BENEMÉRITA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

"SISTEMA WEB MULTIMEDIA BASADO EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN PARA LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS DE PRIMER GRADO DE NIVEL SECUNDARIA"

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

PRESENTA:

GASPAR GARCÍA GONZÁLEZ

ASESORA: M.E. CARMEN CERÓN GARNICA

PUEBLA, PUE. NOVIEMBRE 2009.

AGRADECIMIENTOS

La presente tesis es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas opinando, corrigiendo, leyendo y en ocasiones dándome ánimo para continuar trabajando en los momentos de mas estrés.

Agradezco principalmente a mis padres, por su apoyo incondicional y por su ejemplo que me enseñó a nunca rendirme y a salir adelante por más difícil que fuera algún problema. Mamá y Papá, ustedes siempre han sido un modelo a seguir para mí y para mis hermanos, ambos poseen cualidades que los hacen ser grandes seres humanos. Gracias por la paciencia que han tenido conmigo, por todo lo que me han enseñado, por los regaños que me dieron cuando lo merecía, por estar al pendiente y brindarme su apoyo durante toda mi educación, pero sobre todo gracias por confiar en mí y darme la oportunidad de culminar una etapa más en mi formación académica.

A mis hermanos y familia en general, por la compañía, el apoyo y los momentos divertidos que pasamos juntos. Sé que cuento con ellos siempre.

A mí asesora de tesis, Carmen Cerón, por haber confiado en mi persona, por la paciencia y por la dirección de este trabajo.

A mis sinodales, por el tiempo que han dedicado para leer este trabajo, por sus comentarios, consejos y sus atinadas correcciones.

A mis maestros, por su esfuerzo y dedicación para formar personas honestas, trabajadoras y productivas para el país.

A mis amigos, por brindarme su amistad sincera, por los ratos de ocio y esparcimiento, por las tardes de pláticas amenas tomando un café, por su apoyo incondicional y por estar conmigo durante los momentos difíciles.

ÍNDICE

PRÓLOGO 6

CAPITULO I "Introducción General" 9
1.1. Planteamiento del Problema 9
1.2. Objetivos 10
1.2.1. Generales 10
1.2.2. Específicos 11
1.3. Justificación 12
1.4. Alcances 13
1.5. Limitaciones 14

CAPITULO II "Marco Contextual" 16
2.1. Teorías de Aprendizaje 16
2.1.1. Constructivismo 18
2.1.1.1. Fundamentos del constructivismo 18
2.1.1.2. El constructivismo y el aprendizaje en Línea 22
2.2. Modalidades de Educación 24
2.2.1. Modalidad Presencial 26
2.2.2. Modalidad No Presencial (Virtual) 27
2.3. Tecnologías de Información y Comunicación aplicadas a la educación 28
2.3.1. Educación a Distancia 31
2.3.1.1. E-Learning 32
2.3.1.2. B-Learning 33
2.3.1.3. M-Learning 34
2.3.1.4. Metodología de la Educación a Distancia 35
2.3.2. Aplicación de sistemas B-Learning 39
2.3.2.1. Situación actual en el mundo 40
2.3.2.2. Situación actual en México 41
2.3.2.2.1 Sistema educativo en México a nivel secundaria -área de matemáticas- 42

CAPITULO III "Marco Teórico" 44
3.1. Ingeniería de Software Web 44
3.2. Bases de Datos 50
3.3. Arquitectura Cliente-Servidor 54
3.4. Diseño de Objetos de Aprendizaje 55
3.5. CMS, LMS y LCMS 59

CAPITULO IV "Análisis y Diseño del Sistema" 62
4.1. Metodología Educativa 62
4.2. Análisis del Sistema Educativo 63
4.2.1. Determinación del Perfil del Usuario 65
4.2.2. Unidades Didácticas 66
4.2.3. Clasificación de Aprendizajes 73
4.2.4. Relación de los procesos intelectuales 78
4.3. Análisis y Diseño del Sistema 83
4.3.1. Diagramas de casos de uso UML 84
4.3.2. Diseño de la base de datos 89
4.3.3. Diseño Arquitectura cliente–servidor 91
4.4. Diseño de Interfaz Multimedia 92
4.4.1. Entorno del usuario 92

Capitulo V "Desarrollo y Pruebas del Sistema" 93
5.1. Implementación del sistema Web multimedia 93
5.1.1. Equipos para la implementación y ejecución del sistema 93
5.2. Instalación del software y creación de la base de datos 94
5.3. Pruebas 98
5.3.1. Pruebas de interfaces 98

Conclusiones 114

Perspectivas 115

Referencias Bibliográficas 116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 “Composición de un objeto de aprendizaje” 57
Figura 3.2 “Proceso de las fases de producción de un objeto de aprendizaje” 58
Figura 4.1 “Diagrama de Navegación del Sistema Web” 83
Figura 4.2 “Diagrama UML que describe los casos de uso *Administrador y Profesor*” 85
Figura 4.3 “Diagrama UML que describe el caso de uso *Alumno*” 86
Figura 4.4 “Diagrama de entidades y relaciones de la BD normalizada” 90
Figura 4.5 “Diseño de Arquitectura Cliente – Servidor del Sitio Web” 91
Figura 4.6 “Entorno de navegación del Sitio Web” 92
Figura 5.1 “Características del Servidor Web” 93
Figura 5.2 “Vista de la BD matemáticas” 96
Figura 5.3 “Definición de la tabla alumno” 96
Figura 5.4 “Definición de la tabla actividades” 97
Figura 5.5 “Definición de la tabla bloques” 97
Figura 5.6 “Cliente FTP” 97
Figura 5.7 “Pantalla de inicio de sesión” 98
Figura 5.8 “Pantalla de inicio de sesión a detalle” 99
Figura 5.9 “Pantalla de registro a detalle” 99
Figura 5.10 “Pantalla Principal de Bienvenida” 102
Figura 5.11 “Navegación por el menú principal a detalle” 103
Figura 5.12 “Portada de Libro Interactivo” 104
Figura 5.13 “Contenido Libro Interactivo Pt1” 104
Figura 5.14 “Contenido Libro Interactivo Pt2” 105
Figura 5.15 “Chat del sistema” 105
Figura 5.16 “Presentación de Actividades Pt1” 106
Figura 5.17 “Presentación de Actividades Pt2” 107
Figura 5.18 “Presentación de Actividades Pt3” 108
Figura 5.19 “Vista de un Ejercicio de Evaluación” 109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 “Ventajas y compromisos del trabajo en línea” 23
Tabla 4.1 “Contenidos Bloque 1” 67
Tabla 4.2 “Contenidos Bloque 2” 68
Tabla 4.3 “Contenidos Bloque 3” 70
Tabla 4.4 “Contenidos Bloque 4” 71
Tabla 4.5 “Contenidos Bloque 5” 72
Tabla 4.6 “Experiencias de Actividades de Aprendizaje Bloque 1” 73
Tabla 4.7 “Experiencias de Actividades de Aprendizaje Bloque 2” 74
Tabla 4.8 “Experiencias de Actividades de Aprendizaje Bloque 3” 75
Tabla 4.9 “Experiencias de Actividades de Aprendizaje Bloque 4” 76
Tabla 4.10 “Experiencias de Actividades de Aprendizaje Bloque 5” 77
Tabla 4.11 “Objetos de Aprendizaje Bloque 1” 78
Tabla4.12 “Objetos de Aprendizaje Bloque 2” 79
Tabla 4.13 “Objetos de Aprendizaje Bloque 3” 80
Tabla4.14 “Objetos de Aprendizaje Bloque 4” 81
Tabla 4.15 “Objetos de Aprendizaje Bloque 5” 82
Tabla 4.16 “Caso de Uso Registro de Alumno” 87
Tabla 4.17 “Caso de Uso Agregar Nuevo Tema” 87
Tabla 4.18 “Caso de Uso Consulta de Calificaciones” 88
Tabla 4.19 “Caso de Uso Chat” 88

PRÓLOGO

En los últimos años la enseñanza de las Matemáticas, así como la forma misma de "hacer Matemáticas" está cambiando. La presencia de computadoras en hogares y escuelas, aunada a nuevos programas de computación orientados a lograr, de forma comprensible y sencilla, un acceso a las ciencias exactas, está, lentamente, produciendo cambios metodológicos importantes y positivos en la enseñanza de las Matemáticas. Las computadoras constituyen un estupendo laboratorio matemático que permite: experimentar, promover la clara compresión del alumno, desarrollar su intuición, conjeturar, comprobar, demostrar, y, en definitiva "observar diferentes situaciones matemáticas" de forma práctica. Así las computadoras han venido a convertirse en un valioso instrumento didáctico.

Los recursos para la enseñanza de las Matemáticas han tenido un desarrollo espectacular, tanto en la aparición de nuevos tipos de materiales como en la mejora de los ya existentes. Los libros con contenidos referidos a puzzles, construcciones, juegos, acertijos, etc. han pasado desde una casi clandestinidad en las librerías -ya que solían adquirirse casi como mero entretenimiento- a ocupar un lugar destacado en la enseñanza de las Matemáticas en muchas aulas de clases.

La evolución de las computadoras personales, ha hecho, que lo que hasta hace un par de años fuese una aburrida máquina de proceso de textos y archivos de datos, hoy se haya convertido en una excelente máquina con capacidad de mostrar video y sonido de gran calidad de forma simultánea. Así, y dado que hoy en día existe un número cada vez mayor de escuelas, tanto primarias como secundarias, que emplean computadoras como un medio de enseñanza y aprendizaje -de forma teórica y práctica- es perfectamente comprensible que la multimedia vendría a revolucionar dichos procesos de enseñanza-aprendizaje. De tal forma, representa hoy una posibilidad educativa y cultural para niños, jóvenes y adultos.

Los profesores se han dado cuenta de los grandes aportes que ofrecen las computadoras en materia educativa. Con ellas, los niños y jóvenes acceden además a la información de forma placida e interesante; descubren videos, mapas, animaciones y otros documentos que le ayudan a relacionar y a comprender mejor la información. Los desarrollos informáticos actuales nos resultan sumamente atractivos porque son cada día más parecidos al medio televisivo: color, sonido, movimiento, acción.

Los productos educativos multimedia son instrumentos en extremo eficaces para una enseñanza activa, basada en el descubrimiento, la interacción y la experimentación. Su aporte principal reside en su contribución a la realización de una pedagogía activa. No obstante, su introducción en la práctica diaria de las instituciones educativas y de formación requiere de nuevos enfoques en la organización de las situaciones de aprendizaje y sus distintos componentes, individual o en grupo. El fomento del uso de la multimedia requiere de su integración, en un entorno favorable, a una renovación de los métodos pedagógicos empleados hoy en día, así como de una renovación del mismo medio educativo. Por ende, se requiere tanto de planes de formación de

profesores, como de una reorganización de horarios y de los entornos físicos de enseñanza que tomen en cuenta el uso de estos medios (laboratorios, aulas normales o aulas especializadas, bibliotecas, etc.).
En toda situación de aprendizaje existen componentes esenciales: las expectativas de logro, el contenido propuesto, los materiales de aprendizaje, la consideración del alumno (sus capacidades y conocimientos previos, su nivel evolutivo, sus intereses), la estrategia didáctica y los modos de intervención del docente, el contexto escolar y social, el espacio y la infraestructura disponible, y el tiempo para el aprendizaje. Saber elegir recursos efectivos constituye un elemento básico en el diseño de una estrategia didáctica eficaz. Sin embargo, dichos recursos no generan mejores aprendizajes por sí mismos, sino que se encuentran en función de su correcta utilización.

Este proyecto se llevará a cabo en el área de Multimedia. Así, y a fin de desarrollar una interface dinámica de fácil navegación que funja como herramienta para la enseñanza de las matemáticas, se hará uso de herramientas tales como: Flash, CoolEdit, Camtasia, Adobe Photoshop, Adobe CS3, entre otras.

Cabe destacar que dicho proyecto está destinado a los alumnos de primer año de educación secundaria, y pretende lograr la fácil interacción, tanto de profesores y alumnos con el sistema Web multimedia. Facilitando así el acceso a temas matemáticos que de primera instancia podrían representar un obstáculo para el estudiante.

