEMA HIPERMEDIAL DE APOYO EDUCATIVO CON
SOPORTE PARA CMS PARA EL ÁREA DE ESTUDIOS
SOCIALES DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA**

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

POR:

Sr. Francisco Xavier Campaña Naranjo

SANGOLQUI, Junio del 2006

CERTIFICACION

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Sr. FRANCISCO XAVIER CAMPAÑA NARANJO como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA.

28 de junio de 2006

Sr. Ing. Carlos Rojas

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a mi Dios, a mi Patria y a mi familia, quienes ven ahora en mí el fruto de la semilla que alguna vez plantaron y cuidaron, y a todas las personas que han creído en mí y han caminado conmigo durante este trayecto de mi vida, y de manera especial a quien en vida fue el Dr. Francisco Naranjo mi querido abuelo quien sé que vela por mi desde el cielo.

Francisco Xavier Campana N.

INDICE DE CONTENIDOS

1.1	Introducción	9
1.2	Planteamiento del problema	11
1.3	Justificación	12
1.4	Objetivos	13
1.4.1	Objetivos generales	13
1.4.2	Objetivos específicos	13
1.5	Alcance	14
2.	Marco Teórico	
	La educación en el contexto de las nuevas tecnologías	17
2.2	El proceso de aprendizaje y las teorías educativas	20
2.2.1	Teorías de aprendizaje	22
2.2.1.1	El enfoque conductista	23
2.2.1.2	El enfoque cognitivista	24
2.2.2	Focos de atención en las diferentes teorías del aprendizaje	27
2.2.3	Algunos aspectos psicoevolutivos del niño a los 9-10 años	29
2.3	El computador en la educación	33
2.3.1	Materiales educativos computarizados	42
2.3.2	Escenarios para la Educación a Distancia	45
2.3.3	Los entornos integrados de enseñanza	50
2.3.4	El software educativo y sus características	52
2.3.5	Funciones del software educativo	54
2.4	La tecnología multimedia y la educación asistida por computadoras	57
2.4.1	Ventajas de la educación asistida por computadora	59
2.4.2	Desventajas de la educación asistida por computador	62
2.5	Sistemas Hipermediales	65
2.5.1	Metodologías de Desarrollo de Sistemas Hipermediales	69
2.5.1.1	EORM	70
2.5.1.2	OOHDM	72
2.5.2	Comparación de modelos de diseño de hipermedia	75
2.6	CMS - Content Management Systems	79
2.6.1.1	Creación de contenido	80
2.6.1.2	Gestión de contenido	81
2.6.1.3	Publicación	82
2.6.1.4	Presentación	82
2.6.2	Necesidad de un CMS	83
2.6.3	CMS comerciales y de código abierto	85
2.6.4	Historia de los CMS	88
2.6.4.1	Presente y futuro de los CMS	89
2.6.5	Los CMS en el e-learning	91
2.6.6	Criterios de selección	92
2.7	La Educación y las TIC en el Ecuador	95
3	Diseño	
3.1	Especificación de requerimientos de software según el estandar IEEE 830	101
3.1.1	Propósito	103
3.1.2	Ámbito del sistema	104
3.1.3	Beneficios de sistema	104

3.1.4	Definiciones, acrónimos y abreviaturas	105
3.1.4.1	Definiciones	105
3.1.4.2	Acrónimos	106
3.1.4.3	Abreviaturas	107
3.1.4.4	Referencias	107
3.1.5	Visión general del documento	107
3.2	Descripción general	108
3.2.1	Perspectivas del producto	108
3.2.2	Funciones del sistema	109
3.2.3	Características de los usuarios	110
3.2.4	Restricciones	110
3.2.5	Suposiciones y dependencias	111
3.3	Requisitos específicos	112
3.3.1	Requisitos funcionales	112
3.3.2	Interfaces externas	112
3.3.2.1	Interfaces del usuario	112
3.3.2.2	Interfaces de hardware	112
3.3.3	Requerimientos de rendimiento	113
3.3.4	Restricciones de diseño	113
3.3.5	Requerimientos lógicos de la base de datos	114
3.4	Atributos del sistema	114
3.5	Diagramas	116
3.5.1	Diagramas de clases	116
3.5.2	Diagrama de navegabilidad	117
3.5.3	Diagrama de interfaces abstractas	118
4	Construcción	
4.1	Especificación de requerimientos	119
4.2	Selección de recursos	120
4.3	Características para el diseño	121
4.4	Escenario del sistema	122
4.5	Identificación de sucesos	123
4.6	Construcción de prototipos	124
4.7	Administrador de contenidos	130
4.7.1	Creación de menú y contenidos	132
5	Pruebas e implementación	
5.1	La evaluación de los entornos formativos multimedia	137
5.2	Elementos estructurales básicos	138
5.3	Criterios de calidad	140
5.3.1	Aspectos técnicos y estéticos	141
5.3.2	Aspectos pedagógicos	143
5.3.3	Aspectos funcionales	149
5.3.4	Valoración global	152
5.4	Implementación del sistema	154
5.4.1	Instalación del servidor	154
5.4.2	Creación de la base de datos	157
5.4.3	Configuración del CMS	159
6	Conclusiones y Recomendaciones	

6.1	Conclusiones	162
6.2	Recomendaciones	164
7	Bibliografía	
8	Anexos	

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2.1 – Clasificación de los Sistemas asistidos por computador	44
Tabla 4.1 - Requisitos de Software y Hardware.	119
Tabla 5.1 – valoración de aspectos técnicos y estéticos	143
Tabla 5.2 – valoración de aspectos pedagógicos	148
Tabla 5.3 – valoración de aspectos funcionales	152
Tabla 5.4 – valoración global del sistema	153
Tabla 8.1 – Objetivos que persigue el desarrollo del curso en función de los contenidos que contempla el 5to año de educación básica, área de Estudios Sociales	170
Tabla 8.2 – Destrezas que busca desarrollar en el alumno el desarrollo del curso en función de los contenidos que contempla el 5to año de educación básica, área de Estudios Sociales	172

LISTADO DE GRÁFICOS

Fig. 2.1 – Teorías de aprendizaje / Enfoques pedagógicos	27
Fig 2-2 Evolución de los sistemas de enseñanza	37
Fig 2-3 Arquitectura básica de un STI	39
Fig 2.4 - índices de retención nemotécnica	58
Fig 2.5 - Esquema sistema administrador de contenidos	79
Fig 3.1 – Diagrama de clases	116
Fig 3.2 – Diagrama de navegabilidad	117
Fig 3.2 – Diagrama de interfaces abstractas	118
Fig 4.1: Prototipo de la interfaz gráfica primaria.	123
Fig 4.2: Prototipo de la pantalla principal	125

Fig. 4.3 – Prototipo de interfaces de navegación secundarios.	126
Fig 4.4 – prototipo de sección de actividades	127
Fig 4.5 – prototipo del administrador de evaluaciones	130
Fig 4.6 – Inicio de sesión del administrador de contenidos	131
Fig 4.7 – Interfaz del administrador de contenidos	131
Fig 4.8 – Categorización de contenidos.	132
Fig 4.9 – Entorno del editor de contenidos	133
Fig 4.10 – El administrador de menús	134
Fig 4.11- Elementos del menú principal	135
Fig 4.12 – configuración del elemento de menú	136
Fig 5.1 – instalación del servidor web	155
Fig 5.2 – Administrador de bases de datos	158
Fig 5.3 – instalación del CMS	159
Fig 5.4 – Archivo de configuración del CMS	160

LISTADO DE ANEXOS

- a) Reforma Curricular para la Educación Básica - ÁREA DE ESTUDIOS SOCIALES
- b) Carta de conformidad de software

RESUMEN

El aprendizaje es una actividad innata del ser humano. Se aprende a lo largo de toda la vida, aunque no siempre en forma sistemática; a veces es fruto de las circunstancias del momento, otras, de actividades planeadas por alguien (la persona o un agente externo) y que el aprendiz lleva a cabo en aras de dominar aquello que le interesa aprender.

Aprender por uno mismo o ayudar a otros a que aprendan no es algo innato, ni se adquiere por el simple hecho de asistir durante una buena parte de la vida a ambientes de enseñanza o aprendizaje. Hace falta entender y aplicar teorías de aprendizaje humano que den sustento al diseño de ambientes de aprendizaje efectivos.

¿Por qué estudiar teorías psicológicas del aprendizaje humano, como uno de los fundamentos para un proceso de selección o desarrollo de un sistema computacional?

La respuesta es obvia. Quienes intentan desarrollar ambientes de enseñanza-aprendizaje basados en el computador sin tener un buen sustento teórico respecto al aprendizaje humano y a las características del computador como medio de enseñanza, pueden entrar a replicar, indiscriminadamente, las estrategias de enseñanza-aprendizaje que se conocen y además pueden desaprovechar algunas características útiles del computador.

El presente proyecto está orientado justamente a ello. Explotar sistemáticamente las bondades que un computador puede ofrecer en aras de la educación como sustento en el aula y en el hogar haciendo uso de la tecnología disponible actualmente.

Sistema hipermedial de apoyo educativo con soporte para Administración de contenidos para el área de Estudios Sociales de quinto año de educación básica

1.1 INTRODUCCION

El potencial de la tecnología multimedia bien puede ser explotado en aras de la educación. Las bondades de dicha tecnología están orientadas a potencializar la percepción del individuo en función de sus sentidos. Esto lo podemos conseguir mediante la integración de videos, sonidos, gráficos y todo tipo de medios y de manera interactiva, es decir, mediante la participación activa de quien emplea el sistema hipermedial.

En función de esto se pretende desarrollar en el presente proyecto un sistema con dichas características y cuyo contenido este orientado a apoyar al docente particularmente en el área de estudios sociales para el quinto año de educación básica de acuerdo a la reforma curricular actualmente emitida con un beneficio puntual para el alumno quien de manera directa va a ser quien se involucre con el software y recibir los beneficios que un simple texto no le puede dar, consiguiendo de esta manera aportar a la experiencia educativa y cognitiva del estudiante para generar mayores niveles de percepción y rendimiento a los actuales niveles de nuestro sistema educativo.

El presente proyecto tiene por objeto además incorporar un sistema de administración de contenidos (CMS – Content Management System) como respuesta a la actual tendencia tecnológica de erradicar los contenidos estáticos y la dependencia de un individuo particular sobre el cual recaiga exclusivamente la labor de actualizar el contenido de los portales o aplicativos. En este caso para que sea el docente mismo quien se encargue de alimentar el contenido del software bien sea con evaluaciones o actualizaciones periódicas de la materia a ser tratada.

Es necesario señalar que todas las intenciones, prácticas y proyecciones del uso de las TIC en el campo educativo tienen que obedecer a una visión más amplia, relacionada con el desarrollo nacional, especialmente con la ciencia y la tecnología en el país. La tecnología no es intrínsecamente buena ni mala. Los resultados dependen de su aplicación. El Informe mundial sobre Desarrollo Humano 2001,

como se ha mantenido en todos los años anteriores, insta a que la tecnología se utilice para potenciar a la gente, para ampliar las opciones de su vida cotidiana. Los beneficios de la transformación tecnológica actual dependen de que cada país tenga capacidad para liberar la creatividad de sus habitantes y posibilite que éstos comprendan y dominen la tecnología, introduzcan innovaciones y adapten las tecnologías a sus propias necesidades y oportunidades. El Ecuador necesita aplicar políticas que alienten la innovación, el acceso y el desarrollo de capacidades avanzadas. En estas circunstancias, la clave del éxito del país será liberar la creatividad de sus habitantes, especialmente a través de la educación.

Es esencial señalar que, si bien es cierto que las TIC pueden aportar al mejoramiento de la calidad de la educación, no hay que perder de vista que ellas constituyen medios, herramientas que aportan a un proceso pedagógico.

No es difícil identificar proyectos y actividades que pueden caer en un *optimismo pedagógico exagerado* al pensar que la sola introducción de estas tecnologías produce automáticamente el milagro de transformar la calidad del proceso educativo. Siempre se corre el riesgo de enfocar esta actividad desde una perspectiva meramente tecnológica, olvidando que el problema de la educación, con toda su complejidad y realidad multivariable, más que tecnológico es pedagógico. No es difícil confundir la información —por más atractiva que sea— con conocimiento, con conciencia o con acción para el cambio social hacia la justicia y la equidad.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Escuela Politécnica del Ejército ha venido llevando a cabo exitosamente desde hace algún tiempo el proyecto “ESPE Comunitaria”, el cual está orientado a aportar con el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación disponibles en la actualidad al desarrollo educativo en nuestro país generando software de calidad que permita justamente elevar los niveles y estándares de nuestro sistema educativo.

Dentro de este ámbito, la escuela “Acosta Soberón”, como caso de estudio aplicado, ha identificado la necesidad de desarrollar un software acorde a los contenidos y lineamientos planteados por la nueva reforma curricular.

Dicho software deberá constituir un aporte para el proceso de aprendizaje tanto para el docente como para los alumnos. Deberá desarrollar en el alumno habilidades y destrezas puntuales a medida que utilice dicho software y recorra los contenidos de este.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto cuenta con dos atributos primordiales que acreditan su desarrollo. Se pretende romper el esquema educativo convencional aportando de mejor manera para la aprehensión de los alumnos mediante la inclusión de nuevas herramientas con sus consecuentes beneficios y de esta manera contribuir para que los estudiantes encuentren más atractivo el estudio de las ciencias. En este caso el uso del computador busca recurrir a la interactividad como principal herramienta para trastocar el entendimiento de los niños a través de videos, narraciones y animaciones con ejercicios y evaluaciones atractivas y funcionales a fin de constituirse en una herramienta de apoyo para el docente en el proceso educativo.

Por otra parte, el sistema contará con la funcionalidad de soportar CMS (Content Management System). Un Sistema de gestión de contenidos permite la creación y administración de contenidos principalmente en páginas [web](#). Consiste en una interfaz que controla una o varias [bases de datos](#) donde se aloja el contenido del sitio. El sistema permite manejar de manera independiente el contenido por una parte y el diseño por otra. Así, es posible manejar el contenido y darle en cualquier momento un diseño distinto al sitio sin tener que darle formato al contenido de nuevo, además de permitir la fácil y controlada publicación en el sitio a varios editores. Un ejemplo clásico es el de

editores que cargan el contenido al sistema y otro de nivel superior que permite que estos contenidos sean visibles a todo público.

Dicho motor de administración de contenidos permite gestionar dinámicamente la información y su concepción actual está orientada a la web. El presente proyecto busca redimensionar dicha concepción para sistemas hipermediales y como una pauta para otro tipo de sistemas.

El CMS permitirá gestionar la información, evaluaciones y contenidos de nuestro aplicativo propensos a ser generados dinámicamente. El uso de motores CMS en la actualidad ha venido cobrando fuerza por sus consecuentes beneficios. Facilidad de actualización y flexibilidad para gestionar la información como características primordiales.

De igual manera, el proyecto constituye una pauta para promocionar la imagen de la ESPE por el hecho de tratarse de un proyecto con un alto impacto social avalado por dicha Institución.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVOS GENERALES

Desarrollar un Sistema hipermedial de apoyo educativo para el área de Estudios Sociales de quinto año de educación básica acorde a la nueva reforma curricular y a la cultura ecuatoriana.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desarrollar el sistema hipermedial en función de:
 - la problemática pedagógica educativa (contenidos de la materia, destrezas y habilidades que deben desarrollarse y Metodologías pedagógicas);
 - Concepciones de Sistemas Hipermediales;
 - Metodologías de desarrollo;

- Herramientas de desarrollo;

- Desarrollar un prototipo de un gestor de administración de contenidos para sistemas hipermediales.

1.5 ALCANCE

Diseñar y desarrollar un Sistema hipermedial de apoyo educativo para el área de Estudios Sociales de quinto año de educación básica acorde a los contenidos que dictamina la actual reforma curricular; que permita generar en el alumno conocimientos importantes, significativos y creativos; y, presentar los contenidos con elementos conformes a la cultura ecuatoriana y la imagen de la ESPE.

Los contenidos versarán sobre la siguiente temática:

- Formas de representación de la superficie terrestre. Mapas, elementos, clases.
- El Ecuador en los mapas. Diferentes regiones y costumbres.
- El cambio de las costumbres y las cosas a través del tiempo.
- Condiciones y razones del poblamiento originario de América.
- Formas de vida y sobrevivencia de los hombres cazadores-recolectores.
- Los primeros habitantes en el actual Ecuador.
- Del nomadismo al sedentarismo: los orígenes de la agricultura, la alfarería y la textilería.
- Las primeras culturas agro-alfareras del actual Ecuador: ubicación, formas de vida, organización humana y su proyección.
- Nuestras conmemoraciones cívicas.

Por su parte, el CMS proveerá la facilidad de administrar los módulos que sean **propensos a ser generados dinámicamente** ya que un motor de administración de contenidos tiene justamente esa finalidad, nada más allá de eso.

Se prevé que el gestor de contenidos manipulará los contenidos textuales de la base de conocimientos, y los ítems del módulo de evaluaciones correspondientes a “verdadero/falso”, “complete el espacio en blanco”, preguntas de elección múltiple, etc.; y en función de las posibilidades se pretenderá además incorporar interacciones de mayor complejidad como por ejemplo “arrastrar objetos” (drag and drop interactions), selección simple y/o múltiple de objetos gráficos (hot-object / hot-spot).

Adicionalmente, el módulo de evaluaciones permitirá llevar un registro de las evaluaciones que se llevasen a cabo.

En cuanto a disponibilidad en el espacio y el tiempo se prevé que el proyecto por tratarse de una ciencia de carácter social, hablamos de geografía, historia y cívica, tendrá variaciones leves a lo largo del tiempo en cuanto a lo que contenidos se refiere, por lo cual podrá ser empleado por mucho tiempo y si a esto sumamos que el sistema contará con un medio para administrar su contenido el alcance es mucho mayor aun.

Por otra parte el software, por el hecho que sus contenidos estarán adaptados a los planteados por la nueva reforma curricular podrá ser utilizado por cualquier centro educativo que se acoja a dicho plan de estudios, hablamos de los centros educativos fiscales en general.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 LA EDUCACIÓN EN EL CONTEXTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

El crecimiento de la investigación científica y tecnológica en el presente siglo puede considerarse espectacular. Hoy día el conocimiento científico y la tecnología preceden al hombre y es él el que debe adaptarse a ella a gran velocidad. Evidentemente vivimos en un mundo de cambios acelerados.

La enseñanza no puede estar al margen de este planteamiento general de la sociedad. Sin embargo, cabe afirmar que estos avances tecnológicos y cambios sociales producidos, hayan supuesto al mismo tiempo una renovación sustancial en nuestros sistemas de enseñanza. En general, el sistema educativo va por detrás, y debe replantearse sus objetivos, sus contenidos y sus métodos, si quiere ser un organismo vivo, capaz de responder con inteligencia y vigor a las exigencias de los individuos y de la sociedad.

Otro hecho que evidentemente va en contra de un sistema educativo eficiente es que cuando se solventan las actuales necesidades del sistema educativo, durante toda la fase de readaptación del sistema, surgen en el medio nuevas exigencias y/o factores, con lo cual el sistema adaptado se vuelve a tornar caduco por el dinamismo con el que las nuevas tendencias tecnológicas y educativas se desarrollan.

No sólo la carencia de recursos financieros y la ausencia de un compromiso firme por parte de la administración educativa son los motivos de esta situación, sino que resulta totalmente imprescindible un cambio profundo en las actitudes del profesorado para hacer posible que el sector educativo salga de su condición artesanal y se incorpore a este mundo de los avances científicos y tecnológicos del que estamos hablando. La realidad que se observa es que frente a la amplitud y diversidad de medios con los que cuentan en la actualidad los docentes para su actividad profesional, su uso es minoritario y no integrado en la práctica curricular. La tradición oral que ha dominado la actividad docente durante un tiempo se ha convertido en un problema arduo. No por ser incompatible con las NTIC (Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación) sino por un problema de fondo.

Por otro lado, cada vez parece más evidente que aquella idea de que los jóvenes han de prepararse para un trabajo con el que seguirán toda su vida, está perdiendo sentido. La tendencia impuesta por el cambio social va de la permanencia a la transitoriedad. Cada vez son más las empresas que solicitan del sistema educativo buenos generalistas, encargándose ellos de la formación que necesitan. Requieren, por tanto, del sistema educativo la formación de personas cultas, dotadas para el cambio y la adaptación rápida a nuevas situaciones. En una sociedad en la que los cambios tecnológicos se suceden tan deprisa que no permiten pronosticar los modos de producción que se van a desarrollar en cortos espacios de tiempo, la educación formal sólo debe ser el lugar donde se **aprende a aprender**; es decir, sólo puede y debe enseñar cómo aprender y cómo seguir aprendiendo durante toda la vida, para que así el individuo pueda adaptarse a una realidad siempre cambiante. Debe tenderse al respecto a modalidades de formación flexibles y al uso de metodologías autoinstructivas, a utilizar los soportes tecnológicos avanzados que posibilitan una formación a distancia y para ello deben elaborarse materiales didácticos de calidad y con

una alta interactividad, lo que nos llevará a la construcción de un hombre y de una sociedad más autónomos. Ésta idea requiere **alfabetizar informáticamente** a los alumnos para que así adquieran estas herramientas complementarias en el proceso de aprendizaje.

Stonier y Colin señalan que ya han pasado aquellos tiempos de la educación de la sociedad industrial, la cual estaba centrada en las 3 R: Reading, wRiting y aRithmetic (Lectura, Escritura y Aritmética), con el objetivo de producir una mano de obra disciplinada, conformista y especializada para trabajar con la maquinaria del momento. La educación actual debe ser la educación de la sociedad de la información (postindustrial), que debe focalizarse en las 3 C: Children, Computers y Communication (niños, computadoras y comunicación), para conseguir personas creativas, adaptables, emprendedoras, interdisciplinarias y que colaboren a resolver los problemas de nuestro mundo.¹

Hoy no es suficiente pedirle al profesor únicamente que esté informado (además no es, ni debe ser, la única fuente, ni la más completa), él debe propiciar nuevas estrategias de enseñanza. El dominio de las distintas vertientes tecnológicas por parte del docente debe ser considerado como un rasgo profesional. Abordar la innovación educativa implica no sólo asegurar la presencia de los medios en el aula, sino asumir su integración, asignándoles funciones específicas en los procesos curriculares. Sólo el hombre puede imponer la intencionalidad, así sigue siendo el profesor el elemento más significativo en el contexto de enseñanza aprendizaje.

Él con su actitud hacia estos medios, determinará las posibilidades que éstos puedan desarrollar en la educación, propiciando el desarrollo de habilidades cognitivas específicas. Dichos medios, evidentemente, no hacen desaparecer la figura del profesor, del mismo modo que un cajero automático no hace que sobren los empleados de un banco.

Las herramientas tecnológicas pueden contribuir a que la enseñanza, más que suministrar un cúmulo de conocimientos, prepare al alumno para enfrentarse de forma adecuada con innovaciones de todo tipo, comunicándole una actitud de interés, de constante descubrimiento y de aprendizaje. Adquiere en este sentido una especial importancia conseguir, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, unos mecanismos cognitivos de estructuración en lugar de acumular información no estructurada.

Estamos hablando en general de NTICs (Nuevas tecnologías de información y comunicación), de medios tecnológicos. La **complementariedad e interacción de medios** debe ser un principio y estrategia a utilizar por los profesores.

¹ XI CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA GRÁFICA NAVARRA-LA RIOJA, 1999 - FORO DE EAC

Tampoco se puede generalizar si es mejor una clase tradicional o una clase informatizada, dependerá de la calidad de cada una. El uso de estas variedades tecnológicas es un recurso más en la búsqueda de la **calidad de enseñanza** a pesar de que siempre haya gente rezagada que siga pensando que la tecnología crea necesidades superfluas que suponen más inconvenientes que ventajas.

2.2 El proceso de aprendizaje y las teorías educativas

El aprendizaje y las teorías que tratan los procesos de adquisición de conocimiento han tenido durante este último siglo un enorme desarrollo debido fundamentalmente a los avances de la psicología y de las teorías instruccionales, que han tratado de sistematizar los mecanismos asociados a los procesos mentales que hacen posible el aprendizaje.

El propósito de las teorías educativas es el de comprender e identificar estos procesos y a partir de ellos, tratar de describir métodos para que la instrucción sea más efectiva. Es en este último aspecto en el que principalmente se basa el diseño instruccional, que se fundamenta en identificar cuáles son los *métodos* que deben ser utilizados en el diseño del proceso de instrucción, y también en determinar en qué *situaciones* estos métodos deben ser usados.

De acuerdo con Reigeluth², la combinación de estos elementos (métodos y situaciones) determinan los *principios* y las *teorías* del aprendizaje. Un *principio de aprendizaje* describe el efecto de un único componente estratégico en el aprendizaje de forma que determina el resultado de dicho componente sobre el enseñante bajo unas determinadas condiciones. Desde el punto de vista prescriptivo, un principio determina cuándo debe este componente ser utilizado. Por otro lado, una *teoría* describe los efectos de un

² Reigeluth, C. M (1987): *Instructional Theories in Action: Lessons Illustrating Selected Theories and Models*. - Laurence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey.

modelo completo de instrucción, entendido como un conjunto integrado de componentes estratégicos en lugar de los efectos de un componente estratégico aislado.

A este respecto, el estudio de la mente y de los mecanismos que intervienen en el aprendizaje se ha desarrollado desde varios puntos de vista basados en la misma cuestión fundamental, a saber: ¿Cuáles son las condiciones que determinan un aprendizaje más efectivo? (Gagné, 1987).³

En un primer lugar, desde un punto de vista psicológico y pedagógico, se trata de identificar qué elementos de conocimiento intervienen en la enseñanza y cuáles son las condiciones bajo las que es posible el aprendizaje. Por otro lado, en el campo de la tecnología instruccional, se trata de sistematizar este proceso de aprendizaje mediante la identificación de los mecanismos y de los procesos mentales que intervienen en el mismo. Ambos campos van a servir de marco de referencia para el desarrollo de los sistemas de enseñanza basados en computador.

2.2.1 Teorías de aprendizaje

Las teorías de aprendizaje desde el punto de vista psicológico han estado asociadas a la realización del método pedagógico en la educación. El escenario en el que se lleva a cabo el proceso educativo determina los métodos y los estímulos con los que se lleva a cabo el aprendizaje. Desde un punto de vista histórico, a grandes rasgos son tres las tendencias educativas que han tenido vigencia a lo largo de la educación: La educación social, la educación liberal y la educación progresista.

En la educación social nos encontramos en una etapa anterior a la existencia de instituciones educativas. En este contexto la educación se puede considerar que es

³ Gagné, R. M. (1985): *The conditions of learning and the theory of instruction*. - Holt, Rinehart and Winston, New York.

exclusivamente oral y responsabilidad de la familia y de la sociedad que la guarda y la transmite. En esta situación, el proceso de aprendizaje se lleva a cabo en el contexto social y como parte de la integración del individuo en el grupo, proceso éste que se realiza día a día a lo largo de su vida.

El modelo clásico de educación se puede considerar el modelo liberal, basado en *La República* de Platón, donde ésta se plantea como un proceso disciplinado y exigente. El proceso de aprendizaje se basa en el seguimiento de un currículum estricto donde las materias se presentan en forma de una secuencia lógica que haga más coherente el aprendizaje.

En contraposición a este se puede definir el modelo "progresista", que trata de ayudar al alumno en su proceso educativo de forma que éste sea percibido como un proceso "natural". Estas teorías tienen origen en el desarrollo de las ideas sociales de Rousseau y que han tenido un gran desarrollo en la segunda mitad del siglo de la mano de John Dewey en EE.UU. y de Jean Piaget⁴ en Europa.

Estas tres corrientes pedagógicas se han apoyado generalmente en varias teorías educativas y modelos cognitivos de la mente para la elaboración de las estrategias de aprendizaje. En muchos aspectos, el desarrollo de estas teorías y de otras derivadas de ellas está influido por el contexto tecnológico en el que se aplican, pero fundamentalmente tienen como consecuencia el desarrollo de elementos de diseño instruccional, como parte de un proceso de modelizar el aprendizaje, para lo cual se trata de investigar tanto los mecanismos mentales que intervienen en el aprendizaje

⁴ Piaget, J. (1970). *The Science of Education and the Psychology of the Child*. - Grossman, New York.

como los que describen el conocimiento⁵. Desde este punto de vista más orientado a la psicología se pueden distinguir principalmente dos enfoques: el enfoque conductista y el enfoque cognitivista.

2.2.1.1 El enfoque conductista

Para el conductismo, el modelo de la mente se comporta como una "caja negra" donde el conocimiento se percibe a través de la conducta, como manifestación externa de los procesos mentales internos, aunque éstos últimos se manifiestan desconocidos. Desde el punto de vista de la aplicación de estas teorías en el diseño instruccional, fueron los trabajos desarrollados por B. F Skinner⁶ para la búsqueda de medidas de efectividad en la enseñanza el que primero lideró el movimiento de los objetivos conductistas. De esta forma, el aprendizaje basado en este paradigma sugiere medir la efectividad en términos de resultados, es decir, del comportamiento final, por lo que ésta está condicionada por el estímulo inmediato ante un resultado del alumno, con objeto de proporcionar una realimentación o refuerzo a cada una de las acciones del mismo. Al mismo tiempo, se desarrollan modelos de diseño de la instrucción basados en el conductismo a partir de la taxonomía formulada por [Bloom](#), y los trabajos posteriores de [Gagné](#) y también de Merrill.

Las críticas al conductismo están basadas en el hecho de que determinados tipos de aprendizaje solo proporcionan una descripción cuantitativa de la conducta y no permiten

⁵ Fernández-Valmayor, A., Chamizo, C., y Vaquero, A. (1991). Panorama de la informática educativa: de los métodos conductistas a las teorías cognitivas. - *Boletín de Nuevas Tecnologías Educativas y Recursos Didácticos (ADIE)*, (5):5-19.

⁶ Skinner, B. F. (1968). *The Technology of Teaching*. - Appleton Century Crofts, New York.

conocer el estado interno en el que se encuentra el individuo ni los procesos mentales que podrían facilitar o mejorar el aprendizaje.

2.2.1.2 El enfoque cognitivista

Las teorías cognitivas tienen su principal exponente en el *constructivismo*. El constructivismo en realidad cubre un espectro amplio de teorías acerca de la cognición que se fundamentan en que el conocimiento existe en la mente como representación interna de una realidad externa. El aprendizaje en el constructivismo tiene una dimensión individual, ya que al residir el conocimiento en la propia mente, el aprendizaje es visto como un proceso de construcción individual interna de dicho conocimiento.

Por otro lado, este constructivismo individual, representado por [Papert](#) y basado en las ideas de J. Piaget se contraponen a la nueva escuela del constructivismo social. En esta línea se basan los trabajos más recientes (expuestos por [Bruner, 1990](#) y [Vigotsky 1978](#))⁷ que desarrollan la idea de una perspectiva social de la cognición que han dado lugar a la aparición de nuevos paradigmas educativos en la enseñanza por computador.

Otra de las teorías educativas cognitivistas es el *conexionismo*. El conexionismo es fruto de la investigación en inteligencia artificial, neurología e informática para la creación de un modelo de los procesos neuronales. Para las teorías conexionistas la mente es una máquina natural con una estructura de red donde el conocimiento reside en forma de patrones y relaciones entre neuronas y que se construye mediante la

⁷ Bruner, J. (1990). *Acts of Meaning*. - Harvard University Press, Cambridge, MA.

Vigotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The development of higher psychological processes*. - Harvard University Press, Cambridge, MA.

experiencia⁸. En el conexionismo, el conocimiento externo y la representación mental interna no guardan relación directa, es decir, la red no modeliza o refleja la realidad externa porque la representación no es simbólica sino basada en un determinado reforzamiento de las conexiones debido a la experiencia en una determinada situación.

Por último, otra teoría derivada del cognitivismo y también en parte proveniente de las ciencias sociales es el *postmodernismo*. Para el postmodernismo, el pensamiento es una actividad interpretativa, por lo que más que la cuestión de crear una representación interna de la realidad o de representar el mundo externo lo que se postula es cómo se interpretan las interacciones con el mundo de forma que tengan significado. En este sentido la cognición es vista como una internalización de una interacción de dimensión social, en donde el individuo está sometido e inmerso en determinadas situaciones. De esta forma, para estos dos enfoques cognitivos, el postmoderno y el conexionista, la realidad no es modelizable, sino interpretada. Tanto una teoría como la otra son no representacionales y ambos sugieren métodos instruccionales basados en las situaciones sociales o cooperativas.

Es en esta línea *social* donde los conexionistas y en mayor medida el postmodernismo se han alineado con el movimiento de la *cognición situada* que compromete el proceso de aprendizaje a la observancia del entorno cultural en el que se realiza, influido por el contexto social y material. Por último, podemos decir que la diferencia fundamental entre ambos enfoques está en su actitud ante la naturaleza de la inteligencia. En tanto que el conexionismo presupone que sí es posible la creación artificial de inteligencia mediante la construcción de una red neural que sea inteligente, el postmodernismo argumenta que un computador es incapaz de capturar la inteligencia humana.

⁸ Sylwester, R. (1993). What the biology of the brain tell us about learning. - *Education Leadership*.

La ausencia de un marco de referencia válido de la realidad en estas dos teorías, debido a que ésta es solo una "interpretación" de la mente han promovido algunas corrientes pedagógicas en el campo del aprendizaje por computador que han sido seriamente criticadas por su falta de rigor. En cierto sentido, la influencia que han tenido las corrientes filosóficas basadas en el relativismo epistémico y el irracionalismo, han posibilitado que se critiquen algunas de las propuestas instruccionales basadas en estos paradigmas y también y de forma bastante contundente muchos de los trabajos desarrollados en otros ámbitos por los pensadores y filósofos postmodernos ([Sokal and Bricmont, 1999](#))⁹.

Muchas de estas consideraciones han tenido importantes consecuencias en el desarrollo de paradigmas educativos basados en la enseñanza por computador.