De tal forma, implementando las tecnologías de información actuales, se elaborará un software multimedia on-line, que servirá de apoyo a los profesores de nivel básico (secundaria) en sus esfuerzos por desarrollar la creatividad y los procesos superiores de pensamiento en sus alumnos, apoyándose en el uso no convencional de las tecnologías de información en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Así y una vez detectados los problemas principales que se presentan en el proceso de aprendizaje del alumnado, se busca que este software funja tanto como un complemento integral en la enseñanza de las matemáticas, como una herramienta orientada al fomento de la reflexión y autonomía del estudiante, quien una vez consciente de su participación en su propio proceso de aprendizaje generará nuevas alternativas y soluciones a través del pensamiento divergente.

La elaboración del software se hará conforme a los objetivos del programa Alianza por la Calidad de la Educación firmado el 15 de Mayo de 2008 por el gobierno Federal, representado por Felipe Calderón y el CNTE representado por la maestra Elba Ester Gordillo. El objetivo central de la Alianza es propiciar e inducir una amplia movilización en torno a la educación, a efecto de que la sociedad vigile y haga suyos los compromisos que reclama la profunda transformación del sistema educativo nacional. Dicho programa tiene como uno de sus propósitos principales la modernización y equipamiento de las escuelas y centros escolares para poder implementar programas que apoyen la enseñanza de sus contenidos con el uso de tecnologías de información y comunicación.

La presente tesis se encuentra dividida en cinco capítulos, los cuales contienen la siguiente información:

- Capítulo I: En este capítulo se presenta una introducción de los problemas principales que se presentan en el proceso de aprendizaje de los alumnos y se plantean los objetivos que dan fundamento a esta tesis.

- Capítulo II: En este segundo capítulo se presenta el marco contextual, dentro del cual se hace referencia a las situaciones actuales que afectan el entorno de nuestro caso de estudio, para justificar la importancia del proyecto web.

- Capítulo III: En este siguiente apartado se presenta el marco teórico. En este capítulo se exponen y analizan las teorías que sirven como fundamento para confeccionar el diseño metodológico de la investigación.

- Capítulo IV: Este capítulo muestra el análisis y diseño del sistema. Aquí se define y analiza la metodología y requerimientos a seguir para la implementación del sistema web, así como también se muestran los elementos necesarios para la construcción del sistema.

- Capítulo V: En este capítulo final se muestran las partes más significativas en el desarrollo del sistema y las pruebas realizadas al mismo.

Finalmente se presentan las conclusiones, perspectivas y la bibliografía utilizada como referencia para la creación de este Sistema Web Multimedia basado en tecnologías de información para la enseñanza de matemáticas de primer grado de nivel secundaria.

CAPÍTULO I. Introducción General

1.1. Planteamiento del Problema.

Educadores y psicólogos han observado durante los últimos años, mediante diversas investigaciones, que el desempeño intelectual de los estudiantes ha disminuido. Tales investigaciones demuestran que las dificultades a las que se ven enfrentados los alumnos aumentan conforme se alcanzan niveles más avanzados de escolaridad.

Se ha comprobado que muchas de estas dificultades tienen relación con la falta de desarrollo de habilidades para procesar información, y que repercuten en el deterioro de esquemas que faciliten el almacenamiento, la recuperación y el uso apropiado de conocimientos. Ante este problema se buscan alternativas que contribuyan a corregir dicha situación.

Desde 1993 la educación secundaria fue declarada componente fundamental y etapa de cierre de la educación básica obligatoria. Mediante ella la sociedad mexicana brinda a todos los habitantes de este país oportunidades formales para adquirir y desarrollar los conocimientos, las habilidades, los valores y las competencias básicas para seguir aprendiendo a lo largo de su vida; enfrentar los retos que impone una sociedad en permanente cambio, y desempeñarse de manera activa y responsable como miembros de su comunidad y ciudadanos de México y del mundo.

Durante más de una década la educación secundaria se ha beneficiado de una reforma curricular que puso el énfasis en el desarrollo de habilidades y competencias básicas para seguir aprendiendo; impulsó programas para apoyar la actualización de los maestros; realizó acciones de mejoramiento de la gestión escolar y del equipamiento audiovisual y bibliográfico. Sin embargo, estas acciones no han sido suficientes para superar los retos que implica elevar la calidad de los aprendizajes, así como atender con equidad a los alumnos durante su permanencia en la escuela y asegurar el logro de los propósitos formativos plasmados en el currículo nacional.

Con base en el artículo tercero constitucional y en cumplimiento de las atribuciones que le otorga la Ley General de Educación, la Secretaría de Educación Pública plasmó en el Programa Nacional de Educación 2001-2006 el compromiso de impulsar una reforma de la educación secundaria que incluyera, además de una renovación del plan y de los programas de estudio, el apoyo permanente y sistemático a la profesionalización de los maestros y directivos del nivel, el mejoramiento de la infraestructura y del equipamiento escolar, así como el impulso a nuevas formas de organización y gestión que fortalecieran a la escuela como el centro de las decisiones y acciones del sistema educativo.

Por consiguiente, se pretende crear un sistema que genere gran impacto en la educación, aprovechando al mismo tiempo la experiencia educativa de los profesores.

Este proyecto se llevará a cabo en el área de Multimedia. Así, y a fin de desarrollar una interface dinámica de fácil navegación que funja como herramienta para la enseñanza de las matemáticas, se hará uso de herramientas tales como: Flash, Clic, CoolEdit, entre otras, aunadas éstas a lenguajes de programación como Java.

Cabe destacar que dicho proyecto está destinado a los alumnos de primer año de educación secundaria, y pretende lograr la fácil interacción, tanto de profesores y alumnos, y el sistema Web multimedia. Facilitando así el acceso a temas matemáticos que de primera instancia podría representar un obstáculo para el estudiante.

De tal forma, implementando las tecnologías de información actuales, se elaborará un software multimedia on-line, que servirá de apoyo a los profesores de nivel básico (secundaria) en sus esfuerzos por desarrollar la creatividad y los procesos superiores de pensamiento en sus alumnos, apoyándose en el uso no convencional de las tecnologías de información en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Así y una vez detectados los problemas principales que se presentan en el proceso de aprendizaje del alumnado, se busca que este software funja tanto como un complemento integral en la enseñanza de las matemáticas, como una herramienta orientada al fomento de la reflexión y autonomía del estudiante, quien una vez consciente de su participación en su propio proceso de aprendizaje generará nuevas alternativas y soluciones a través del pensamiento divergente.

La elaboración del software se hará conforme al Plan de Estudios de Educación Secundaria, correspondiente a la asignatura de Matemáticas de primer grado realizado por la Secretaría de Educación Pública.

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo General.

Desarrollar un Sistema Web Multimedia basado en tecnologías de información, y de acuerdo al Plan de Estudios de Educación Secundaria elaborado por la Secretaría de Educación Pública. Dicho sistema será implementado en el área de matemáticas a nivel secundaria y estará destinado a los estudiantes que se encuentren cursando el primer grado.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Crear un software multimedia interactivo, de fácil aplicación, que permita, mediante el acceso a contenidos, la ágil interacción entre medio informático e usuario.
- Ofrecer a alumnos y maestros fuentes de información actualizadas, así como herramientas multimedia para construir un aprendizaje más significativo mediante un razonamiento lógico.
- Ofrecer tanto a alumnos como a profesores una forma alternativa y dinámica de aprendizaje, orientada siempre al desarrollo integral de sus capacidades y estrategias de estudio.

- Objetivos Específicos (Académicos)

Que los alumnos:

- Conozcan las características del sistema de numeración decimal (base, valor de posición, número de símbolos) y establezcan semejanzas o diferencias respecto a otros sistemas posicionales y no posicionales.
- Comparen y ordenen números fraccionarios y decimales mediante la búsqueda de expresiones equivalentes, la recta numérica, los productos cruzados u otros recursos.
- Representen sucesiones numéricas o con figuras a partir de una regla dada y viceversa.
- Construyan figuras simétricas respecto de un eje e identifiquen cuáles son las propiedades de la figura original que se conservan.
- Resuelvan problemas de conteo con apoyo de representaciones gráficas.

1.3. Justificación

En los últimos años la enseñanza de las Matemáticas, así como la forma misma de "hacer Matemáticas" está cambiando. La presencia de computadoras en hogares y escuelas, aunada a nuevos programas de computación orientados a lograr, de forma comprensible y sencilla, un acceso a las ciencias exactas, está, lentamente, produciendo cambios metodológicos importantes y positivos en la enseñanza de las Matemáticas. Las computadoras constituyen un estupendo laboratorio matemático que permite: experimentar, suscitar la clara compresión del alumno, desarrollar su intuición, conjeturar, comprobar, demostrar, y, en definitiva "observar diferentes situaciones matemáticas" de forma práctica. Así las computadoras han venido a convertirse en un valioso instrumento didáctico.

Los recursos para la enseñanza de las Matemáticas han tenido un desarrollo espectacular, tanto en la aparición de nuevos tipos de materiales como en la mejora de los ya existentes. Los libros con contenidos referidos a puzzles, construcciones, juegos, acertijos, etc., han pasado desde una casi clandestinidad en las librerías -ya que solían adquirirse casi como mero entretenimiento- a ocupar un lugar destacado en la enseñanza de las Matemáticas en muchas aulas de clases.

Es durante los años setenta, luego de la aparición de las primeras calculadoras electrónicas, que el mundo entero comienza a percibir que el futuro depararía cambios profundos en el uso y aprendizaje de las Matemáticas.

El siguiente salto se produce cuando en dichas calculadoras se crea una pantalla en la que no solamente es factible la escritura de números sino que además permite la realización de actividades tales como: escritura de cálculos a realizar, elaboración de tablas y gráficos, entre otros. Simultáneamente con el desarrollo de las calculadoras han aparecido los asistentes matemáticos: software para computadoras que permiten cálculos más avanzados: dibujo de figuras, curvas y superficies más complejas, tablas más extensas, desarrollos y cálculos prácticamente ilimitados.

La informática encontró una buena vía de acceso a los hogares por medio de la multimedia.

Esta evolución en las computadoras domésticas, ha hecho, que lo que hasta hace un par de años fuese una aburrida máquina de proceso de texto y archivo de datos, hoy se haya convertido en una excelente máquina con capacidad de mostrar video y sonido de gran calidad de forma simultánea. Así, y dado que hoy en día existe un número cada vez mayor de escuelas, tanto primarias como secundarias, que emplean computadoras como un medio de enseñanza y aprendizaje –de forma teórica y práctica- es perfectamente comprensible que la multimedia vendría a revolucionar dichos procesos de enseñanza-aprendizaje. De tal forma, representa hoy una posibilidad educativa y cultural para niños, jóvenes y adultos.

Los profesores se han dado cuenta de los grandes aportes que ofrecen las computadoras en materia educativa. Con ellas, los niños y jóvenes acceden además a la información de forma placida e interesante; descubren videos, mapas, animaciones y otros documentos que le ayudaran a relacionar y a comprender mejor la información. Los desarrollos informáticos actuales nos resultan sumamente atractivos porque son cada día más parecidos al medio televisivo: color, sonido, movimiento, acción.

Los productos educativos multimedia son instrumentos en extremo eficaces para una enseñanza activa, basada en el descubrimiento, la interacción y la experimentación. Su aporte principal reside en su contribución a la realización de una pedagogía activa. No obstante, su introducción en la práctica diaria de las instituciones educativas y de formación requiere de nuevos enfoques en la organización de las situaciones de aprendizaje y sus distintos componentes, individual o en grupo, etc. El fomento del uso de la multimedia requiere de su integración, en un entorno favorable, a una renovación de los métodos pedagógicos empleados hoy en día, así como de una renovación del mismo medio educativo. Por ende, se requiere tanto de planes de formación de profesores, como de una reorganización de horarios y de los entornos físicos de enseñanza que tomen en cuenta el uso de estos medios (laboratorios, aulas normales o aulas especializadas, bibliotecas, etc.).

En toda situación de aprendizaje existen componentes esenciales: las expectativas de logro, el contenido propuesto, los materiales de aprendizaje, la consideración del alumno (sus capacidades y conocimientos previos, su nivel evolutivo, sus intereses), la estrategia didáctica y los modos de intervención del docente, el contexto escolar y social, el espacio y la infraestructura disponible, y el tiempo para el aprendizaje. Saber elegir recursos efectivos constituye un elemento básico en el diseño de una estrategia didáctica eficaz. Sin embargo, dichos recursos no generan mejores aprendizajes por sí mismos, sino que se encuentran en función de su correcta utilización.

1.4. Alcances.

Diversos autores coinciden en que los sistemas Multimedia ofrecen aspectos positivos y negativos que conviene tener presentes para potenciar unos y minimizar otros.

Algunos aspectos positivos son:

- Tienen ventajas comunes a otros productos informáticos y a otras tecnologías, permitiendo además una mayor interacción.
- Ofrecen la posibilidad de controlar el flujo de información.

- Gracias a la enorme cantidad de información que se puede almacenar actualmente y a su confiabilidad, ofrecen gran rapidez de acceso y durabilidad. 4. Integran todas las posibilidades de la Informática y de los Medios Audiovisuales.
- La información audiovisual que contiene un sistema multimedia puede ser utilizada para varias finalidades de la institución educativa.
- Un programa multimedia bien diseñado no corre el peligro de obsolescencia, puesto que pueden actualizarse con facilidad los contenidos con pequeños cambios en el software.
- Puede darse una mejora en el aprendizaje ya que el alumno avanza por el sistema según su ritmo individual de aprendizaje. Puede pedir información, animarse a penetrar en temas nuevos cuando tenga dominado los anteriores, seguir sus intereses personales.
- Puede incrementarse la retención. La memorización de núcleos de información importantes aumentará significativamente gracias a la interacción y a la combinación de imágenes, gráficos, textos,... junto a las simulaciones con representaciones de la vida real.
- Puede aumentar la motivación y el gusto por aprender. El aprendizaje se convierte de este modo en un proceso lúdico.

1.5. Limitaciones.

También se tienen algunas desventajas del uso de recursos Multimedia en la educación, como son:

- Alto costo del material de los equipos y de la producción del material.
- Falta de estandarización: hay una multiplicidad de marcas y estándares.
- Falta de programas en cantidad y calidad en lengua castellana, aunque existan muchos en lengua inglesa.
- Problemas de capacitación docente: el personal docente no se siente preparado para el uso de esta tecnología.

El sistema multimedia dependerá en gran medida del uso que se haga de él dentro y fuera del aula de clase, el uso de herramientas multimedia nos permitirá incorporar y complementar los conocimientos didácticos de los profesores. Entre las ventajas que se tendrán al usar un software multimedia destacan las siguientes:

- Adecuación del software al ritmo de aprendizaje grupal e individual.
- Secuenciación de la información.
- Respuesta a las consultas del usuario.
- Flexibilidad de utilización.
- Velocidad de respuesta.

- Efectividad de las formas de presentación.
- Libre acceso al uso de imágenes reales y simulaciones.
- Excelente calidad de las representaciones gráficas.
- Uso de imágenes animadas y simulaciones para hacer mas entretenidos los contenidos del tema.
- Es un sistema que se pretende sea utilizado por la Secretaría de Educación Pública.

Hay que puntualizar que el hacer uso de de estas posibilidades por sí mismo no presupone una mejor instrucción, ni, incluso, una mayor interactividad o comprensión de los materiales educativos, es extremadamente importante la guía del maestro de clase al fomentar el interés de los alumnos.

El principal aporte del uso del Sistema Web Multimedia basado en tecnologías de información para la enseñanza de matemáticas de primer grado de nivel secundaria es dotar a las escuelas de mejor infraestructura y materiales didácticos, así como fomentar la participación social en el mejoramiento de las escuelas públicas y lograr cambios en las dinámicas de enseñanza aprendizaje en jóvenes, maestros y sociedad en general.

CAPÍTULO II. Marco Contextual

2.1. Teorías de aprendizaje

El aprendizaje es el proceso de adquirir conocimientos, habilidades, actitudes o valores, a través del estudio, la experiencia o la enseñanza. Las experiencias, modifican a las personas. Los intercambios con el medio, modifican las conductas. Por tanto, las conductas se darán en función de las experiencias del individuo con el medio y los aprendizajes nos permitirán adaptarnos a entornos, responder a los cambios y responder a las acciones que dichos cambios producen.

Las teorías del aprendizaje tratan de explicar cómo se constituyen los significados y como se aprenden los nuevos conceptos.

Una *teoría*[1] del aprendizaje es un constructo que explica y predice como aprende el ser humano, sintetizando el conocimiento elaborado por diferentes autores. Es así como todas las teorías, desde una perspectiva general, contribuyen al conocimiento y proporcionan fundamentos explicativos desde diferentes enfoques, y en distintos aspectos. Sin embargo es necesario hacer la distinción entre teorías del aprendizaje y *teorías de la didáctica*[2], de la educación. Hay autores que han incursionado en ambos terrenos, desarrollando conceptos que podrían confundir.

Se podría considerar que no existe una teoría que contenga todo el conocimiento acumulado para explicar el aprendizaje. Todas consisten en aproximaciones incompletas, limitadas, de representaciones de los fenómenos. Con ello es posible entender que en la realidad se puede actuar aplicando conceptos de una y de otra teoría dependiendo de las situaciones y los propósitos perseguidos.

---

[1] *Una teoría es un cuerpo coherente de explicaciones fundamentadas en conceptos, todo lo cual es construido en forma lógica para responder hipótesis y proposiciones, interpretando sistemáticamente un área del conocimiento.*
- Una teoría proporciona la explicación general de las observaciones científicas realizadas.
- Las teorías explican y predicen comportamientos.
- Una teoría nunca puede establecerse más allá de toda duda.
- Una teoría puede ser objeto de modificaciones
- En ocasiones una teoría tienen que ser desechadas, si durante la prueba no se valida, otras veces pueden tener validez por mucho tiempo y de pronto perderla.
(Dorin, Demmin y Gabel, 1990).

[2] *Una teoría didáctica se refiere a la explicación y fundamentación coherentes que se proporcionan para dar respuesta al dilema de cuál es la mejor forma de enseñar una determinada materia. Por supuesto forma parte del aprendizaje.*

Diversas teorías nos ayudan a comprender, predecir, y controlar el comportamiento humano y tratan de explicar cómo los sujetos acceden al conocimiento. Su objeto de estudio se centra en la adquisición de destrezas y habilidades, en el razonamiento y en la adquisición de conceptos.

El uso de sistemas educativos implica un cambio en las personas que van a adoptarlos. Este cambio es el aprendizaje. En este contexto, las instituciones educativas deben establecer condiciones que impulsen, ayuden, implanten y aseguren el aprendizaje. Se han desarrollado teorías de aprendizaje que pueden ofrecer información valiosa al docente. Cada teoría representa principios generales y resume observaciones sobre la conducta general del ser humano. La teoría debe orientar al pensamiento, sistematizar principios, resolver problemas y generar nuevas expresiones o tendencias de investigación en lo que se refiere al proceso de aprendizaje.

Las teorías más representativas del proceso de Enseñanza Aprendizaje (E-A) son:

- **Conductismo**
- **Cognoscitivismo**
- **Constructivismo**

Conductismo: Se denomina así a la teoría del aprendizaje animal y humano que se encauza solo en conductas objetivas observables, descartando las actividades mentales que ocurren por estos procesos. Los conductistas definen el aprendizaje solo como la adquisición de nuevas conductas o comportamientos.

Cognoscitivismo: Se basa en los procesos que tienen lugar atrás de los cambios de conducta. Estos cambios son observados para usarse como indicadores para entender lo que está pasando en la mente del que aprende.

Constructivismo: Se sustenta en la premisa de que cada persona construye su propia perspectiva del mundo que le rodea a través de sus propias experiencias y esquemas mentales desarrollados. El constructivismo se enfoca en la preparación del que aprende para resolver problemas en condiciones ambiguas.

2.1.1. Constructivismo

En pedagogía se denomina constructivismo a una corriente que afirma que el conocimiento de todas las cosas es un proceso mental del individuo, que se desarrolla de manera interna conforme el individuo interactúa con su entorno.

El constructivismo es el modelo que mantiene que una persona, tanto en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de estos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, esta construcción se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos), o sea con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea.

Esta construcción que se realiza todos los días y en casi todos los contextos de la vida, depende sobre todo de dos aspectos:

1.- De la representación inicial que se tiene de la nueva información y,

2.- De la actividad externa o interna que se desarrolla al respecto.

En definitiva, todo aprendizaje constructivo supone una construcción que se realiza a través de un proceso mental que conlleva a la adquisición de un conocimiento nuevo. Pero en este proceso no es solo el nuevo conocimiento que se ha adquirido, sino, sobre todo la posibilidad de construirlo y adquirir una nueva competencia que le permitirá generalizar, es decir, aplicar lo ya conocido a una situación nueva.

2.1.1.1. Fundamentos del constructivismo

El pionero de la primera aproximación constructivista fue Barlett (1932, en Good y Brophy, 1990) el constructivismo se sustenta en que “el que aprende construye su propia realidad o al menos la interpreta de acuerdo a la percepción derivada de su propia experiencia, de tal manera que el conocimiento de la persona es una función de sus experiencias previas, estructuras mentales y las creencias que utiliza para interpretar objetos y eventos.” “Lo que alguien conoce es aterrizado sobre las experiencias físicas y sociales las cuales son comprendidas por su mente.” (Jonasson, 1991).

El Modelo Constructivista está centrado en la persona, en sus experiencias previas de las que realiza nuevas construcciones mentales, considera que la construcción se produce:

Cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento **(Piaget)**

Cuando esto lo realiza en interacción con otros **(Vigotsky)**

Cuando es significativo para el sujeto **(Ausubel)**

Una estrategia adecuada para llevar a la práctica este modelo es **"El método de proyectos",** ya que permite interactuar en situaciones concretas y significativas y estimula el "saber", el "saber hacer" y el "saber ser", es decir, lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal.

En este Modelo el rol del docente cambia. Es moderador, coordinador, facilitador, mediador y también un participante más. El constructivismo supone también un clima afectivo, armónico, de mutua confianza, ayudando a que los alumnos y alumnas se vinculen positivamente con el conocimiento y por sobre todo con su proceso de adquisición.

El profesor como mediador del aprendizaje debe:

- Conocer los intereses de alumnos y alumnas y sus diferencias individuales (Inteligencias Múltiples).
- Conocer las necesidades evolutivas de cada uno de ellos.
- Conocer los estímulos de sus contextos: familiares, comunitarios, educativos y otros.
- Contextualizar las actividades.

Si cada persona tiene sus propios puntos de vista acerca de la realidad, entonces, ¿cómo podemos comunicarnos dentro de la sociedad y/o coexistir? Jonassen, retoma este aspecto en su artículo Tecnología del Pensamiento: Hacia un Modelo de Diseño Constructivista, en el que hace los siguientes comentarios:

- Quizás la percepción más equivocada del constructivismo es la de creer que cada quien construye una realidad única, que la realidad existe solamente en la mente del que la conoce, lo cual conduciría a una anarquía intelectual.

- Una respuesta razonable a esta crítica la da Gibsonian con su perspectiva, la cual considera que existe un mundo físico que está sujeto a las leyes de la naturaleza que todos afortunadamente reconocemos de la misma manera, porque esas leyes también afortunadamente son percibidas por el ser humano de la misma manera.

- Los constructivistas también creen que una buena parte de la realidad es compartida a través del proceso de negociación social...

Si exploramos a través de algunas teorías filosóficas y psicológicas del pasado, las tendencias hacia el constructivismo las podríamos encontrar en los escritos de Bruner, Ulrick, Neiser, Goodman, Kuhn, Dewey y Habermas. La influencia más profunda se debe al trabajo de Jean Piaget el cual es interpretado y ampliado por Von Glasserfield (Smorgansbord, 1997).

La contribución de Vygotsky ha significado que el aprendizaje no se considere como una actividad individual, sino más bien social. Se valora la importancia de la interacción social en el aprendizaje. Se ha comprobado que el estudiante aprende más eficazmente cuando lo hace en forma cooperativa.

Si bien la enseñanza debe individualizarse en el sentido de permitir a cada alumno trabajar con independencia y a su propio ritmo, es necesario promover la colaboración y el trabajo grupal, ya que se establecen mejores relaciones con los demás, aprenden más, se sienten más motivados, aumenta su autoestima y aprenden habilidades sociales más efectivas.