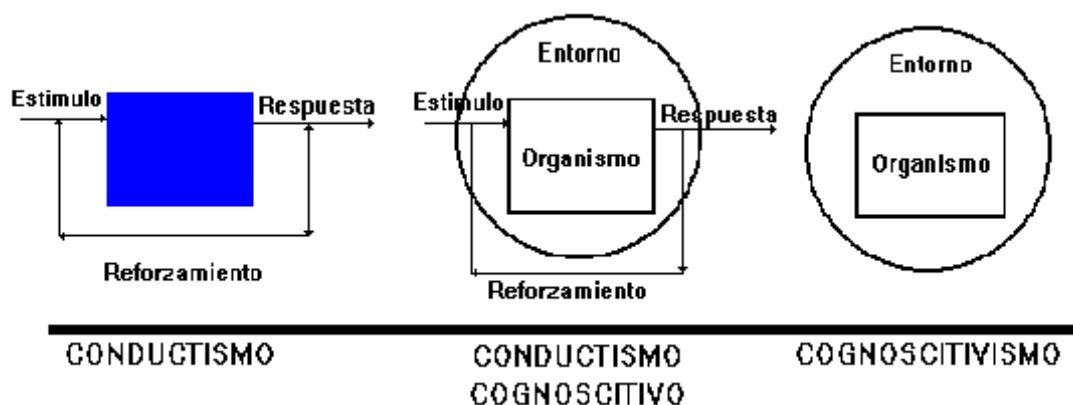


Fig. 2.1 – Teorías de aprendizaje / Enfoques pedagógicos

2.2.2 Focos de atención en las diferentes teorías del aprendizaje

⁹ Sokal, A. and Bricmont, J. (1999). *Imposturas Intelectuales*. - Number 10 in Transiciones. Paidós, Barcelona.

En el primer polo no se toma en cuenta el organismo (el sujeto que aprende), sólo las condiciones externas que favorecen su aprendizaje; por esto se habla de un modelo de "caja negra" en el que lo fundamental es la programación en pequeños pasos, de eventos que conduzcan a lograr el resultado esperado (respuesta) y el reforzamiento de las respuestas, que confluyen hacia el logro de lo que se desea.

En el otro polo lo que cuenta es el individuo, el aprendiz, con todo su campo vital, su estructura cognoscitiva, las expectativas que tiene. Por contraposición se habla de un modelo de "caja traslúcida" en el que lo que cuenta es el aprendiz dentro de su entorno psicológico y social. La motivación interna, la significancia, el procesamiento de la información, las aptitudes de las personas, entre otros, son tomados en cuenta como factores que promueven el aprendizaje.

En medio de los enfoques anteriores, es posible encontrar una combinación de ambos. En el cual se comparten algunas características. Ya no se habla de caja negra como en el primer enfoque, pero tampoco se considera al aprendiz, como único elemento de relevancia (enfoque de "caja traslúcida").

A pesar de las anteriores diferencias, las teorías de aprendizaje tienen en común su objeto de estudio: el aprendizaje. No es de extrañar, por consiguiente, que se logre un efecto de "triangulación" (ver de varios ángulos un mismo asunto) cuando se analizan los distintos aportes. Desde cada teoría existe una perspectiva que complementa a otras.

El evolucionismo genético de Piaget, propone que el aprendizaje está subordinado al desarrollo orgánico y de estructuras cognoscitivas (a la madurez del estudiante), además se basa en la experiencia, actividad inquisitiva sobre el objeto de conocimiento. Por otra parte para Piaget¹⁰ el aprendizaje resulta de alcanzar nuevos estados de equilibrio a partir de desequilibrios cognitivos que se solucionan mediante asimilación de nuevos conocimientos y acomodación de las estructuras cognoscitivas a partir de experiencias.

"El uso instruccional del computador reproduce los viejos esquemas de la instrucción programada en cualquiera de sus modalidades. Por el tipo de postulados epistemológicos de su ciencia base, le es imposible a esta tecnología trazarse como objetivo desarrollar la inteligencia. El uso interactivo del computador hace parte de una tecnología educativa derivada del estructuralismo genético de Piaget.

Esta ciencia base ha desarrollado los instrumentos conceptuales y epistemológicos necesarios para darle significado empírico a enunciados acerca del desarrollo de la inteligencia."

¹⁰ Piaget, J. (1970). *The Science of Education and the Psychology of the Child*. - Grossman, New York.

Una teoría pedagógica actualmente y que parte de las teorías de Piaget es el "construccionismo", cuyos principios han sido elaborados por Papert desde la implementación del lenguaje Logo, al final de la década de los 60's.

Esta teoría constructivista plantea un cambio a la educación tradicional, de modo que todo desarrollo de herramientas para asistir el aprendizaje, debieran tener sus bases en esta teoría. Se refiere al construccionismo como una teoría que maximiza lo aprendido y minimiza lo enseñado.

2.2.3 Algunos aspectos psicoevolutivos del niño a los 9-10 años

En el aspecto de su desarrollo intelectual esta edad queda incluida en la etapa del subperíodo de las operaciones concretas, según la división de Piaget, pero en un estado ya muy avanzado de este periodo. Su juicio sobre las cosas ya no depende de su conveniencia; los conocimientos que adquiere son el trampolín para adquirir otros nuevos conocimientos, dándose cuenta de la utilidad de los mismos y puede, con facilidad, hacer uso de las capacidades de observación, reflexión, análisis y síntesis.

Su principal vehículo de conocimiento es la palabra, tanto oral como escrita y tanto en el aspecto comprensivo como expresivo, por lo que no podemos dejar de insistir en la importancia que el lenguaje tiene en el niño puesto que todos los psicolingüistas y los psicólogos en general, siempre ponen el énfasis en la incidencia que la inteligencia tiene en el desarrollo correcto de la lengua y en cómo el uso de un lenguaje correcto facilita la maduración intelectual.

A partir de los 7 años, con el inicio del pensamiento lógico que implica la capacidad de reversibilidad y cuyo desarrollo se va realizando hasta los 11-12 años, donde empezará otra forma de pensamiento, la implicación de esta evolución intelectual no se reflejará sólo en su manera de pensar o razonar, sino que repercutirá en toda la vida social del niño, en sus relaciones personales. La capacidad de reversibilidad relacionándola con la socialización permite que el niño pueda ponerse en el punto de vista del otro y captar sus intenciones.

Ya a los 7 años, los niños se buscan para jugar juntos, pero será en estas edades, entre los 9-10 años, cuando el juego, el grupo, la cooperación, adquieren su pleno significado.

Un niño de 9 años tiene por fuerza que pertenecer, aunque sea esporádicamente, a un grupo o al menos, tener un amigo. De no ser así, puede indicar problemas de carácter y personalidad. La amistad entre iguales, el grupo, el juego con sus reglas, serán lo que irá desarrollando poco a poco la moral del individuo. Si un niño sólo se relaciona con adultos, se convertirá en un ser heterónomo, dependiente, incapaz de actuar y juzgar por sí mismo. Es entre sus iguales y a través del juego mayormente, donde el niño adquiere su autonomía, su independencia y el sentido de su futura libertad individual y seguridad de criterios.

En una cuidadosa observación de grupos de niños jugando, podemos advertir cómo casi siempre se encuentra un cabecilla, un líder, sobre todo entre el sexo masculino; en los grupitos de niñas, la líder ya no es tan frecuente. Entre los 7-9 años, ese líder suele ser elegido por su habilidad física, basado en la ley de la fuerza y el grupo tiene la apariencia de una pequeña sociedad dictatorial. Estos matices cambiarán a partir de los 10 años, aproximadamente.

El paso de la heteronomía, a la conquista de la autonomía, podemos verlo en cómo los niños aceptan las reglas del juego. En la etapa anterior a los 7 años, las reglas venían de fuera, eran sagradas e intocables (aunque puestos ya en el juego se olvidaban de que había reglas y no las tenían en cuenta), pero en esta edad las reglas ya no están condicionadas por una coacción exterior y se pueden modificar si todos los componentes del grupo consienten en ello.

Las trampas, las mentiras, las acusaciones, son severamente condenadas por sentir las como una deslealtad al grupo. Son inflexibles, sobre todo, ante las trampas en el juego, adoptando una actitud de estricta vigilancia para que nadie se atreva a cometerlas. En el fondo, sucede que cada uno de ellos tiene ganas de hacer lo que sea lícito o ilícito para ganar, pero en el grupo está su fuerza y es la conciencia del grupo la que ayuda a la conciencia individual.

Como denominación más propia de esta edad, podemos usar la de "etapa de introyección". El niño de 9 años intenta captar todo lo que el mundo exterior le ofrece para adaptarlo a su mismidad, por lo que su comunicabilidad y sociabilidad es amplísima. Se da cuenta de que el valor y sentido de las cosas no son sólo lo que a él le parecen sino que sirven también para otros.

Aunque tradicionalmente se considere esta edad de los 9 años, y en general toda la etapa que va desde los 7 años a los 11 años, aproximadamente, como la edad feliz o como dice el psicoanálisis "edad de latencia", no se puede tomar en su sentido estricto. Los cambios que se están realizando en su sistema neurohumoral se traslucen en una emotividad muy lábil; hay en su interior sentimientos, tensiones,

pulsiones, a veces en grados tan fuertes que llegan a culpabilizarse en gran medida. Esto se pone de manifiesto en sus miedos, sobre todo en los sueños, una de las cosas que más temor puede provocarle. Suelen ser sueños terroríficos, amenazantes, ya que según la teoría psicoanalítica, todo sueño tiene un componente latente debajo de su contenido manifiesto y es en los sueños donde aflora lo que durante el día le pudo haber perturbado y que no había sentido gracias a la gran actividad que despliega cuando está despierto. Aunque se pueda pensar lo contrario, el niño de esta edad tiene fluctuaciones anímicas fuertes y su vida emocional es compleja y con bruscos cambios. Toda esta temática provocará en él depresiones pasajeras, que en el caso de ser frecuentes, habrá que buscar ayuda profesional, ya que será un síntoma de perturbaciones anómalas. Dentro de su familia se siente como un miembro importante, queriendo que se le tome en serio, aunque necesita mucho de la atención de sus padres e incluso de los "mimos" a un nivel físico. Es el momento óptimo de la identificación con el padre de su propio sexo y tiene una gran necesidad de diálogo con ambos. Si los padres actúan con habilidad, el niño contará sin problemas sus vivencias, experiencias, deseos... y también estará ansioso y atento por oír lo que sus padres quieren contarle.

La escuela sigue siendo un mundo agradable y está totalmente absorbido por ello, dándole a este ámbito más importancia que a cualquier otro entorno. Goza con los conocimientos que adquiere, se interesa por averiguarlo todo y sin sentir las responsabilidades que luego le traerán los cursos superiores. Pero dada su enorme emotividad y labilidad, los pequeños problemas de la escuela, las rencillas entre compañeros e incluso la actitud de su propio maestro, pueden transformarse en cortas pero profundas crisis. La actitud ante cualquier hecho de éstos puede sufrir en un mínimo de tiempo enormes altibajos, que él siempre tratará de justificar con racionalizaciones y que lograrán preocupar y desconcertar a los padres.

El maestro sigue siendo una figura muy importante para él, pero su rol como tal pasa por un momento muy delicado. Esta es una etapa muy competitiva, el maestro lo sabe e intenta, consciente o inconscientemente, promoverlo en beneficio de unos mejores rendimientos, pero cada niño puede recibir este fomento de la competitividad de formas contrarias: para unos, puede ser fuente de acicate y superación, pero para otros, puede resultar contraproducente y ser fuente de frustración, al creer que lo que se le pide no podrá alcanzarlo y como íntimamente pretende ser el mejor, tomar una postura pasiva y de derrota, ya que no llegará a ser de los primeros de la clase.

2.3 El computador en la educación

El origen de la instrucción automática, entendida como un proceso que no necesita de la intervención de un profesor, tiene sus raíces antes incluso de la aparición de los primeros computadores hacia mediados de los años 40.

Ya en 1912, E. L. Thorndike¹¹ apuntaba la idea de un material auto-guiado o de una enseñanza programada de forma automática, en lo que puede considerarse una visión precursora de lo que más tarde se entendió como *instrucción asistida*.

Posteriormente, no es hasta los años 50, cuando surge la enseñanza asistida por computador, entendida como la aplicación de la tecnología informática para proporcionar enseñanza, y como la solución tecnológica al proceso de instrucción individualizada.

En general, es comúnmente aceptado que el nacimiento de la disciplina de la "instrucción asistida por ordenador" y de los primeros fundamentos instruccionales de la misma se realiza hacia mediados de los años 50 de la mano de las teorías conductistas, ya citadas, de B. F. Skinner¹² con la publicación del artículo "La Ciencia del aprendizaje y el Arte de la enseñanza", quien primero apunta las deficiencias de las técnicas de instrucción tradicionales y estableciendo que éstas podían mejorarse con el uso de lo que entonces se denominaban *teaching machines* (máquinas de enseñanza). El paradigma en el que se inspira para el desarrollo de la tecnología aplicada a la enseñanza es el que entonces se denomina "instrucción programada", de la que fue

¹¹ Thorndike, E. L. (1912). *Education*. - MacMillan.

¹² Skinner, B. F. (1958). Teaching machines. - *Science*, 128:969-977.

pionero el psicólogo norteamericano S. J. Pressey¹³, y que se asienta sobre la base de que el material instruccional debe estar compuesto por una serie de pequeños "pasos", cada uno de los cuales precisa de la respuesta activa del estudiante, quien recibe una realimentación instantánea en el uso de los mismos.

Según estos principios de diseño, el estudiante debe conservar en todo momento capacidad para proceder de forma libre en el material y conservando lo que se definen como tres principios fundamentales de la instrucción programada: El desarrollo del auto-estímulo en el uso de los sistemas, la participación activa del estudiante y la realimentación durante el uso de los sistemas.

En los años siguientes se siguen iniciativas como las realizadas por los investigadores de IBM para la creación de sistemas informáticos para la enseñanza, en lo que ya se empezó a conocer como Computer Assisted Instruction (CAI), término que ha sido utilizado hasta nuestros días. Los sistemas de enseñanza tradicionales desarrollados antes de la aparición de los primeros STIs, se conocen con el nombre de CAIs (Computer-Assisted Instruction – Enseñanza Asistida por Ordenador). Las principales características de los mismos son:

- Los cursos son muy extensos.
- La comunicación entre el tutor y el alumno no está muy refinada.
- El conocimiento del cómo y porqué se ejecutan las tareas de enseñanza están fusionados. Es decir, los sistemas de enseñanza reaccionan según modelos establecidos y con cierta independencia de las actitudes y preferencias del alumno concreto.

¹³ Pressey, S. L. (1964). *Theories of learning and instruction: the sixty third yearbook of the National Society for the Study of Education. Parte I*, capítulo Autoinstrucción: Perspectives, problems and potentials. - University of Chicago Press.

- El diseño e implementación de los sistemas están hechos a medida.
- El conocimiento que incluye no se ve modificado con el tiempo, no evoluciona.

Los Sistemas CAI han ido evolucionando de una manera notoria. La figura 2-2 muestra la evolución de los sistemas de enseñanza. En los años 50 aparecieron los primeros sistemas de enseñanza, los llamados programas lineales. Estos programas se caracterizaban por mostrar el conocimiento de una manera lineal. Es decir, ningún factor podía cambiar el orden de enseñanza establecido en su momento por el programador.

Esta actuación de los sistemas tenía su origen en la *teoría conductista*, defendida en su momento por B. F. Skinner¹⁴. Dicha teoría propugnaba que las personas funcionan por estímulos y que a igual estímulo corresponde igual respuesta. Según esto, no se debía permitir cometer errores a los alumnos, ya que éstos les daría un refuerzo negativo. Por lo tanto, en el desarrollo de una sesión de enseñanza no se tiene en cuenta para nada la aptitud del alumno.

Los sucesores de los programas lineales en el campo de la enseñanza asistida por ordenador, fueron los programas ramificados. Estos tenían un número fijo de temas, al igual que los programas lineales, sin embargo se diferenciaban por la capacidad de actuar según la respuesta del alumno. La mejora ofrecida por estos sistemas se consiguió gracias a la técnica de Pattern-matching y al diseño de lenguajes de autor. En cuanto a la técnica de Pattern-matching, ésta permitía tratar las respuestas del alumno como aceptables o parcialmente

¹⁴ Skinner, B. F. (1958). Teaching machines. - *Science*, 128:969-977.

A lo largo de la década siguiente se desarrolla el uso de sistemas para el aprendizaje individual basados en el paradigma de la instrucción programada y se prolonga hasta mediados de los 70 con resultados a veces adversos, en general orientados a contrastar que la efectividad de los materiales educativos basados en la enseñanza tradicional no eran peores que aquellos basados en la instrucción programada. A partir de este momento también se desarrollan otros enfoques pedagógicos más orientados hacia el cognitivismo pero ahora basados en los sistemas CAI.

Paralelamente, a comienzos de los años 70 surge una propuesta para mejorar los sistemas CAI con la aplicación de las técnicas de Inteligencia Artificial, en completo auge en aquel momento. A este respecto fue [Carbonell¹⁵, en 1970](#) con su artículo "*AI in CAI: An Artificial Intelligence Approach to Computer Aided Instruction*" y el desarrollo del SCHOLAR (un sistema tutor inteligente para la enseñanza de la geografía de América del Sur), quien sentó las bases para el desarrollo de los llamados ICAI (Intelligent CAI) que se puede considerar como el punto de partida de los Sistemas Tutores Inteligentes (ITS), término acuñado por [Sleeman and Brown en 1982¹⁶](#).

Carbonell propone a los Tutores Inteligentes como sustitutos de los sistemas CAI, como consecuencia a una serie de críticas que se realizan a éstos últimos y que son principalmente: el estudiante carece de iniciativa propia o ésta es muy limitada; no se puede utilizar el lenguaje natural en las respuestas; los sistemas CAI son demasiado rígidos y carentes de iniciativa propia ya que su comportamiento está preprogramado; y no poseen "conocimiento real".

¹⁵ Carbonell, J. (1970). AI in CAI: An artificial intelligence approach to computer aided instruction. *Science*, (167):190-202.

¹⁶ Sleeman, D. and Brown, J., editors (1982). *Intelligent Tutoring Systems*. - Academic Press.

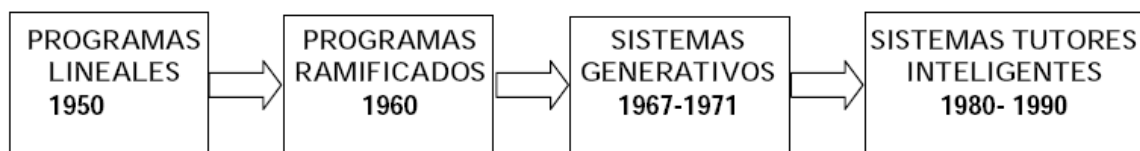


Fig 2-2 Evolución de los sistemas de enseñanza

En los años siguientes se proponen arquitecturas genéricas para estos sistemas que desarrollan la modelización de tres tipos de conocimiento: el modelo del alumno, el modelo de la estrategia docente y el modelo de conocimiento del dominio o de la materia, arquitectura esta que sigue siendo válida en la actualidad.

El marco de referencia de la IA (Inteligencia Artificial) en la educación ha marcado en parte el desarrollo de los sistemas de enseñanza asistida por computador y ha establecido el desarrollo de los Tutores Inteligentes como el principal paradigma de los sistemas educativos basados en ordenador hasta nuestros días.

Como evolución de los sistemas CAI y con la incorporación de técnicas de I.A. aparecieron los Sistemas Tutores Inteligentes (STI).¹⁷ Estos sistemas facilitan el proceso de enseñanza/aprendizaje haciéndolo más efectivo, correcto y también más agradable. Algunas de las características más importantes son:

- (1) El conocimiento del dominio está acotado y claramente articulado.
- (2) Poseen conocimiento del estudiante que les permiten dirigir y adaptar la enseñanza.
- (3) La secuencia de enseñanza no está predeterminada por el diseñador.
- (4) Realizan procesos de diagnóstico más adaptados al estudiante y más detallados.
- (5) La comunicación Tutor-Alumno mejora, permitiendo además que el alumno realice preguntas al Tutor.

Así, los STI se caracterizan por representar separadamente la materia que se enseña (modelo del dominio) y las estrategias para enseñarla (modelo pedagógico). Por otro lado, caracterizan al alumno (a través de un modelo del estudiante) para procurar una enseñanza individualizada. Además, de una manera cada vez más necesaria y al igual que cualquier software que se comunica con usuarios, el interfaz de comunicación corresponde con un módulo bien planificado, de fácil manipulación, y que favorece el

¹⁷ Wenger, E. (1987). *Artificial Intelligence and Tutoring Systems: Computational and Cognitive approaches to the communication of knowledge*. - Morgan Kaufman Ed.

proceso de comunicación tutor-alumno. La figura 1-3 representa la arquitectura básica de los STIs, siendo los modelos del dominio, pedagógico y del estudiante, los específicos de un sistema de enseñanza inteligente.

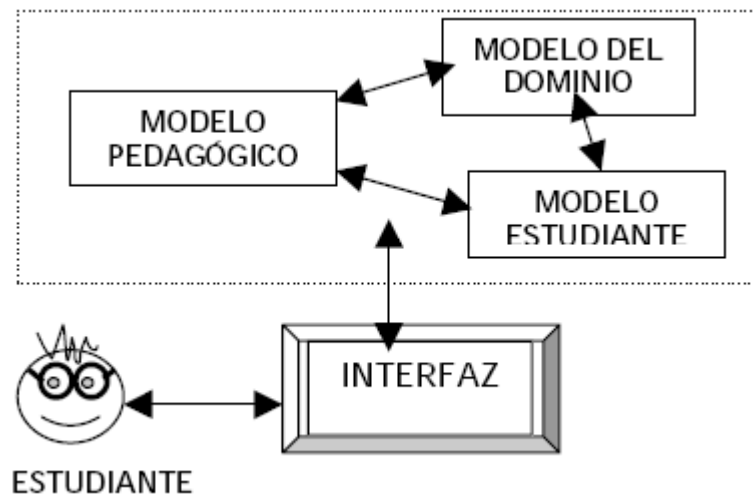


Fig 2-3 Arquitectura básica de un STI

Sin embargo los ITS o STI manifiestan una extrema dificultad en la práctica por lo complejo que resultan los modelos cognitivos que intervienen en su diseño.

Por un lado los tutores están restringidos a un dominio particular, no siendo fácil adaptarlos y configurarlos para otros dominios. Además, implementan una determinada estrategia de enseñanza que depende del modelo del alumno para modificarla o personalizarla. Son sistemas de una enorme complejidad en la que se destacan tanto aspectos puramente informáticos como las limitaciones actuales de la Inteligencia Artificial o la psicología educativa, cuyos fundamentos no se han llegado a comprender completamente.

De esta forma, se ha diversificado la búsqueda de soluciones prácticas en algunos casos y en el planteamiento de nuevos paradigmas educativos menos centrados en el conductismo y que se contraponen a la metáfora del “ordenador como tutor” que se lleva a cabo en los STI. Por un lado aparecen las propuestas basadas en la creación de

escenarios para la realización de actividades en grupo, donde poner en práctica las teorías cognitivistas del constructivismo social, que se han traducido en el desarrollo de sistemas basados en el trabajo cooperativo (CSCW) y más concretamente en el ámbito educativo, el aprendizaje cooperativo asistido por computador (CSCL). Por otro lado se han desarrollado nuevas metáforas educativas basadas en la simulación y en el desarrollo de entornos hipermedia, como tecnologías básicas en el enfoque constructivista.

Éste último, el concepto de *hipertexto* e *hipermedia* aparece a mediados de los años 60 como una nueva forma de organización de la información basada en nodos y enlaces de información textual o multimedia que forman una red que permite aumentar las posibilidades de recorrido, consulta y acceso al material. En un sistema hipermedia, el usuario puede determinar la secuencia mediante la cual accede a la información, proporcionando en algunos casos la interactividad necesaria para añadir nodos adicionales. El nivel de interactividad varía con el tipo de sistema y el propósito del mismo. La utilidad de estos sistemas de información para usos educativos fue apuntada desde el primer momento debido a la capacidad para representar dominios conceptuales y simular la interactividad del entorno mediante el ofrecimiento al alumno de varias posibilidades de elegir los recorridos por el material.¹⁸

En Fernández-Valmayor¹⁹ se describen tres enfoques diferentes para el diseño de material educativo hipermedia:

¹⁸ Jonassen, D. and Grabinger, S. (1990).

Designing Hypermedia for Learning, volume F67 of *NATO ASI Series*, chapter Problems and Issues in Designing Hypertext/Hypermedia for Learning. - Springer-Verlag.

¹⁹ Fernández-Valmayor, A., López-Alonso, C., Sere, A., and Fernández-Manjon, B. (2000). *Building University Electronic Educational Environments*, chapter The Design of a Flexible Hypermedia System: Integrating an interactive learning paradigm for Foreign Language Text Comprehension, pages 51-66. - IFIP. Kluwer Academic Publishers, Boston.

- Una primera aproximación basada en el diseño de los contenidos educativos, que se articulan en cursos, lecciones, ejercicios y tests. El modelo de contenido está orientado hacia un enfoque parecido a la organización de las bases de datos y centrado en la idea de la estructuración del dominio educativo.
- El segundo enfoque se basa en el modelo hipertexto, en el que se modeliza un dominio educativo como una red de componentes de una granularidad determinada y donde las interacciones del usuario vienen dadas por las decisiones que este realiza durante la navegación por el material.
- En tercer lugar el sistema está centrado en el estudiante y en sus necesidades, en donde el diseño se realiza adaptándolo a los conocimientos previos del estudiante y a las interacciones potenciales de éste con el entorno. En este sentido hay un análisis previo de las interacciones con el entorno desde un punto de vista pedagógico y esto permite incorporar algunos nuevos paradigmas de aprendizaje en el sistema.

Estos aspectos, también orientados al constructivismo, han tratado de suplir en lo posible la carencia de un tutor que permita la interacción con el enseñante mediante el uso de entornos que ejerciten diversos tipos de aprendizaje englobados en el llamado *aprendizaje basado en proyectos* y los escenarios *basados en metas*.

Por otra parte, apoyado en los conceptos de hipermedia, se han desarrollado también los llamados *sistemas adaptativos*, con un enfoque parecido al de los sistemas tutores y se ha profundizado en el desarrollo de entornos complejos proporcionando técnicas de diseño con modelos de información más elaborados y usos educativos más extendidos.

Otra propuesta en esta línea es el desarrollo de entornos de aprendizaje que intentan capturar en lo posible la riqueza de la interacción con el profesor o el tutor mediante la recreación de los diálogos profesor-alumno. Esta idea, liderada por Laurillard y recogida en Mayes and Neilson²⁰, abarca varios trabajos como el *Engines for*

²⁰ Mayes, T. and Neilson, I. (1995). *Innovate Adult Learning with Innovate Technologies*, chapter Learning from other people dialogues: questions about computer based answers, pages 31-48. Number A61 in IFIP Series. Elsevier Science B.V (North Holland).

Education y también las propuestas de Ackerman and Malowne, y [Thomas](#), y constituyen una aproximación a un tipo de aprendizaje basado en una interacción en forma de preguntas y respuestas que son un ingrediente importante en el proceso de aprendizaje, sobre todo cuando la interacción real con el tutor no es posible.²¹

Es en este último aspecto en el que se propone la creación de escenarios basados en un nuevo tipo de material instruccional que proporcionen la riqueza necesaria para llevar a cabo una labor educativa en el marco de la enseñanza superior. Este enfoque es especialmente necesario en el caso de la enseñanza a distancia, donde el acceso al profesores restringido y no hay una interacción que posibilite la realimentación en el proceso de aprendizaje.

2.3.1 Materiales educativos computarizados

Bajo este nombre (abreviado MEC) se agrupan diversos tipos de aplicaciones encaminados a apoyar el aprendizaje. Una referencia bastante apropiada es "Ingeniería de Software Educativo" de Alvaro Galvis²², de donde se ha tomado la clasificación que se presenta. Una primera clasificación de herramientas y materiales para asistir el aprendizaje los divide en algorítmicos y heurísticos. En los materiales algorítmicos predomina el aprendizaje vía transmisión de conocimiento desde quien sabe hacia quien lo desea aprender; quien diseña la herramienta planea secuencias de actividades para conducir al estudiante; el rol de alumno es asimilar el máximo de lo que se le transmite. Por otra parte en los materiales heurísticos predomina el aprendizaje por experimentación y descubrimiento; el diseñador crea ambientes ricos en situaciones que el alumno debe explorar; el alumno debe llegar al conocimiento a partir de la experiencia, creando sus propios modelos de pensamiento, sus propias interpretaciones del mundo, las cuales puede someter a prueba con la herramienta. Tal clasificación puede refinarse aún más:

²¹ Verdejo, F. and Cerri, S., editors (1994). *Collaborative dialogue technologies in distance learning*, volume 133 of *NATO Series on Computers and Systems Sciences*. - Springer-Verlag.

²² Galvis, 94)"Ingeniería de Software Educativo". Alvaro Galvis Panqueva. 1994. Ediciones Uniandes.

Los sistemas tutoriales pueden presentar las cuatro fases del aprendizaje, y resultan particularmente útiles cuando se requiere alta motivación, retroalimentación inmediata, ritmo propio y secuencia controlable por el usuario parcial o totalmente.

Los sistemas de ejercitación y práctica permiten reforzar las dos fases finales del proceso de instrucción: aplicación y retroalimentación por medio de ejercicios tradicionales.

Los simuladores pretenden apoyar el aprendizaje por medio de experimentos, de forma que el estudiante descubra conceptos en un micromundo semejante a una situación real. En este tipo de MEC, que puede emplearse en cualquier de las cuatro fases, el alumno es agente activo.

Algorítmicos	Sistemas tutoriales
	Sistemas de ejercitación y práctica
Heurísticos	Simuladores y Juegos educativos
	Micromundos exploratorios
	Sistemas expertos
Algorítmicos y Heurísticos	Sistema tutorial inteligente

Tabla 2.1 – Clasificación de los Sistemas asistidos por computador

Los juegos educativos, al igual que los simuladores apoyan el aprendizaje semeando situaciones, sin embargo, en la simulación se trata de situaciones reales mientras que esto no se da necesariamente en los juegos, además en éstos se dan situaciones excitantes o entretenidas. Los micromundos exploratorios, emplean un lenguaje de programación sintónico, es decir no hay que aprenderlo, simplemente se está sintonizado con sus instrucciones y se emplea para interactuar en un micromundo.

La diferencia básica con los simuladores es que además de exigir la solución de problemas, la exige de forma estructurada (es decir, una que conlleve división de problemas en subproblemas). Por esta razón, los lenguajes sintónicos permiten el desarrollo de estrategias para solución de problemas.

Los sistemas expertos son sistemas capaces de representar y razonar acerca de algún dominio rico en conocimientos, con el ánimo de resolver problemas y dar consejo a quienes no son expertos en la materia. Estos sistemas además de demostrar gran capacidad de desempeño en términos de velocidad, precisión y

exactitud, cuentan con una base de conocimientos construida a partir de experiencia humana. Con la base de conocimientos y con reglas de alto nivel es capaz de hallar o juzgar la solución a algo, explicando o justificando lo que halla o lo que juzga, de modo que es capaz de convencer al usuario de que su razonamiento es correcto.

Un sistema Tutorial Inteligente presenta un comportamiento "inteligentemente" adaptativo, es decir, adapta el tratamiento educativo en función de aquello que se desea aprender y de las características y desempeño del aprendiz. Además de tener los componentes típicos de un sistema experto (base de conocimiento, motor de inferencia, hechos e interfaz con usuario) hay un "modelo de estudiantes" donde se plasman sus conocimientos, habilidades y destrezas y un "modulo de interfaz" capaz de ofrecer distintos tipos de ambiente de aprendizaje a partir de las cuales se puede llegar al conocimiento buscado.

2.3.2 Escenarios para la Educación a Distancia

La educación a distancia, desde una perspectiva histórica se puede remontar a mediados del siglo XIX, con la creación por Isaac Pitman del primer curso por correspondencia tras la introducción del sello de correos en la Inglaterra victoriana²³. Las primeras instituciones educativas con financiación pública aparecen en 1919 en Melbourne (Australia) y Vancouver (Canadá), países con una gran extensión y una población dispersa. En estas primeras instituciones, la metodología se basa en el envío de textos escritos por vía postal, y ya en aquellas primeras experiencias se toma conciencia de la necesidad de adaptar el material a las especiales características del alumnado, de forma que se le proporcionen actividades complementarias que aumenten la interacción con el estudiante y sirvan de guía para los estudios.

La creación de las primeras Universidades de enseñanza abierta (Open Universities) y de enseñanza a distancia tiene lugar durante la década de los 70 cuando se crean las

²³ de Volder, M., editor (1996). *From Penny Post to Information Super-Highway: Open and Distance Learning in Close-up*. - Acco, Leuven, Bélgica.

Universidades europeas más conocidas, como la Open University (1971), la UNED (1972) y la Fernuniversität en Alemania (1974)

Esta educación a distancia en el ámbito universitario constituye una nueva forma de educación debido a las especiales circunstancias que concurren en el alumno y en el profesor. Según [Keegan](#)²⁴, los cuatro factores que definen la educación a distancia son los siguientes:

- Separación del estudiante y del profesor durante la mayor parte del proceso educativo
- La influencia de una organización de apoyo a la educación que se compromete a la evaluación del alumno
- El uso de medios que permiten la comunicación entre alumno y profesor y el intercambio de material educativo
- Disponibilidad de comunicación entre el profesor/tutor con el alumno y con la institución educativa

Como consecuencia de lo anterior, la situación del alumno en una institución de enseñanza a distancia tiene como características la de ser autoexigente en el aprendizaje, ser fundamentalmente un aprendizaje individual y el de no disponer de comunicación fluida con el profesor²⁵. En consecuencia, el tipo de material que se proporciona al alumno debe ser adaptado a las circunstancias del mismo, no tanto por la falta de medios de comunicación, que pueden estar resueltos desde el punto de vista tecnológico, sino porque la comprensión de la materia se facilita en un tipo de material escrito que carece de adaptabilidad e interactividad con el alumno.

²⁴ Keegan, D. (1986). *The Foundations of distance education*. - Croom Helm, London.

²⁵ Holmes, N. (1999). The myth of the educational computer. - *IEEE Computer*, 32(8):36-42.

En este sentido, de acuerdo con el análisis de [Laurillard](#)²⁶, acerca de las características que un material escrito para el uso en enseñanza a distancia, éste debe tener las siguientes:

- Incluir en cada uno de los materiales los *objetivos educativos* que se pretenden alcanzar.
- El uso de test, cuestiones y actividades como forma de proporcionar interacción con el material.
- Mejorar la adaptabilidad mediante la incorporación de textos suplementarios para aquellos alumnos que quieran profundizar en algún aspecto.
- Proporcionar cuestiones de autoevaluación para ayudar al estudiante a comprobar sus propios conocimientos.

Los documentos docentes que incorporan alguna de las características descritas son más adecuados para una educación a distancia. Esto se consigue diversificando el material educativo y proponiendo diversos enfoques sobre el mismo contenido, como ocurre en las universidades abiertas y también en la UNED.²⁷

Con el desarrollo de Internet, el World-Wide Web y del computador como medio de acceso masivo, el panorama educativo afronta realmente un primer cambio tecnológico en el aprendizaje²⁸. Aunque desde hace tiempo la mayoría de las instituciones educativas que imparten educación a distancia proporcionan material que se distribuye mediante medios tecnológicos clásicos como son la radio y la televisión, este tipo de material es de uso pasivo, no proporciona interacción con el alumno y es asimilable al desarrollo de una *clase magistral*. Aún con estas limitaciones, el uso de estos medios

²⁶ Laurillard, D. (1993). *Rethinking University Teaching: a framework for the effective use of educational technology*. - Routledge, London.

²⁷ Corral, A., Tejero, L., Lizcano, E., and Martínez, C. (1987). *Consideraciones acerca de la realización de textos didácticos para la enseñanza a distancia*. - Estudios de Educación a Distancia. UNED, Madrid.

²⁸ Verdejo, F. and Davies, G., editors (1997). *The Virtual Campus: Trends for higher education and training*. IFIP Series. Chapman & Hall.

facilita la comprensión de las materias en relación con el uso exclusivo del material escrito.²⁹

Sin embargo la presentación de los contenidos en el formato electrónico hipertexto que proporciona la Web no constituye realmente una solución válida al problema de la creación de nuevos tipos de material. Las características de una enseñanza a distancia, en la que el contacto con el profesor es reducido debe proporcionar un tipo de interacción o de realimentación al alumno que le permita realizar el proceso de aprendizaje de forma parecida a la situación ideal de presencia en clase con el profesor, en la que se establece un diálogo con el alumno, en el que el profesor *guía* el aprendizaje proporcionando elementos de reflexión y de interacción con el alumno, adaptando el mensaje a la situación y argumentando la explicación.³⁰

En Mayes and Coventry³¹, se describe el *aprendizaje como una serie de etapas cíclicas* que conducen a mejorar la comprensión de un material. En este modelo, el alumno comienza con una *fase de conceptualización* que corresponde a una exposición del material. Le sigue una *fase de construcción de conocimiento* a partir de los elementos de la fase anterior y por último se desarrolla una *fase de diálogo* en la que se asientan los conocimientos adquiridos. Un entorno que proporcione un contenido adecuado a la realización de la primera etapa recibe el nombre de *primario*, el resto *secundario* y *terciario* corresponden a las otras dos etapas. A falta de una solución tecnológica basada en el desarrollo de sistemas tutores que permitan la realización de un escenario terciario,

²⁹ Ibrahim, B. (1995). Pedagogical value of the world-wide web. - <http://cui.unige.ch/eao/www/Bertrand.html>.

³⁰ Rodríguez-Artacho, M. and Verdejo, F. (1999).

Diseño a alto nivel de entornos educativos web de uso masivo para la enseñanza a distancia. In *Actas del I Congreso Internacional de Informática Educativa CONIED '99*, Puertollano, Ciudad Real. <http://sensei.ieec.uned.es/steed>.

³¹ Mayes, T. and Coventry, L. (1994). The conceptualisation cycle: a framework for ALT. Paper presented to ALT-C conference.

es posible adaptar los entornos hacia la realización simulada de estas actividades. Esta propuesta de enriquecer el material con este tipo de interacciones entre profesor y alumno, aunque sea en forma de un diálogo básico en forma de pares pregunta-respuesta fue la inicialmente apuntada por [Laurillard](#)³² y constituye un elemento esencial en el aprendizaje en un ámbito universitario y la tecnología educativa que puede ayudar a los estudiantes que estudian a distancia a suplir de alguna forma esta carencia básica.

La construcción de un material así debe enmarcarse en un contexto tecnológico en el que la tendencia principal está orientada hacia la sistematización de la autoría de material educativo mediante el uso de componentes reusables y de un marco regulador que normalice las *piezas* que componen el material instruccional basado en la tecnología de manera que la autoría se acerque más a una labor de ingeniería que a la creación artesana.

2.3.3 Los entornos integrados de enseñanza

La extensión de las comunicaciones y de la WWW ha llevado también aparejado el desarrollo de entornos genéricos para la creación de material educativo para la formación a distancia en un marco telemático.

Las características fundamentales de los llamados IDLE (Integrated Distributed Learning Environments) está basada fundamentalmente en el aprovechamiento de las características de accesibilidad y cooperación entre los usuarios de la red. Constan por lo general de una serie de herramientas de gestión y creación de contenido educativo y proporcionan un entorno de desarrollo de material que posteriormente es accesible a través de la red mediante el uso de un cliente o navegador estándar.

³² Laurillard, D. (1993). *Rethinking University Teaching: a framework for the effective use of educational technology*. - Routledge, London.

Estos entornos se basan en la creación integrada de políticas de acceso a servicios conocidos en el ámbito de la red, como son los foros de debate, o sistemas de conferencia electrónica, servicios de compartición de archivos, aplicaciones de comunicación síncrona como los llamados “Chat”, entre otros.

Son muy numerosos los ejemplos que podemos encontrar en este ámbito y tienen una serie de características comunes que son las siguientes:

- Se orientan fundamentalmente hacia el soporte de trabajo en grupo, generalmente para dar servicio de intercambio de archivos o de material entre los alumnos
- Proporcionan facilidades para el diseño de páginas Web, pero este soporte se limita a crear plantillas a un nivel de la estructura física de las páginas
- Pueden gestionar grupos para la creación de foros entre grupos cerrados de alumnos o de alumnos supervisados por un tutor

En algunos los casos el navegador que se utiliza para el acceso al material puede complementarse con alguna aplicación de tipo *plug-in* para procesar información multimedia.

Los inconvenientes que proporcionan están relacionados con el bajo nivel al que se realiza la autoría de los entornos y con la poca intercambiabilidad de los contenidos, salvo la puramente tecnológica que proporciona el HTML.

En general, está implementado de forma más completa el aspecto relativo a la gestión de los accesos y de la organización de los contenidos de forma compartimentada, pero no ofrecen en este sentido toda la flexibilidad que sería menester. En el ámbito de los componentes de contenido, no hay una integración de los mismos en el material en sí, sino que cada uno de ellos (tests, problemas, contenido educativo, foros de discusión, preguntas sobre conceptos, etc.) está organizado en secciones diferentes, lo que hace

que se pierda cierta asociación entre ellos. Al mismo tiempo, básicamente, se orientan más hacia un público que demanda una facilidad para la creación de contenidos Web, pero no hacia la creación de material reusable, desde el punto de vista de las tecnologías educativas, como veremos a continuación.

2.3.4 El software educativo y sus características

“Se considera como software educativo todos los programas para computadora creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Esta definición engloba todos los programas que han estado elaborados con fin didáctico, desde los tradicionales programas basados en los modelos conductistas de la enseñanza, los programas de Enseñanza Asistida por Computador (EAC), hasta los aun programas experimentales de Enseñanza Inteligente Asistida por Computador (EIAC), que, utilizando técnicas propias del campo de los Sistemas Expertos y de la Inteligencia Artificial en general, pretenden imitar la labor tutorial personalizada que realizan los profesores y presentan modelos de representación del conocimiento en concordancia con los procesos cognitivos que desarrollan los alumnos.

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

Los programas educativos pueden tratar las diferentes materias (matemáticas, idiomas, geografía, dibujo...), de formas muy diversas (a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los alumnos, mediante la simulación de fenómenos...) y ofrecer un entorno de trabajo más o menos

sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción; pero todos comparten cinco características esenciales:

1. Son materiales elaborados con una *finalidad didáctica*, como se desprende de la definición.
2. *Utilizan el computador* como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
3. Son *interactivos*, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y los estudiantes.
4. *Individualizan el trabajo de los estudiantes*, ya que se adaptan al ritmo de trabajo cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
5. *Son fáciles de usar*. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesarios para usar un vídeo, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.»³³

2.3.5 Funciones del software educativo

Los programas didácticos, cuando se aplican a la realidad educativa, realizan las funciones básicas propias de los medios didácticos en general y además, en algunos casos, según la forma de uso que determina el profesor, pueden proporcionar funcionalidades específicas como las que se describen a continuación:

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

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

³³ El software educativo - Perez Marquès - Universidad Autónoma de Barcelona

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

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

- *Función motivadora.* Generalmente los estudiantes se sienten atraídos e interesados por todo el software educativo, ya que los programas suelen incluir elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y, cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades. Por lo tanto la función motivadora es una de las más características de este tipo de materiales didácticos, y resulta extremadamente útil para los profesores.
- *Función evaluadora.* La interactividad propia de estos materiales, que les permite responder inmediatamente a las respuestas y acciones de los estudiantes, les hace especialmente adecuados para evaluar el trabajo que se va realizando con ellos. Esta evaluación puede ser de dos tipos:
 - Implícita, cuando el estudiante detecta sus errores, se evalúa, a partir de las respuestas que le da el ordenador.
 - Explícita, cuando el programa presenta informes valorando la actuación del alumno. Este tipo de evaluación sólo la realizan los programas que disponen de módulos específicos de evaluación.
- *Función investigadora.* Los programas no directivos, especialmente las bases de datos, simuladores y programas constructores, ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde investigar: buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc. Además, tanto estos programas como los programas herramienta, pueden proporcionar a los profesores y estudiantes instrumentos de gran utilidad para el desarrollo de trabajos de investigación que se realicen básicamente al margen de los ordenadores.

- *Función expresiva.* Dado que los ordenadores son unas máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales las personas representamos nuestros conocimientos y nos comunicamos, sus posibilidades como instrumento expresivo son muy amplias. Desde el ámbito de la informática que estamos tratando, el software educativo, los estudiantes se expresan y se comunican con el computador y con otros compañeros a través de las actividades de los programas y, especialmente, cuando utilizan lenguajes de programación, procesadores de textos, editores de gráficos, etc. Otro aspecto a considerar al respecto es que los ordenadores no suelen admitir la ambigüedad en sus "diálogos" con los estudiantes, de manera que los alumnos se ven obligados a cuidar más la precisión de sus mensajes.
- *Función metalingüística.* Mediante el uso de los sistemas operativos y los lenguajes de programación los estudiantes pueden aprender los lenguajes y actividades propios de la informática.
- *Función lúdica.* Trabajar con los computadores realizando actividades educativas es una labor que a menudo tiene unas connotaciones lúdicas y festivas para los estudiantes. Además, algunos programas refuerzan su atractivo mediante la inclusión de determinados elementos lúdicos, con lo que potencian aún más esta función.
- *Función innovadora.* Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos resulten innovadores, los programas educativos se pueden considerar materiales didácticos con esta función ya que utilizan una tecnología recientemente incorporada a los centros educativos y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.

2.4 LA TECNOLOGÍA MULTIMEDIA Y LA EDUCACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADORAS

De acuerdo con lo dicho hasta ahora y junto al hecho de la presencia del computador en todos los ámbitos de la sociedad, pensamos que no debe evitarse su uso en la educación y por tanto deben ser los profesores los que busquen sus mejores potencialidades de uso educativo para adaptarlos a la actividad docente cotidiana, haciéndolo tan fácil de manejar, familiar y versátil como un libro. No tiene sentido que en esta época de la comunicación audiovisual y multimedia, el sistema educativo recurra fundamentalmente al texto y en general al texto escrito.

En torno al PC surge la tecnología multimedia que se basa en la elaboración de documentos que sean a la vez **multilinguaje** (por utilizar variedad de ellos) y **multisensoriales** (por implicar diferentes sentidos en su recepción).

Distinguiremos entre **Hipertexto**, al que definiremos como un programa informático con el que el usuario puede navegar por la información (sólo textual), **Hipermedio** que viene a ser como el anterior pero combinando texto, imágenes y sonidos (puede incluir archivos de vídeo o audio) y **Multimedia**, término por el cual designaremos a todo aquel tratamiento integral y conjunto de la información desde todas sus formas actuales y venideras de presentación y de forma interactiva, regulado por un computador, entendiendo la interactividad como la imitación por parte de un sistema electrónico de la comunicación humana, estableciéndose esa comunicación entre el propio sistema y uno o más usuarios.

Por el conocimiento que tenemos de que la utilización de los diferentes sentidos influye en la capacidad de retención y basándonos en los diferentes estudios realizados al respecto, es por lo que las NTIC (nuevas tecnologías de información y comunicación) aplicadas a la enseñanza en general giran hoy alrededor de los sistemas informáticos definidos anteriormente. Observemos los resultados de un estudio realizado sobre los índices de retención nemotécnica (fig 1.2). Aquí se advierte que a medida en que hagamos más uso de nuestros sentidos y capacidad de procesar la información, el índice de retención es mayor.

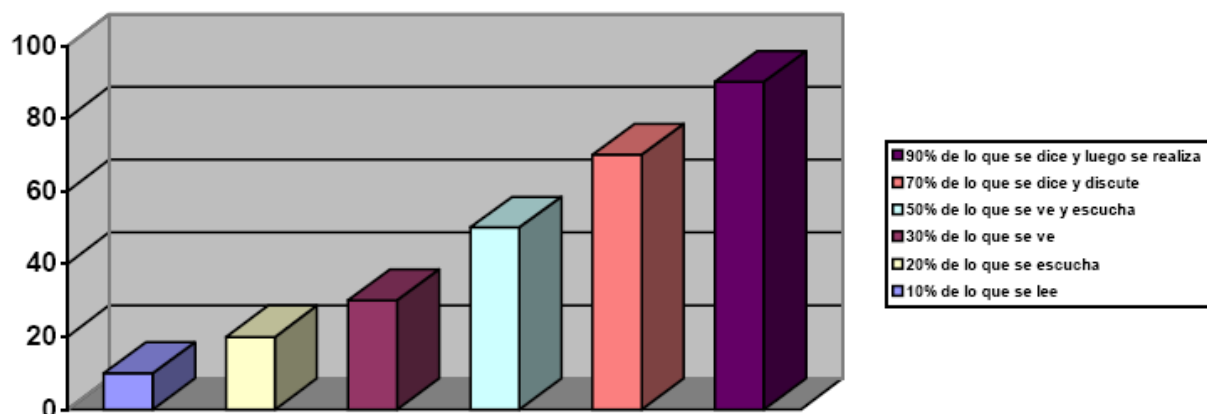


Fig 2.4 - índices de retención nemotécnica

Con este fundamento, **los multimedia abren constantemente nuevas vías de aplicación y desarrollo de la Enseñanza Asistida por Computador (EAC)**, enriqueciendo sus posibilidades didácticas, funcionando como herramientas al servicio de un diseño fundado en un análisis del contexto socio-cultural de los alumnos y de la materia específica a tratar en cada caso. Los productos tienen que estar orientados al estudiante, resultando accesibles, fáciles de manejar, compatibles con los sistemas existentes y complementando a los medios tradicionales.

La sola generación de nuevos materiales no es suficiente. Es necesario **validarlos** para detectar deficiencias y realizar mejoras, a la vez que **evaluarlos** con criterios educativos desde variadas perspectivas: objetivos que se pretenden conseguir, grupo con el que se va a trabajar, contenidos del aprendizaje, conocimientos y actitudes del docente, contexto físico-ambiental.

2.4.1 Ventajas de la educación asistida por computadora

De entre la numerosa bibliografía consultada para la realización de este trabajo y teniendo en cuenta las charlas mantenidas con diferentes autores de trabajos de E.A.C. a los que hemos tenido oportunidad de visitar, hemos observado una serie de ventajas que nos ofrece la utilización de este tipo de programas multimedia y que vamos a comentar a continuación:

- Facilita el tratamiento, presentación y comprensión de ciertos tipos de información.
- Resultan sencillos de manejar, no precisando conocimientos previos de informática.

- Dota al alumno de una herramienta **interactiva** que facilita el **autoaprendizaje**. El alumno se ve obligado a participar si quiere avanzar, a prestar atención y responder a los requerimientos del programa. Deja de ser un receptor pasivo de información para convertirse en un **receptor activo** y consciente de la información que le es presentada.
- Se pueden plantear problemas de dificultad creciente en función del avance del alumno, creando así un procedimiento de **trabajo personalizado** de acuerdo con sus necesidades particulares, permitiendo un progreso individualizado y una reducción del tiempo empleado en la enseñanza. En la clase tradicional el profesor debe adaptarse a los alumnos más lentos; con este tipo de programas cada uno utiliza el tiempo que precisa atendándose así a la diversidad.
- Refuerza inmediatamente la respuesta del alumno, valorándola y permitiendo el **feed-back** tanto correctivo como de avance.
- Sirve para la **autoevaluación** del alumno, detectando las partes de la materia mal asimiladas de forma inmediata y reforzándolas mediante ejercicios complementarios. Proporciona al profesor y al alumno datos concretos que permiten conocer la situación exacta en cuanto a la asimilación de los conocimientos de un temario determinado, logrando una **mayor eficacia** en el aprendizaje.
- Posibilidad de **exposición repetitiva**, reutilizando la información, repitiendo una simulación, un experimento... con toda facilidad, liberando así al profesor de estos aspectos repetitivos y permitiendo que pueda dedicar ese tiempo a otros temas de mayor interés.
- Por tratarse de un material de trabajo autónomo, permite una **disponibilidad total tanto de tiempo como de lugar**, siempre que el alumno cuente con el material adecuado. Así se distribuye educación y formación en nuevos entornos, como la casa o el trabajo. Si no, al menos, podrá hacerlo con libertad en las salas de PCs del medio docente que estén a su disposición. En suma, se limita la necesidad de las clases presenciales.
- Basándonos en lo anterior, la educación llega a núcleos de población (**disminuidos**), a los que no puede llegar de otra forma.
- Este tipo de enseñanza multimedia **motiva** al alumno por su vistosidad y dinamismo, que rompe con la rutina del aula al hacer el aprendizaje más atractivo y variado.
- Pone en contacto a los alumnos con el equipo informático; para algunos éstos programas constituyen su primera experiencia.

- Estos sistemas suelen tener como característica la pluridireccionalidad desarrollando en el alumno una lógica laberíntica al tener que buscar el recorrido entre los distintos puntos interconectados.
- Algunos programas presentan **simulaciones**, informando a los alumnos sobre procesos a los que resultaría difícil acceder por otros cauces; por distancia geográfica, peligrosidad (volcanes, trabajo en un taller mecánico, experiencias del fondo del mar), realidades microscópicas o demasiado grandes (recorrido de un río, análisis de moléculas químicas)... produciendo un gran acercamiento a la realidad y a bajo coste.
- Pueden propiciar el **trabajo colaborativo**, aunque éste no se produzca por el hecho de que trabajen varios alumnos en una misma máquina, pues nos consta que en general prefieren no compartirla, sino que por no depender tanto del profesor, los alumnos además de resolver los problemas por sí mismos, se ayudan entre sí y comparten información.
- Las nuevas tecnologías fuerzan al profesor a reorganizar su metodología y replantearse los criterios tradicionales sobre la didáctica del aprendizaje. El hecho de afrontar los nuevos retos requiere cierta dosis de inquietud, capacidad de riesgo y creatividad, manteniendo al **profesorado “joven”**.
- Por último, señalar que la elaboración de materiales no tiene porqué limitarse exclusivamente al profesor, sino que también se abre al alumno y se puede concebir como una estrategia para la investigación, pudiendo de este modo **aprovechar el potencial de los alumnos que están terminando la carrera** para realizar estos trabajos.

2.4.2 Desventajas de la educación asistida por computador

Se ha podido detectar una serie de problemas que se repiten en cuanto a la elaboración y al trabajo con este tipo de programas multimedia las cuales se las mencionan a continuación:

- Las nuevas tecnologías desconciertan al profesor por ser un **entorno rápidamente cambiante** no dando tiempo a su completa asimilación. Ello puede generar **angustia en el profesorado** con un nivel bajo de alfabetización audiovisual e informático para la complejidad del material multimedia. En general es más preocupante en el uso, diseño y producción que en el manejo técnico... por ello la elaboración de un producto EAC requiere la participación de un equipo de personas multidisciplinar.

- El control de la actividad de los alumnos en horario extra (fuera de las clases), genera un trabajo también extra para el profesor, resultando imprescindible un ajuste de horarios y calendario para facilitar el uso al mayor número posible de alumnos. Se hace necesario contar con **personal de apoyo** lo cual propiciaría adicionalmente nuevas plazas de empleo.
- En cuanto al **número de trabajos** ya diseñados y en uso, tanto hemos leído que hay una escasez de aplicaciones multimedia específicamente diseñadas para la enseñanza de un tema determinado, como que la sobreabundancia de herramientas informáticas para elegir dificulta la elección, por lo que no sabemos con qué quedarnos.
- Hay que **actualizar** constantemente los **materiales diseñados** pues rápidamente quedan inutilizados por la variación del hardware o del software. Es de destacar el **desencanto** que se observa en general entre los autores de estos trabajos que ven cómo el tiempo empleado al final ha servido para poco. Algunos de los primeros trabajos, si no se renuevan, han pasado ya a la historia.
- Del punto anterior ya se deduce que uno de los grandes inconvenientes de la EAC es el considerable número de **horas de trabajo** requeridas por cada Unidad Didáctica programada.
- Algunos afirman que con gran frecuencia se usa la Tecnología de **forma intuitiva** sin haberse planteado con anterioridad los **objetivos**.
- Creciente dependencia entre actividad humana y trabajo tecnificado. Hacen falta medios técnicos y su disponibilidad o no está generando **nuevas clases sociales**. Se está creando una nueva discriminación, unos nuevos ricos y unos nuevos pobres. Es esperable una mayor probabilidad de progreso si se cuenta con un PC en casa para el uso particular. Precisamente el papel de la Universidad y de la Enseñanza reglada en general será el de proveer por igual a todos para unificar posibilidades.
- Otros señalan que no puede basarse totalmente el aprendizaje en estos programas, por la necesidad del entorno social y de las **relaciones interpersonales** que los alumnos tienen en sus procesos de aprendizaje y que resultan indispensables, ya que lo que nos caracteriza es la necesidad de comunicarnos y preferentemente a través de canales naturales. Pero en realidad no se pretende que este tipo de programas excluya todo el resto de posibilidades educativas.
- En la mayoría de los programas todas las **respuestas** deben estar **previstas** por el autor, no hay respuesta libre, si éstas no son de las consideradas válidas el programa no las acepta.

- Requieren de nuevos equipos en el aula, aunque no se debería considerar así si dichos equipos se hubiesen integrado en el currículum y de verdad se utilizaran.
- Estudios realizados ponen de manifiesto cómo los estudiantes que eran libres para navegar por un sistema multimedia no podían completar las tareas requeridas para hacer los ejercicios y a menudo preferían **conseguir la respuesta correcta mediante ayudas del sistema** antes que aprender. Bastará, si esto se considera un problema, con hacer restricciones en los programas multimedia que impidan esto.
- El alumno puede **perder mucho tiempo** navegando inadecuadamente por los programas informáticos.
- Algunos profesores señalan que con este tipo de programas no se genera aprendizaje; los alumnos perciben el medio como fácil, dicen que conduce a una **pasividad** y aplican al documento multimedia el mismo estilo y nivel de decodificación que aplicarían a un programa de entretenimiento, donde un nivel mínimo de comprensión, a veces rozando la mera sensación, puede ser suficiente. En este caso los alumnos deberán ser advertidos del nivel que se les va a exigir en las pruebas de evaluación, por lo que ya se ocuparán ellos de prestar esa atención requerida al programa hasta que lo alcancen.
- La utilización demasiado frecuente acaba con su aspecto motivador y crea una dependencia excesiva del aprendizaje mediado. Dicen que puede generarse un estado psicológico en el que el alumno necesite una sobreestimulación para actuar.
- Falta de infraestructura técnica causada por el **elevado coste** del equipamiento y por el **rápido nivel de obsolescencia** que hace casi imposible mantenerse al día en estas inversiones de material. Es necesario incluir un presupuesto de mantenimiento de las aulas creadas para tal fin.
- La **instalación** de algunos programas resulta **difícil** en ocasiones.
- Imposibilidad discente para el **planteamiento de dudas** y cuestiones. En este aspecto volvemos a insistir en que la figura del profesor no ha desaparecido; los programas multimedia son sólo una herramienta al servicio de la enseñanza.

2.5 Sistemas Hipermediales

El término HIPERMEDIA, combinación de los conceptos HIPERtexto y multiMEDIA, hace referencia a una tecnología de construcción de (hiper)documentos que permite a

los lectores encontrar fácilmente la información que realmente necesitan, de la manera que ellos decidan, a través de enlaces establecidos por el autor entre los diferentes elementos de información multimedia (texto, sonido, imagen, vídeo, etc.) que conforman el documento. Aunque en la literatura se suelen utilizar indistintamente ambos, el término Hipertexto se refiere a un documento hipermedia donde todos los elementos de información contienen únicamente texto. También suele confundirse con el término Multimedia, cuando éste, en realidad, hace referencia a sistemas que contienen y presentan texto, imágenes, sonido, video, etc. pero sin enlaces entre estos elementos de información.

Para ilustrar las posibilidades de esta tecnología, se podría imaginar como ejemplo de documento hipermedia o hiperdocumento, un posible informe policial sobre un accidente de tráfico que, además del texto describiendo el siniestro, incorpore fotografías digitalizadas tomadas por los agentes, la versión grabada de la propia voz o en vídeo de los testigos, imágenes "escaneadas" de los informes médicos, datos geospaciales del lugar donde se produjo el siniestro, etc. El documento debería, por tanto, incluir enlaces entre estos elementos que establezcan las posibles vías de acceso o de navegación por la información. En este ejemplo de tráfico podría existir un enlace a una secuencia de vídeo donde un testigo da explicaciones, desde el lugar del texto del informe en el que aparece el nombre de esa persona.

Un hiperdocumento se compone, en principio, de dos tipos de elementos: por un lado estarían los *nodos*, o "contenedores" de la información multimedia; y por otro los *enlaces*, que interconectan los nodos permitiendo otras alternativas de navegación por la información diferentes del clásico acceso secuencial "desde la primera a la última línea". Existe, no obstante, un tercer componente fundamental denominado *ancla*. Se

trata de un mecanismo para señalar puntos incluidos en el interior de los nodos que sirven de origen o de destino a un determinado enlace entre nodos. Por ejemplo, en un nodo con contenido textual puede haber palabras o frases marcadas que al ser seleccionadas por el usuario (p. ej. con el ratón) activen un enlace originando el acceso al contenido de otro nodo (o a otra parte del mismo nodo). Este nodo destino podría contener información multimedia de tipo secuencia de vídeo, con lo que el ancla debería marcar el fotograma o el instante de la secuencia de vídeo que debería comenzar a visualizarse al activarse el enlace.

Los Sistemas Hipermediales son los entornos que ofrecen a los usuarios todos los mecanismos para la creación, manipulación y consulta de hiperdocumentos. Así, respecto a su interface con los usuarios, proporcionan *browsers* o visualizadores para la navegación y, opcionalmente, visiones de mapas generales del hiperespacio del documento para que los usuarios conozcan su situación en cada momento. También incluyen herramientas de autor para el mantenimiento de los contenidos de los nodos y de la estructura de enlaces. En este caso se deberán tener en cuenta todas las posibilidades multimedia, por lo que harán falta editores, no solo de texto, sino también de sonido, de imágenes, etc. y mecanismos de conexión entre todos estos tipos de información. Además de las facilidades anteriores que son percibidas por los usuarios del sistema y, teniendo en cuenta que la información de un documento hipermedia (tanto la de los nodos como la relativa a los enlaces) será registrada físicamente en un sistema de archivos o en una base de datos, deberán existir también mecanismos que adapten dicha información a las características del sistema de almacenamiento utilizado, así como los correspondientes procedimientos de acceso y recuperación de datos.

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 interface 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 *Amsterdam Hypermedia Model* para recoger aspectos específicos de la información multimedia. El modelo Dexter considera tres niveles para un hiperdocumento³⁴:

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 Interface Gráfica de Usuario (IGU) utilizada en la visualización del hiperdocumento.
2. Nivel de almacenamiento (*Storage Layer*): En este nivel intermedio se veía 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 alguna 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.

³⁴ F. Halasz, M. Schwartz, "The Dexter Hypertext Reference Model", *Communications of the ACM*, 37(2), Febrero, 1994, pp. 30-39.

- Los hiperdocumentos se estructuran en bloques documentales (nodos) autónomos a los que se accede a través de enlaces.
- Se va a requerir un gran espacio de almacenamiento para la información.
- Se pueden 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 nunca lo utilice si no satisface plenamente sus necesidades de información. También hay que cuidar especialmente la interface del sistema con el usuario para hacerlo atractivo.

2.5.1 Metodologías de Desarrollo de Sistemas Hipermediales

Habitualmente el desarrollo de Sistemas Hipermediales suele hacerse utilizando directamente herramientas de autor a nivel de implementación, descuidándose el importante proceso previo de análisis y diseño abstracto de los aspectos estructurales, de navegación y de interfase con el usuario que, de esta forma, no quedan recogidos en documentación alguna, haciendo complicado el mantenimiento futuro del sistema. 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 o RMM, que establecen la necesidad de considerar 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.

Sólo recientemente han empezado a aparecer metodologías que asumen la orientación a objetos como paradigma de diseño al igual que ha ocurrido en el ámbito de la Ingeniería del Software. En el caso hipermedia, el enfoque Orientado a Objetos en los modelos es muy útil debido al gran nivel de abstracción que ofrece y a sus mecanismos de

composición (generalización, clasificación y agregación) que facilitan el modelado de la estructura hipermedial. Esto queda reflejado en las dos metodologías mas conocidas de desarrollo orientado a objetos de sistemas hipermediales como son EORM y OOHDM que se describen a continuación. En ambos casos el proceso de desarrollo comienza con una fase de análisis de la información del sistema en la que se aplica alguna de las metodologías OO conocidas en ingeniería del software, como OMT (*Object Modeling Technique*)³⁵. La principal diferencia entre EORM y OOHDM radica en que la segunda separa claramente el diseño conceptual del sistema del diseño de las posibilidades de navegación por el hiperdocumento, ofreciendo técnicas diferentes para ambos casos.

2.5.1.1 EORM

En esta metodología, propuesta por D. Lange³⁶, el proceso de desarrollo de un Sistema de Información Hipermedial (o Hiperdocumento) comprendería una primera fase de Análisis Orientado a Objetos del sistema, sin considerar los aspectos hipermediales del mismo, obteniendo un Modelo de Objetos con la misma notación utilizada en OMT, que refleje la estructura de la información (mediante clases de objetos con atributos y relaciones entre las clases) y el comportamiento del sistema (a través de los métodos asociados a las clases de objetos).

La idea fundamental de esta metodología es considerar un segunda fase, de Diseño, durante la cual se proceda a modificar el modelo de objetos obtenido durante el análisis añadiendo la semántica apropiada a las relaciones entre clases de objetos para convertirlas en enlaces hipermedia, obteniendo finalmente un modelo enriquecido, que

³⁵ J. Rumbaugh et al., *Object-Oriented Modeling and Design*, Prentice Hall, 1991

³⁶ D.B. Lange, "An Object-Oriented Design Approach for Developing Hypermedia Information Systems", Research Report RT0112, IBM Research, Tokyo Research Laboratory, Japón, 1995

su autor denomina EORM (Enhanced Object-Relationship Model), en el que se refleje tanto la estructura de la información (modelo abstracto hipermedial compuesto de nodos y enlaces) como las posibilidades de navegación ofrecidas por el sistema. sobre dicha estructura, para lo cual existirá un repositorio o librería de clases de enlaces, donde se especifican las posibles operaciones asociadas a cada enlace de un hiperdocumento, que serán de tipo *crear, eliminar, atravesar, siguiente, previo etc.*, así como sus posibles atributos (fecha de creación del enlace, estilo de presentación en pantalla, restricciones de acceso, etc.).

El desarrollo del Sistema concluiría con una última fase de Construcción, durante la que se generaría el código fuente (por ejemplo en C++) correspondiente a cada clase, y se prepararía la Interface Gráfica de Usuario.

La adopción del enfoque orientado a objetos OMT garantiza todas las ventajas reconocidas para esta técnica de modelado, como la flexibilidad (posible existencia de múltiples formas de relaciones entre nodos) y la reutilización, por la existencia de una librería de clases de enlaces que pueden ser reutilizados en diferentes proyectos de desarrollo hipermedial.

Para automatizar la aplicación de la metodología EORM, su autor ha desarrollado, en los laboratorios de investigación de IBM, una herramienta denominada ODMTool que, junto a un generador comercial de Interfaces Gráficas de Usuario denominado ONTOS Studio y un Sistema de Gestión de Base de Datos Orientado a Objetos (SGBDOO), permite el diseño interactivo de esquemas EORM y la generación de código fuente, inicialmente en C++, de las clases incluidas en estos esquemas. El SGBDOO ofrece un repositorio de objetos que permite la compartición de la información de los esquemas

entre las herramientas (ODMTool, ONTOS Studio) y las aplicaciones hipermediales desarrolladas.

2.5.1.2 OOHDM

La metodología OOHDM (*Object Oriented Hypermedia Design Method*), propuesta por D. Schwabe y G. Rossi³⁷, establece que el desarrollo de un Hiperdocumento es un proceso de cuatro fases en el que se combinan diferentes estilos de desarrollo como el incremental, iterativo y prototipado. Las tres primeras fases son de diseño, en las que se obtiene un conjunto de modelos orientados a objeto que describen el documento que será construido en la última fase.

Durante la primera fase, denominada **Diseño Conceptual**³⁸ o **Análisis de Dominio**³⁹, se realiza, como también ocurría en la metodología EORM, el modelado del dominio del hiperdocumento utilizando algún método análisis orientado a objetos de Sistemas de Información, por ejemplo OMT, obteniendo un *esquema conceptual de clases* en el que, además de clases abstractas y objetos, se representan las relaciones entre ellas, incluidas las de herencia y agregación, y los correspondientes atributos (que pueden ser de cualquier tipo, desde simples cadenas de caracteres a gráficos, imágenes, texto, sonido, etc.) y métodos asociados a las clases.