En la práctica esta concepción social del constructivismo, se aplica en el trabajo cooperativo, pero es necesario tener muy claro los siguientes pasos que permiten al docente estructurar el proceso de Enseñanza-Aprendizaje cooperativo:

- Especificar objetivos de enseñanza.
- Asignar estudiantes a los grupos.
- Preparar o acondicionar el aula.
- Planear los materiales de enseñanza.
- Asignar los roles para asegurar la interdependencia.
- Explicar las tareas académicas.
- Estructurar la meta grupal de interdependencia positiva.

- Estructurar la valoración individual.
- Estructurar la cooperación intergrupo.
- Explicar los criterios del éxito.
- Especificar las conductas deseadas.
- Monitorear la conducta de los estudiantes.
- Proporcionar asistencia con relación a la tarea.
- Intervenir para enseñar con relación a la tarea.
- Proporcionar un cierre a la lección.
- Evaluar la calidad y cantidad de aprendizaje de los alumnos.
- Valorar el funcionamiento del grupo.

De acuerdo a estos pasos el profesor puede trabajar con cinco tipos de estrategias:

- Especificar con claridad los propósitos del curso o lección.
- Tomar ciertas decisiones en la forma de ubicar a los alumnos en el grupo.
- Explicar con claridad a los estudiantes la tarea y la estructura de meta.
- Monitorear la efectividad de los grupos.
- Evaluar el nivel de logros de los alumnos y ayudarles a discutir, que también hay que colaborar unos a otros.

Para que un trabajo grupal sea realmente cooperativo debe reunir las siguientes características:

- Interdependencia positiva.
- Responsabilidad Individual.
- Utilización de habilidades interpersonales.
- Procesamiento grupal.

El constructivismo y el aprendizaje en Línea

El impacto que las TIC's [3] han traído a la sociedad está diversificando las distintas opciones para aprender en línea, la educación se está transformando con el uso de herramientas como la televisión, radio y ahora la internet. Hoy en día es posible hacer uso de recursos como la computadora, red, cañón, pizarrón electrónico; así como de aplicaciones web, chat, correo electrónico y foros en línea, entre otras. Estos nuevos medios, han revolucionado la educación en las aulas y han propiciado el surgimiento de técnicas educativas en apoyo a la enseñanza, como la videoconferencia, la teleconferencia y los programas formativos como *Red Escolar* [4], *Red Edusat* [5], *Enciclomedia* [6]. De la misma manera, han surgido cursos en línea y materiales educativos, tales como los objetos de aprendizaje (oa).

El uso de la educación en línea se está generalizando en México, probablemente no al ritmo que quisieran las personas que creen y aceptan que esta forma de educar puede llegar a transformar positivamente la enseñanza y el aprendizaje. No obstante, posee sus propias ventajas para quienes logran incorporarse a este sistema y tener éxito, e implica compromisos para los alumnos y asesores que trabajan en esta modalidad.

[3] *Tecnologías de Información y Comunicación.*

[4] *El propósito principal de Red Escolar es "brindar las mismas oportunidades educativas a todos los mexicanos, llevando a cada escuela y a cada centro de maestros materiales relevantes que ayuden a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje con el apoyo de las tic; promover el intercambio de propuestas educativas y de recursos didácticos, además de recuperar las experiencias que se han desarrollado con éxito en las escuelas del país".* www.redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/index.htm

[5] *"La Dirección General de Televisión Educativa (dgtve) es un órgano centralizado de la Secretaría de Educación Pública, que produce, programa y transmite contenidos educativos a través de medios electrónicos, especialmente la televisión. La dgtve, desde marzo de 2005, participa con el Comité de Aplicaciones y en el Comité de Redes y colabora en la creación de una arquitectura de aplicaciones educativas y de herramientas de desarrollo, de las que se extraen los servicios avanzados de la red de internet 2. Sus objetivos son: a) desarrollo de pruebas e investigación de las tic; b) implementación y consolidación de servicios de televisión educativa por internet 2; y c) generación de acuerdos de colaboración, intercambio de material educativo, promoción y divulgación de eventos culturales, educativos y de investigación".* www.cudi.edu.mx

[6] *"Es un programa educativo, basado en un sistema articulador de recursos para el aprendizaje, diseñado para apoyar el desarrollo de los programas de estudio de la educación primaria". La idea original es del doctor Felipe Bracho Carpizo, quien concibió este sistema en 1998, buscando un mayor impacto en la educación.* www.enciclomedia.edu.mx

Ventajas	Compromisos
1. El estudiante es el principal protagonista en el logro de sus aprendizajes.	1. Se requiere, de parte del asesor y el estudiante, un alto grado de compromiso y responsabilidad.
2. Los estudiantes se vuelven, más independientes.	2. No todos los estudiantes aprenden de la misma manera ni logran la autogestión.
3. Los programas en línea fomentan hábitos de estudio y el autodidactismo en los alumnos.	3. Es indispensable que se cuente con la infraestructura tecnológica necesaria para el desarrollo de hábitos de estudio
4. La internet favorece el acceso en redes de comunicación a un mayor número de estudiantes.	4. Algunos estudiantes no saben cómo fomentar sus hábitos de estudio, ni seleccionar la información relevante de internet para analizarla
5. Se respalda la acción interactiva entre los estudiantes y los materiales.	5. El asesor debe programar la acción interactiva desde el curso o el material educativo en línea.
6. Es factible realizar tareas escolares a cualquier hora del día o de la noche, según las necesidades del estudiante.	6. Si no se sabe programar el tiempo, se dejan para después las actividades educativas, lo que puede incrementar la deserción en los programas en línea.
7. Se pueden recibir respuestas individualizadas de las preguntas, dudas o aclaraciones que se hacen.	7. Se puede perder la motivación si el estudiante se siente solo, porque el asesor no le contesta en las siguientes 48 horas.
8. La educación en línea posibilita terminar estudios inconclusos.	8. En ocasiones no se da la misma validez a los estudios terminados en esta modalidad.
9. El desarrollo de una buena lectura de comprensión.	9. Si no se entienden y atienden las instrucciones que se dan en línea, los estudiantes van directo al fracaso.
10. Tanto asesores como estudiantes desarrollan habilidades para usar la tecnología y comunicarse a través de la internet.	10. Tanto asesores como estudiantes pueden no llegar a salvar las dificultades en el uso de la computadora y la comunicación.

Tabla 2.1 “Ventajas y compromisos del trabajo en línea”.

Origen: Tabla construida por Sara Catalina Hernández Gallardo (Departamento de Sistemas de Información del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guadalajara), a partir de su experiencia como docente en línea.

La educación en línea ha de sustentarse en la teoría pedagógica para dar respuestas científicas, a partir de los resultados de la investigación, a los innumerables problemas que enfrenta.

De acuerdo con Seitzinger (2006), El aprendizaje en línea, se apoya en una pedagogía constructivista en la cual el aprendizaje colaborativo, juega un papel importante. En éste orden de ideas, es relevante mencionar algunas características que, según Miers (citado en Seitzinger, 2006), deben estar presentes en el aprendizaje constructivista.

Este debe ser:

- Activo y manipulable: Involucra a los estudiantes, de manera que sean ellos mismos quienes interactúan y exploran; además de darles oportunidad de concientizar el resultado de su manipulación del aprendizaje.
- Constructivo y reflexivo: Permite al estudiante hacerse con nuevos conocimientos y acomodarlos a los previos, lo cual lleva a la reflexión de su aprendizaje.
- Intencional: Permite que sea el estudiante quién propone metas a alcanzar y además le lleva a monitorear hasta que punto logra sus metas.
- Autentico, retador y contextualizado: Ayuda a que el estudiante sitúe su aprendizaje en situaciones reales, lo cual le prepara para futuros retos
- Cooperativo, colaborativo y conversacional: Fomenta la interacción entre estudiantes para discutir problemas, aclarar dudas y compartir ideas.

2.2. Modalidades de Educación

En algunos países como México la educación se divide en dos o más tipos, éstos a su vez se subdividen en niveles tales como Educación Básica (nivel Preescolar, Nivel Primaria, Nivel Secundaria), Educación Media (Preparatoria) y Educación Superior (Licenciatura y posgrado). Las divisiones varían según las políticas educativas de cada país.

Existen diversos conceptos que intentan analizar el fenómeno educativo, en relación al discurrir temporal en las personas. Así, conceptos como educación permanente, educación continua, ó educación de adultos tienen aspectos comunes pero también matices importantes que los diferencian y los enriquecen.

Según estudios, los niños de hasta diez años aprenden mejor premiando su desarrollo y no atienden a los castigos mientras los de once/doce en adelante, al contrario, aprenden más al reaccionar de forma negativa ante sus errores. Los adultos también siguen esta norma general y observan más sus fallos aunque de forma más eficiente.

Haciendo uso de las nuevas herramientas tecnológicas con las que contamos en la actualidad, es posible generar contenidos interactivos como apoyo a la educación.

Mucho se habla sobre las ventajas y desventajas que la educación a distancia representa en relación a la formación presencial. La mayoría de los especialistas, en este sentido, coincide en que la principal ventaja de la modalidad virtual en relación a la presencial consiste en la democratización del acceso a quienes, de otra manera, no podrían iniciar o completar su formación.

La flexibilidad que posibilita la modalidad virtual puede ir más allá de cuestiones de espacio y tiempo, e incluir programas educativos con currículas más flexibles o con modelos educativos más variados que los que podría ofrecer la educación presencial.

En los últimos tiempos, ya sea por el impacto de la llamada Sociedad de la Información y del Conocimiento, ó simplemente, porque las relaciones socio-laborales de las personas deben readaptarse a nuevas situaciones empresariales y personales, estamos asistiendo a un cambio de hábitos de los individuos que se están reflejando también en los procesos de formación. Así, y especialmente a medida que la edad de los estudiantes aumenta y, con ella, las responsabilidades a que están sujetos, la necesidad de ofrecer sistemas de formación que superen los obstáculos generados por los desplazamientos o por la falta de tiempo para asistir a las clases, se hace cada vez más evidente.

De ahí se deriva que, tanto los sistemas convencionales como los virtuales están condenados a entenderse: la educación convencional no va a desaparecer, pero sí a transformarse.

La tendencia que se impone, sin embargo, es la conocida como "blended learning", que implica una articulación de metodologías de ambas modalidades de enseñanza: presencial y virtual.

2.2.1. Modalidad Presencial

La modalidad de educación presencial tiene lugar en un tiempo y espacio determinados. Siempre es física, es decir, el alumno debe estar siempre presente en clases. Se realiza en un contexto social prescrito siguiendo un proceso. Está condicionada a la existencia de un lugar que reúna las condiciones físicas mínimas - espacio, mobiliario y recursos didácticos en donde se reúnen cara a cara las personas involucradas, permitiendo –en el mejor de los casos- una comunicación directa. La voz del profesor y su expresión corporal son los medios de comunicación por excelencia. La comunicación se restringe a un aquí y a un ahora. La comunicación oral está acompañada normalmente por gestos y movimientos, es decir, comunicación no verbal. La relación directa, presencial, de los que se comunican hace que el diálogo pueda producirse de manera inmediata. Puede existir una mayor interacción entre el profesor y el alumno dependiendo de la capacidad pedagógica del educador.

Esta modalidad esta a modo de patrón, donde se tienen que seguir los pasos, cumplir las normas para que se pueda llevar a cabo la enseñanza. Es más rudimentaria, no utiliza las nuevas tecnologías para la enseñanza.

La educación "presencial", establecida desde hace siglos, ha sufrido recientemente grandes cambios, muchos de ellos provocados por las crecientes exigencias de una población que requiere mayor cultura y capacitación profesional pero que no puede asistir a los cursos tradicionales, por diferentes razones (lejanía, trabajo, costo, etcétera). Todos los días se inauguran cursos a distancia en algún lugar del planeta pero, en general, el público considera la educación a distancia como una educación de segunda clase o a lo sumo supletoria. Seguramente la dificultad reside en una creencia arraigada en el valor intrínsecamente superior de la educación presencial. Este prejuicio, proviene de una visión estática del aprendizaje. Ha sido necesario probar la excelencia de algunas propuestas de educación a distancia para cambiar esta imagen negativa.