Una vez obtenido el esquema conceptual la metodología OOHDM establece una segunda fase de **Diseño Navegacional** en la que se ha de definir la estructura de

³⁷ D. Schwabe, G. Rossi, "The Object-Oriented Hypermedia Design Model", *Communications of the ACM*, 38(8), August, 1995, pp. 45-46

³⁸ Schwabe, G. Rossi, S. Barbosa, "Systematic Hypermedia Application Design with OOHDM", Tech. Rep., Departamento de Informática, PUC-Rio, Brasil, 1996.

³⁹ D. Schwabe, G. Rossi, "The Object-Oriented Hypermedia Design Model", *Communications of the ACM*, August, 1995, pp. 45-46.

navegación a través del hiperdocumento mediante la realización de modelos navegacionales que representen diferentes vistas del esquema conceptual de la fase anterior. Se trata, en definitiva, de reorganizar la información para adaptarla a las necesidades de los usuarios del sistema. El Diseño Navegacional se expresa, también con un enfoque orientado a objetos, a través de dos tipos de esquemas o modelos: el denominado *esquema de clases navegacionales*, con las posibles vistas del hiperdocumento a través de unos tipos predefinidos de clases, llamadas navegacionales, como son los "nodos", los "enlaces", y otras clases que representan estructuras o formas alternativas de acceso a los nodos, como los "Indices" y los "recorridos guiados"; y el *esquema de contexto navegacional*, que permite la estructuración del hiperespacio de navegación en subespacios para los que se indica la información que será mostrada al usuario y los enlaces que estarán disponibles cuando se acceda a un objeto (nodo) en un contexto determinado.

La metodología OOHDm contempla una tercera fase de diseño, denominada **Diseño de la Interface Abstracta**, en la que se realiza un modelo, también orientado a objetos, para especificar la estructura y el comportamiento de la interface del sistema hipermedia con el usuario. Este modelo es abstracto y, por tanto, independiente de la implementación final del sistema. Sin embargo, se basa en las ideas que actualmente se aplican en las Interfaces Gráficas de Usuario (IGUs), por lo que como la mayor parte de entornos hipermedia comerciales trabajan con IGUs, su implantación en un entorno de este tipo debe ser una tarea sencilla.

El modelo de la interface abstracta se expresa a través de tres tipos de diagramas que se complementan entre sí. En primer lugar se deben crear los denominados diagramas de

*Vistas de Datos Abstractos (ADV's)*⁴⁰ que incluyen una vista (ADV) por cada cada clase navegacional (nodo, enlace o estructura de acceso) que fue establecida durante la fase de Diseño Navegacional. Un diagrama de este tipo se compone de una serie de cajas (una caja es un ADV) que representan las diferentes clases de objetos que aparecerán ante el usuario. Un segundo tipo de diagramas que componen el modelo de interface es el *Diagrama de Configuración*, donde se representan principalmente los eventos externos (provocados por el usuario, como *ClicDeRatón* o *DobleClic*) que maneja un ADV, los servicios que ofrece el ADV (como "visualización") y las relaciones estáticas entre las ADVs. Por último, el modelo se completa con los denominados *Diagramas de Estado* que, como ocurre en los modelos orientados a objetos de ingeniería del software⁴¹, representan el comportamiento dinámico del sistema hipermedial mediante el establecimiento de un diagrama de transición de estados para cada ADVs, en el que se reflejan los posibles estados por los que puede pasar cada objeto de la interface (*oculto, desactivado, ampliado, reducido, normal, etc.*) y los eventos que originan los cambios de estado.

La última fase de la metodología OOHDM es la **Implementación** del hiperdocumento o sistema hipermedial diseñado, es decir, la concreción de los modelos navegacionales y de interfase en objetos particulares con sus correspondientes contenidos (textuales, visuales sonoros, etc.) y sus posibilidades de navegación. Aunque, al utilizar un enfoque de orientación a objetos podría parecer conveniente que la implementación se hiciera en un entorno de construcción de hiperdocumentos también orientado a objetos, debido al

⁴⁰ 12G.Rossi, D. Schwabe, C. Lucena, D. Cowan, "An Object Oriented Model for Designing the Human-Computer Interface of Hypermedia Applications", *Proc. Int. Workshop on Hypermedia Design (IWH'D'95)*, Montpellier, Francia, 1-2 Junio, 1995, Springer-Verlag, 1996, pp. 123-143.

⁴¹ J.A. Gutiérrez, J.R. Hilerá, V. Cerrato, "Generación de autómatas para el control del comportamiento dinámico de los documentos partiendo de la representación gráfica de sus diagramas de estado", III Jornadas Nacionales de Información y Documentación Empresarial (INDOEM'96), Murcia, 6-8 Mayo, 1996.

carácter abstracto del diseño, ésta puede hacerse fácilmente en otros entornos hipermediales o cualquiera que permita trabajar con el lenguaje HTML.

2.5.2 Comparación de modelos de diseño de hipermedia

La literatura especializada ofrece una amplia gama de modelos y metodologías para el diseño de aplicaciones y sistemas hipermedia: Dexter Hypertext Reference Model ⁴², Ámsterdam Hypermedia Model⁴³, Trellis Model⁴⁴, Hypergraph Data Model ⁴⁵, “Hypertext Design Model” – HDM ⁴⁶, “Enhanced Object Relationship Model” – EORM ⁴⁷, “Relationship Management Methodology” – RMM⁴⁸ y “Object Oriented Hypertext Design Model” – OOHDM⁴⁹.

Cada autor o grupo de trabajo manifiesta que el modelo o metodología presentado sirve o es útil para resolver algunos de los problemas conocidos del diseño de aplicaciones de este tipo, más el usuario interesado en diseñar una aplicación de cierto tipo y estructura

⁴² Halasz, F., Schwartz, M. “The Dexter Hypertext Reference Model”. En Communications of the ACM. Febrero 1994, Vol. 37, No. 2. (pp. 30-39).

⁴³ Hardman, L., Bulterman, D.C.A. y van Rossum, G. “The Amsterdam hypermedia model: Extending hypertext to support real multimedia”. En Hypermedia Vol. 5, No. 1, Julio 1993, (pp. 47-69).

⁴⁴ Stotts, D. P., y Furuta, R. “Petri-Net-Based Hypertext: Document Structure with Browsing Semantics”. En ACM Transactions on Information Systems, Vol 7, No. 1, Enero 1989 (pp.3-29).

⁴⁵ Tompa, F. “A Data Model for Flexible Hypertext Database Systems”. En ACM Transaction on Information Systems, Vol. 7, No. 1, 1989 (pp 85-100).

⁴⁶ Garzotto, F., Paolini, P., y Schwabe, D. “HDM - A Model for the Design of Hypertext Applications”. En Proceedings ACM Hypertext '91 (pp. 313-328).

⁴⁷ Lange, D. “An Object-Oriented Design Method for Hypermedia Informations Systems”. En Proceedings of the 27th Annual Hawaii International Conference on System Science, Enero 1994.

⁴⁸ Isakowitz, T., Stohr, E. A., Balasubramanian, P. “RMM: A Methodology for Structured Hypermedia Design”. En Communications of the ACM, Vol. 38, No. 8, agosto 1995, (pp. 34-44).

⁴⁹ Rossi, G. “An Object-Oriented Method for Designing Hypermedia Applications”. Tesis de Doctor em Informática. Departamento de Informática, Pontificia Universidade do Rio de Janeiro, Brasil. En <http://www-lifia.info.unlp.edu.ar/~fer/ooohdm/>

no tiene una manera de saber cual sería el modelo o metodología más apropiado para la tarea a realizar. Dada la amplitud de aplicabilidad de este tipo de aplicaciones y la variedad de estructuras y conformaciones que pueden llegar a tener, no todos los modelos o metodologías son útiles en el mismo grado para resolver los problemas que se pudieran presentar

Por este motivo, es necesario realizar un análisis comparativo de distintos modelos y metodologías, de entre los propuestos, verificando si efectivamente ayudan y en que medida a solucionar los problemas que motivaron su aparición. Los autores consideran que la utilización de modelos y metodologías de diseño de hipermedios pueden ayudar al desarrollo de aplicaciones con cualidades deseables como ser una interfaz consistente, buenos mecanismos de navegación, una ordenada y adecuada estructuración de la información, etc.

En un trabajo realizado en la Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción" (Paraguay) tomando como referencia la aplicación "Itaipú, El proyecto del Siglo", se han presentados los resultados de una experiencia de diseño con 4 diferentes modelos y metodologías de desarrollo hipermedia (**HDM, RMM, EORM y OOHDM**). El objetivo principal fue identificar fortalezas y debilidades de las mismas, para luego realizar un análisis comparativo de cuál metodología resulta ser la más robusta.

En base a la experiencia y el análisis realizado cuyo objetivo principal era identificar fortalezas y debilidades de las mismas, para luego realizar un análisis comparativo que se enmarque en una propuesta de metodología evaluativa más amplia⁵⁰, se han identificado algunos criterios que deben ser tomados en cuenta por los autores para seleccionar un modelo o metodología de desarrollo de aplicaciones hipermedia para su utilización en un proyecto particular.

1. Complejidad y otras características del dominio de la aplicación: Para aplicaciones que tienen dominios complejos, vemos que OOHDM es la metodología que posee las más potentes primitivas para modelado del dominio. Al mismo tiempo permite al autor concentrarse en este problema al separarlo del

⁵⁰ Ortíz, S. "Evaluación de una Metodología de Desarrollo de Aplicaciones Hipermediales". Tesis de Ingeniería Informática, Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción", Asunción – Paraguay, 1999.

resto de las actividades de diseño. Si la aplicación no tiene un dominio complejo hay que tomar en cuenta el alto costo de aprendizaje y la gran cantidad de documentación a generar con OOHDHDM. Si el dominio tiene estructuras repetitivas pueden ser considerados HDM o RMM como alternativas.

2. *Conocimientos previos del grupo de trabajo:* aprender a utilizar cada metodología conlleva cierto costo, sin embargo OOHDHDM posiblemente introduce una mayor complejidad, especialmente si los integrantes del grupo que lleva adelante el proyecto no tienen conocimientos del modelo de objetos.

Incluso teniendo dichos conocimientos el paso a dar es grande, sobretodo en lo que a modelado de interfaz se refiere. Si el grupo de trabajo tiene experiencia con la utilización de modelos del área de bases de datos (no orientados a objetos) puede resultar más fácil utilizar RMM o HDM.

3. *Complejidad de la navegación:* si la aplicación no se enfrenta a una navegación compleja, hay que tomar en cuenta los costos antes mencionados que conllevan la utilización de metodologías potentes. Se ha señalado [Rossi96] que para aplicaciones con esta característica el modelo conceptual y navegacional pueden ser prácticamente unificados. Por lo tanto, para una aplicación con dominio y navegación simples, se podría considerar realizar el desarrollo con una metodología que ataque el problema en forma conjunta.

4. *Complejidad del comportamiento:* OOHDHDM provee las mejores herramientas para controlar el desarrollo de una aplicación que tiene un complejo comportamiento.

5. *Complejidad de la interfaz:* Sólo OOHDHDM posee mecanismos adecuados para su diseño de entre los modelos y metodologías estudiados.

2.6 CMS - Content Management Systems

Los sistemas de gestión de contenidos (Content Management Systems o CMS) es un software que se utiliza principalmente para facilitar la gestión de webs, ya sea en Internet o en una intranet, y por eso

también son conocidos como gestores de contenido web (Web Content Management o WCM). Hay que tener en cuenta, sin embargo, que la aplicación de los CMS no se limita sólo a las webs.

Los sistemas de CMS se basan principalmente en una base de datos, el contenido y los usuarios se guardan en la base de datos para que el sistema pueda consultarlos.

Desde el punto de vista de la Interfaz tenemos dos áreas bien definidas:

El Back-End (panel de control): Es la interfaz que utilizan los Administradores y los Usuarios del sistema para realizar las tareas de carga y administración del contenido, así como también la administración de los usuarios y sus permisos.

El Front-End: es la parte del sistema que ve el público y que se genera a partir del contenido cargado en la base de datos. Esta interfaz puede incluir buscadores, índices y formularios de consulta o comentarios.

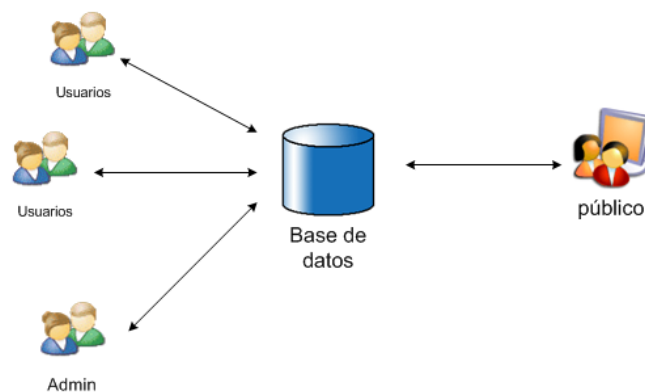


Fig 2.5 - Esquema sistema administrador de contenidos

James Robertson⁵¹ propone una división de la funcionalidad de los sistemas de gestión de contenidos en cuatro categorías: creación de contenido, gestión de contenido, publicación y presentación.

2.6.1.1 Creación de contenido

Un CMS aporta herramientas para que los creadores sin conocimientos técnicos en páginas web puedan concentrarse en el contenido. Lo más habitual es proporcionar un editor de texto WYSIWYG (What you see is what you get), en el que el usuario ve el resultado final mientras escribe, al estilo de los editores comerciales, pero con un rango de formatos de texto limitado. Esta limitación tiene sentido, ya que el

⁵¹ ¿Robertson, J., So, what is a content management system?
<http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_what/index.html>

objetivo es que el creador pueda poner énfasis en algunos puntos, pero sin modificar mucho el estilo general del sitio web.

Hay otras herramientas como la edición de los documentos en XML, utilización de aplicaciones ofimáticas con las que se integra el CMS, importación de documentos existentes y editores que permiten añadir marcas, habitualmente HTML, para indicar el formato y estructura de un documento.

Un CMS puede incorporar una o varias de estas herramientas, pero siempre tendría que proporcionar un editor WYSIWYG por su facilidad de uso y la comodidad de acceso desde cualquier ordenador con un navegador y acceso a Internet.

Para la creación del sitio propiamente dicho, los CMS aportan herramientas para definir la estructura, el formato de las páginas, el aspecto visual, uso de patrones, y un sistema modular que permite incluir funciones no previstas originalmente.

2.6.1.2 Gestión de contenido

Los documentos creados se depositan en una base de datos central donde también se guardan el resto de datos de la web, cómo son los datos relativos a los documentos (versiones hechas, autor, fecha de publicación y caducidad, etc.), datos y preferencias de los usuarios, la estructura de la web, etc.

La estructura de la web se puede configurar con una herramienta que, habitualmente, presenta una visión jerárquica del sitio y permite modificaciones. Mediante esta estructura se puede asignar un grupo a cada área, con responsables, editores, autores y usuarios con diferentes permisos. Eso es imprescindible para facilitar el ciclo de trabajo (workflow) con un circuito de edición que va desde el autor hasta el responsable final de la publicación. El CMS permite la comunicación entre los miembros del grupo y hace un seguimiento del estado de cada paso del ciclo de trabajo.

2.6.1.3 Publicación

Una página aprobada se publica automáticamente cuando llega la fecha de publicación, y cuando caduca se archiva para futuras referencias. En su publicación se aplica el patrón definido para toda la web o para la sección concreta donde está situada, de forma que el resultado final es un sitio web con un aspecto consistente en todas sus páginas. Esta separación entre contenido y forma permite que se pueda modificar el aspecto visual de un sitio web sin afectar a los documentos ya creados y libera a los autores de preocuparse por el diseño final de sus páginas.

2.6.1.4 Presentación

Un CMS puede gestionar automáticamente la accesibilidad del web, con soporte de normas internacionales de accesibilidad como WAI, y adaptarse a las preferencias o necesidades de cada usuario. También puede proporcionar compatibilidad con los diferentes navegadores disponibles en todas las plataformas (Windows, Linux, Mac, Palm, etc.) y su capacidad de internacionalización lo permite adaptarse al idioma, sistema de medidas y cultura del visitante.

El sistema se encarga de gestionar muchos otros aspectos como son los menús de navegación o la jerarquía de la página actual dentro del web, añadiendo enlaces de forma automática. También gestiona todos los módulos, internos o externos, que incorpore al sistema. Así por ejemplo, con un módulo de noticias se presentarían las novedades aparecidas en otro web, con un módulo de publicidad se mostraría un anuncio o mensaje animado, y con un módulo de foro se podría mostrar, en la página principal, el título de los últimos mensajes recibidos. Todo eso con los enlaces correspondientes y, evidentemente, siguiendo el patrón que los diseñadores hayan creado.

2.6.2 Necesidad de un CMS

En el apartado anterior se han presentado bastantes motivos para ver la utilidad de un sistema que gestione un entorno web, pero se podría pensar que no es necesario para un web relativamente pequeño o cuando no se necesitan tantas funcionalidades. Eso sólo podría ser cierto para un web con unas pocas páginas estáticas para el que no se prevea un crecimiento futuro ni muchas actualizaciones, lo que no es muy realista. En cualquier otro caso, la flexibilidad y escalabilidad que permiten estos sistemas, justifican su utilización en prácticamente cualquier tipo de web.

Muchos usuarios particulares utilizan CMS gratuitos para elaborar y gestionar sus webs personales, obteniendo webs dinámicos llenos de funcionalidades. El resultado que obtienen es superior al de algunas empresas que se limitan a tener páginas estáticas que no aportan ningún valor añadido.

Éstos son algunos de los puntos más importantes que hacen útil y necesaria la utilización de un CMS:

- Inclusión de nuevas funcionalidades en el web. Esta operación puede implicar la revisión de multitud de páginas y la generación del código que aporta las funcionalidades. Con un CMS eso puede ser tan simple como incluir un módulo realizado por terceros, sin que eso suponga muchos cambios en la web. El sistema puede crecer y adaptarse a las necesidades futuras.
- Mantenimiento de gran cantidad de páginas. En una web con muchas páginas hace falta un sistema para distribuir los trabajos de creación, edición y mantenimiento con permisos de acceso a las diferentes áreas. También se tienen que gestionar los metadatos de cada documento, las versiones, la publicación y caducidad de páginas y los enlaces rotos, entre otros aspectos.
- Reutilización de objetos o componentes. Un CMS permite la recuperación y reutilización de páginas, documentos, y en general de cualquier objeto publicado o almacenado.
- Páginas interactivas. Las páginas estáticas llegan al usuario exactamente como están almacenadas en el servidor web. En cambio, las páginas dinámicas no existen en el servidor tal como se reciben en los navegadores, sino que se generan según las peticiones de los usuarios. De esta manera cuando por ejemplo se utiliza un buscador, el sistema genera una página con los resultados que no existían antes de la petición. Para conseguir esta interacción, los CMS conectan con una base de datos que hace de repositorio central de todos los datos de la web.
- Cambios del aspecto de la web. Si no hay una buena separación entre contenido y presentación, un cambio de diseño puede comportar la revisión de muchas páginas para su adaptación. Los CMS

facilitan los cambios con la utilización, por ejemplo, del estándar CSS (Cascading Style Sheets u hojas de estilo en cascada) con lo que se consigue la independencia de presentación y contenido.

- Consistencia de la web. La consistencia en un web no quiere decir que todas las páginas sean iguales, sino que hay un orden (visual) en vez de caos. Un usuario nota enseguida cuándo una página no es igual que el resto de las de la misma web por su aspecto, la disposición de los objetos o por los cambios en la forma de navegar. Estas diferencias provocan sensación de desorden y dan a entender que el web no lo han diseñado profesionales. Los CMS pueden aplicar un mismo estilo en todas las páginas con el mencionado CSS, y aplicar una misma estructura mediante patrones de páginas.
- Control de acceso. Controlar el acceso a un web no consiste simplemente al permitir la entrada a el web, sino que comporta gestionar los diferentes permisos a cada área del web aplicados a grupos o individuos.

2.6.3 CMS comerciales y de código abierto

Se puede hacer una primera división de los CMS según el tipo de licencia escogido. Por una parte están los CMS comercializados por empresas que consideran el código fuente un activo más que tienen que mantener en propiedad, y que no permiten que terceros tengan acceso. Por la otra tenemos los de código fuente abierto, desarrollados por individuos, grupos o empresas que permiten el acceso libre y la modificación del código fuente.

La disponibilidad del código fuente posibilita que se hagan personalizaciones del producto, correcciones de errores y desarrollo de nuevas funciones. Este hecho es una garantía de que el producto podrá evolucionar incluso después de la desaparición del grupo o empresa creadora.

Algunas empresas también dan acceso al código, pero sólo con la adquisición de una licencia especial o después de su desaparición. Generalmente las modificaciones sólo pueden hacerlas los mismos desarrolladores, y siempre según sus prioridades.

Los CMS de código abierto son mucho más flexibles en este sentido, pero se podría considerar que la herramienta comercial será más estable y coherente al estar desarrollada por un mismo grupo. En la práctica esta ventaja no es tan grande, ya que los CMS de código abierto también están coordinados por un único grupo o por empresas, de forma similar a los comerciales.

Utilizar una herramienta de gestión de contenidos de código abierto tiene otra ventaja que hace decidirse a la mayoría de usuarios: su coste. Habitualmente todo el software de código abierto es de acceso libre, es decir, sin ningún coste en licencias. Sólo en casos aislados se hacen distinciones entre empresas y entidades sin ánimo de lucro o particulares. En comparación, los productos comerciales pueden llegar a tener un coste que sólo una gran empresa puede asumir.

En cuanto al soporte, los CMS comerciales acostumbran a dar soporte profesional, con un coste elevado en muchos casos, mientras que los de código abierto se basan más en las comunidades de usuarios que comparten información y solución a los problemas. Las formas de soporte se pueden mezclar, y así encontramos CMS de código abierto con empresas que ofrecen servicios de valor añadido y con activas comunidades de usuarios. En el caso comercial también sucede, pero el coste de las licencias hace que el gran público se decante por otras opciones y por lo tanto las comunidades de soporte son más pequeñas.

Un problema que acostumbra a tener el software de código abierto es la documentación, generalmente escasa, dirigida a usuarios técnicos o mal redactada. Este problema se agrava en el caso de los módulos desarrollados por terceros, que no siempre incorporan las instrucciones de su funcionamiento de forma completa y entendible.

En el mercado hay CMS de calidad tanto comerciales como de código abierto. Muchos CMS de código abierto están poco elaborados (aunque en plena evolución), pero también lo encontramos entre los comerciales. En definitiva, un buen CMS de código abierto es mucho más económico que su homólogo comercial, con la ventaja de disponer de todo el código fuente y de una extensa comunidad de usuarios.

Por todos estos motivos, y como apuesta por la filosofía del software libre, en este trabajo sólo se presentan algunos CMS de código abierto.

2.6.4 Historia de los CMS

A principios de los años noventa, el concepto de sistemas de gestión de contenidos era desconocido. Algunas de sus funciones se realizaban con aplicaciones independientes: editores de texto y de imágenes, bases de datos y programación a medida.

Ya el año 1994 Illustra Information Technology utilizaba una base de datos de objetos como repositorio de los contenidos de una web, con el objetivo de poder reutilizar los objetos y ofrecía a los autores un entorno para la creación basado en patrones. La idea no cuajó entre el público y la parte de la empresa enfocada a la Web fue comprada por AOL, mientras que Informix adquirió la parte de bases de datos.

RedDot es una de las empresas pioneras que empezó el desarrollo de un gestor de contenidos el año 1994. No fue hasta a finales del año siguiente que presentaron su CMS basado en una base de datos.

Entre los CMS de código abierto uno de los primeros fue Typo 3, que empezó su desarrollo el año 1997, en palabras de su autor, Kasper Skarhoj, "antes de que el término gestión de contenidos fuera conocido sobradamente".

PHPNuke, la herramienta que popularizó el uso de estos sistemas para las comunidades de usuarios en Internet, se empezó a desarrollar el año 2000. La primera versión supuso tres semanas de trabajo al creador, rescribiendo el código de otra herramienta, Thatware.

2.6.4.1 Presente y futuro de los CMS

En la actualidad, aparte de la ampliación de las funcionalidades de los CMS, uno de los campos más interesantes es la incorporación de estándares que mejoran la compatibilidad de componentes, facilitan el aprendizaje al cambiar de sistema y aportan calidad y estabilidad.

Algunos de estos estándares son CSS, que permite la creación de hojas de estilo; XML, un lenguaje de marcas que permite estructurar un documento; XHTML, que es un subconjunto del anterior orientado a la presentación de documentos vía web; WAI, que asegura la accesibilidad del sistema; y RSS, para syndicar contenidos de tipo noticia.

También las aplicaciones que rodean los CMS acostumbran a ser estándar, como los servidores web Apache e IIS; los lenguajes PHP, Perl y Python; y las bases de datos MySQL y PostgreSQL. La disponibilidad para los principales sistemas operativos de estas aplicaciones y módulos, permite que los CMS puedan funcionar en diversas plataformas sin muchas modificaciones.

Sobre el futuro de los CMS, Robertson⁵² apunta que:

- Los CMS se convertirán en un artículo de consumo, cuando los productos se hayan establecido y más soluciones lleguen al mercado. Eso provocará una disminución de los precios en los productos comerciales y una mayor consistencia en las funcionalidades que ofrecen.
- En este entorno, muchas empresas que implementan webs tendrán que cerrar.
- Muchos proyectos fracasarán por no ajustarse a los estándares y no entender conceptos como usabilidad, arquitectura de la información, gestión del conocimiento y contenido.
- El campo de los gestores de contenido madurará hasta conseguir un alto grado de consistencia y profesionalismo.
- Se adoptarán estándares en el almacenaje, estructuración y gestión del contenido.

⁵² Robertson, J., Looking towards the future of CMS
<http://www.steptwo.com.au/papers/cmb_future/index.html>

· Se producirá una fusión entre gestión de contenidos, gestión de documentos y gestión de registros.

También se puede añadir la incorporación de sistemas de e-learning y gestión del conocimiento, y en los entornos de intranet corporativa, la posibilidad de acceder a otras fuentes de datos como por ejemplo sistemas de soporte de decisiones (Decision Support Systems o DSS). El campo de los CMS de código abierto tendría que seguir un desarrollo similar.

2.6.5 Los CMS en el e-learning

El e-learning tiene unas necesidades específicas que un CMS general no siempre cubre, o si lo hace, no da las mismas facilidades que una herramienta creada específicamente por esta función.

En general, los sistemas de gestión del aprendizaje (Learning Management Systems o LMS) facilitan la interacción entre los profesores y los estudiantes, aportan herramientas para la gestión de contenidos académicos y permiten el seguimiento y la valoración de los estudiantes. Es decir, facilitan una transición del modelo real en el mundo virtual.

Un buen ejemplo de sistema de gestión de cursos es Moodle <<http://www.moodle.org>>, uno de los más conocidos con licencia de código abierto. Sus características pueden servir para concretar algunas de las funcionalidades que se esperan de este tipo de herramientas:

- Administración de profesores y alumnos.
- Aulas virtuales que contienen toda la información de un curso y permiten la comunicación con foros o con chats.
- Creación, mantenimiento y publicación del material de un curso, con soporte de diferentes formatos, incluidos audio y vídeo.
- Talleres virtuales.
- Exámenes y tests con valoraciones.
- Trabajos con fecha de límite de entrega y aviso al profesor en caso de incumplimiento.

- Seguimiento estadístico de las acciones del estudiante.

Estos sistemas son diferentes a los CMS, tanto por el objetivo como por las características, pero actualmente empiezan a incluir capacidades de los sistemas de gestión de contenidos. Con la integración de las dos herramientas nace un nuevo concepto, los LCMS (Learning Content Management Systems o sistemas de gestión de contenidos para el aprendizaje).

2.6.6 Criterios de selección

Antes de empezar el proceso de selección de un CMS concreto, hay que tener claros los objetivos de la web, teniendo en cuenta al público destinatario, y estableciendo una serie de requerimientos que tendría que poder satisfacer el CMS.

La siguiente lista está basada en las funciones principales de los CMS expuestas anteriormente, las indicaciones de Robertson, J.⁵³ y una recopilación de los requerimientos básicos de una web.

- Código abierto. Por los motivos mencionados anteriormente, el CMS tendría que ser de código fuente abierto (o libre).
- Arquitectura técnica. Tiene que ser fiable y permitir la escalabilidad del sistema para adecuarse a futuras necesidades con módulos. También tiene que haber una separación de los conceptos de contenido, presentación y estructura que permita la modificación de uno de ellos sin afectar a los otros. Es recomendable, pues, que se utilicen hojas de estilo (CSS) y patrones de páginas.
- Grado de desarrollo. Madurez de la aplicación y disponibilidad de módulos que le añaden funcionalidades.
- Soporte. La herramienta tiene que tener soporte tanto por parte de los creadores como por otros desarrolladores. De esta manera se puede asegurar de que en el futuro habrá mejoras de la herramienta y que se podrá encontrar respuesta a los posibles problemas.

⁵³ Robertson, J., How to evaluate a content management system
<http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_evaluate/index.html>

- Posición en el mercado y opiniones. Una herramienta poco conocida puede ser muy buena, pero hay que asegurar de que tiene un cierto futuro. También son importantes las opiniones de los usuarios y de los expertos.
- Usabilidad. La herramienta tiene que ser fácil de utilizar y aprender. Los usuarios no siempre serán técnicos, por lo tanto hace falta asegurar que podrán utilizar la herramienta sin muchos esfuerzos y sacarle el máximo rendimiento.
- Accesibilidad. Para asegurar la accesibilidad de una web, el CMS tendría que cumplir un estándar de accesibilidad. El más extendido es WAI (Web Accessibility Initiative) del World Wide Web Consortium.
- Velocidad de descarga. Teniendo en cuenta que no todos los usuarios disponen de líneas de alta velocidad, las páginas se tendrían que cargar rápidamente o dar la opción.
- Funcionalidades. No se espera que todas las herramientas ofrezcan todas las funcionalidades, ni que éstas sean las únicas que tendrá finalmente la web. Entre otras:
 - Editor de texto WYSIWYG a través del navegador.
 - Herramienta de búsqueda.
 - Comunicación entre los usuarios (foros, correo electrónico, chat).
 - Noticias.
 - Artículos.
 - Ciclo de trabajo (workflow) con diferentes perfiles de usuarios y grupos de trabajo.
 - Fechas de publicación y caducidad.
 - Webs personales.
 - Carga y descarga de documentos y material multimedia.
 - Avisos de actualización de páginas o mensajes en los foros, y envío automático de avisos por correo electrónico.
 - Envío de páginas por correo electrónico.
 - Páginas en versión imprimible.
 - Personalización según el usuario.
 - Disponibilidad o posibilidad de traducción al catalán y al castellano.
 - Soporte de múltiples formatos (HTML, Word, Excel, Acrobat, etc.).

- Soporte de múltiples navegadores (Internet Explorer, Netscape, etc.).
- Soporte de sindicación (RSS, NewsML, etc.).
- Estadísticas de uso e informes.
- Control de páginas caducadas y enlaces rotos.

2.7 La Educación y las TIC en el Ecuador

Lo más importante a destacar del desarrollo de las TIC es que se amplía el ámbito en que la humanidad puede emplear las aplicaciones tecnológicas para erradicar la pobreza, esto implica la conciencia y el respectivo esfuerzo para velar por que toda la humanidad tenga acceso a esa potenciación, y no sólo unos pocos afortunados⁵⁴.

Es en esta realidad donde se trata de aprovechar las oportunidades que las TIC ofrecen al mundo de la educación, para que sociedades como la ecuatoriana, con menor nivel relativo de desarrollo, progresen y otorguen una vida digna a su gente.

Con este marco de referencia, se tratará de identificar las principales iniciativas, las diversas oportunidades, las más adecuadas recomendaciones y propuestas para que las TIC aporten al desarrollo del Ecuador, desde una perspectiva más humana, desde ese pilar fundamental para el desarrollo de todo país que constituye la educación.

El Ecuador necesita aplicar políticas que alienten la innovación, el acceso y el desarrollo de capacidades avanzadas. En estas circunstancias, la clave del éxito del país será liberar la creatividad de sus habitantes, especialmente a través de la educación.

Es indispensable convertir las instituciones educativas en modelos de sociedades democráticamente organizadas que permitan, desde la práctica diaria, vivir en pequeño lo que más tarde va a ser la vida correcta y autónoma de la comunidad⁵⁵.

⁵⁴ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2001. Informe mundial sobre Desarrollo Humano. México: Mundi Prensa Libros.

⁵⁵ Cajamarca, Carlos Enrique. 1998. Aprender a educarse, a ser y a obrar. Santafé de Bogotá.

“La escuela, el colegio y la universidad se encuentran en crisis, justamente porque los modelos pedagógicos en ellos utilizados no han evolucionado con el dinamismo con que lo han hecho el conocimiento, la ciencia y la tecnología.

Es necesario contar con propuestas educativas encaminadas en esta línea propositiva de ir construyendo alternativas que orienten al desarrollo de los nuevos paradigmas educativos que hoy se están debatiendo en el concierto mundial, y proponiendo nuevos mecanismos concretos a ser viabilizados en los procesos de enseñanza-aprendizaje, utilizando los recientes desarrollos de la comunicación, la informática y la multimedia”.

Mientras la educación privada (particular) dispone en mayor o menor medida de los recursos necesarios, la educación pública se debate en malas condiciones y, en la mayor parte de los casos, logra apenas sobrevivir. Esta realidad responde, mayoritariamente, a que la calidad de los recursos humanos y materiales está en proporcionalidad directa con las disponibilidades económicas existentes, como se señala en las conclusiones de una investigación realizada sobre la utilización de los computadores en los colegios de Quito⁵⁶.

Para el Ecuador es imprescindible imaginar las estrategias más audaces y optimizar las inversiones en tecnologías de punta, para provocar grandes saltos cualitativos que modifiquen la insostenible e inequitativa realidad que se vive actualmente. Es necesario apostar a la educación de calidad y al acceso a la información más moderna y completa en todos los campos del conocimiento para toda la población ecuatoriana.

Desde una perspectiva histórica⁵⁷, la introducción de la tecnología informática en el mundo educativo ecuatoriano, se produjo a través de las universidades y escuelas politécnicas, en los últimos años de la década de los años sesenta. Esta incorporación se materializó por medio de centros de cómputo creados para el procesamiento de datos con objetivos administrativos, e inmediatamente se fue diversificando su uso para actividades de orden educativo como programación, cálculo estructural, etc., en algunas facultades.

A partir de los años setenta se comienzan a desarrollar estrategias de equipamiento computacional y capacitación de recursos humanos en las instituciones universitarias.

⁵⁶ Jaramillo, Fabián. 1995. ¿Cómo se utilizan los computadores en los colegios?, Informe de investigación, Colección Informática aplicada a la Educación No 1. Quito: Ediciones Abya-Yala.

⁵⁷ Jaramillo, Fabián. 1996. Aplicaciones pedagógicas de la computadora, Colección Informática aplicada a la Educación No 2, Quito. pp. 22- 30.

Los primeros indicios de la aplicación pedagógica de la informática en el Ecuador y de los programas computacionales iniciales con vocación educativa se ubican en esta época, cuando los profesores de algunas especialidades, principalmente de Ingeniería Civil, comienzan a emplear la computadora como herramienta de cálculo, diseño y modestas simulaciones como apoyo a sus actividades educativas. En algunas facultades y especialidades se incorporó la materia de informática y/o computación como parte de la formación profesional.

Luego de esta primera etapa, el segundo período se caracterizó por la ampliación de los centros de cómputo, los mismos que se convirtieron en centros de formación de profesionales de la informática, alcanzando el nivel de la informática como ciencia, a nivel de programadores, tecnólogos y analistas de sistemas computacionales, inicialmente.

En una época más reciente, durante la última década, las universidades ecuatorianas han multiplicado y diversificado sus propuestas de formación de profesionales en el mundo de la informática y de la computación, pero, adicionalmente, las instituciones educativas de los niveles pre-escolar, básico, bachillerato e institutos superiores se han equipado de una infraestructura computacional básica para proyectarse con un enfoque tecnológico a tratar de generar esa indispensable cultura informática básica.

“La mayoría de las universidades y de los institutos técnicos y tecnológicos ofrecen formación en informática en general, algunos en áreas de especialización como estadística, economía, gestión, electrónica, sistemas digitales. Sólo dos universidades, de las 45 examinadas, mantienen un programa orientado a la formación de especialistas en informática aplicada a la educación y sólo un programa de postgrado se realiza al respecto para docentes universitarios”.⁵⁸

Los años noventa representan un período de lenta pero constante concienciación de la sociedad ecuatoriana para incorporar las TIC, especialmente la computadora y sus principales aplicaciones, en las diversas actividades del quehacer educativo, a pesar de la notoria y generalizada ausencia de las aplicaciones pedagógicas de la misma⁵⁹.

En la actualidad, en el Ecuador se han identificado variadas iniciativas que cubren todo el gran espectro de la educación ecuatoriana⁶⁰; a nivel de la educación formal y no formal, desde el nivel pre-escolar hasta el nivel universitario, pero sobre todo iniciativas institucionales a nivel público y privado que —vistas

⁵⁸ Camacho, Rita. 2001. Consultoría para el PNUD. Quito

⁵⁹ Jaramillo, Fabián. 1995. ¿Cómo se utilizan los computadores en los colegios?, Informe de investigación - Colección Informática aplicada a la Educación No 1. Quito: Editorial Abya-Yala.

⁶⁰ Consultorías realizadas por la Dra. Rita Camacho y por el Arq. Pablo Ortiz para el PNUD en torno al uso de las TIC en la educación ecuatoriana. Quito, 2001.

desde una visión integral y proyectiva— hacen prever que el presente decenio representará la década de la integración y del desarrollo de las TIC en la educación del Ecuador.

Podemos mencionar de entre un sin número de proyectos que se vienen ejecutando en nuestro país ya sea por Universidades o Instituciones públicas y/o privadas a las siguientes:

Maestr@s.com busca mejorar la calidad del trabajo pedagógico del profesorado, ofrecerle condiciones adecuadas para su desempeño y permitirle el acceso a herramientas que permitan ofrecer una buena educación a niñas, niños y jóvenes.

- La Escuela Politécnica Nacional participa como representante nacional del programa internacional denominado Thinkquest, desde su inicio en el país en junio de 1998. Este programa convoca a estudiantes y profesores a concursos anuales de desarrollo de proyectos educativos en páginas Web lo cual permite crear, explorar y promover el estilo de aprendizaje usando Internet.
- El Proyecto "Navegar" de la Unión Nacional de Educadores (UNE) busca: desarrollar una cultura informática básica de los docentes fiscales; con la utilización de las TIC enfrentar la problemática educativa; investigar en Internet y otros medios; publicar trabajos en Internet; mejorar las capacidades del maestro en el aula y su actitud en ella.
- Un Centro de Desarrollo de Aplicaciones y Capacitación en Tecnologías de Información y Comunicación en Cuenca.
- *EDUNET* - Es una Red de Televisión Educativa, que busca apoyar la construcción en valores, la capacitación de los docentes y mejorar la calidad de la enseñanza.
- *FUNDACIÓN TELEDUCANDO* - para la educación a distancia tiene como misión ofrecer una oportunidad masiva de educación y capacitación, sin discrimen a toda la población ecuatoriana, a través de un modelo de educación a distancia multimedia, que utiliza como elementos innovadores la televisión abierta, Internet y aulas virtuales; además de todos los componentes tradicionales de la educación a distancia, priorizando los contenidos y la metodología pedagógica y teórica de la educación.
- www.edufuturo.com - La tecnología actual brinda la posibilidad de obtención de amplios conocimientos, a través de Internet. Sin embargo, el acceso a éste es sumamente limitado, y los materiales educativos y culturales propiamente ecuatorianos son escasos. Precisamente el Gobierno de la Provincia de Pichincha ha diseñado el Programa de Educación por Internet

www.edufuturo.com, en un afán de democratizar el acceso a Internet así como a ayudas didácticas de calidad, propias de la idiosincrasia del país.

- *FUTURE KIDS* - Es una organización privada que trabaja con un programa que consiste en juegos de computadora. La compañía Future Kids alquila o presta sus juegos, no es necesario comprar licencias para su uso.
- En el caso de la Escuela Politécnica del Ejército se llevan a cabo varios programas de orden tecnológico, tal es el caso de “Cyber ESPE” orientado a dotar de infraestructura tecnológica de punta a la institución y el programa que nos compete particularmente “ESPE Comunitaria” orientado a desarrollar Software educativo de calidad a fin de abastecer de dicho software a instituciones educativas de nuestro país.

CAPITULO III

DISEÑO

3.1 Especificación de requerimientos de software según el estandar IEEE 830

Esta práctica describe aproximaciones recomendadas para la especificación de requerimientos de software. Está basado en un modelo en donde el resultado del proceso de las especificaciones de requerimientos de software es un documento completo y sin ambigüedades. Este podría ayudar:

- a) A los clientes de software a describir con precisión lo que desean obtener;
- b) A los proveedores de software a entender exactamente lo que el cliente quiere;
- c) A los individuos a alcanzar los siguientes objetivos:

1. Desarrollar un perfil estandarizado de especificaciones de requerimientos de

software (ERS) para sus propias organizaciones;

2. Definir el formato y contenido de sus especificaciones de requerimientos de software específicos;
3. Desarrollar elementos de apoyo adicional tales como listas de verificación de calidad de ERS, o un manual de ERS.

A los clientes, proveedores y otros individuos, una buena especificación de los requerimientos de software proporciona muchos beneficios específicos, tales como:

- *Establecer las bases para el acuerdo entre el cliente y el proveedor acerca de lo que el producto hará.* La descripción completa de las funciones que el software llevará a cabo, especificadas en el ERS, asistirá a los usuarios potenciales a determinar si el software especificado está de acuerdo a sus necesidades o cómo el software debe ser modificado para satisfacer sus necesidades.
- *Reduce el esfuerzo en el desarrollo.* La preparación del ERS obliga a los grupos de clientes de la organización a considerar rigurosamente todos los requerimientos antes de que el diseño comience y reduce posteriormente el rediseño, recodificación y pruebas. La revisión cuidadosa de los requerimientos en el ERS puede revelar omisiones, malos entendidos e inconsistencias, temprano en el ciclo de desarrollo cuando estos problemas son fáciles de corregir.
- *Provee una base para estimaciones de costos y programas.* La descripción del producto a ser desarrollado según el ERS es una base realista para estimar los

costos del proyecto y puede ser usado para obtener la aprobación de proformas.

- *Provee una base para validación y verificación.* Las organizaciones pueden desarrollar sus planes de verificación y validación de manera más productiva basándose en una buena ERS. Como parte del contrato de desarrollo, la ERS provee a guía de cuáles cumplimientos pueden ser medidos.

- *Facilita la transferencia.* La ERS hace más fácil la transferencia del producto de software a nuevos usuarios o nuevas máquinas. Los clientes de esta manera encuentran más fácil transferir el software a otras partes de su organización, y los proveedores encuentran más fácil transferirlo a nuevos clientes.

- *Sirve como base para el crecimiento.* Porque la ERS discute el producto más no el proyecto que lo desarrolló, la ERS sirve como una base para futuras ampliaciones del producto terminado. La ERS puede necesitar ser alterada, pero esto obligará a la evaluación continua de la producción.

3.1.1 PROPÓSITO

El propósito de este documento es llevar en forma clara y detallada todo el análisis de las necesidades y requerimientos particulares del sistema hipermedial.

Su principal tarea consiste en la generación de especificaciones correctas que describan con claridad, sin ambigüedades, en forma consistente y compacta, el comportamiento

del sistema. De esta manera, se pretende minimizar los problemas relacionados al desarrollo del sistema.

El documento está dirigido al personal de sistemas, que posteriormente les sirva de guía para incrementar su funcionalidad; así como al pedagogo (usuario) para tener en claro que todos los puntos detallados en este documento han sido claramente atendidos, cumpliendo con las expectativas del sistema hipermedial como soporte y extensión a las herramientas pedagógicas convencionales.

3.1.2 ÁMBITO DEL SISTEMA

El presente sistema hipermedial de soporte educativo, es un programa orientado a optimizar el proceso de aprendizaje brindando las funcionalidades con que un sistema multimedial cuenta, versando sus contenidos en la materia prevista para niños que cursen el quinto año de educación básica, convirtiéndose de esta manera en un material de soporte y extensión pedagógica.

La finalidad principal de este programa es la de mostrar a los niños los contenidos de la materia pero de manera más allegada a la realidad para optimizar la abstracción de estos conocimientos, y particularmente de manera más lúdica con el afán de que su experiencia cognitiva resulte divertida, gratificante y enriquecedora a la vez.

Además, los módulos educativos que ayudarán al reconocimiento vívido de nuestro país, su cultura y riqueza lo cual constituye un significativo aporte que un libro no le

puede mostrar, complementado por módulos de evaluación que refuerzan el conocimiento adquirido.

3.1.3 BENEFICIOS DEL SISTEMA

- Los alumnos se ven involucrados con el uso de las nuevas TIC.
- El alumno se convierte en un elemento activo dentro de su propio aprendizaje. Participa interactivamente en todas las actividades de tal manera que fomenta su ingenio y creatividad mediante los diversos módulos que se incluirán en el sistema.
- A través de los elementos multimedia, video, música e imágenes; se consigue captar más eficazmente la atención e interés de los niños.
- El docente está en capacidad de incluir nuevos contenidos dentro del sistema a su criterio haciendo uso del sistema de gestión de contenidos, lo cual hace al sistema escalable, modificable, flexible y robusto en términos de calidad.

3.1.4 DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS.

3.1.4.1 DEFINICIONES

OOHDM.- metodología para el desarrollo Hipermedial, orientado a objetos.

MULTIMEDIA.- Multimedia es cualquier combinación de texto, imágenes, sonido, animación y vídeo que llega a nosotros por computadora u otros medios electrónicos.

HIPERMEDIA.- Es cuando se proporciona una estructura navegable de documentos multimediales.

CMS - Sistema que facilita la gestión de contenidos en todos sus aspectos: creación, mantenimiento, publicación y presentación. También se conoce como Web Content Management (WCM) sistema de gestión de contenido de webs.

HTML - Lenguaje basado en marcas que indican las características del texto, utilizado para definir documentos de hipertexto en webs.

Open source - Código abierto o código libre. Software que distribuye de forma libre su código fuente, de forma que los desarrolladores pueden hacer variaciones, mejoras o reutilizarlo en otras aplicaciones. También conocido como free software.

Web - sistema para presentar información en Internet basado en hipertexto. Cuando se utiliza en masculino (el web, un web) se refiere a un sitio web entero, en cambio si se utiliza en femenino (la web, una web) se refiere a una página web concreta dentro del sitio web.

GUI (Graphic user interfase) – Todo aquello que es presentado al usuario a través del monitor.

DBMS – Motor de base de datos que atiende las transacciones que se efectúan sobre esta.

LAN – interconexión de quipos en un entorno local limitado.

3.1.4.2 ACRÓNIMOS:

OOHDM - Object Oriented Hypermedia Design Method

SO - Sistema Operativo

ERS - Especificación de Requerimientos de Software

CMS - Sistema de Administración de Contenidos

GUI - Graphic user interfase

DBMS - Database management system

LAN - Local area network

HTML - HyperText Markup Language

3.1.4.3 ABREVIATURAS:

HW: Hardware

SW: Software

CMS: Content Management Ssystem

3.1.4.4 REFERENCIAS

- ANSI/IEEE Std. 729.1983. **“Glosario de Terminología de la Ingeniería de Software”**. New York, 1983
- ANSI/IEEE Std. 830.1984. **“IEEE Guide to Software Requirements Specifications”**. New York, 1998
- The Institute of Electrical an Electronics Engineers, Inc. 345 East 47th Street, New York, NY 10017-2394 USA.
- Reforma Curricular para la Educación Básica.

3.1.5 VISIÓN GENERAL DEL DOCUMENTO

- En los capítulos siguientes se realizará una descripción general de la perspectiva del producto de software, es decir si el sistema va a ser parte de otros programas o es independiente.
- Plasmar las características generales, aspectos relevantes, demografía del grupo, entre otros, de los usuarios a los cuales va a ir dirigido el sistema.
- Realizar una descripción detallada en cuanto a las limitaciones generales, tanto de hardware como de software.
- Especificar los requisitos funcionales del software como pueden ser sus funciones, los resultados esperados, etc.
- Describir las herramientas de desarrollo a utilizar y las respectivas consideraciones en cuanto a requisitos mínimos de hardware.
- Se considera también las limitaciones de diseño que se deben tomar, esto es en cuanto a estándares y normas de formatos de imágenes, texto, etc., para que sea adecuado para el usuario objetivo.
- Se realizará una breve descripción de los principales atributos que debe considerarse para el desarrollo del sistema como por ejemplo la portabilidad del sistema, requisitos de interfaces externas, requisitos pedagógicos en

cuanto a las pantallas de presentación de los contenidos, formato de informes y documentos, navegabilidad de la aplicación, etc.

- Realizar una descripción de la respectiva documentación que será requerida por el usuario y el profesor en cuanto al sistema se refiere.

3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL

3.2.1 PERSPECTIVAS DEL PRODUCTO

El sistema hipermedial forma parte de un proyecto capital denominado “ESPE Comunitaria”; desarrollado por la Escuela Politécnica del Ejército, que pretende apoyar a los niños de bajos recursos o con necesidades especiales en el ámbito educativo.

Está dirigido a todas las escuelas públicas que versen su temario escolar de acuerdo al de la reforma curricular vigente emitida por el Ministerio de Educación, para el quinto año de educación básica, con la cooperación particular de la Escuela Acosta Soberón.

Los temas que abarca son:

- Formas de representación de la superficie terrestre. Mapas, elementos, clases.
- El Ecuador en los mapas. Diferentes regiones y costumbres.
- El cambio de las costumbres y las cosas a través del tiempo.
- Condiciones y razones del poblamiento originario de América.
- Formas de vida y sobrevivencia de los hombres cazadores-recolectores.
- Los primeros habitantes en el actual Ecuador.

- Las primeras culturas agro-alfareras del actual Ecuador: ubicación, formas de vida, organización humana y su proyección.
- Nuestras conmemoraciones cívicas.

El sistema se ejecuta junto con un sistema de administración de contenidos CMS en entorno web.

3.2.2 FUNCIONES DEL SISTEMA

Las funciones principales que realizará el programa son:

- Interfaz de navegación a través de los contenidos expuestos subdivididos en unidades temáticas.
- Módulos de actividades por cada unidad temática.
- Soporte de gestión de contenidos para el docente. Incluye gestor de evaluaciones dinámico.

3.2.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS

El software multimedia será manejado por dos tipos de usuarios:

El profesor, que es la persona encargada de dirigir y motivar a los alumnos durante el desarrollo del curso, y quien debe cumplir las siguientes requisitos:

- Conocimientos básicos de computación.

- Conocimiento sobre el uso del sistema CMS.
- Dominio de los temas a tratarse.

El alumno, que es la persona que recibirá el curso, cumple con las siguientes características.

- Conocimientos básicos de computación.

3.2.4 RESTRICCIONES

- El sistema correrá sobre la plataforma Windows.
- Para su ejecución se requiere de un servidor web centralizado o la instalación individual en cada pc destinada a este uso.
- Se requiere capacitación previa para que el docente esté en capacidad de operar el sistema de administración de contenidos. Su uso está estipulado en el manual de usuario.

3.2.5 SUPOSICIONES Y DEPENDENCIAS

- Para el óptimo desempeño del sistema, se recomienda que se disponga de computadores con procesador de 800 Mhz o superior con Windows XP; 128 MB de RAM; 500 MB de espacio en disco disponibles en caso de correr el sistema localmente o una conexión LAN fast ethernet 10/100 Mbps en caso de ejecutar el programa remotamente; periféricos de audio y se recomienda una tarjeta gráfica de 64 mb o superior.
- Las personas que manejarán el sistema tanto docentes como alumnos deben poseer conocimientos básicos previos de computación.

- Tomamos en cuenta también que el profesor debe conocer la materia, los temas, y que previamente tuvo una sesión con el alumno sobre el tema, ya que el software estará encargado de reforzar el conocimiento.

- Asumimos que los niños tienen un conocimiento básico de los temas a tratarse en el software.

- El alumno presenta el interés necesario en el aprendizaje mediante un computador.

3.3 REQUISITOS ESPECÍFICOS

3.3.1 REQUISITOS FUNCIONALES

- Pantalla de bienvenida.

- Menú de navegación de las unidades didácticas.

- Evaluaciones dinámicas.

- Servidor web apache para interpretar lenguaje php y un DBMS MySql como motor de base de datos.

3.3.2 INTERFACES EXTERNAS

3.3.2.1 Interfaces de usuario

- El usuario podrá ejecutar el programa en cualquier browser (se recomienda una resolución de pantalla de 1024 x 768 o superior).
- El sistema está orientado, por la naturaleza del proyecto, a ofrecer un vistoso entorno visual. La interacción entre la aplicación y el alumno se realizará mediante un menú de navegación principal que se enlazan con los diversos contenidos sobre los cuales versa la temática de este software.
- La interfaz primaria gráfica del usuario (PGUI) se mantendrá estática a diferencia de cada uno de sus vínculos los cuales irán variando acorde a cada unidad didáctica.
- Para esto se utilizarán botones gráficos animados, sonidos y videos.

3.3.2.2 Interfaces de hardware

Los computadores requerirán para el óptimo desempeño del sistema de un procesador de 800 Mhz o equivalente con Windows XP; 128 MB de RAM; 500 MB de espacio en disco disponibles en caso de correr el sistema localmente o una conexión LAN fast ethernet 10/100 Mbps en caso de ejecutar el programa remotamente; periféricos de audio y se recomienda una tarjeta gráfica de 64 mb o superior, teclado y mouse.

3.3.3 REQUERIMIENTOS DE RENDIMIENTO

- El número de terminales concurrentes ejecutando el programa depende de la configuración de la red LAN si es que la ejecución es remota; y en caso de ser local,

el número de terminales es ilimitado dependiendo de la disponibilidad de computadores.

- La carga de información es solventada por una conexión LAN de 100 mbps ya que los archivos si tienen un peso considerable por el hecho de contener video, sonido e imágenes, un promedio de 10 megas por archivo para ser descargados en el browser.
- Se prevé que el 95% de las transacciones dentro de este esquema deberían ser procesadas en menos de un segundo.

3.3.4 RESTRICCIONES DE DISEÑO

- El motor de administración de contenidos cuenta para la edición de contenidos un editor RTF (rich-text format) permite solamente incorporar contenidos que incluyan texto y elementos de formato de texto como viñetas, justificaciones, etc., e imágenes. Para incorporar otro tipo de documentos especializados se debe utilizar otros editores como por ejemplo Dreamweaver o bien se podrían incorporar hojas de cálculo de Excel o archivos de Word, etc., según sea la necesidad.
- Considerando que el sistema será desarrollado para su ejecución en un entorno web, el ancho de banda disponible repercute en la descarga de los archivos, los videos, etc., por lo cual se deben tomar en cuenta que dichos archivos tengan el menor peso posible y tomar en cuenta mecanismos de compresión; y que de igual manera, se disponga de una conexión que sea lo más rápida posible.

3.3.5 REQUERIMIENTOS LÓGICOS DE LA BASE DE DATOS

A continuación se especifican los requerimientos lógicos para cualquier información que va a ser puesta en la base de datos:

a) *Tipos de información usada por varias funciones.* Existen dos dominios de información. Tablas empleadas por el CMS y tablas que se utilizan para almacenar información pertinente al sistema hipermedial como el registro de alumnos, etc.

b) *Frecuencia de uso.* El sistema de administración de contenidos opera junto con la base de datos de tal manera que esta tiene un alto índice de transacciones pero de poca carga ya que los contenidos son archivos flash embebidos en páginas web externas.

c) *Accesos.* Existen dos tipos de acceso *público* y *privado*. Aunque no se ha previsto ninguna clase de información de acceso privado podría resultar útil para el docente tener información almacenada y restringida para su uso.

3.4 Atributos Del Sistema

Existen un número de atributos de software que pueden servir como requerimientos. Es importante que sean especificados para que puedan ser alcanzados y verificados.

- *Confiabilidad* El sistema resulta ser confiable por el hecho de que el motor de administración de contenidos es altamente probado y apoyado por la comunidad de software libre GNU/GPL.
- *Disponibilidad* La disponibilidad está acorde a la distribución del software en las escuelas.
- *Mantenibilidad* Esta es una de las mayores fortalezas del sistema. En la medida en la que se le de actualización el sistema no caducaría y podría ampliar sus contenidos en la medida que se desee. Adicionalmente su manutención resulta ser bastante fácil.

- *Portabilidad* Esta es otra gran ventaja del sistema ya que por el hecho de estar integrado en plataforma web no depende de ningún sistema operativo en particular. Lo único que se precisa es contar con un servidor apache para interpretar código php y un plug in flash player.

3.5 DIAGRAMAS

3.5.1 DIAGRAMA DE CLASES

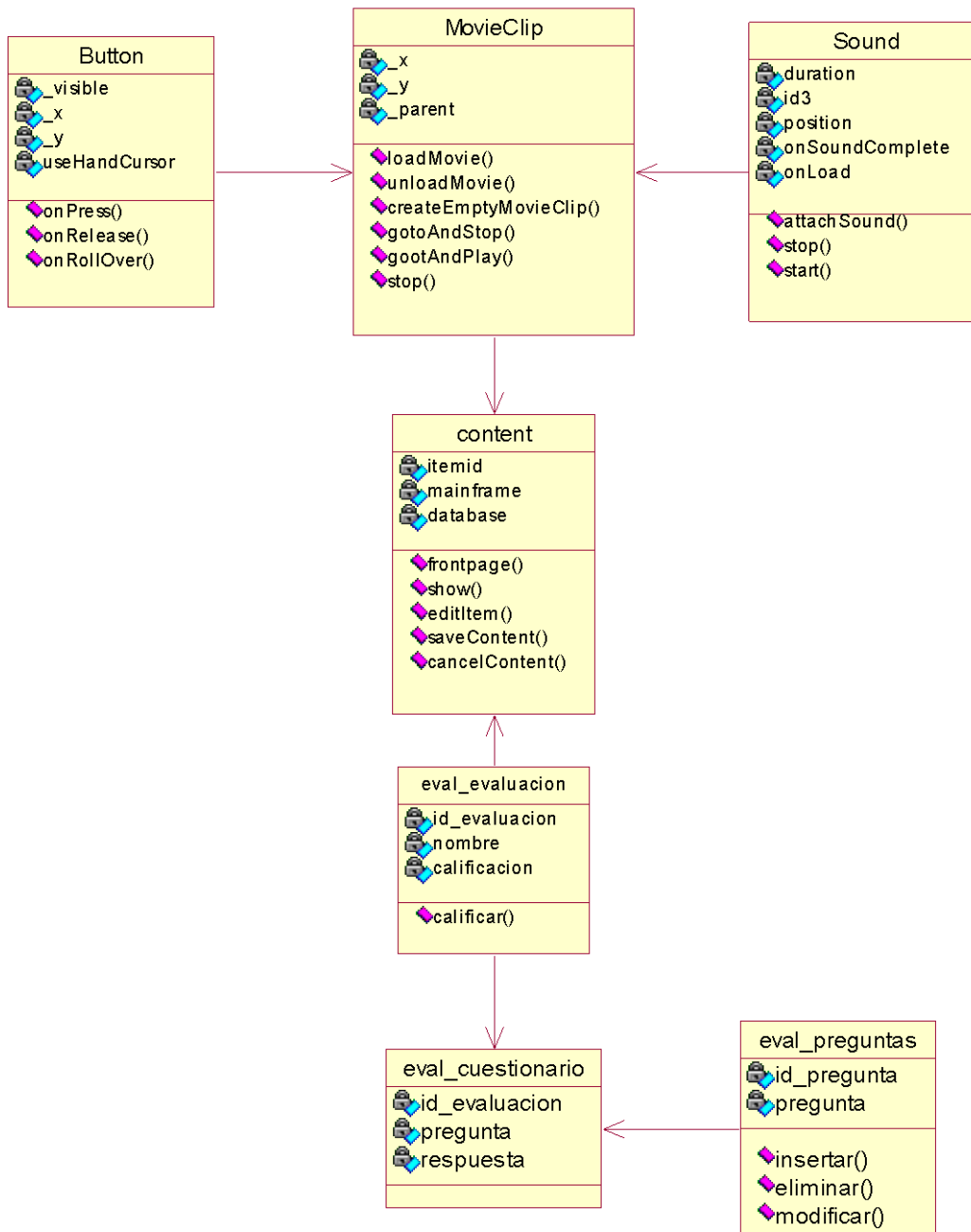


Fig 3.1 – Diagrama de clases

3.3.5.2 DIAGRAMA DE NAVEGABILIDAD

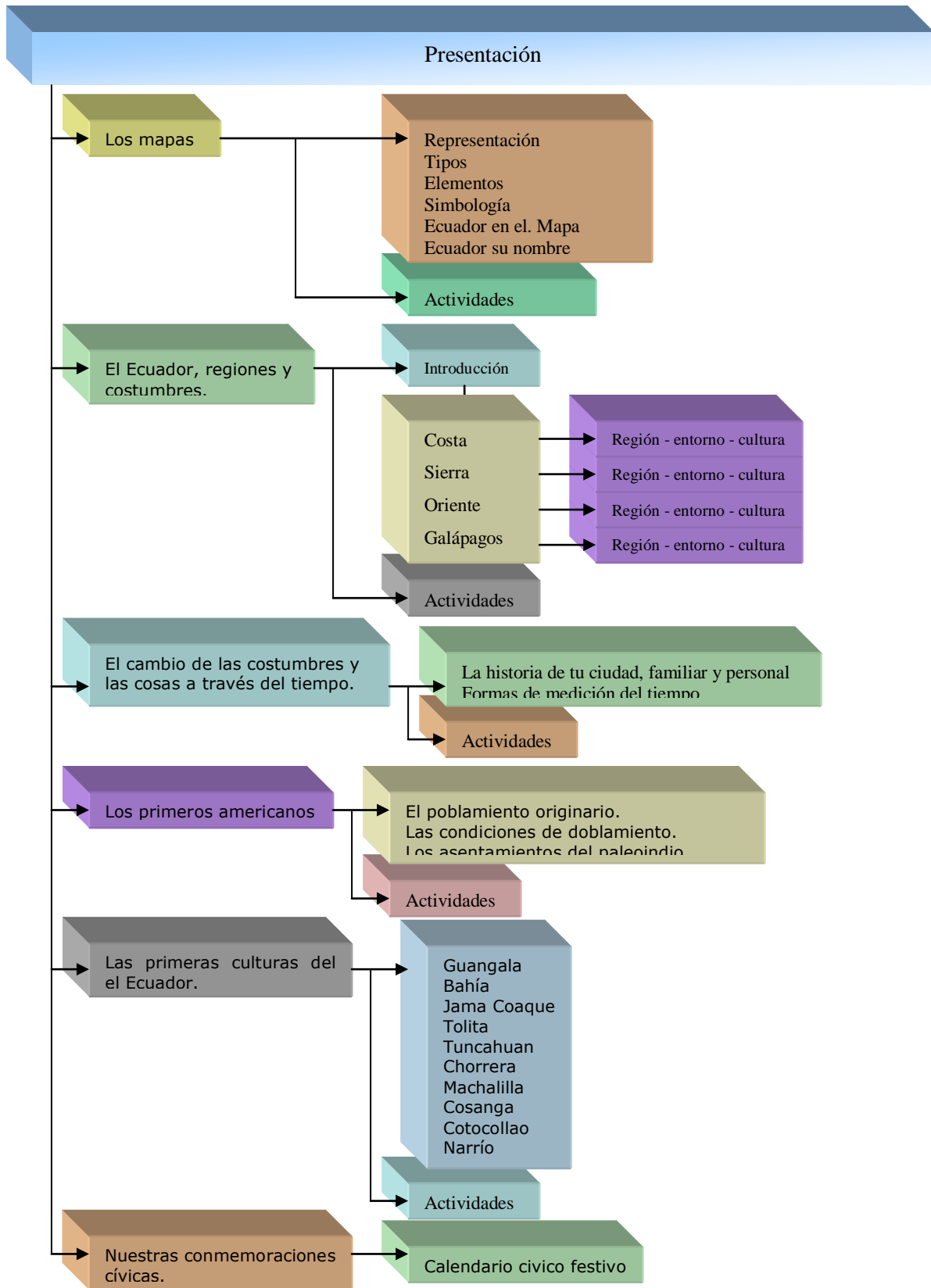


Fig 3.2 – Diagrama de navegabilidad

3.3.5.3 DIAGRAMA DE INTERFACES ABSTRACTAS

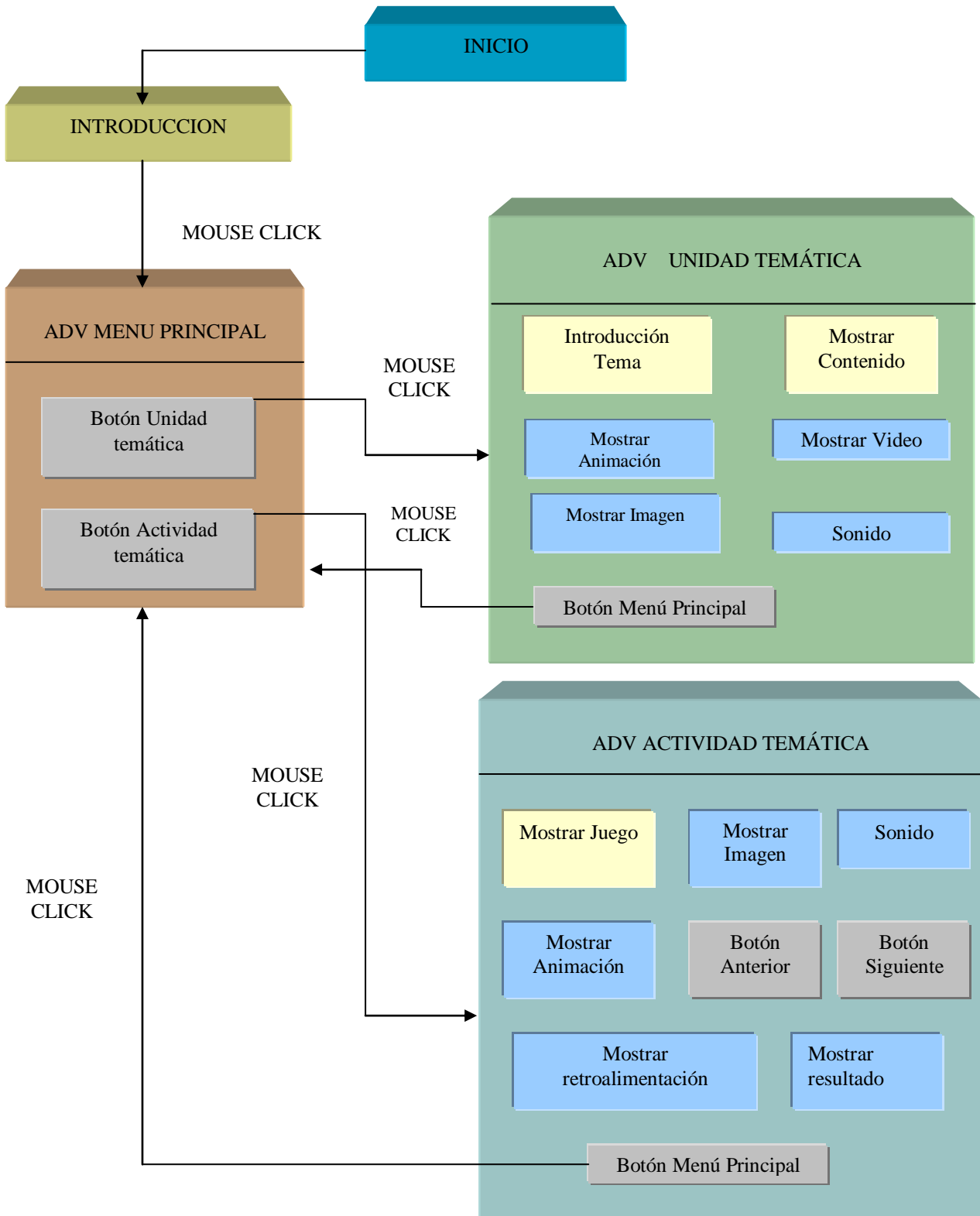


Fig 3.3 – Diagrama de interfaces abstractas

CAPITULO IV

CONSTRUCCIÓN

En esta etapa se mostrará todas las herramientas que se utilizan para la construcción del sistema hipermedial y los equipos que se necesitan para su ejecución. Así mismo se detallará las características de los prototipos construidos y las correcciones requeridas.