El tema de la educación a distancia merece ser actualizado a la luz de las nuevas tecnologías. Debemos reconocer que hasta el momento no contamos siempre con buenas tecnologías digitales para ofrecer una educación a distancia de valor. Ante todo nos enfrentamos a un dilema moral: el miedo a la libertad. El profesor al frente de la clase aspira a conservar el control del proceso educativo dentro de los límites de un programa impuesto autoritariamente. Fuera de los muros del aula, del laboratorio o taller este control presencial desaparece y el alumno quedaría libre de hacer su voluntad. Siempre se necesita suficiente autocontrol para convertirse en un alumno responsable, tanto dentro del aula como afuera. Como sabemos la conquista de la autonomía moral es un proceso largo y complejo, pero es exactamente el mismo para un alumno presencial que para un alumno a distancia.

2.2.2. Modalidad No Presencial (Virtual)

Ninguna disciplina del quehacer humano ha sido más afectada en la historia por los grandes cambios tecnológicos que la educación. Desde la invención de la escritura, los seres humanos con vocación educadora han utilizado todas las herramientas tecnológicas a su alcance para enriquecer el proceso educativo y propagar eficazmente el conocimiento.

Existen muchas definiciones de educación virtual o del reiterado término "e-learning". Todas involucran una ecuación muy simple: Educación + Internet. La mayoría plantean la distribución de contenidos en múltiples formatos electrónicos, la creación de una comunidad interconectada de estudiantes y profesores y la administración y control de toda esta experiencia educativa.

En la educación virtual el aprendizaje está centrado en el alumno y su participación activa en la construcción de conocimientos le asegura un aprendizaje significativo.

En la modalidad basada en Internet se definen los contenidos y actividades para un curso partiendo de la estrategia didáctica diseñada por el profesor. El alumno realiza su proceso de aprendizaje a partir de dichos contenidos y actividades, pero sobre todo, a través de su propia motivación por aprender, de la interacción con otros compañeros y de la guía y asesoría de su profesor.

El alumno de la educación virtual aprende de forma más activa pues no sólo recibe la instrucción del profesor, sino que aprende a través de la búsqueda de información, la auto-reflexión y las diversas actividades que realiza de manera individual y colaborativa.

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación posibilitan la creación de un nuevo espacio social-virtual para las interrelaciones humanas, este nuevo entorno posibilita nuevos procesos de aprendizaje y transmisión del conocimiento a través de las redes modernas de comunicaciones en el área de educación.

La incorporación de las tecnologías de información y comunicación en el ámbito académico ha traído consigo no sólo el dar soporte a las actividades curriculares y de investigación, sino que ha propiciado el intercambio de información entre alumnos y docentes de una manera dinámica a través de la Red, lo que ha dado origen al establecimiento de nuevos ambientes de aprendizaje basado en el uso de Internet como medio difusor de conocimientos.

Este enfoque de educación incorpora nuevos modelos pedagógicos de conducir el aula de clase para convertirla en un campo abierto de conocimientos en donde el docente debe desarrollar funciones de liderazgo al plantear ideas, teorías y métodos colaborativos virtuales a fin de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Por su parte el estudiante requiere de un nivel de responsabilidad alto para administrar el tiempo necesario en el desarrollo del curso, por lo que debe mostrar eficacia personal, practicar buenos hábitos y estrategias de estudio, y disposición a aprender en un nuevo ambiente.

En la actualidad decenas de instituciones tanto públicas como privadas están desarrollando y ofreciendo programas de educación virtual.

2.3. Tecnologías de Información y Comunicación aplicadas a la educación.

A más de 550 años de la invención de la imprenta, el hombre sigue buscando medios para expresarse y transmitir información. La tecnología se ha convertido en la materialización de los grandes sueños y fantasías del ser humano.

El desarrollo de la tecnología, a lo largo de la historia, ha sido punta de lanza para romper paradigmas, y nuestra época no es la excepción. Se están rompiendo con paradigmas en distintos sectores y actividades de la sociedad a causa del desarrollo tecnológico, y en especial de la computación e Internet. El área educativa, ya está involucrada.

El desarrollo de las tecnologías de la información y en especial el avance de la tecnología educativa nos ha puesto en un parte aguas en el cual debemos hacer conciencia sobre los nuevos roles de los actores que participan en un ambiente de enseñanza y aprendizaje.

La computadora, el profesor y el alumno interactúan dentro de una nueva propuesta de formación que permitirá que la educación se convierta en un proceso permanente y de mayor complejidad.

A pesar de que la enseñanza a distancia lleva más de 100 años, especialmente en Gran Bretaña y Canadá, en América Latina se comienzan a plantear las necesidades de distribuir educación asistida por medios tecnológicos, para llegar, en un principio, a aquellas comunidades alejadas de las grandes ciudades, y actualmente, para capacitar a cientos de personas y disminuir costos.

La tecnología multimedia cumple con diversas actividades de los actores: es el profesor, es el pizarrón, el gis, la banca, los compañeros y el contenido de la clase. Poco a poco la multimedia ha permitido modificar los hábitos de aprender.

La palabra multimedia es en sí la aplicación de más de dos medios de información, comunicación o electrónicos para transmitir uno o varios conceptos. El video, el audio, las presentaciones de diapositivas, discos compactos (CD's), páginas web, televisión, videoconferencia, tele-conferencia, etc., son algunos de los medios para transmitir información y comunicarnos.

Actualmente la educación a distancia es asistida por estos medios y ha permitido cuestionar qué tanto pueden sustituir la presencia de un profesor, y en general, un aula de clases.

Sin embargo, es posible combinar medios (Multimedia), no para sustituir al profesor, sino para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje. La educación actual plantea al alumno como el centro de los procesos educativos.

El profesor ha modificado su función para pasar a ser un facilitador, un asesor, un guía. En este contexto, la responsabilidad total del aprendizaje es del alumno. La multimedia cumple la función de hacer llegar al alumno, la información necesaria para su aprendizaje, presentándola de manera atractiva para el usuario y con el propósito de obtener un aprendizaje significativo.

Diversas investigaciones y experiencias llevadas a cabo en contextos variados en todo el mundo, indican que el uso de nuevas tecnologías en la educación promete contribuir en forma significativa al mejoramiento de su calidad y efectividad.

Utilizar un recurso tecnológico como apoyo a la enseñanza no necesariamente garantiza su utilización adecuada ni, mucho menos, resultados satisfactorios. Existe una dificultad adicional que quizás sólo sea de carácter coyuntural: los educadores actuales pertenecen a generaciones que tuvieron que soportar la irrupción de las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones (TIC's) y su impacto en la vida cotidiana, sin que muchos las hayan aún asimilado completamente. Mientras que, por el contrario, los alumnos han crecido en un mundo en el cual estas tecnologías ocupan muchos espacios de su entorno más inmediato (no obstante el acceso a ellas no sea equitativo). Esta diferencia, puede llegar a ser un fuerte obstáculo para la incorporación adecuada de nuevos recursos tecnológicos, en la medida en que los maestros se sientan en desventaja frente a sus alumnos, dada la facilidad con que estos últimos aprenden a utilizar la tecnología, y de este modo perder autoridad.

Las instituciones educativas y los educadores utilizan diferentes recursos tecnológicos con la esperanza de mejorar los procesos educativos que tienen bajo su responsabilidad. Pero, la falta de un seguimiento sistemático que evalúe el impacto real de la aplicación de la tecnología, no permite establecer objetivamente una relación de beneficio-costo de su uso ni identificar aquellos factores que obstaculizan el aprovechamiento de su potencial. Por otra parte, instituciones comprometidas con el incremento de la calidad y la cobertura de la educación se están interesando en estudiar más a fondo el potencial pedagógico y didáctico de las nuevas tecnologías,

con el fin de diseñar y aplicar estrategias para su uso adecuado que puedan divulgarse entre la comunidad educativa. Tal es el caso de la Secretaría de Educación Pública.

Dentro del área de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación tenemos:

Evaluación de los ambientes de aprendizaje Lego-Dacta.

Consiste en la puesta en funcionamiento y monitoreo de ambientes de aprendizaje de corte construccionista (teoría educativa desarrollada por el Profesor Seymour Papert del MIT), la cual se basa en la teoría Constructivista de Piaget, apoyados en el uso de material educativo de la empresa Lego-Dacta. Este material educativo está constituido por conjuntos completos de piezas y herramientas que permiten que el estudiante busque y desarrolle soluciones a diferentes problemas mediante la construcción de dispositivos físicos, algunos de ellos equipados con componentes electrónicos. Lego-Dacta, configura "ambientes acompañados de métodos que permiten forjar personas con capacidad para desarrollar constantemente nuevas habilidades, nuevos conceptos y dar respuesta eficiente a los entornos cambiantes."

Evaluación de experiencias de aplicación de Micromundos-pro.

Se trata de emplear el software diseñado en el Media Lab del MIT por Seymour Papert y su equipo basado en el uso de lenguajes sintónicos (refiriéndose con este término a aquellos lenguajes que se usan de manera natural y permiten interactuar con micromundos en los cuales son válidas las órdenes y expresiones del lenguaje). Cada micromundo con el que se interactúa es enriquecido con nuevas expresiones a las que el usuario les asigna significado (procedimientos o acciones que se deben cumplir al momento de invocar la expresión). De este modo cada niño construye y controla sus propios micromundos.

Banco de proyectos de aplicación de las TIC's en la educación.

Consiste en la identificación, selección y documentación de proyectos que involucren el uso de Tecnología Informática y de comunicaciones en procesos de enseñanza-aprendizaje. Es requisito indispensable que los proyectos se encuentren documentados en la Web y que estén orientados a la educación básica. Se requiere caracterizar cada uno de los proyectos en términos de diferentes variables como costo de implementación, sostenibilidad, cobertura, complejidad, aceptación, etc.

Se trata de una estrategia de divulgación de proyectos que han sido desarrollados en diferentes lugares del mundo, con la intención de que sean tomados como experiencias motivadoras de proyectos similares o diferentes.

2.3.1. Educación a Distancia

La educación a distancia es una modalidad educativa en la que los estudiantes no necesitan asistir físicamente a ningún aula. Normalmente, se envía al estudiante por correo el material de estudio (textos escritos, vídeos, cintas de audio, *CD-Rom*) y él devuelve los ejercicios resueltos. Hoy en día, es más común utilizar el correo electrónico y otras posibilidades que ofrece Internet para este fin, fundamentalmente las aulas virtuales. Existe educación a distancia para cualquier nivel de estudios, pero lo más usual es su impartición para estudios universitarios.

Una de las características atractivas de esta modalidad de estudios es su flexibilidad de horarios. El estudiante organiza su período de estudio por sí mismo, lo cual requiere cierto grado de autodisciplina. Esta flexibilidad de horarios a veces es vulnerada por ciertos cursos que exigen participaciones online en horarios y/o espacios específicos.

Sus principales ventajas residen en la posibilidad de atender demandas educativas insatisfechas por la educación convencional. Las ventajas que manifiestan la mayoría de las personas que usan este método, es la de poder acceder a este tipo de educación independientemente de dónde residan, eliminando así las dificultades reales que representan las distancias geográficas. Además, respeta la organización del tiempo, respetando la vida familiar y las obligaciones laborales.

En cambio, sus desventajas se refieren a la desconfianza que se genera ante la falta de comunicación entre el profesor y sus alumnos, sobre todo en el proceso de evaluación del aprendizaje del alumno. Por otro lado, es necesaria una intervención activa del tutor para evitar el potencial aislamiento que puede tener el alumno que estudia en esta modalidad.

2.3.1.1. E-Learning

El término de e-learning o educación electrónica abarca un amplio paquete de aplicaciones y procesos, como el aprendizaje basado en Web, capacitación basada en computadoras, salones de clases virtuales y colaboración digital (trabajo en grupo).

El e-learning es el suministro de programas educacionales y sistemas de aprendizaje a través de medios electrónicos. Éste se basa en el uso de una computadora u otro dispositivo electrónico (por ejemplo, un teléfono celular ó blackberry) para proveer a las personas de material educativo. La educación a distancia creó las bases para el desarrollo del e-learning, el cual viene a resolver algunas dificultades en cuanto a tiempos, sincronización de agendas, asistencia y viajes, problemas típicos de la educación tradicional.

El concepto de e-learning es comprendido fácilmente por la mayoría de la gente. Aun así, aún se tiene pendiente una definición precisa de este término. Para darnos una idea de las variantes que existen actualmente en la concepción del aprendizaje electrónico, examinemos algunas de las definiciones más comunes:

- Técnicamente, el e-learning es la entrega de material educativo vía cualquier medio electrónico, incluyendo el Internet, Intranets, Extranets, audio, vídeo, red satelital, televisión interactiva, CD y DVD, entre otros medios.
- Para los educadores, e-learning es el uso de tecnologías de redes y comunicaciones para diseñar, seleccionar, administrar, entregar y extender la educación.

Siendo breves y prácticos, el e-learning es el aprendizaje basado en tecnología.

- Para los elocuentes, el e-Learning es el empleo del poder de la red mundial para proporcionar educación, en cualquier momento, en cualquier lugar.

Siendo descriptivos, la educación electrónica es la capacitación y adiestramiento de estudiantes y empleados usando materiales disponibles para Web a través de la Internet, llegando a ofrecer sofisticadas facilidades como flujo de audio y vídeo, presentaciones en PowerPoint, PDF's, vínculos a información relativa al tema publicado en la Web, animación, libros electrónicos y aplicaciones para la generación y edición de imágenes.

En resumen, el e-learning, es un sistema de educación a distancia en el que se integra el uso de las tecnologías de la información y otros elementos pedagógicos (didácticos) para la formación, capacitación y enseñanza de los usuarios o estudiantes en línea. Utiliza herramientas y medios diversos como Internet, intranets, CD-ROM, producciones multimedia (Textos, imágenes, audio, video, etc.), entre otros. Literalmente es aprendizaje con medios electrónicos: enseñanza dirigida por la tecnología.

2.3.1.2. B-Learning

El b-learning (*formación combinada*, del inglés *blended learning*) consiste en un proceso docente semipresencial; esto significa que un curso establecido en este formato incluirá tanto clases presenciales como actividades de e-learning.

Este modelo de formación hace uso de las ventajas de la formación 100% en-línea y la formación presencial, combinándolas en un solo tipo de formación que agiliza la labor tanto del instructor/profesor como del alumno. El diseño instruccional del programa académico para el que se ha decidido adoptar una modalidad b-learning deberá incluir tanto actividades on-line como presenciales, pedagógicamente estructuradas, de modo que se facilite lograr el aprendizaje buscado.

Las ventajas que se suelen atribuir a esta modalidad de aprendizaje son la unión de las dos modalidades que combina:

- Las que se atribuyen al e-learning: la reducción de precios, acarreados habitualmente por el desplazamiento, alojamiento, etc., la eliminación de barreras espaciales y la flexibilidad temporal, ya que para llevar a cabo gran parte de las actividades del curso no es necesario que todos los participantes coincidan en un mismo lugar y tiempo.

- y las de la formación presencial: interacción física, lo cual tiene una incidencia notable en la motivación de los participantes, facilita el establecimiento de vínculos, y ofrece la posibilidad de realizar actividades algo más complicadas de realizar de manera estrictamente virtual.

En el sentido estricto, b-learning puede ser cualquier ocasión en que un instructor combine dos métodos para dar indicaciones. Sin embargo, el sentido más profundo trata de llegar a los estudiantes de la presente generación de la manera más apropiada. Así, un mejor ejemplo podría ser el usar técnicas activas de aprendizaje en el salón de clases físico, agregando una presencia virtual en una web social.

Con la gran importancia que tienen hoy en día las nuevas tecnologías en muchos países, el aprendizaje semipresencial (blended-learning) se aplica con frecuencia de un modo específico a la provisión o uso de recursos que combinan e-learning (online) o m-learning (móvil learning) con otros recursos educativos.

Ventajas del blended-learning

Las ventajas de la implementación de un curso semipresencial son: la relación costo-efectividad, tanto para la institución que ofrece la formación como para el alumno, accesibilidad a un puesto en la enseñanza, y flexibilidad en la planificación y programación del curso.

Desventajas del blended-learning

Algunas de las desventajas son: el acceso a una computadora y a Internet, conocimientos limitados en TIC's, habilidades de estudio, problemas similares a los que pudieran tener quienes acceden a un centro de enseñanza tradicional.

2.3.1.3. Movil Learning

La educación va incorporando intensamente las nuevas tecnologías de información y comunicación, pasando por varias etapas. Diversos conceptos describen ese fenómeno, según avanza la tecnología: Enseñanza apoyada por computadora, multimedia educativa, tele-educación, enseñanza basada en web (web-based teaching), aprendizaje electrónico (e-learning), etc.

Tanto desde el simple uso de la computadora y los soportes multimedia, como el arribo de Internet y las redes en general, todo ha servido para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en sus diferentes modalidades y aspectos.

El **m-Learning** es una forma particular de aprendizaje que se caracteriza por realizarse desde dispositivos móviles: un celular, Palm, iPhone, iPod, PDA, mp3 player, etc.

Por definición, se denomina **aprendizaje electrónico móvil**, en inglés **m-learning**, a una metodología de enseñanza y aprendizaje valiéndose del uso de pequeños y maniobrables dispositivos móviles, tales como teléfonos móviles, celulares, agendas electrónicas, tablet PC, pocket pc, iPod's y todo dispositivo de mano que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica.

El aprendizaje móvil, es una herramienta innovadora y en pleno desarrollo.

La ventaja fundamental de este sistema es que la enseñanza no se realiza en un lugar determinado sino que el alumno la tiene a disposición en el momento en que lo desee.

A diferencia del e-learning, el m-learning es un complemento de otros sistemas de enseñanza y no podría por sí solo brindar una educación completa.

Universidades y empresas ya están incluyendo este recurso en sus programas de capacitación como una forma de brindar al alumno contenidos de los cuales pueda hacer uso durante su tiempo libre.

Gracias a la gran capacidad de los dispositivos móviles modernos las posibilidades del m-learning son enormes**.** Entre las cuales tenemos:

- Entregar material de último momento durante algún viaje.
- Dar a los alumnos información adicional.
- Dar soporte a los usuarios de sus servicios.
- Permitir repasar lecciones grabadas.

Todo programa de capacitación puede aprovechar esta tecnología, solo se necesita determinar qué material puede ser de provecho para el alumno y resumirlo lo suficiente.

2.3.1.4. Metodología de la Educación a Distancia

El diseño y producción de sistemas de educación a distancia basado en tecnologías de información y comunicación implica un esfuerzo de colaboración entre diferentes profesionales de muy distintas disciplinas, quienes van integrándose progresivamente en los diversos pasos del proceso. De una forma muy general y, siempre desde la propia experiencia, se podrían categorizar a estos especialistas en cuatro clases:

- Técnicos de planificación y gestión en proyectos.
- Expertos en los contenidos a impartir en los cursos.
- Especialistas técnicos en los diferentes soportes.
- Expertos en sistemas de Educación a Distancia.

Esta unión interdisciplinaria se hace indispensable a la hora de elaborar materiales en las que se maximice, tanto el aprendizaje, por parte del alumno, como el aprovechamiento de las tecnologías implicadas.

A este grupo de actores, habría añadir según los casos particulares, a los tutores, ayudantes, diseñadores, evaluadores, etc. que serán los responsables realmente de la puesta en marcha del programa, aunque siempre trabajando de manera conjunta con los miembros correspondientes de el equipo de producción anteriormente citado.

El diseño de un curso a distancia conlleva la realización de cinco tipos diferenciados de tareas:

- Análisis del colectivo de alumnos a los que va dirigido el curso y de las tareas para lo que se les va a capacitar, así como de las características del sistema de formación en el que va a enmarcarse nuestro curso.
- Definición de los objetivos del curso.
- Programación de los contenidos pedagógicos a transmitir, coordinación de medios y estructuración del curso.
- Selección de los medios instructivos.
- Evaluación del sistema.

Análisis previo

La labor de planeación parte de una previa aproximación y definición de las "funciones" destinatarias.

Este diagnóstico actuará a modo de primer filtro de los contenidos. Por tanto, durante las reuniones iniciales con los autores, se definirán las primeras directrices al diseño de los contenidos, tales como; cuál es la meta final de la formación; qué aspectos son especialmente relevantes para la organización; de qué conceptos básicos hay que partir para que el curso resulte accesible a todo el grupo, etc.

Definición de los objetivos del curso.

Una vez conocido el entorno en que va a implantarse el curso y las prioridades que han de establecerse, el siguiente paso consiste en elaborar los objetivos del programa.

Programación de contenidos, coordinación de medios y estructuración del curso a distancia.

Una vez elaborada la lista de objetivos y estudiada su relevancia individual para el curso, el siguiente paso supone su clasificación y estructuración, en función de factores como: la unidad temática (para la elaboración de los módulos o unidades definitivos de contenido, ya esbozados en la etapa anterior) y la adecuación a cada soporte tecnológico (la computadora fundamentalmente).

En todos los casos los resultados serán trabajados por los especialistas para cada soporte, quienes elaborarán los guiones técnicos correspondientes y coordinarán la producción de materiales.

Durante esta fase se realizará progresivamente un estudio de las condiciones más adecuadas para la puesta en marcha del curso, atendiendo a todas las características anteriores, desde el número y perfil de los alumnos, hasta los contenidos a impartir. Así mismo, se realizarán puntualizaciones sobre las condiciones y la planificación más adecuada para fomentar el estudio y el aprendizaje en los alumnos.

En una última etapa los módulos se integran como sistemas multimedia.

Selección de medios instructivos

La funcionalidad pedagógica-didáctica de los distintos medios ha sido motivo de estudios exhaustivos sin que se pueda afirmar que se ha llegado a conclusiones definitivas o de consenso general, aunque sí a ciertos lineamientos generales sobre la utilidad de cada medio en relación con los objetivos propuestos.

La selección de los medios estará en función de los recursos disponibles, obviamente, pero si se dispone de variedad de opciones, serán los objetivos del programa y las características deseadas en el grupo destino los determinantes principales de la opción. Puesto que un análisis detallado de las posibilidades de cada medio haría extensa la propuesta. A continuación se propone una tabla de correspondencias entre medios y objetivos realizada por Schmidbauer (1971).

Evaluación

Para determinar las características de la evaluación en los cursos a distancia, debemos partir de los propósitos que persiguen.

La evaluación es elemento principal de todo planteamiento educativo tecnológico, de modo que deberá estar siempre presente en todo proyecto pedagógico y en especial en la educación a distancia. En nuestro caso, además de la mencionada correspondencia entre los objetivos y tipo de prueba para evaluarlos, deberán considerarse algunas circunstancias que son específicas de la enseñanza a distancia.

Una evaluación de resultados con plenas garantías exigirá pruebas realizadas presencialmente ante el profesor.

Existen multitud de actividades y ejercicios susceptibles de ser evaluados de manera continua y que el alumno puede hacer en su domicilio. Así mismo cabe la posibilidad de que algunas actividades se realicen en grupo.

Para que la evaluación se haga como un ejercicio de retroalimentación para el propio estudiante, además de la que proporciona el diseño de cursos, habrá de incluir pruebas de "autoevaluación" con claves de respuestas incluida, para que el sujeto tenga constancia de los logros de su aprendizaje.

En base a lo anterior, la evaluación deberá determinar el grado en que los objetivos se van logrando. Esta deberá recoger información tendiente a establecer con los participantes la validez y pertinencia de las producciones y concreciones realizadas por cada individuo.

Además de lo anteriormente indicado, García Aretio (1986) sugiere algunas estrategias de enseñanza a propósito de los requerimientos de una Educación a Distancia.

Metodología Activa:

El alumno aprende mejor cuando se sabe protagonista de su propio aprender.

Apoyo de aprendizaje:

Ha de facilitarse el aprendizaje y propiciar que el alumno aplique los conocimientos y capacidades adquiridos.

Motivación de mantenimiento:

Ha de apoyarse la motivación y el interés del estudiante por medio del contacto fundamentalmente con un tutor que estimule.

Respecto a los ritmos y estilos de aprender:

Cada uno aprende según un ritmo y estilo concreto, que normalmente difiere del de los demás.

Progreso lógico:

Sin saltos, para que la nueva idea aparezca con una lógica consecuencia de lo adquirido con anterioridad.

La metodología de los Sistemas de Educación a Distancia, además obedece a los siguientes principios:

Personalización:

La educación a distancia facilita el desarrollo de las capacidades del usuario admitiendo en él capacidad reflexiva, decisoria, activa y productiva.

Autonomía:

La educación a distancia permite al alumno la autogestión y el autocontrol de su propio proceso de aprendizaje.