El sistema será desarrollado bajo la concepción de que su usuario final serán niños por lo cual se precisa involucrar la mayor cantidad de elementos lúdicos en su interfaz. Su temática es la dispuesta por el pénsum académico vigente dispuesto por la reforma curricular para el área de Estudios Sociales de quinto año de educación básica.

4.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Se detallan los requerimientos de hardware y software a continuación.

Requisitos software	Requisitos hardware
<ul style="list-style-type: none">• S.O. winXP• Tener instalado DirectX 7 o superior.• Flash player 8 plug-in• Servidor Apache• MySql	<ul style="list-style-type: none">• Procesador 800 Mhz o superior• Windows XP• 128 MB de RAM• 500 MB de espacio en disco disponibles• Periféricos de audio• Tarjeta gráfica de 64 mb o superior

Tabla 4.1 – Especificación de requerimientos de hardware y software

4.2 SELECCIÓN DE RECURSOS.

La selección de recursos para la construcción del sistema dependerá de aspectos como lo son: costo, licencias, portabilidad, interoperabilidad, requerimientos de hardware.

A continuación se detallan algunos detalles importantes para la selección de los recursos:

- Debido a que el software será orientado a la web, requerimos una herramienta que permita integrar la mayor cantidad de elementos gráficos, de video y de sonido, que brinde un lenguaje de programación además y que pueda ser integrado con un browser de Internet. Macromedia Flash nos brinda esta funcionalidad
- Se manejarán imágenes con formato .PNG, .JPG, .GIF, los cuales son los más recomendables. Estos serán tratados mediante la herramienta Macromedia Fireworks por su compatibilidad con la herramienta macromedia Flash. Al igual que el resto de tipos de archivos la compresión de estos es un factor importante a ser tomado en cuenta.
- Para los archivos de sonido se tomará en cuenta que estén en formato MP3, debido a su índice de compresión Utilizaremos para su edición el programa Goldwave que para nuestros fines es más que suficiente.
- Los archivos de video también tienen restricciones en cuanto a plataformas e incluso por tamaño de archivo, para ello vamos a generar archivos .MPEG o .AVI que serán recomprimidos en películas flash mediante el códec

predeterminado para Flash Player 8 “On2 VP6”, que provee la mejor combinación entre calidad y tamaño de los archivos.

- En cuanto a lo concerniente a la web, utilizaremos macromedia fireworks para el diseño y macromedia dreamweaver para la codificación por su alto índice de compatibilidad e integración.
- El motor de administración de contenidos utilizado será Mambo que cuenta con licencia GNU, una amplia comunidad de desarrolladores y soporte en línea. Utiliza lenguaje PHP; y como DBMS, MySql.
- El rendimiento y tiempos de respuesta del sistema dependen en gran medida del desempeño de la red. Este ha sido desarrollado para correr en una red LAN, aunque bien podría ser ejecutado en Internet siempre y cuando se cuente con una banda ancha de velocidad conveniente es decir por encima de los 64 mbps.

4.3 CARACTERÍSTICAS PARA EL DISEÑO

Dentro de los elementos que sirven para la comunicación entre el usuario y el programa se debe considerar los siguientes:

Brindar una interfaz gráfica de fácil navegabilidad, uniformidad de diseño, vistas agradables y motivantes, de fácil comprensión, didácticos y a la vez divertidos.

Textos.- Se incluirá en las pantallas pequeñas secciones textuales que expresarán las ideas principales de la materia a tratarse, que conjuntamente con las narraciones reforzarán el conocimiento. Estas deben tener como característica esencial la legibilidad, estética y correlación con el tema tratado.

Colores.- Se precisa una combinación de colores estándar, cuya combinación sea jovial y a su vez sobria para que no agobie la vista ni el ánimo de sus usuarios.

Gráficos.- Tanto los gráficos como las animaciones deben despertar en el alumno interés por la materia por lo cual se han recreado escenarios, se han incluido animaciones de la materia tratada, así como videos y la interacción con el personaje presentador o guía para despertar en los alumnos un interés vehemente y sobre todo reservar la temática teórica o científica y convertirla en un juego.

Sonidos.- Las presentaciones están dotadas de efectos de sonido, música de fondo y narraciones del personaje guía que amenizan el recorrido a través de los contenidos y le dan vivacidad e interactividad al desarrollo de la materia.

4.4 ESCENARIO DEL SISTEMA

El sistema comienza con una pantalla de bienvenida por parte de la mascota adoptada por el proyecto “ESPE Comunitaria”, y a continuación se presenta la interfaz gráfica primaria que contiene un encabezado, el menú principal y el cuerpo principal.

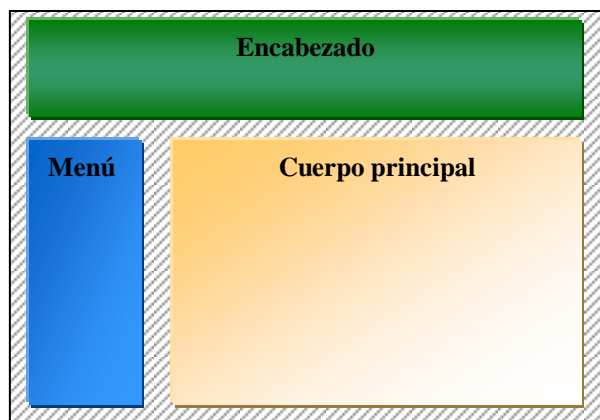


Figura 4.1: Prototipo de la interfaz gráfica primaria (PGUI).

Cada unidad tiene una serie de actividades correspondientes a la materia vista. Actividades a manera de juego que incluyen verdadero o falso, opción múltiple, espacio en blanco, arrastrar y soltar, etc.

El usuario puede en cualquier momento escoger del menú principal qué unidad tomar o que actividad o si desea tomar la evaluación.

4.5 IDENTIFICACIÓN DE SUCESOS

Se denomina *suceso* a toda acción por parte de un objeto que transmita información de dirección única, durante un período de tiempo. Entre estos se cuentan todas las señales, entradas, decisiones, transacciones y acciones procedentes o destinadas al usuario o a dispositivos externos.

SUCESOS

- Alumno ingresa al sistema
- Sistema permite acceso saltar presentación
- Sistema despliega la interfaz primaria
- Alumno solicita Tema - actividad
- Sistema despliega interfaz de tema
- Docente ingresa a zona privada
- Sistema despliega interfaz del administrador de evaluaciones
- Docente solicita actividad
- Sistema despliega interfaz de la actividad.
- Docente cierra sesión.
- Sistema vuelve a interfaz primaria.

4.6 CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS

Es necesario probar una interfaz de usuario para poder evaluar los resultados. Con frecuencia, resulta posible simular la interfaz para que puedan probarla los usuarios. La lógica de aplicación de la interfaz de usuario permite que la apariencia de la interfaz de usuario sea evaluada mientras se está desarrollando la aplicación.



Figura 4.2- Prototipo de la pantalla principal

Los sucesos se desarrollan en su mayoría en la interfaz gráfica primaria (PGUI). A continuación se mostrarán de manera sencilla y clara el contenido general del sistema.

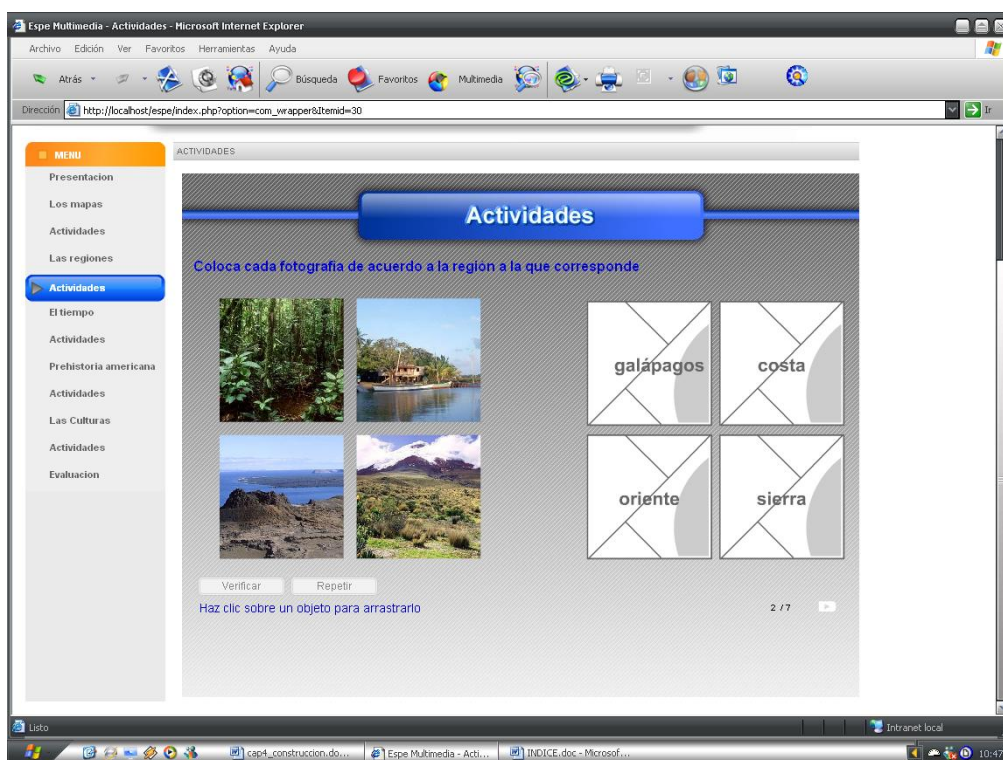
El menú principal quedó dividido en seis temas que abarcan el contenido dispuesto ya indicado para los niños con sus correspondientes actividades, la evaluación impartida por el docente e información de créditos que le indicará el nombre de las personas que hicieron posible la realización de este software.

Cada unidad tiene incorporado en sí un sistema de navegación para recorrer los subtemas de este.



Fig. 4.3 – Prototipo de interfaces de navegación secundarios.

Las actividades que acompañan a cada unidad incluyen actividades como verdadero o falso, selección múltiple, drag and drop, hot spot, hot objects, etcétera. Dichas actividades proveen mensajes de retroalimentación para el alumno, permite realizar varios intentos y al final de las actividades provee un mensaje de aciertos, desaciertos y su porcentaje.



Espe Multimedia - Actividades - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Búsqueda Favoritos Multimedia

Dirección http://localhost/espe/index.php?option=com_wrapper&Itemid=37

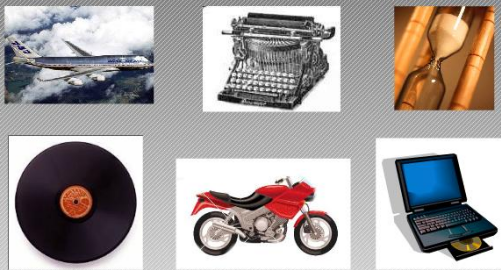
MENU

- Presentacion
- Los mapas
- Actividades
- Las regiones
- Actividades
- El tiempo
- Actividades**
- Prehistoria americana
- Actividades
- Las Culturas
- Actividades
- Evaluacion

ACTIVIDADES

Actividades

Cuales de los siguientes objetos ya no se utilizan actualmente?



Verificar Repetir

Click sobre el objeto para seleccionarlo

4 / 6

Lista cap4_construccion.do... Espe Multimedia - Acti... INDICE.doc - Microsof... Intranet local 10:48

Espe Multimedia - Actividades - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Búsqueda Favoritos Multimedia

Dirección http://localhost/espe/index.php?option=com_wrapper&Itemid=38

MENU

- Presentacion
- Los mapas
- Actividades
- Las regiones
- Actividades
- El tiempo
- Actividades
- Prehistoria americana
- Actividades**
- Las Culturas
- Actividades
- Evaluacion

ACTIVIDADES

Actividades

Qué teorías se consideran válidas acerca del poblamiento originario de América?

- Vinieron desde Europa cruzando el Atlántico.
- Vinieron del África cruzando el océano Atlántico.
- Vinieron de la Polinesia, Melanesia y Australia por el océano Pacífico.
- Vinieron de Asia cruzando el océano Pacífico.
- Vinieron del Asia por el estrecho de Bering.

Verificar Verifica tu respuesta

3 / 7

Lista cap4_construccion.do... Espe Multimedia - Acti... INDICE.doc - Microsof... Intranet local 10:50

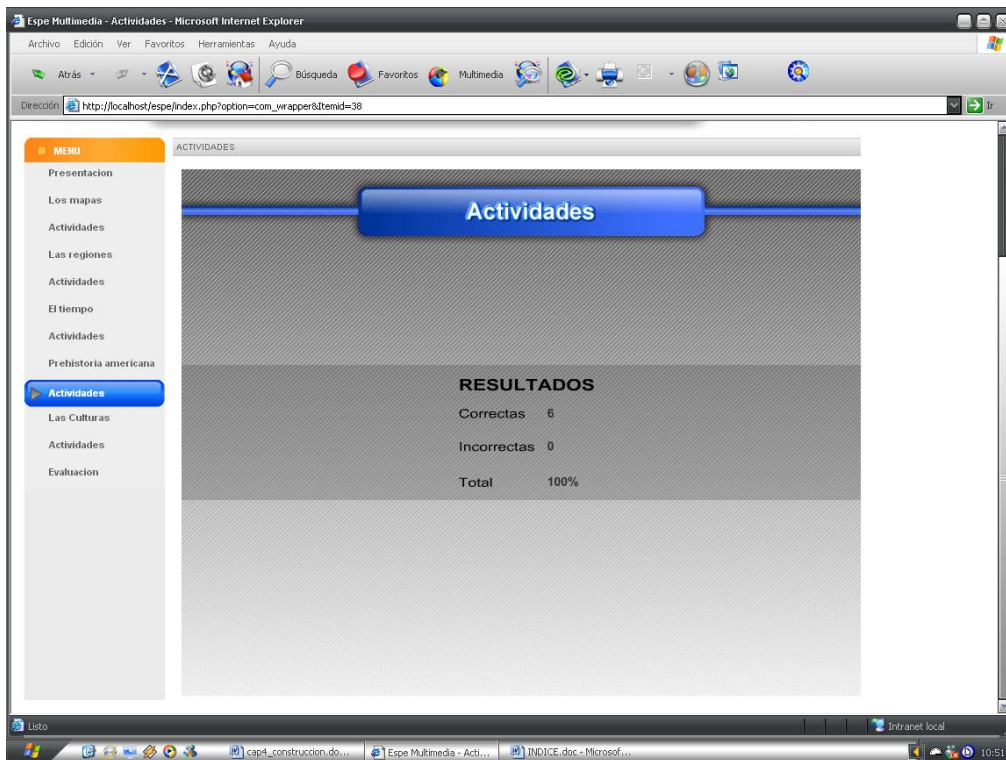


Fig 4.4 – prototipo de sección de actividades

Así mismo en el área restringida para el docente se integra una aplicación para administrar evaluaciones. Permite generar evaluaciones personalizadas y revisar los resultados de los alumnos que han rendido el examen. Todo esto dentro de la interfaz gráfica primaria.

The login form is titled 'INGRESAR' and contains the following elements:

- Input field for 'Miembros'
- Input field for 'Contraseña'
- Checkbox labeled 'Recordarme'
- Button labeled 'Iniciar sesión'
- Text: 'Olvidó su contraseña?'
- Text: 'Nuevo usuario? Regístrese aquí'



Fig 4.5 – prototipo del administrador de evaluaciones

4.7 ADMINISTRADOR DE CONTENIDOS

El administrador de contenidos provee una serie de herramientas que permiten personalizar nuestro sitio web. Podemos administrar los menús, templates del sitio, módulos y componentes pre-establecidos como el de inicio de sesión, etcétera.

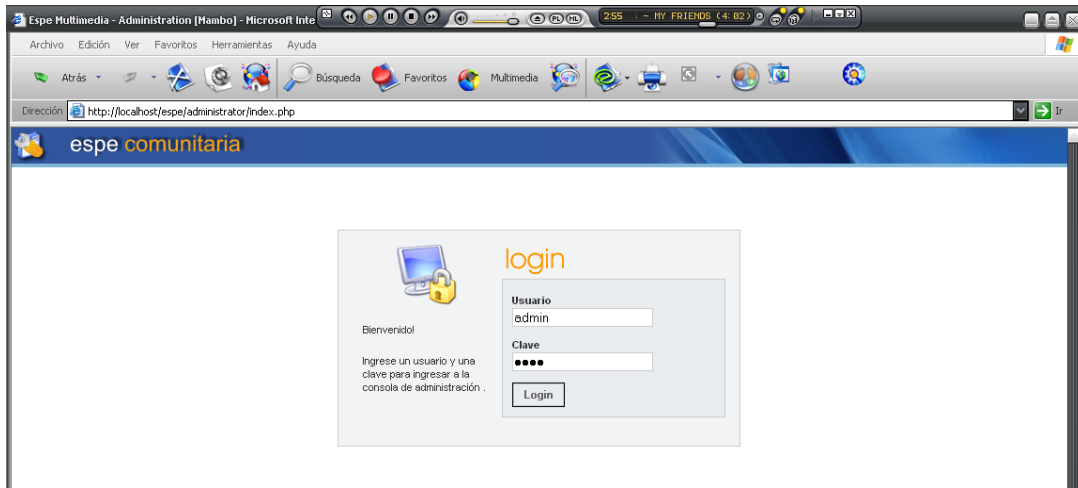


Fig 4.6 – Inicio de sesión del administrador de contenidos

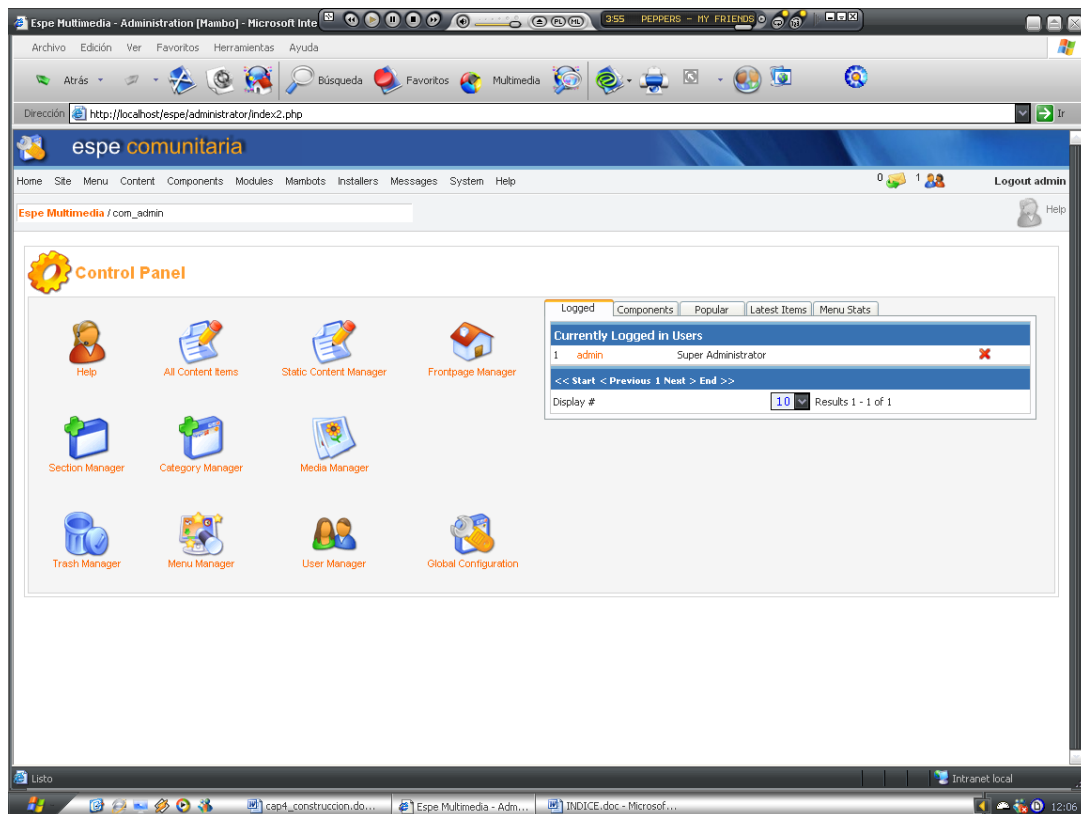


Fig 4.7 – Interfaz del administrador de contenidos

4.7.1 Creación de menús y contenidos

El administrador de CMS permite justamente gestionar dinámicamente los menús y los contenidos del portal web. En primera instancia se debe crear el contenido y luego de esto vincularlo con el menú. El administrador de contenidos soporta varios tipos de contenidos. Estos están organizados de la siguiente manera:

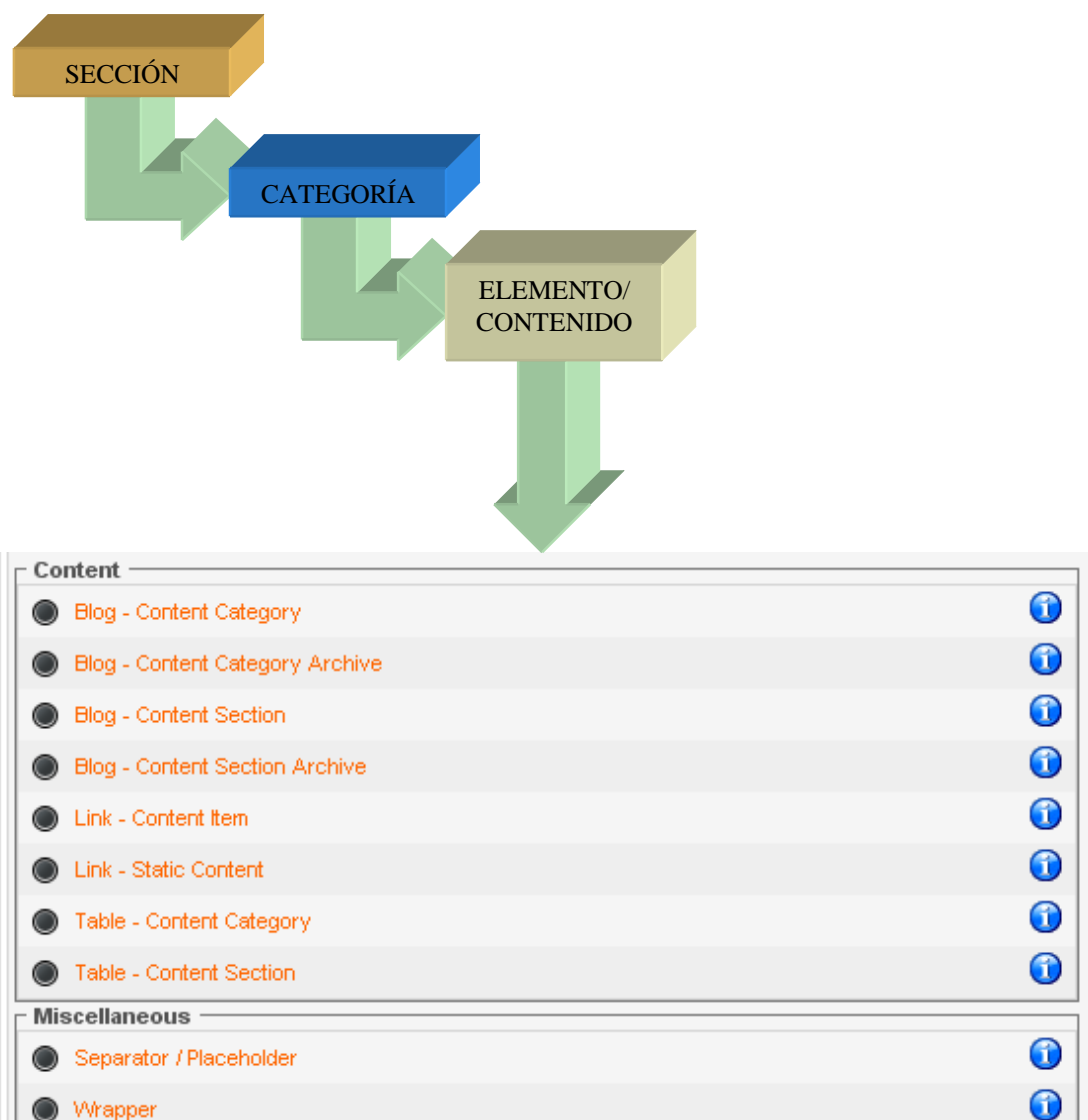


Fig 4.8 – Categorización de contenidos.

El administrador de contenidos para la creación y edición de contenidos ofrece un editor RTF (Rich text format) con soporte formato HTML además. Permite incluir texto con formato e imágenes.

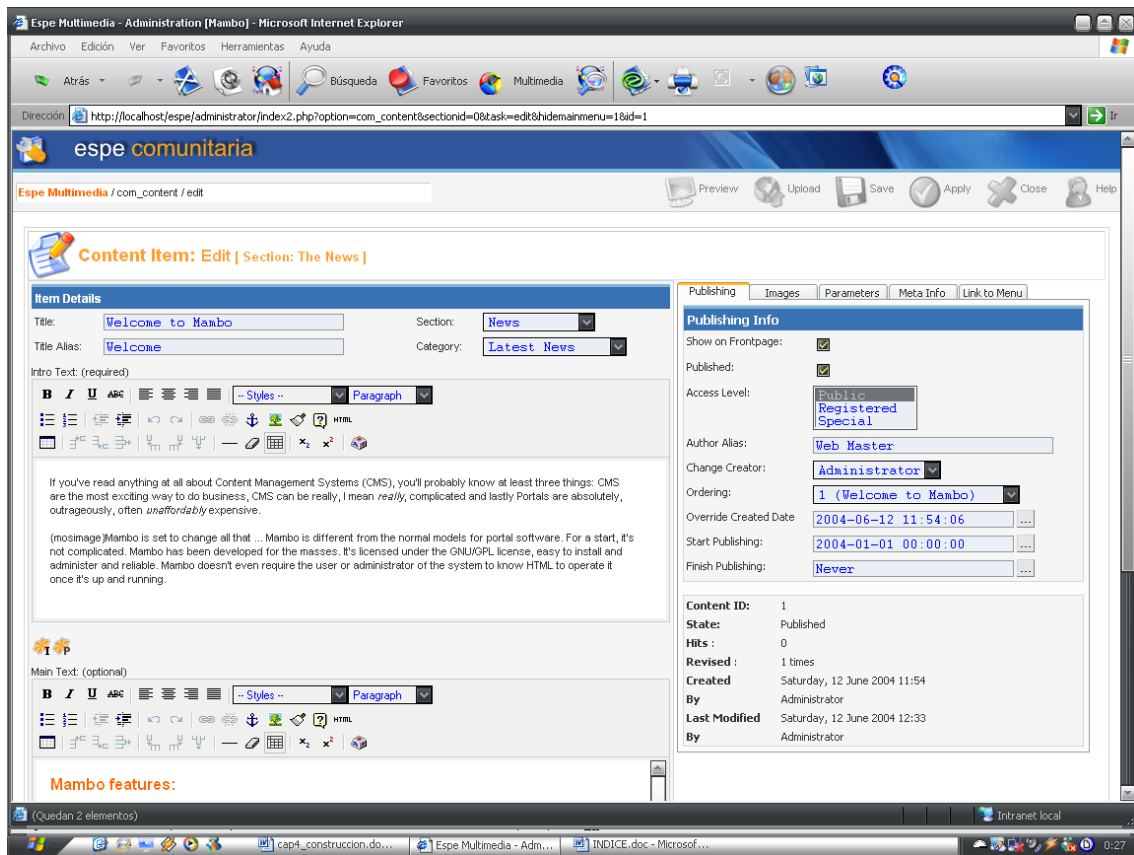
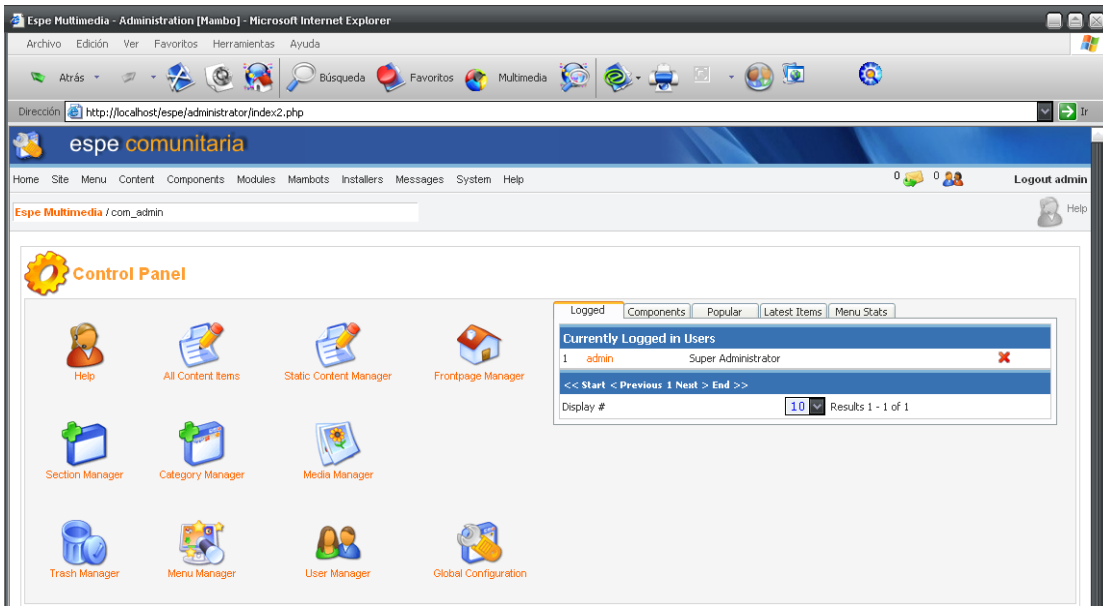


Fig 4.9 – Entorno del editor de contenidos

En el caso de nuestro sistema en particular, como se requiere de contenido multimedial especializado, se ha creado y editado los contenidos en Flash generando archivos .swf que luego han sido exportados como páginas HTML. Para vincular dichos archivos al menú se realizan los siguientes pasos:

- En el panel de control del administrador del contenidos clic en *menú manager*.



- A continuación tenemos varios menús a disposición. Seleccionamos el ícono de la columna *menú ítems* correspondiente a *mainmenu*.

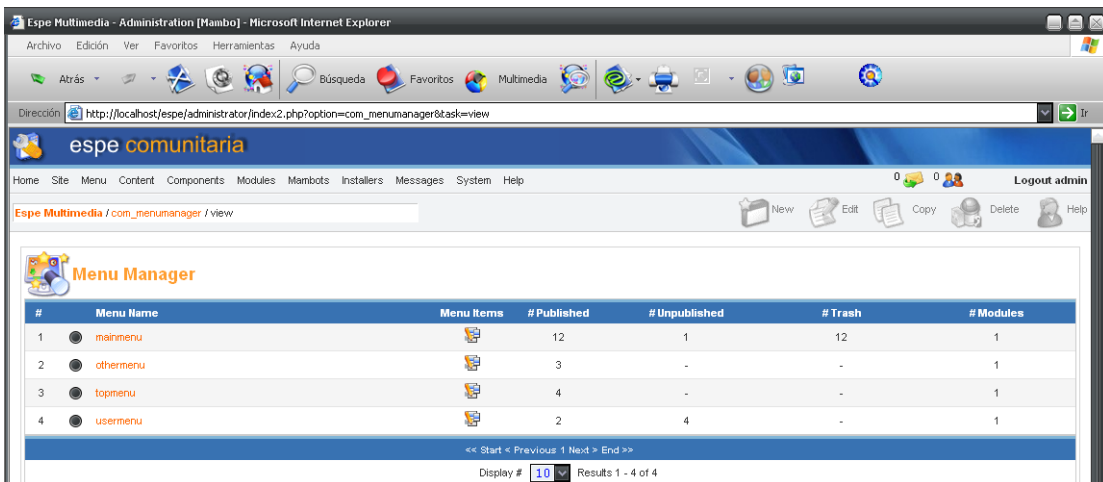


Fig 4.10 – El administrador de menús

Aquí se muestran todos los menús que están publicados en nuestra página. Para añadir un nuevo elemento hacemos clic en *New*

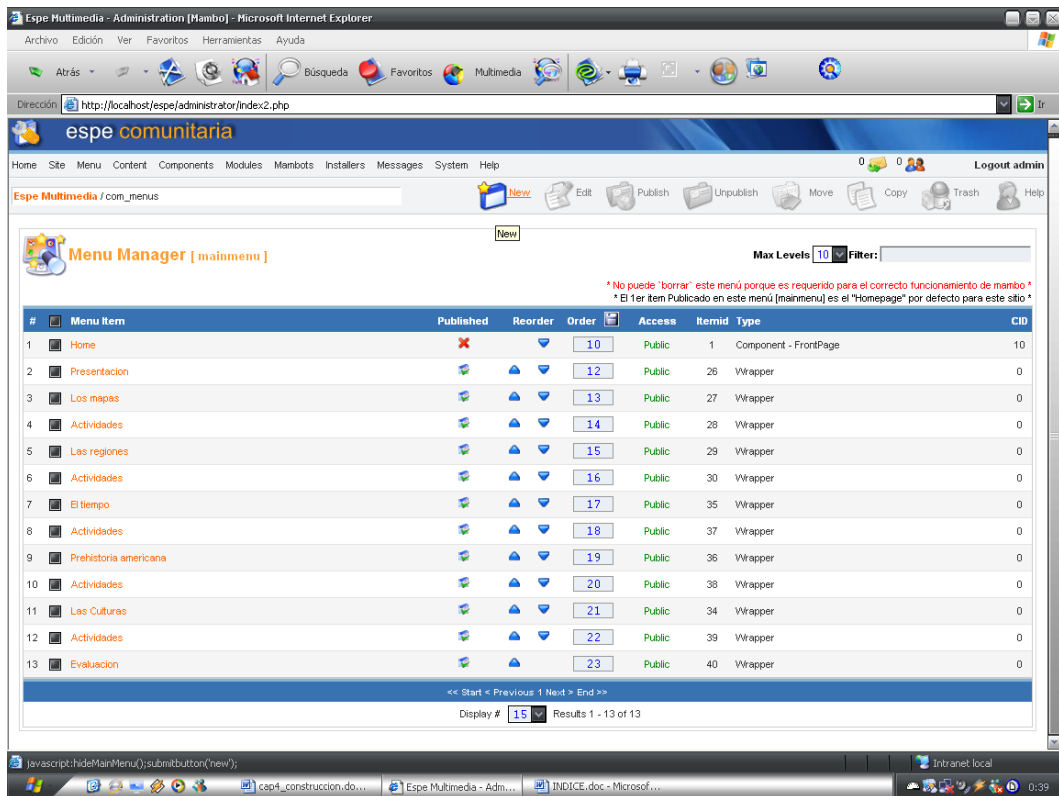
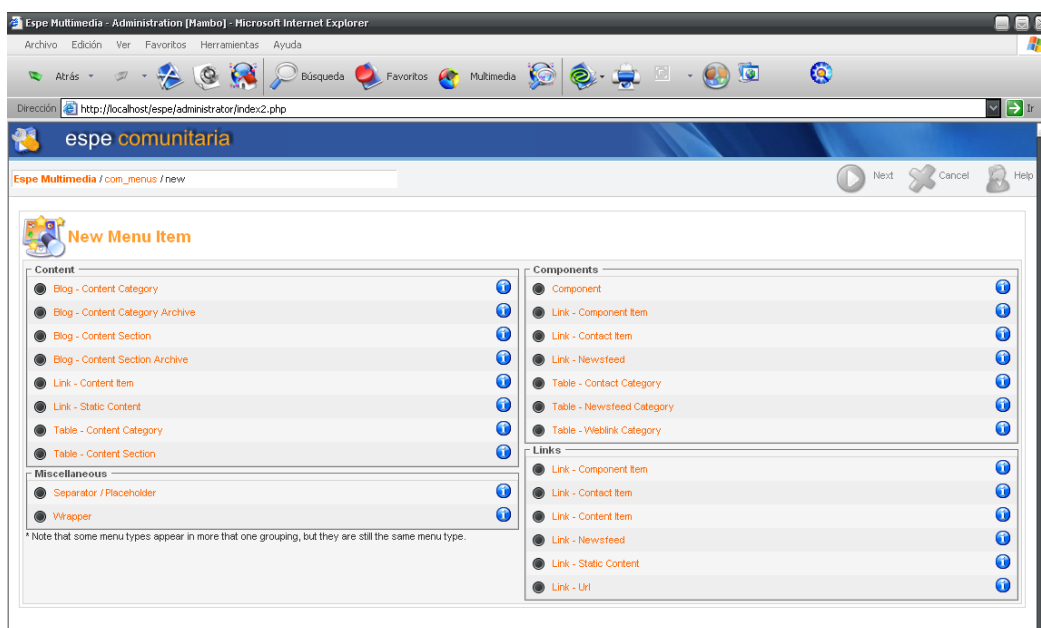


Fig 4.11- Elementos del menú principal

Seleccionamos el tipo de contenido al que vamos a vincular el menú. Para páginas externas o independientes de los contenidos generados por el propio CMS se escoge el tipo de contenido *Miscellaneous – Wrapper*.



Luego de esto se configuran los parámetros del nuevo elemento. Estos son el nombre del elemento del menú, la ruta de la página que se va a desplegar y otros parámetros opcionales. Por ejemplo:

Name: Culturas del Ecuador (el nombre del elemento del menú)

Wrapper Link: <http://localhost/espe/html/culturas.html> (la ruta del documento)

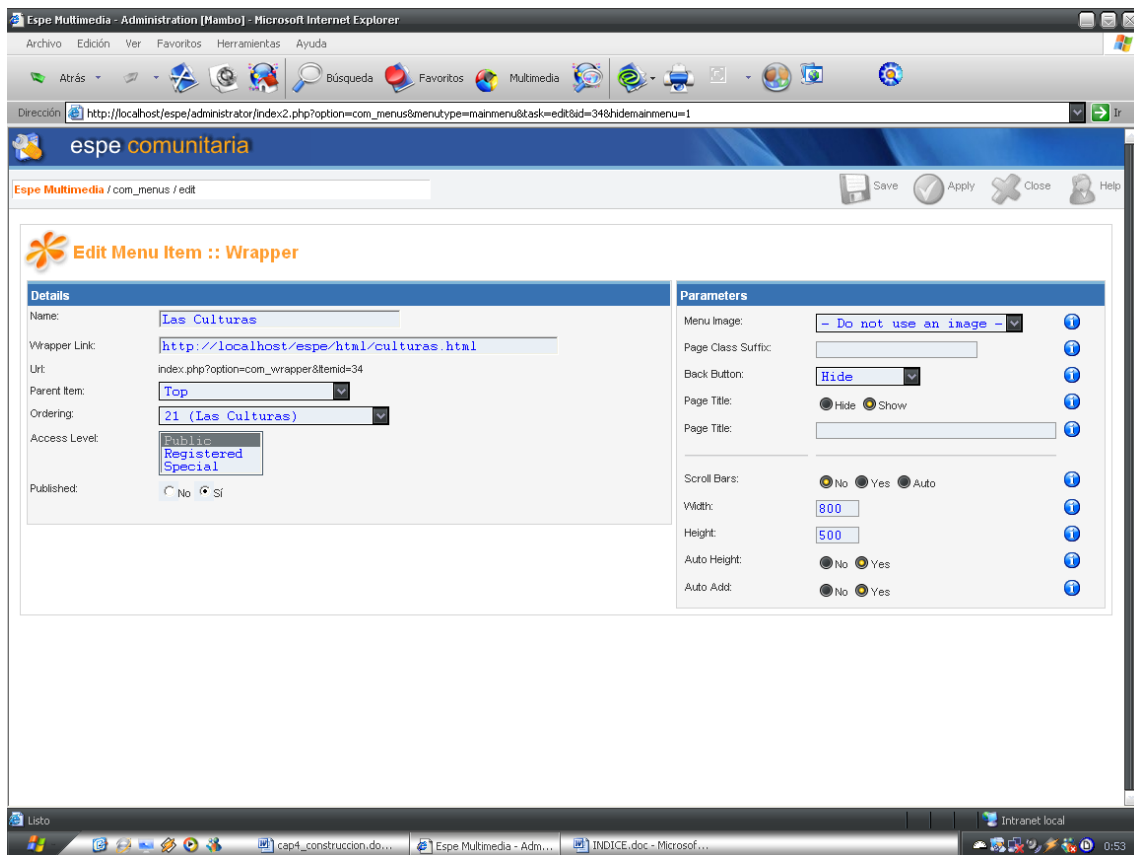


Fig 4.12 – configuración del elemento de menú

CAPITULO V

PRUEBAS E IMPLEMENTACIÓN

5.1 La evaluación de los entornos formativos multimedia

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.

Al considerar la evaluación de la calidad de estos entornos, podemos distinguir al menos dos dimensiones:

- Las características intrínsecas del sistema, que permitirán realizar una evaluación objetiva de los mismos.

- La forma en la que se utilizará el sistema 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 del sistema 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.

5.2 Elementos estructurales básicos

En los sistemas educativos multimediales, cuya razón de ser es facilitar determinados aprendizajes a los estudiantes usuarios de los mismos, podemos 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 e información**, que constituyen los contenidos que se presentan en el sistema; 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. Distinguimos:
 - Actividades autocorrectivas
 - Actividades con corrección por parte del profesor o tutor
 - Otras actividades: trabajos autónomos de los estudiantes, actividades en foros...

- **Interfaz**, entorno interactivo que se ofrece al estudiante:
 - Entorno audiovisual: pantallas, elementos multimedia...
 - Sistema de navegación: mapa 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...

- **Elementos personales**: Aunque la asistencia de especialistas (consultores, tutores, técnicos...) solamente resulta imprescindible en los cursos impartidos en entornos *virtuales de aprendizaje* (EVA), 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
- Asistencia administrativa, coordinación de asignaturas y cursos, etc.

5.3 Criterios de calidad

Los factores implicados para la catalogación y evaluación objetiva de sistemas educativos multimediales están estructurados en tres partes:

- ***Identificación del entorno***, donde se recopilan las características generales del material y todos los datos necesarios para su evaluación.
- ***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 global*** que contendrá los resultados de la evaluación.

En función de estos lineamientos se verificará que el producto de software cumpla con una serie de requisitos puntuales que a continuación serán detallados con lo cual se asegurará la calidad del sistema.

Se verificarán dichos parámetros de la siguiente manera:

- *Correcto* – El sistema cumple íntegramente con el parámetro propuesto.
- *Moderado* – El sistema cumple moderadamente con el parámetro propuesto.
- *Adaptable* – El CMS permite adaptar un módulo para cumplir con el parámetro propuesto,
- *No considerado* – El sistema no soporta el parámetro propuesto.

5.3.1 Aspectos técnicos y estéticos

Entorno audiovisual.- Presentación, estructura de las pantallas, composición, tipografía, colores, disposición de los elementos multimedia, estética...

- Presentación atractiva y correcta a resolución de 1024 x 768 píxeles.
- 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.- Los elementos multimedia (gráficos, fotografías, animaciones, vídeos, audio...) deberán tener una adecuada calidad técnica y estética. También 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.- 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 sistema.

Sistemas de comunicación on-line: No es aplicable. El sistema no tiene incorporado ningún módulo de Chat, video conferencia, etc.

Herramientas para la gestión de la información. El CMS permite incorporar módulos tales como listado de enlaces favoritos, motor de búsqueda, entre otros...

Funcionamiento del entorno: El CMS, por su naturaleza, tiene como características inherentes fiabilidad, velocidad adecuada, seguridad... El material deberá visualizarse bien en los distintos navegadores, presentar una adecuada velocidad de respuesta a las acciones de los usuarios al mostrar informaciones, vídeos, animaciones, etc.

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

ASPECTOS TÉCNICOS Y ESTÉTICOS	VALORACION
Entorno audiovisual: presentación, pantallas, sonido, letra	Correcto
Elementos multimedia: calidad, cantidad...	Correcto
Calidad y estructuración de los contenidos ...	Correcto
Estructura y navegación por las actividades, metáforas...	Correcto
Hipertextos descriptivos y actualizados...	Correcto
Interacción: diálogo, entrada de datos, análisis respuestas	Correcto
Ejecución fiable, velocidad de acceso adecuada...	Correcto
Originalidad y uso de tecnología avanzada	Correcto
Sistemas de comunicación on-line	No considerado

Tabla 5.1 – valoración de aspectos técnicos y estéticos

5.3.2 Aspectos pedagógicos

Plan docente.- Presentando los objetivos de aprendizaje previstos claros y explícitos, para que sepan con claridad lo que se espera que aprendan en cada unidad didáctica.

Motivación.- 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 promotores.

Contenidos.- Deberán tener 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.

Guías didácticas y ayudas.- La información provista debe ser clara y útil para que brinde una buena orientación al destinatario. La documentación (en papel, disco u on-line) que acompaña al material debe tener una presentación agradable, buen contenido y textos claros, legibles y adecuados a los usuarios.

Distinguimos 3 partes:

- *Ficha resumen*, con las características básicas del material.
- *El manual del usuario*. Presentará el material, informará sobre su instalación y explicará sus objetivos, contenidos, destinatarios... así como sus opciones y funcionalidades.
- *La guía didáctica o guía de estudio*, con sugerencias didácticas y ejemplos de utilización, propondrá la realización de actividades, estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular.

Flexibilización del aprendizaje.- 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.

Autonomía del estudiante.- 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 autocontrolen 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 a los alumnos el desarrollo de habilidades 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:
 - Explicación 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 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, pizarras, Chat, etc)... 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.

Corrección de las actividades: hay un feed-back, la mayor parte de las actividades se corrigen adecuadamente de manera inmediata automática o por el consultor... Se registran las actividades de los estudiantes y se elaboran informes para el profesorado.

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 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...
- Apoyo tutorial.
- 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...

ASPECTOS PEDAGÓGICOS	VALORACIÓN
Especificación de los objetivos que se pretenden.....	Adaptable
Capacidad de motivación , atractivo, interés.....	Correcto
Adecuación a los destinatarios de los contenidos, actividades.	No considerado
Adaptación a los usuarios	No considerado
Recursos para buscar y procesar datos	Correcto
Potencialidad de los recursos didácticos: síntesis, resumen..	Correcto
Carácter completo (proporciona todo lo necesario para aprender)	Correcto
Tutorización y evaluación (preguntas, refuerzos).....	Correcto
Enfoque aplicativo/ creativo de las actividades.....	Correcto
Fomento del autoaprendizaje, la iniciativa, toma decisiones...	Correcto
Facilita el trabajo cooperativo	Adaptable

Tabla 5.2 – valoración de aspectos pedagógicos

5.3.3 ASPECTOS FUNCIONALES

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.

Facilidad de acceso e instalación de programas y complementos. La instalación y desinstalación de material sencilla, rápida y transparente. En el caso de las páginas web, el material orientará la instalación de los drivers y visualizadores necesarios, y proporcionará acceso a los mismos.

Consideración de estudiantes con necesidades educativas especiales. Todos los materiales deberían considerar su posible uso por parte de estudiantes con necesidades educativas especiales: atendiendo problemáticas de acceso (problemas visuales, auditivos, motrices...) y proporcionando interfaces ajustables según las características de los usuarios (tamaño de letra, uso de teclado, ratón o periféricos adaptativos...)

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 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...)

Fuentes de información complementaria: múltiples enlaces externos, bibliografía, agenda, noticias...

Canales de comunicación bidireccional: existencia de foros, consultorías... La potencialidad formativa de un material on-line aumenta cuando permite que sus usuarios no sólo sean receptores de la información y ejecutores de las actividades que propone sino que también puedan ser emisores de mensajes e información hacia terceros (profesores, otros estudiantes, autores del material...).

Recursos para gestión de la información: índices y buscadores de Internet, discos virtuales, recursos para procesar datos... Conviene que los materiales faciliten instrumentos (cronologías, índices, buscadores, enlaces, editores...) que promuevan diversos accesos a variadas fuentes de información y el proceso de los datos obtenidos. De esta manera los estudiantes irán perfeccionando sus habilidades en la búsqueda, valoración, selección, aplicación, almacenamiento... de informaciones relevantes para sus trabajos.

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 (en el caso de los EVA)

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.

Editor de contenidos (facilita a los profesores la modificación de las bases de datos: materiales didácticos, guías...)

ASPECTOS FUNCIONALES. UTILIDAD	VALORACIÓN
Eficacia didáctica , puede facilitar el logro de sus objetivos.....	Correcto
Relevancia de los aprendizajes, contenidos.....	Correcto
Facilidad de uso	Correcto
Facilidad de instalación de programas y complementos.....	Moderada
Versatilidad didáctica: modificable, niveles, ajustes, informes...	No considerado
Carácter multilingüe , al menos algunos apartados principales...	No considerado
Múltiples enlaces externos (<i>si es un material on-line</i>).....	No aplicable
Canales de comunicación bidireccional (<i>idem.</i>).....	Adaptable
Documentación, guía didáctica o de estudio (<i>si tiene</i>).....	Adaptable
Servicios de apoyo on-line (<i>idem.</i>).....	No considerado
Créditos: fecha de la actualización, autores, patrocinadores.....	Correcto

Tabla 5.1 – valoración de aspectos funcionales

5.3.4 Valoración global

A continuación se muestra el resultado promedio en función de los aspectos inherentes al sistema como son:

- 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
- Aspectos más positivos del entorno formativo.
- Aspectos más negativos.
- Otras observaciones.

Para obtener una estimación objetiva sobre los indicadores habría que consultar a estudiantes que hayan utilizado el entorno, así como docentes entendidos en la materia.

Orientaciones para la utilización de la escala de valoración:

- Valoración BAJA: cuando el material no resulta "correcto" en este aspecto; nuestra respuesta ante el enunciado es: NO, POCO.
- Valoración CORRECTA / NORMAL / ACEPTABLE: nuestra respuesta ante el enunciado es: SI, BASTANTE.
- Valoración ALTA: si el material es "muy bueno" en este aspecto; nuestra respuesta ante el enunciado es: MÁS QUE CORRECTO, MUY BIEN.
- Valoración EXCELENTE: cuando nos merece la máxima admiración el programa en este aspecto.

RECURSOS DIDÀCTICOS QUE UTILIZA:

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> INTRODUCCIÓN | <input checked="" type="checkbox"/> EJERCICIOS DE APLICACIÓN |
| <input type="checkbox"/> ORGANIZADORES PREVIOS | <input type="checkbox"/> EJEMPLOS |
| <input checked="" type="checkbox"/> ESQUEMAS, CUADROS SINÓPTICOS | <input type="checkbox"/> RESÚMENES/SÍNTESIS |
| <input checked="" type="checkbox"/> GRÁFICOS | <input checked="" type="checkbox"/> ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN |
| <input checked="" type="checkbox"/> IMÁGENES | <input checked="" type="checkbox"/> MAPAS CONCEPTUALES |
| <input checked="" type="checkbox"/> PREGUNTAS | |
-

ESFUERZO COGNITIVO QUE EXIGEN SUS ACTIVIDADES

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> CONTROL PSICOMOTRIZ | <input checked="" type="checkbox"/> RAZONAMIENTO (deductivo, inductivo, crítico) |
| <input checked="" type="checkbox"/> MEMORIZACIÓN / EVOCACIÓN | <input checked="" type="checkbox"/> PENSAMIENTO DIVERGENTE / IMAGINACIÓN |
| <input checked="" type="checkbox"/> COMPRENSIÓN / INTERPRETACIÓN | <input type="checkbox"/> PLANIFICAR / ORGANIZAR / EVALUAR |
| <input checked="" type="checkbox"/> COMPARACIÓN/RELACIÓN | <input type="checkbox"/> HACER HIPÓTESIS / RESOLVER PROBLEMAS |
| <input checked="" type="checkbox"/> ANÁLISIS / SÍNTESIS | <input checked="" type="checkbox"/> EXPLORACIÓN / EXPERIMENTACIÓN |
| <input checked="" type="checkbox"/> CÁLCULO / PROCESO DE DATOS | <input type="checkbox"/> EXPRESIÓN (verbal, escrita, gráfica..) / CREAR |
| <input type="checkbox"/> BUSCAR / VALORAR INFORMACIÓN | <input type="checkbox"/> REFLEXIÓN METACOGNITIVA |
-

OBSERVACIONES

Eficiencia, ventajas que comporta respecto de otros medios

- *La inclusión del CMS aporta significativamente a potenciar atributos del sistema tales como mantenibilidad, disponibilidad, portabilidad, etc.*
- *El sistema está concebido para trabajar en varios escenarios. Puede ser ejecutado localmente, en una red local o en Internet sin degradar su funcionalidad.*

Problemas e inconvenientes:

- *La instalación resulta un tanto más complicada que otros sistemas de esta índole ya que requiere de la configuración del CMS y de la base de datos.*

VALORACIÓN GLOBAL

EXCELENTE ALTA CORRECTA BAJA

Calidad Técnica	X	
Potencialidad didáctica		X
Funcionalidad, utilidad.		X

Tabla 5.4 – valoración global del sistema

5.4 Implementación del Sistema

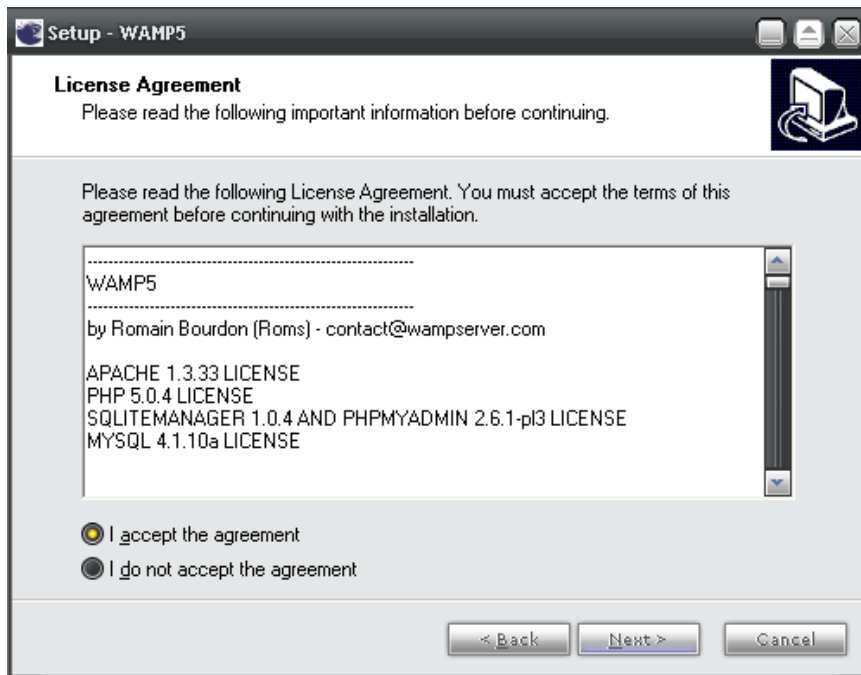
A continuación se detallará los pasos a seguir para poder ejecutar el sistema en una red de área local la cual debe estar previamente montada y funcionar adecuadamente, es decir, debe contar con un servidor central, un dominio configurado, sus respectivos clientes y la conectividad del caso.

5.4.1 Instalación del servidor

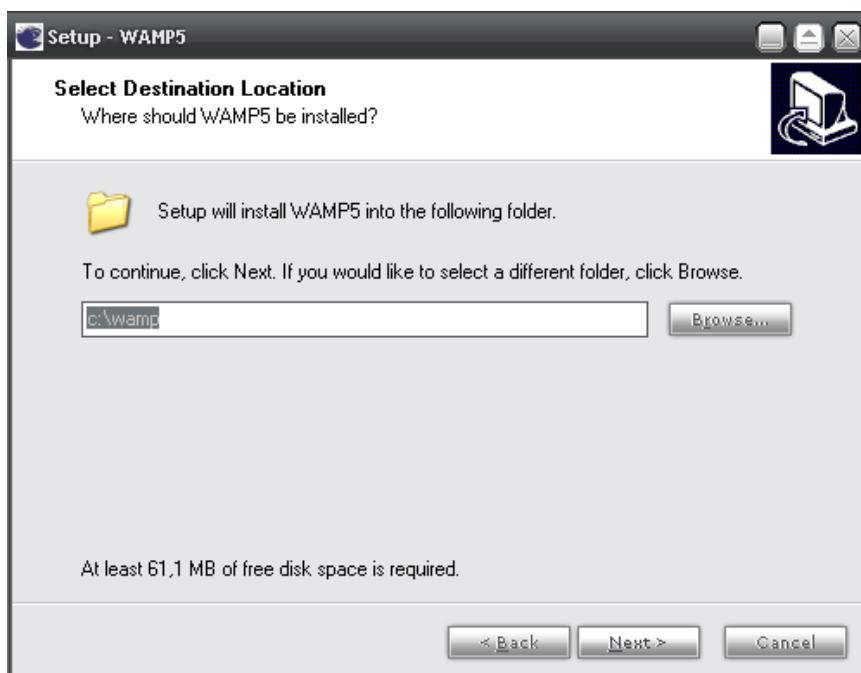
El sistema utiliza como interprete de código PHP y como motor de base de datos My SQL. Para su instalación utilizamos la herramienta WAMP5 que permite la instalación conjunta los dos programas anteriormente señalados.



Pantalla de bienvenida, continuamos...



Aceptamos el contrato de licencia...



Seleccionamos el directorio destino en el cual se albergará el servidor web...



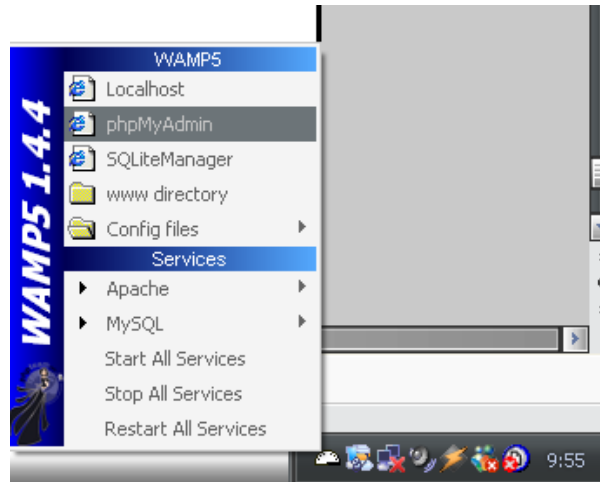
Fig 5.1 – instalación del servidor web

Adicionalmente en el proceso podemos agregar íconos de acceso directo o elegir que el servidor se levante automática o manualmente. Con esto procedemos a instalar el servidor.

5.4.2 Creación de la base de datos

Ahora debemos realizar el volcado de la base de datos. Con esto crearemos la base de datos que va a utilizar tanto el CMS como el sistema hipermedial. Para esto debemos realizar lo siguiente:

- Ingresar al administrador de base de datos.



- Ya dentro del administrador creamos una base de datos vacía llamada 'espe'.

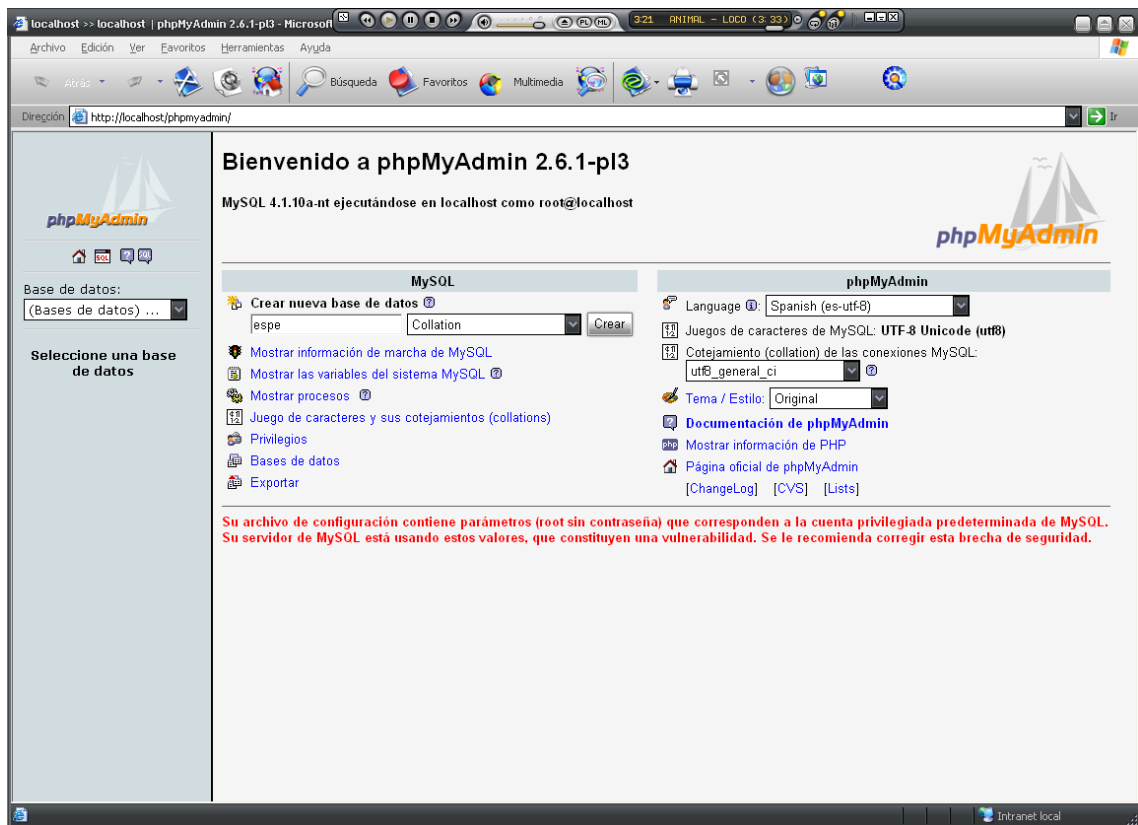
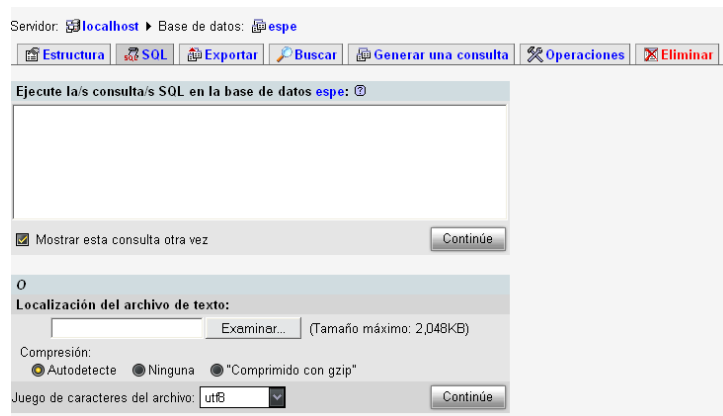


Fig 5.2 – Administrador de bases de datos

Luego de crear la base tenemos a disposición una serie de pestañas en la parte superior.



Ahora vamos a ejecutar el archivo sql que creará las tablas que necesitamos. En la parte inferior donde dice 'Localización del archivo de texto' clic en Examinar y buscamos el archivo 'espe.sql' que se encuentra en el cd de instalación en la carpeta SQL y clic en el botón Continúe.



5.4.3 Configuración del CMS

Ahora se deben subir los archivos del sistema a la raíz del servidor web que está ubicada en

<el directorio donde instalamos el servidor>\www\

Aquí creamos un directorio para albergar nuestros archivos que incluyen al motor de administración de contenidos y al sistema hipermedial. Copiamos la carpeta ESPE del cd de instalación a la carpeta <el directorio donde instalamos el servidor>\www\

Como en este caso el directorio de instalación es C:\wamp\www



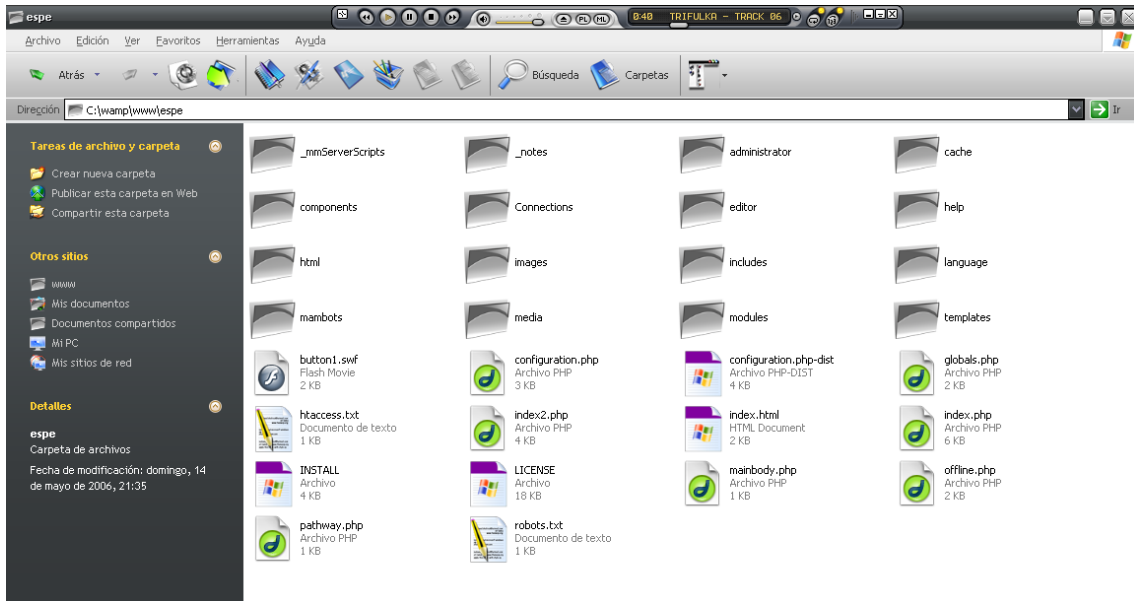


Fig 5.3 – instalación del CMS

- Y ahora finalmente nos aseguramos de que los parámetros del archivo de configuración del CMS sean los correctos. Abrimos el archivo 'configuration.php' donde nos aparecen una lista de parámetros.