Permanencia:

La educación a distancia es un medio adecuado para desarrollar en los usuarios cualidades para adquirir y aplicar conocimientos, habilidades y destrezas de forma permanente.

Diferenciación:

La Educación a Distancia respeta las características individuales de cada alumno.

Flexibilidad:

La Educación a Distancia responde a las necesidades, condiciones, aspiraciones e intereses de cada alumno.

Individualidad:

En la Educación a Distancia el alumno avanza a su propio ritmo de aprendizaje.

2.3.2. Aplicación de sistemas B-Learning

La preferencia por estudiar a través de programas de blended learning o sólo online tiene varios orígenes. Además de la búsqueda por ahorrar en tiempo, costos y traslados, otra explicación para este fenómeno, es que varios economistas han recomendado que, para enfrentar los periodos de crisis, la capacitación es una excelente oportunidad para lograr diferenciarse y resaltar de entre los pares, una vez pasado el estancamiento económico.

Es así como el método de educación a distancia tiene cada vez más aliados a nivel mundial, sobre todo entre las empresas que están aprovechando los tiempos muertos para invertir en capital humano.

2.3.2.1. Situación actual en el mundo

Estados Unidos, más del 30% de la educación corporativa se realiza a través del sistema online. Se presume entonces que la tendencia crecerá cada vez más a nivel de empresas, pues, además de la flexibilidad para complementar estudios con trabajo, estos programas también permiten ahorrar en costos de matrícula y logísticos (transporte, almuerzos, aulas de clases, etc).

En Chile, el porcentaje de empresas es muy bajo aún (4%), pero esto indica un gran potencial de crecimiento para el mercado del e-learning y el b-learning, en especial en la mediana empresa, ya que sólo el 9% del total de los participantes de estos programas pertenecen a ese sector, mientras que el 74% pertenece a las grandes empresas en Chile.

Un buen ejemplo de esta modalidad de enseñanza es eClass, el programa de educación semipresencial en negocios y administración de empresas certificado por la Universidad Adolfo Ibáñez, que entre 2007 y 2008 experimentó un crecimiento de 38% en sus matrículas.

Este crecimiento de alumnos matriculados se ha mantenido sin tropiezos durante el año 2009 y se explica, en parte, por el incremento de los programas de capacitación corporativa, en los cuales se desarrollan campus corporativos cerrados y especialmente diseñados según las necesidades de capacitación de las empresas.

En esta línea, el mundo empresarial es el más interesado. Los estudios semipresenciales o de blended learning (b-learning) han ido ganando terreno a nivel mundial.

En muchos países, se han creado Programas de Educación-Tics para lograr que todos los individuos no queden aislados de la realidad y tengan herramientas para enfrentarse con la tecnología. De esta manera se atienden dos aspectos muy importantes: a) aumentar la escolaridad promedio de la sociedad (formación del capital humano) al mismo tiempo ofrecer a los educandos oportunidades de capacitación y b) mejorar la relevancia o pertinencia de la educación y capacitación de manera de transmitir las competencias necesarias para un buen desempeño en los diferentes sectores de la enseñanza.

En el área de educación el uso de estos sistemas es indispensable para aumentar la matrícula de estudiantil y así beneficiar a miles de alumnos permitiéndoles tener acceso a una educación superior.

En todo el mundo y principalmente en Europa el uso de estos sistemas se lleva a cabo desde hace varios años. Diversas universidades ofrecen cursos, diplomados, maestrías, etc., permitiendo con esto el acceso a la educación a miles de estudiantes en todo el mundo.

2.3.1.2. Situación actual en México

Aunque México fue el primer país de América Latina en desarrollar programas abiertos de educación superior (1973), la rigidez del sistema educativo mexicano y, de acuerdo con la OCDE[7], la deficiente vigilancia sobre la mayor parte de las instituciones particulares han limitado, con algunas excepciones, el crecimiento de la educación superior a distancia de calidad, del cual es un ejemplo el Instituto Tecnológico de la Laguna, en Torreón, Coahuila. A nivel bachillerato, el estado de Veracruz posee un sistema fundado en 1980 conocido como Telebachillerato de Veracruz y el gobierno federal trabaja en la creación de un Sistema Nacional de Educación a Distancia y en educación básica existen algunos programas con varias décadas de experiencia en esta modalidad, aunque con resultados discutibles.

Hoy en día, también en el estado de Veracruz, surge una institución dedicada a ofrecer educación y capacitación en la modalidad a distancia en línea, denominada "Consorcio Clavijero". El Consorcio Clavijero (Claustro Virtual de Jornadas Educativas en Redes Operativas) surge de la necesidad de llevar a la Educación a distancia a los lugares más remotos del estado de Veracruz. Oferta Licenciaturas, Técnicos superiores universitarios, Posgrados, Actualización Docente y Bachillerato (con el Colegio de Bachilleres del Estado de México). Es uno de los esfuerzos que la SEV (Secretaria de Educación del Estado de Veracruz) promueve para que todos tengan acceso a una educación.

La Universidad Mexicana de Educación a Distancia (Umed), fundada en el año de 1993, fue la primera institución educativa de México dedicada a ofrecer exclusivamente licenciaturas en educación abierta a distancia a este nivel, en cuya modalidad no escolarizada, el estudiante con el apoyo de la institución, construye su propio aprendizaje, desarrollando aptitudes autodidactas, los programas académicos ofrecidos cuentan con reconocimiento de validez oficial de estudios de las autoridades educativas correspondientes.

[7] *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico*

La sede central está ubicada en la ciudad de Cuernavaca en el estado de Morelos, y actualmente esta institución cuenta con planteles en las ciudades de Cuautla, Toluca, Acapulco, León y Morelia.

Ofrece Bachillerato Abierto incorporado a la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, las licenciaturas en Derecho, Administración, Contador Público, Informática Administrativa y Psicología. En posgrado tiene las especialidades en Derecho Fiscal Corporativo, Educación Abierta a Distancia, Ciencias Penales, Administración Pública Municipal y Sistemas de Calidad, a nivel Maestría cuenta con los programas de Educación Abierta a Distancia, Administración Pública Municipal, Maestría en contribuciones Fiscales y en Ciencias Penales.

Hablando de la educación básica, especialmente a nivel Primaria, esta modalidad educativa es prácticamente nula, con algunas excepciones que ya han estado trabajando en la misma, como es el caso del Instituto Francés de la Laguna, con su espacio virtual en http:www.iflaguna.com.

Actualmente la SEP[8], en el área de educación básica, no cuenta con una plataforma virtual que sirva de apoyo a los programas de estudio actuales impartidos en las aulas de clases tradicionales. Sin embargo, en su portal de internet (*www.**sep**.gob.mx),* cuenta con enlaces a páginas web con contenidos relacionados a los programas de estudio en México.

2.3.1.2.1. Sistema educativo en México a nivel secundaria Área de Matemáticas

En el área de Matemáticas de educación media, específicamente en matemáticas para nivel secundaria, la Secretaría de Educación Pública cuenta con un portal en internet (http://www.telesecundaria.dgme.sep.gob.mx), cuya misión es brindar a los grupos más vulnerables del país educación secundaria, con una sólida formación en esta disciplina con principios éticos y de solidaridad social, que les permita desarrollar sus aptitudes y capacidades para que sus egresados sean capaces de desempeñarse exitosamente en educación media, así como de aprovechar responsablemente los recursos locales para mejorar su calidad de vida, a través de espacios educativos, materiales, equipo informático, uso de nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y métodos pedagógicos acordes a sus necesidades específicas. Al mismo tiempo de suministrar la formación y los recursos necesarios a los docentes para garantizar su óptimo desempeño.

[8] Secretaría de Educación Pública.

Dentro de este portal se cuenta con recursos multimedia como libros en formato PDF, hojas de trabajo en formato WORD, videos y actividades interactivas en java. Si bien contar con todos estos recursos multimedia ha supuesto un gran esfuerzo, es penoso mencionar que desafortunadamente no son suficientes. Los recursos interactivos son muy pocos, los videos no están optimizados lo suficiente para su carga y reproducción en internet y solamente se cuenta con 3 videos como máximo para cada bloque de estudios.

Indudablemente la puesta en marcha de éste portal fue una gran idea, pero desafortunadamente el diseño ya un tanto viejo y la forma tan plana como son presentados los contenidos, aunado a la escasez de materiales para el sitio, hacen que los objetivos perseguidos para la formación académica de estudiantes de matemáticas de nivel secundaria no hayan sido cumplidos como se esperaba.

Sin embargo, se espera que para el 2012 el servicio educativo de Telesecundaria sea de vanguardia internacional; con alto rendimiento académico, con instalaciones dignas, todas sus aulas equipadas con tecnología de la información y comunicación, materiales educativos diversos y docentes altamente calificados para su desempeño en este tipo de servicio.

CAPITULO III. Marco Teórico

3.1. Ingeniería de software Web.

Uno de los aspectos más importantes en el desarrollo de sitios web es sin duda alguna el diseño gráfico y la organización estructural del contenido. En la actualidad la web está sufriendo grandes cambios, que han obligado a expertos en el tema a utilizar herramientas y técnicas basadas en la ingeniería del software, para poder garantizar el buen funcionamiento y administración de los sitios web.

Para garantizar el buen funcionamiento y mantenimiento de los sitios web, éste debe contar con ciertos atributos y características que en conjunto forman un concepto muy importante, para alcanzar el éxito en cualquier organización, herramienta, y todo aquello que se pueda considerar como servicio. Dicho concepto es la calidad, que con atributos como, usabilidad, navegabilidad, seguridad, mantenibilidad, entre otros, hace posible por un lado la eficiencia del sitio web y por ende la satisfacción del usuario final.

Cabe destacar que la ingeniería web hace una diferencia entre un sitio web y una aplicación web, ya que la ingeniería web no se dedica a la construcción de sitios web si no a la construcción de aplicaciones web, la principal característica que los distingue es que los sitios web son sitios en internet en donde se publica contenido generalmente estático o un muy bajo nivel de interactividad con el usuario, mientras que los aplicaciones web son lugares con alto contenido de interactividad y funcionalidades que bien podrían ser de un software convencional, la aplicación web más sencilla sería una que contenga formularios y subiendo de nivel encontramos las aplicaciones que realizan conexión con bases de datos remotas, y administradores de contenidos entre otras.

Por tanto la ingeniería Web es la aplicación de metodologías sistemáticas, disciplinadas y cuantificables al desarrollo eficiente, operación y evolución de aplicaciones de alta calidad en la World Wide Web[9]. En este sentido, la ingeniería Web hace referencia a las metodologías, técnicas y herramientas que se utilizan en el desarrollo de aplicaciones Web complejas y de gran dimensión en las que se apoya la evaluación, diseño, desarrollo, implementación y evolución de dichas aplicaciones.

[9] World Wide Web (*Red Global Mundial)*, es un sistema de documentos de hipertexto y/o hipermedios enlazados y accesibles a través de Internet.

El desarrollo de aplicaciones Web posee determinadas características que lo hacen diferente del desarrollo de aplicaciones o software tradicional y sistemas de información. La ingeniería de software Web es multidisciplinar y aglutina contribuciones de diferentes áreas: arquitectura de la información, ingeniería de hipermedia/hipertexto, ingeniería de requisitos, diseño de interfaz de usuario, usabilidad, diseño gráfico y de presentación, diseño y análisis de sistemas, ingeniería de software, ingeniería de datos, indexado y recuperación de información, testeo, modelado y simulación, despliegue de aplicaciones, operación de sistemas y gestión de proyectos.

La ingeniería Web por tanto, no es un clon o subconjunto de la ingeniería de software, aunque ambas incluyen desarrollo de software y programación, pues a pesar de que la ingeniería Web utiliza principios de ingeniería de software, incluye nuevos enfoques, metodologías, herramientas, técnicas, guías y patrones para cubrir los requisitos únicos de las aplicaciones web.

Los principales aspectos de la ingeniería Web incluyen, entre otros, los siguientes temas:

- Diseño de procesos de negocio para aplicaciones web.
- Herramientas CASE[10] para aplicaciones web.
- Generación de código para aplicaciones web.
- Desarrollo web colaborativo.
- Modelado conceptual de aplicaciones web.
- Diseño de Modelos de datos para sistemas de información web.
- Entornos de desarrollo de aplicaciones web integrados.
- Herramientas de autor para contenido multimedia.
- Pruebas de rendimiento de aplicaciones basadas en web.
- Personalización y adaptación de aplicaciones web.
- Modelado de procesos para aplicaciones web.
- Control de calidad y pruebas de sistemas.