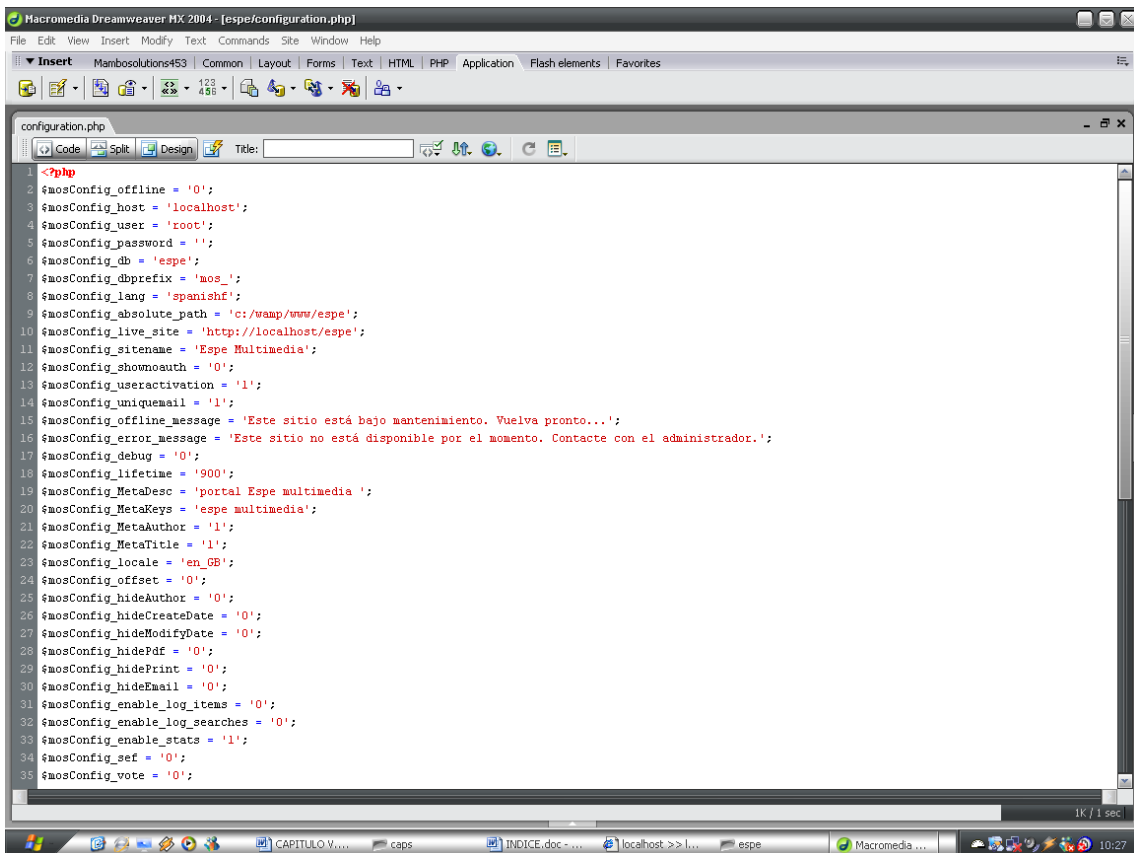


Fig 5.4 – Archivo de configuración del CMS

Aquí simplemente tenemos que setear las líneas:

```
$mosConfig_absolute_path = 'c:/wamp/www/espe';      (el path en el servidor)
$mosConfig_live_site = 'http://localhost/espe';      (el dominio del servidor)
```

Y en caso de que la base de datos tenga seteado algún usuario y/o clave en particular se debe señalar aquí

```
$mosConfig_user = 'root';                          (el usuario de la base de datos)
$mosConfig_password = "";                          (el password del usuario)
```

Con eso tenemos listo y funcionando nuestro sistema.

NOTA IMPORTANTE: Bien se podría realizar este mismo procedimiento para poner a la aplicación en Internet en lugar de en una red local. El procedimiento sería exactamente el mismo considerando que en caso de contar con un proveedor este ya cuenta generalmente con el servidor Apache. La subida de archivos se la debería realizar contando con un cliente FTP y algún utilitario FTP como Filezilla o cualquiera de los muchos que existen en el mercado.

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- Se observó que el correcto desarrollo de las fases de Análisis y Diseño determinan en gran medida la obtención de un buen sistema. Minimiza errores y reduce el esfuerzo en las fases subsiguientes de construcción y pruebas.

- El motor de administración de contenidos brinda grandes ventajas para un portal web pero es ciertamente limitado a la hora de incorporar cierto tipo de contenidos como en este caso multimediales.
- Existe una gran cantidad de estudios e información en torno a la temática de materiales educativos computarizados pero muchos de ellos son poco prácticos, algunos caducos y no aportan información precisa en lo que se refiere a la construcción de estos. Esto evidencia que esta área aplicativa del computador está poco desarrollada y deficientemente explotada.
- Muchas de las características y funcionalidades se fueron readaptando o redefiniendo a medida que se desarrollaba el software. La naturaleza intangible del software a diferencia de cualquier otro producto que se pueda manufacturar dificulta que el análisis y diseño sean absolutos.
- Implantar el sistema para que todas sus funcionalidades sean aprovechadas resulta en nuestro medio muy difícil de hacer por motivos de infraestructura y posiblemente de nivel de conocimientos por parte de las personas a quienes se entregará el software. El hecho de montar una red, un servidor web y ejecutar una secuencia de instrucciones SQL probablemente desconcierte al personal encargado de explotar el sistema.
- La enseñanza asistida por computador se ha convertido en una rama de investigación importante. Existen algunas técnicas, empleadas para desarrollar software educativo, tales como representación del conocimiento, sistemas expertos, redes neuronales y procesamiento de lenguaje natural.
- Todo material educativo computarizado debe constituirse en una herramienta para potenciar la labor del docente y la experiencia del estudiante. Su incorporación a un proceso de Enseñanza/Aprendizaje debe ser planeada, desarrollada e implementada en función de los problemas o situaciones problemáticas que existen, sus causas y posibles soluciones, así como la disponibilidad de infraestructura tecnológica y la capacitación adecuada de los docentes para entonces si determinar si las soluciones de este tipo son aplicables y pueden generar los mejores resultados.

- El estudio de las teorías psicológicas del aprendizaje humano, de los tipos de software educativos existentes y de las metodologías para desarrollarlos, pueden ayudar a no replicar indiscriminadamente, las estrategias de enseñanza-aprendizaje que se conocen y además a no desaprovechar algunas características útiles del computador y de las Ciencias de la Computación. Su estudio y conocimiento, es prioritario para aquellos profesionales que se involucran en el proceso de desarrollo de este tipo de software.
- La gran cantidad de herramientas y tecnología disponible está en condiciones de ser explotada en aras de la educación pero requiere de inversiones significativas para dotar de los espacios y escenarios adecuados para poder ser implementada y de eso depende el éxito o fracaso de su inclusión en las aulas como medios de soporte educativo.

6.2 RECOMENDACIONES

- Las plantillas para la catalogación y evaluación multimedia utilizadas en la fase de Pruebas bien podrían ser incluidas en la fase de Diseño a manera de requisitos, obteniendo con esto desde fases tempranas la previsión de un software de calidad desde el punto de vista pedagógico, técnico, estético y funcional para este tipo de sistemas.
- Aportar, apoyar e involucrarse en proyectos de tesis con valor social que permitan el desarrollo sostenible de nuevos espacios comunitarios no solo educativos sino de toda índole, que apunten al desarrollo de nuestra identidad y de nuestra comunidad.
- La correcta implantación del sistema, tomando en cuenta todos los aspectos necesarios y mencionados; tales como una correcta capacitación del docente, un uso adecuado del sistema, el entorno para el que fue creado, una correcta motivación, etc. , evidenciarán el índice de éxito del sistema.

- El ámbito de los sistemas educativos no ha llegado a desarrollarse en su totalidad. Existen muchas puertas cerradas al conocimiento aún y esto está en función de las nuevas tecnologías que van apareciendo. Sería pertinente realizar investigaciones actuales y proyectos puntuales a fin de despejar una amplia temática en torno a este tópico.
- No olvidar que el sistema como tal constituye simplemente una herramienta de soporte al complejo trabajo de un profesor. Tanto el alumno como el docente son el eje central sobre el cual giran una serie de factores (incluidas metodologías de estudio, motivación, entornos, herramientas, etc.) que repercuten directamente en el desempeño de la experiencia cognitiva de los alumnos. Es por eso que se debe optar por que dichos factores estén orientados positivamente al desarrollo del sistema educativo a sabiendas del gran esfuerzo que esto implica y considerando que la opción está en manos nuestras y de las autoridades.

BIBLIOGRAFÍA

- (Galvis, 94)"Ingeniería de Software Educativo". Alvaro Galvis Panqueva. 1994. Ediciones Uniandes.
- Cruz Feliú, J. (1997) Teorías del aprendizaje y tecnología de la enseñanza. Trillas
- "Gutiérrez Martín, Alfonso.; "Educación y Nuevas Tecnologías". Ediciones de la Torre, 1997.
- "Pablos Pons, Juan de.; "Tecnología y Educación". Cedecs. Psicopedagogía, 1996.
- "Mena Merdián, Bienvenido.; "Didáctica y nuevas tecnologías en educación".
- Escuela Española. Madrid, 1996.
- Sancho, L. (2002). Sistemas Tutores Inteligentes: Una alternativa para el uso de computadoras en educación. Education Net. Red Global de educación a distancia. (DistEdNet) universidad Estatal a Distancia. Consultado el 10/03/04. www.uned.ac.cr/servicios/global/ensenanza/instruccion/articulos/sistemas.html
- Schunk, D. (1997). Teorías de la Educación, Prentice Hall.
- "Las tecnologías de información y comunicación para el desarrollo humano." Informe sobre Desarrollo Humano Ecuador 2001.
- Fernández, B., Vaquero, A., Fernández-Valmayor, A. Y Hernández L. "Informática educativa: revisión y análisis de los problemas de la utilización de las computadoras en la enseñanza". Informática y Automática (1997). Vol. 13, Num. 3.

- Fraser, S., Real World ASP.NET: Building a Content Management System, Apress, 2002
- Suh, P., [et al.], Content Management Systems, Glasshaus 2003.
- Robertson, J., How to evaluate a content management system.
<http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_evaluate/index.html>
- ¿Robertson, J., So, what is a content management system?
<http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_what/index.html>
- Robertson, J., Looking towards the future of Content Management
<http://www.steptwo.com.au/papers/cmb_future/index.html>
- Rhyno, A. The Ten Commandments of Content Management
<<http://usrlib.info/story/2003/2/17/82354/8716>>
- D.B. Lange, "An Object-Oriented Design Approach for Developing Hypermedia Information Systems", Research Report RT0112, IBM Research, Tokyo Research Laboratory, Japón, 1995.
- D. Schwabe, G. Rossi, "The Object-Oriented Hypermedia Design Model", *Communications of the ACM*, 1995.
- D. Schwabe, G. Rossi, S. Barbosa, "Systematic Hypermedia Application Design with OOHDM", Tech. Rep., Departamento de Informática, PUC-Rio, Brasil, 1996.
- G.Rossi, D. Schwabe, C. Lucena, D. Cowan, "An Object Oriented Model for Designing teh Human-Computer Interface of Hypermedia Applications", *Proc. Int. Workshop on Hypermedia Design (IWH'D'95)*, Montpellier, Francia, 1-2 Junio, 1995, Springer-Verlag, 1996, pp. 123-143.
- SILVA, Darío Andrés. MERCERAT, Silvia. Construyendo aplicaciones web con una metodología de diseño orientada a objetos. http://www.unab.edu.co/editorialunab/revistas/rcc/pdfs/r22_art5_c.pdf
- SCHWABE, Daniel. ROSSI, Gustavo. The Object-Oriented Hypermedia Design Model (OOHDM). <http://www.telemidia.puc-rio.br/oohdm/oohdm.html>
- AEDO, Ignacio; DÍAZ, Paloma (1998). "Evaluación de sistemas hipermedia orientados al aprendizaje". *Educación y Tecnologías de la Comunicación*. 161-173" Oviedo: Universidad de Oviedo.
- 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.

- ECHEVERRÍA, B. (1988). "Control de calidad del software educativo". Apuntes de Educación y NN.TT., n° 31" Madrid: Anaya

ANEXOS

A) Reforma Curricular para la Educación Básica - ÁREA DE ESTUDIOS SOCIALES

Los estudios sociales constituyen la organización pedagógica y didáctico-curricular de las diferentes disciplinas que integran las ciencias sociales: geografía, historia, cívica, sociología, economía, geología, antropología y política. Esta organización curricular responde a criterios sobre el desarrollo bio-sico-social del alumno en la educación básica ecuatoriana.

La propuesta curricular del área de estudios sociales tiene las siguientes características:

- Es abierta y flexible, con énfasis en la adquisición y desarrollo de destrezas.
- Enfatiza en un planteamiento interdisciplinar del área, a fin de que las disciplinas no se traten en forma fragmentada.
- Toma en cuenta, tanto el nivel evolutivo de los alumnos, como las experiencias pedagógicas de los docentes ecuatorianos, sin privilegiar teorías y modelos que carecen de suficiente respaldo en situaciones y vivencias educativas que caracterizan al país.
- Integra las prioridades transversales consensuadas: desarrollo de la inteligencia, educación en la práctica de valores, in-terculturalidad y educación ambiental.
- Desde la perspectiva educativa, está orientada más a la formación de actitudes y criterios en los alumnos, que a la memorización de hechos y situaciones concretas. Favorece la formación de actitudes cívicas que estimulan el sentido de pertenencia activa a la comunidad nacional.
- Fortalece la identidad ecuatoriana como eje vertebrador de todo el currículo sin marginar los vínculos con América Latina y el mundo.

- Consta de cuatro elementos fundamentales: destrezas, objetivos, contenidos y recomendaciones metodológicas generales.
- Las destrezas se conceptualizan en esta propuesta como un «saber hacer». Constituyen una estrategia que las personas pueden aplicar o utilizar de manera autónoma, cuando la situación lo requiera.
- Los objetivos planteados consideran al alumno como centro. Expresan las capacidades que el alumno/a poseerá cuando concluya la educación básica. Se han formulado considerando la formación humanística y científica, de actitudes, criterios y expresión creativa.
- Los contenidos son conocimientos que la persona comprende e interioriza y le sirven para optimizar el desarrollo de sus destrezas. Esto es posible solo cuando los contenidos están organizados, jerarquizados y aprendidos de manera intencional y sistemática. Los contenidos enunciados constituyen el común obligatorio que da al docente la oportunidad para tratar muchos temas adicionales relacionados con el contexto en el que se desenvuelve el alumno y la escuela.
- El aprendizaje se presenta en forma secuencial y graduada. Los contenidos geográficos se orientan a la comprensión integral no sólo del espacio físico, sino también de las sociedades que en él habitan. La secuencia de contenidos parte de la comunidad familiar, escolar, vecinal hasta llegar a estructuras espaciales más amplias, que tienen relación con el país como unidad de realidades diversas, y forma parte de la comunidad latinoamericana y mundial.
- Los contenidos históricos del Ecuador se organizan sobre la temporalidad y periodicidad secuencial desde el pasado hasta el presente.
- Las recomendaciones metodológicas son sugerencias u orientaciones para el docente que posibilitan el logro de los objetivos y destrezas mediante un tratamiento eficiente de los contenidos. Estas sugerencias dan libertad al docente para que escoja los métodos, técnicas, procedimientos y recursos didácticos dinámicos, para organizar el proceso de aprendizaje en el aula.

- Los elementos estructurales mencionados son fruto de un consenso sobre lo que debe constituir el currículo común obligatorio para la educación básica, en el ámbito nacional. Este consenso se ha logrado mediante el proceso de validación de la reforma curricular.

OBJETIVOS

GENERALES

Analizar y valorar los elementos naturales y humanos que integran el Ecuador como país, en el marco del reconocimiento de una nación diversa.

2. Identificar sus raíces históricas y valorar las manifestaciones, saberes y conocimientos de las diversas culturas que forman parte del Ecuador.

3. Valorar la diversidad geográfica del país, ser respetuosos, vigilantes y responsables de la gestión, protección y cuidado de los recursos naturales, patrimonio de los ecuatorianos.

4. Fortalecer la autoestima y la identidad personal, familiar y nacional.

ESPECIFICOS

- Construir una visión de conjunto del marco físico del país.
 - Establecer la importancia, ventajas y desventajas de sus características físicas.
 - Identificar los grupos étnico-culturales, su distribución y localización espacial.
 - Analizar la situación actual de las mayorías y minorías étnicas y sus aportes para el desarrollo del país.
 - Distinguir los rasgos más importantes de la historia local y nacional.
 - Reconocer las manifestaciones culturales que proceden del medio familiar y comunitario.
 - Valorar el patrimonio cultural y colaborar en su preservación, y en el respeto y difusión de sus valores.
 - Distinguir las expresiones de la cultura popular contemporánea.
 - Identificar espacios geográficos diferenciados.
 - Definir su comunidad, considerando los espacios geográficos más amplios.
 - Demostrar una actitud crítica hacia los problemas del uso del espacio en su comunidad.
 - Defender sus intereses como usuario de bienes, servicios y productos.
 - Respetar la cosmovisión que las diferentes etnias y culturas tienen en su relación con el medio ambiente.
 - Fortalecer la identidad nacional mediante la reconstrucción histórica de la comunidad local, cantonal, provincial, nacional, mundial. Fundamentar el sentimiento de ecuatorianidad sobre la base de nexos
-

5. Analizar críticamente la realidad socio-económica y cultural del Ecuador en el contexto de América Latina y del mundo.

6. Distinguir relaciones de causa-efecto en los diferentes fenómenos naturales y sociales.

7. Contribuir a la resolución de problemas cotidianos.

8. Practicar sus derechos y deberes como integrantes de una sociedad democrática

9. Comunicar por medio de diversas expresiones, la comprensión alcanzada sobre los fenómenos sociales

geográficos, históricos y culturales.

- Analizar la problemática nacional con relación a la defensa de la soberanía del país.
 - Establecer la importancia del aporte de la comunidad en el desarrollo económico del país.
 - Valorar la importancia que tiene la visión global del mundo para la comprensión de la organización espacial y sus repercusiones socio-económicas en el país.
 - Determinar las prioridades que el país plantea para salir de su dependencia económica, social, política y tecnológica
 - Comprender las interrelaciones entre el hombre y el ambiente.
 - Reconocer las posibilidades que el medio geográfico local ofrece para el desarrollo de la comunidad.
 - Establecer las relaciones entre la organización del espacio y los problemas de la comunidad.
 - Conservar y respetar los ecosistemas naturales.
 - Especificar problemas de la familia y la comunidad y su repercusión en la vida diaria.
 - Vivenciar problemas cotidianos y proponer alternativas de solución.
 - Valorar la dimensión social del trabajo en el desarrollo autónomo de los pueblos.
 - Promover la participación de la comunidad en la solución de problemas sociales.
 - Demostrar actitudes cívicas mediante el cumplimiento de los deberes y derechos que le corresponden dentro de la dinámica social. Respetar los símbolos patrios.
 - Valorar y fortalecer el sistema democrático en el proceso histórico de la comunidad, de la región y de la nación.
 - Procesar diferentes tipos de mensajes del entorno.
 - Aplicar, en beneficio propio y de la colectividad, los resultados positivos de la relación social entre los grupos humanos.
 - Utilizar los diferentes tipos de expresión para socializar conocimientos significativos.
-

Tabla 8.1 – Objetivos que persigue el desarrollo del curso en función de los contenidos que contempla el 5to año de educación básica, área de Estudios Sociales

Destrezas a desarrollar

DESTREZAS

DE UBICACIÓN ESPACIAL

- Observación y comprensión del espacio.
- Representación gráfica del medio ambiente.
- Descripción de paisajes naturales y culturales
- Orientación en el espacio y en material cartográfico.

DE UBICACIÓN TEMPORAL

- Explicación fundamental, de fenómenos naturales y sociales.
- Ordenamiento cronológico de hechos a partir de lo concreto.
- Comprensión de la secuencia y transcurso del tiempo.
- Relación de causas y consecuencias de los fenómenos naturales y sociales.
- Comparación entre hechos pasados y presentes y su proyección.

DE INTERRELACIÓN SOCIAL

- Ejercitación de valores y actitudes de convivencia pacífica y solidaria.
- Comprensión de la importancia de la cooperación para el individual y colectivo.
- Adquisición, desarrollo y consolidación de hábitos de estudio y trabajo.
- Participación permanente en la conservación y mejoramiento del entorno natural y social, a partir de la relación intercultural.
- Expresión de ideas propias y respeto hacia las de los demás.
- Distribución y organización adecuada del tiempo.

OBTENCIÓN Y ASIMILACIÓN DE INFORMACIÓN

- Lectura, interpretación y sistematización de información seleccionada.
- Investigación elemental para la obtención de información de diversa fuente.
- Discernimiento crítico de la información obtenida.
- Adquisición e incorporación de conocimientos significativos.

APLICACIÓN CREATIVA DE CONOCIMIENTOS E INFORMACIONES

- Producción de ideas y cosas nuevas
 - Desarrollo de la imaginación y la memoria
 - Expresión original acerca de fenómenos naturales y sociales.
-

Tabla 8.2 – Destrezas que busca desarrollar en el alumno el desarrollo del curso en función de los contenidos que contempla el 5to año de educación básica, área de Estudios Sociales

RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS GENERALES

Para el desarrollo de las destrezas propuestas en el área de estudios sociales para la educación básica ecuatoriana, se recomienda a los maestros lo siguiente:

1. Partir de las referencias sobre el entorno inmediato y progresivamente ampliar la esfera de tratamiento a los ámbitos espaciales más lejanos.
2. Uso, identificación y apreciación de diversas fuentes históricas, incorporación de textos, materiales y escritos variados, la referencia sobre vestigios y el empleo de la información proveniente de los diversos medios de comunicación.
3. Orientación a los alumnos en la apreciación de la múltiples expresiones de la vida social, mediante el uso constante de ejemplos, comparaciones y vivencias de sociedades distintas.
4. Habituar a los alumnos al manejo de diversas fuentes de información.
5. Búsqueda por parte de los alumnos de respuestas sobre su propia vida humana en su entorno social, geográfico e histórico, y la presentación de argumentos propios mediante distintas formas de expresión.
6. Uso adecuado y oportuno del libro de texto.
7. Empleo de técnicas de trabajo grupal.
8. Realización de actividades de observación directa e indirecta
9. Atención al desarrollo de valores: respeto, solidaridad, responsabilidad, cooperación, etc
10. Orientación para la elaboración de material escrito y gráfico.
11. Refuerzo permanente de las prácticas y hábitos de aseo, higiene y cuidado personal.
12. Control frecuente de la pertinencia entre el desarrollo de destrezas y los contenidos utilizados.
13. Selección adecuada de recursos didácticos.
14. Desarrollo de procesos sencillos de investigación.
15. Elaboración conjunta con los alumnos, de recursos didácticos con materiales del medio.
16. Trabajo constante de ejercicios de orientación, ubicación, distribución y organización espacial.
17. Visitas a lugares arqueológicos, museos y otros sitios de interés histórico de importancia.
18. Inicio de los procesos de aprendizaje a partir de las experiencias de los niños y niñas.
19. Representación dramática en diversos temas.
20. Ejercicios de lectura dirigida.
21. Selección de fuentes idóneas de informática histórica.
22. Creación de ambientes de adecuada y permanente motivación.
23. Trabajo en la planificación y ejecución de sencillos proyectos sociales.
24. Acudir a la comunidad, instituciones y personas para obtener apoyo en las actividades de aula.
25. Uso del periódico, revistas y otros medios de comunicación.

BIOGRAFIA

Francisco Javier Campaña Naranjo nacido el 25 de noviembre de 1982 en la ciudad de Quito Ecuador, realizó sus estudios primarios y secundarios en la Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman de Varones y sus estudios superiores en la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Escuela Politécnica del Ejército.

Su vida ha transcurrido apegado a las enseñanzas de su madre y abuelos quienes, junto con Dios, le han dado la fortaleza y el ejemplo que ha necesitado para afrontar las dificultades y los tropiezos de la vida.

“Hoy, luego de haber transcurrido la etapa universitaria de mi vida he descubierto que la verdadera razón de ser de los títulos no se queda en un papel sellado y colgado en una pared sino en las experiencias vividas, los conocimientos adquiridos y el compromiso con la gente de mi Ecuador...”

HOJA DE LEGALIZACION DE FIRMAS

ELABORADA(O) POR

Sr. Francisco Javier Campaña N.

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

Mayor Ing. Marco Quintana

Lugar y fecha: _____

ANEXOS

A) Reforma Curricular para la Educación Básica - ÁREA DE ESTUDIOS SOCIALES

Los estudios sociales constituyen la organización pedagógica y didáctico-curricular de las diferentes disciplinas que integran las ciencias sociales: geografía, historia, cívica, sociología, economía, geología, antropología y política. Esta organización curricular responde a criterios sobre el desarrollo bio-sico-social del alumno en la educación básica ecuatoriana.

La propuesta curricular del área de estudios sociales tiene las siguientes características:

- Es abierta y flexible, con énfasis en la adquisición y desarrollo de destrezas.
- Enfatiza en un planteamiento interdisciplinar del área, a fin de que las disciplinas no se traten en forma fragmentada.
- Toma en cuenta, tanto el nivel evolutivo de los alumnos, como las experiencias pedagógicas de los docentes ecuatorianos, sin privilegiar teorías y modelos que carecen de suficiente respaldo en situaciones y vivencias educativas que caracterizan al país.
- Integra las prioridades transversales consensuadas: desarrollo de la inteligencia, educación en la práctica de valores, in-terculturalidad y educación ambiental.
- Desde la perspectiva educativa, está orientada más a la formación de actitudes y criterios en los alumnos, que a la memorización de hechos y situaciones concretas. Favorece la formación de actitudes cívicas que estimulan el sentido de pertenencia activa a la comunidad nacional.
- Fortalece la identidad ecuatoriana como eje vertebrador de todo el currículo sin marginar los vínculos con América Latina y el mundo.
- Consta de cuatro elementos fundamentales: destrezas, objetivos, contenidos y recomendaciones metodológicas generales.
- Las destrezas se conceptualizan en esta propuesta como un «saber hacer». Constituyen una estrategia que las personas pueden aplicar o utilizar de manera autónoma, cuando la situación lo requiera.
- Los objetivos planteados consideran al alumno como centro. Expresan las capacidades que el alumno/a poseerá cuando concluya la educación básica. Se han formulado considerando la formación humanística y científica, de actitudes, criterios y expresión creativa.
- Los contenidos son conocimientos que la persona comprende e interioriza y le sirven para optimizar el desarrollo de sus destrezas. Esto es posible solo cuando los contenidos están organizados, jerarquizados y aprendidos de manera intencional y sistemática. Los contenidos enunciados constituyen el común obligatorio que da al docente la oportunidad para tratar muchos temas

adicionales relacionados con el contexto en el que se desenvuelve el alumno y la escuela.

- El aprendizaje se presenta en forma secuencial y graduada. Los contenidos geográficos se orientan a la comprensión integral no sólo del espacio físico, sino también de las sociedades que en él habitan. La secuencia de contenidos parte de la comunidad familiar, escolar, vecinal hasta llegar a estructuras espaciales más amplias, que tienen relación con el país como unidad de realidades diversas, y forma parte de la comunidad latinoamericana y mundial.
- Los contenidos históricos del Ecuador se organizan sobre la temporalidad y periodicidad secuencial desde el pasado hasta el presente.
- Las recomendaciones metodológicas son sugerencias u orientaciones para el docente que posibilitan el logro de los objetivos y destrezas mediante un tratamiento eficiente de los contenidos. Estas sugerencias dan libertad al docente para que escoja los métodos, técnicas, procedimientos y recursos didácticos dinámicos, para organizar el proceso de aprendizaje en el aula.
- Los elementos estructurales mencionados son fruto de un consenso sobre lo que debe constituir el currículo común obligatorio para la educación básica, en el ámbito nacional. Este consenso se ha logrado mediante el proceso de validación de la reforma curricular.

OBJETIVOS

GENERALES

Analizar y valorar los elementos naturales y humanos que integran el Ecuador como país, en el marco del reconocimiento de una nación diversa.

2. Identificar sus raíces históricas y valorar las manifestaciones, saberes y conocimientos de las diversas culturas que forman parte del Ecuador.

ESPECIFICOS

- Construir una visión de conjunto del marco físico del país.
 - Establecer la importancia, ventajas y desventajas de sus características físicas.
 - Identificar los grupos étnico-culturales, su distribución y localización espacial.
 - Analizar la situación actual de las mayorías y minorías étnicas y sus aportes para el desarrollo del país.
 - Distinguir los rasgos más importantes de la historia local y nacional.
 - Reconocer las manifestaciones culturales que proceden del medio familiar y comunitario.
 - Valorar el patrimonio cultural y colaborar en su preservación, y en el respeto y difusión de sus valores.
 - Distinguir las expresiones de la cultura popular contemporánea.
-

3. Valorar la diversidad geográfica del país, ser respetuosos, vigilantes y responsables de la gestión, protección y cuidado de los recursos naturales, patrimonio de los ecuatorianos.

4. Fortalecer la autoestima y la identidad personal, familiar y nacional.

5. Analizar críticamente la realidad socio-económica y cultural del Ecuador en el contexto de América Latina y del mundo.

6. Distinguir relaciones de causa-efecto en los diferentes fenómenos naturales y sociales.

7. Contribuir a la resolución de problemas cotidianos.

- Identificar espacios geográficos diferenciados.
 - Definir su comunidad, considerando los espacios geográficos más amplios.
 - Demostrar una actitud crítica hacia los problemas del uso del espacio en su comunidad.
 - Defender sus intereses como usuario de bienes, servicios y productos.
 - Respetar la cosmovisión que las diferentes etnias y culturas tienen en su relación con el medio ambiente.
 - Fortalecer la identidad nacional mediante la reconstrucción histórica de la comunidad local, cantonal, provincial, nacional, mundial. Fundamentar el sentimiento de ecuatorianidad sobre la base de nexos geográficos, históricos y culturales.
 - Analizar la problemática nacional con relación a la defensa de la soberanía del país.
 - Establecer la importancia del aporte de la comunidad en el desarrollo económico del país.
 - Valorar la importancia que tiene la visión global del mundo para la comprensión de la organización espacial y sus repercusiones socio-económicas en el país.
 - Determinar las prioridades que el país plantea para salir de su dependencia económica, social, política y tecnológica
 - Comprender las interrelaciones entre el hombre y el ambiente.
 - Reconocer las posibilidades que el medio geográfico local ofrece para el desarrollo de la comunidad.
 - Establecer las relaciones entre la organización del espacio y los problemas de la comunidad.
 - Conservar y respetar los ecosistemas naturales.
 - Especificar problemas de la familia y la comunidad y su repercusión en la vida diaria.
 - Vivenciar problemas cotidianos y proponer alternativas de solución.
 - Valorar la dimensión social del trabajo en el desarrollo autónomo de los pueblos.
 - Promover la participación de la comunidad en la solución de problemas sociales.
-

<p>8. Practicar sus derechos y deberes como integrantes de una sociedad democrática</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Demostrar actitudes cívicas mediante el cumplimiento de los deberes y derechos que le corresponden dentro de la dinámica social. Respetar los símbolos patrios. ▪ Valorar y fortalecer el sistema democrático en el proceso histórico de la comunidad, de la región y de la nación.
<p>9. Comunicar por medio de diversas expresiones, la comprensión alcanzada sobre los fenómenos sociales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesar diferentes tipos de mensajes del entorno. ▪ Aplicar, en beneficio propio y de la colectividad, los resultados positivos de la relación social entre los grupos humanos. ▪ Utilizar los diferentes tipos de expresión para socializar conocimientos significativos.

Tabla 8.1 – Objetivos que persigue el desarrollo del curso en función de los contenidos que contempla el 5to año de educación básica, área de Estudios Sociales

Destrezas a desarrollar

DESTREZAS

DE UBICACIÓN ESPACIAL

- Observación y comprensión del espacio.
- Representación gráfica del medio ambiente.
- Descripción de paisajes naturales y culturales
- Orientación en el espacio y en material cartográfico.

DE UBICACIÓN TEMPORAL

- Explicación fundamental, de fenómenos naturales y sociales.
- Ordenamiento cronológico de hechos a partir de lo concreto.
- Comprensión de la secuencia y transcurso del tiempo.
- Relación de causas y consecuencias de los fenómenos naturales y sociales.
- Comparación entre hechos pasados y presentes y su proyección.

DE INTERRELACIÓN SOCIAL

- Ejercitación de valores y actitudes de convivencia pacífica y solidaria.
- Comprensión de la importancia de la cooperación para el individual y colectivo.
- Adquisición, desarrollo y consolidación de hábitos de estudio y trabajo.
- Participación permanente en la conservación y mejoramiento del entorno natural y social, a partir de la relación intercultural.
- Expresión de ideas propias y respeto hacia las de los demás.

-
- Distribución y organización adecuada del tiempo.

OBTENCIÓN Y ASIMILACIÓN DE INFORMACIÓN

- Lectura, interpretación y sistematización de información seleccionada.
- Investigación elemental para la obtención de información de diversa fuente.
- Discernimiento crítico de la información obtenida.
- Adquisición e incorporación de conocimientos significativos.

APLICACIÓN CREATIVA DE CONOCIMIENTOS E INFORMACIONES

- Producción de ideas y cosas nuevas
 - Desarrollo de la imaginación y la memoria
 - Expresión original acerca de fenómenos naturales y sociales.
-

Tabla 8.2 – Destrezas que busca desarrollar en el alumno el desarrollo del curso en función de los contenidos que contempla el 5to año de educación básica, área de Estudios Sociales

RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS GENERALES

Para el desarrollo de las destrezas propuestas en el área de estudios sociales para la educación básica ecuatoriana, se recomienda a los maestros lo siguiente:

26. Partir de las referencias sobre el entorno inmediato y progresivamente ampliar la esfera de tratamiento a los ámbitos espaciales más lejanos.
27. Uso, identificación y apreciación de diversas fuentes históricas, incorporación de textos, materiales y escritos variados, la referencia sobre vestigios y el empleo de la información proveniente de los diversos medios de comunicación.
28. Orientación a los alumnos en la apreciación de la múltiples expresiones de la vida social, mediante el uso constante de ejemplos, comparaciones y vivencias de sociedades distintas.
29. Habituarse a los alumnos al manejo de diversas fuentes de información.
30. Búsqueda por parte de los alumnos de respuestas sobre su propia vida humana en su entorno social, geográfico e histórico, y la presentación de argumentos propios mediante distintas formas de expresión.
31. Uso adecuado y oportuno del libro de texto.
32. Empleo de técnicas de trabajo grupal.
33. Realización de actividades de observación directa e indirecta
34. Atención al desarrollo de valores: respeto, solidaridad, responsabilidad, cooperación, etc
35. Orientación para la elaboración de material escrito y gráfico.
36. Refuerzo permanente de las prácticas y hábitos de aseo, higiene y cuidado personal.
37. Control frecuente de la pertinencia entre el desarrollo de destrezas y los contenidos utilizados.

38. Selección adecuada de recursos didácticos.
39. Desarrollo de procesos sencillos de investigación.
40. Elaboración conjunta con los alumnos, de recursos didácticos con materiales del medio.
41. Trabajo constante de ejercicios de orientación, ubicación, distribución y organización espacial.
42. Visitas a lugares arqueológicos, museos y otros sitios de interés histórico de importancia.
43. Inicio de los procesos de aprendizaje a partir de las experiencias de los niños y niñas.
44. Representación dramática en diversos temas.
45. Ejercicios de lectura dirigida.
46. Selección de fuentes idóneas de informática histórica.
47. Creación de ambientes de adecuada y permanente motivación.
48. Trabajo en la planificación y ejecución de sencillos proyectos sociales.
49. Acudir a la comunidad, instituciones y personas para obtener apoyo en las actividades de aula.
50. Uso del periódico, revistas y otros medios de comunicación.