[10]CASE (***C**omputer **A**ided **S**oftware **E**ngineering*, Ingeniería de Software Asistida por Computadora) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el costo de las mismas en términos de tiempo y de dinero.

- Ingeniería de requisitos para aplicaciones web.
- Métodos, herramientas y automatización de pruebas para aplicaciones web.
- Aplicaciones web móviles.
- Usabilidad de aplicaciones web.
- Accesibilidad para la web.
- Metodologías de diseño web.
- Formación en ingeniería de la web.
- Diseño de interfaces de usuario.
- Métricas para la web, estimación de costos y medición.
- Gestión de proyectos web y gestión de riesgos.
- Desarrollo y despliegue de servicios web.

La ingeniería de software, incluye nuevas metodologías de desarrollo esenciales para la administración de proyectos. Actualmente la ingeniería web ha adoptado también metodologías de la ingeniería de software y ha creado muchas nuevas. Debido a que la información es publicada para conocimiento de todo el mundo, hay que tener muy en cuenta aspectos sociales, jurídicos y éticos que pueden influir a la hora de la publicación. De acuerdo con esto, la ingeniería Web puede utilizar una parte de cada una de estas disciplinas y no ser dominada por puntos de vista muy particulares, es una respuesta de carácter multidisciplinario para las aplicaciones Web.

El desarrollo de sistemas y aplicaciones basados en web representan una secuencia de acciones de ingeniería web que comienzan con la identificación de las necesidades del negocio, sigue hacia una descripción de los objetivos de la aplicación web, define las características y funciones y finalmente se obtienen los requisitos que conducen hacia un modelo de análisis.

A continuación se describen los principales aspectos para el desarrollo de aplicaciones web:

Diseño de la interfaz de usuario

El diseño de la interfaz de usuario se concentra en tres áreas:

1. Diseño de interfaces entre componentes de software
2. Diseño de interfaces entre el software y otros productores / consumidores de información (no humanos)
3. Diseño de interfaces entre seres humanos y la computadora

Prueba de software

El software se prueba para descubrir errores cometidos inadvertidamente en el proceso de desarrollo.

- Técnicas de pruebas
- Depuración de errores

Métrica de software

En esta etapa se obtiene la métrica apropiada para la representación del software y se analizan en base a directrices establecidas y/o a datos obtenidos con anterioridad.

Ingeniería web

- Atributos de los sistemas y aplicaciones basados en red
- Estratos de la ingeniería de aplicaciones web (WebApp)
- El proceso de ingeniería web
- Mejores prácticas en ingeniería web

Formulación y planeamiento para ingeniería web

- Formulación de sistemas basados en web
- Planeamiento de proyectos para ingeniería web
- Equipos y conflictos de gestión
- Medición para ingeniería web y WebApp
- Las peores prácticas para proyectos WebApp

Modelado de análisis para aplicaciones web

- Requisitos para el análisis de las WebApp

- El modelado de análisis para WebApp
- El modelo de contenido
- El modelo de interacción
- El modelo funcional
- El modelo de configuración
- Análisis Relación - Navegación

Modelado de diseño para aplicaciones web

- Temas de diseño para ingeniería web
- Pirámide del diseño web
- Diseño de la interfaz de WebApp
- Diseño de navegación
- Diseño al nivel de componentes
- Patrones de diseño hipermedia
- Métodos de diseño hipermedia orientado a objetos
- Métrica de diseño para las WebApp

Cómo probar aplicaciones web

- Prueba de conceptos para WebApp
- El proceso de prueba
- Pruebas de las bases de datos
- Prueba de la interfaz del usuario
- Prueba al nivel de componentes
- Pruebas de navegación
- Prueba de la configuración
- Pruebas de seguridad
- Pruebas del desempeño
- Pruebas de carga

- Pruebas de tensión

Métrica de proceso y proyecto

- Métricas en los dominios del proceso y el proyecto
- Medición del software
- Integración de las métricas dentro del proceso de software
- Métricas para organizaciones pequeñas
- Establecimiento de un programa de métricas de software

Estimación para proyectos de software

- El proceso de planificación del proyecto
- Ámbito del software y factibilidad
- Recursos
- Estimación de proyectos de software
- Técnicas de descomposición
- La decisión desarrollar - comprar

Gestión de la calidad

- Concepto de calidad
- Garantía de la calidad del software
- Revisiones del software
- Fiabilidad del software
- Los estándares de calidad ISO 9000

3.2. Bases de Datos.

Una base de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En este sentido, una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta. En la actualidad, y debido al desarrollo tecnológico de campos como la informática y la electrónica, la mayoría de las bases de datos están en formato digital (electrónico), que ofrece un amplio rango de soluciones al problema de almacenar datos.

Las bases de datos pueden clasificarse de varias maneras, de acuerdo al contexto que se esté manejando, o la utilidad de la misma:

Según la variabilidad de los datos almacenados

Bases de datos estáticas

Éstas son bases de datos de sólo lectura, utilizadas primordialmente para almacenar datos históricos que posteriormente se pueden utilizar para estudiar el comportamiento de un conjunto de datos a través del tiempo, realizar proyecciones y tomar decisiones.

Bases de datos dinámicas

Éstas son bases de datos donde la información almacenada se modifica con el tiempo, permitiendo operaciones como actualización, borrado y adición de datos, además de las operaciones fundamentales de consulta. Un ejemplo de esto puede ser la base de datos utilizada en un sistema de información de una tienda de abarrotes, una farmacia, un videoclub.

Según el contenido

Bases de datos bibliográficas

Solo contienen un representante de la fuente primaria, que permite localizarla. Un registro típico de una base de datos bibliográfica contiene información sobre el autor, fecha de publicación, editorial, título, edición, de una determinada publicación, etc. Puede contener un resumen o extracto de la publicación original, pero nunca el texto completo, porque si no estaríamos en presencia de una base de datos a texto completo. Como su nombre lo indica, el contenido son cifras o números. Por ejemplo, una colección de resultados de análisis de laboratorio, entre otras.

Bases de datos de texto completo

Almacenan las fuentes primarias, como por ejemplo, todo el contenido de todas las ediciones de una colección de revistas científicas.

Directorios

Un ejemplo son las guías telefónicas en formato electrónico.

Bases de datos o "bibliotecas" de información química o biológica

Son bases de datos que almacenan diferentes tipos de información proveniente de la química, las ciencias de la vida o médicas. Se pueden considerar en varios subtipos:

- Aquellas que almacenan secuencias de nucleótidos o proteínas
- Las bases de datos de rutas metabólicas
- Bases de datos de estructura, comprende los registros de datos experimentales sobre estructuras 3D de biomoléculas
- Bases de datos clínicas
- Bases de datos bibliográficas (biológicas, químicas, médicas y de otros campos)

Además de la clasificación por la función de las bases de datos, éstas también se pueden clasificar de acuerdo a su modelo de administración de datos.

Un modelo de datos es básicamente una "descripción" de algo conocido como *contenedor de datos* (algo en donde se guarda la información), así como de los métodos para almacenar y recuperar información de esos contenedores. Los modelos de datos no son cosas físicas: son abstracciones que permiten la implementación de un sistema eficiente de *base de datos*; por lo general se refieren a algoritmos, y conceptos matemáticos.

Algunos modelos con frecuencia utilizados en las bases de datos son:

Bases de datos jerárquicas

Éstas son bases de datos que, como su nombre indica, almacenan su información en una estructura jerárquica. En este modelo los datos se organizan en una forma similar a un árbol (visto al revés), en donde un *nodo padre* de información puede tener varios *hijos*. El nodo que no tiene padres es llamado *raíz*, y a los nodos que no tienen hijos se los conoce como *hojas*.

Las bases de datos jerárquicas son especialmente útiles en el caso de aplicaciones que manejan un gran volumen de información y datos muy compartidos permitiendo crear estructuras estables y de gran rendimiento.

Una de las principales limitaciones de este modelo es su incapacidad de representar eficientemente la redundancia de datos.

Base de datos de red

Éste es un modelo ligeramente distinto del jerárquico; su diferencia fundamental es la modificación del concepto de *nodo*: se permite que un mismo nodo tenga varios padres (posibilidad no permitida en el modelo jerárquico).

Fue una gran mejora con respecto al modelo jerárquico, ya que ofrecía una solución eficiente al problema de redundancia de datos; pero, aun así, la dificultad que significa administrar la información en una base de datos de red ha significado que sea un modelo utilizado en su mayoría por programadores más que por usuarios finales.

Bases de datos transaccionales

Son bases de datos cuyo único fin es el envío y recepción de datos a grandes velocidades, estas bases son muy poco comunes y están dirigidas por lo general al entorno de análisis de calidad, datos de producción e industrial, es importante entender que su fin único es recolectar y recuperar los datos a la mayor velocidad posible, por lo tanto la redundancia y duplicación de información no es un problema como con las demás bases de datos, por lo general para poderlas aprovechar al máximo permiten algún tipo de conectividad a bases de datos relacionales.

Bases de datos relacionales

Este es el modelo utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente. Tras ser postulados sus fundamentos en 1970 por Edgar Frank Codd, no tardó en consolidarse como un nuevo paradigma en los modelos de base de datos. Su idea fundamental es el uso de "relaciones". Estas relaciones podrían considerarse en forma lógica como conjuntos de datos llamados "tuplas". Pese a que ésta es la teoría de las bases de datos relacionales creadas por Edgar Frank Codd, la mayoría de las veces se conceptualiza de una manera más fácil de imaginar. Esto es pensando en cada relación como si fuese una tabla que está compuesta por *registros* (las filas de una tabla), que representarían las tuplas, y *campos* (las columnas de una tabla).

En este modelo, el lugar y la forma en que se almacenen los datos no tienen relevancia (a diferencia de otros modelos como el jerárquico y el de red). Esto tiene la considerable ventaja de que es más fácil de entender y de utilizar para un usuario esporádico de la base de datos. La información puede ser recuperada o almacenada mediante "consultas" que ofrecen una amplia flexibilidad y poder para administrar la información.

El lenguaje más habitual para construir las consultas a bases de datos relacionales es SQL, *Structured Query Language* o *Lenguaje Estructurado de Consultas*, un estándar implementado por los principales motores o sistemas de gestión de bases de datos relacionales.

Durante su diseño, una base de datos relacional pasa por un proceso al que se le conoce como normalización de una base de datos.

Bases de datos multidimensionales

Son bases de datos ideadas para desarrollar aplicaciones muy concretas, como creación de **Cubos OLAP**[11]. Básicamente no se diferencian demasiado de las bases de datos relacionales (una tabla en una base de datos relacional podría serlo también en una base de datos multidimensional), la diferencia está más bien a nivel conceptual; en las bases de datos multidimensionales los campos o atributos de una tabla pueden ser de dos tipos, o bien representan dimensiones de la tabla, o bien representan métricas que se desean estudiar.

Bases de datos orientadas a objetos

Este modelo, bastante reciente, y propio de los modelos informáticos orientados a objetos, trata de almacenar en la base de datos los *objetos* completos (estado y comportamiento).

Una base de datos orientada a objetos es una base de datos que incorpora todos los conceptos importantes del paradigma de objetos:

- **Encapsulación** - Propiedad que permite ocultar la información al resto de los objetos, impidiendo así accesos incorrectos o conflictos.
- **Herencia** - Propiedad a través de la cual los objetos heredan comportamiento dentro de una jerarquía de clases.
- **Polimorfismo** - Propiedad de una operación mediante la cual puede ser aplicada a distintos tipos de objetos.

[11] *OnLine Analytical Processing* o procesamiento Analítico. Es una base de datos multidimensional, en la cual el almacenamiento físico de los datos se realiza en vector multidimensional. Los cubos OLAP se pueden considerar como una ampliación de las dos dimensiones de una hoja de cálculo.

Bases de datos documentales

Permiten la indexación a texto completo, y en líneas generales realizar búsquedas más potentes. Tesaurus es un sistema de índices optimizado para este tipo de bases de datos.

Bases de datos deductivas

Un sistema de base de datos deductiva, es un sistema de base de datos pero con la diferencia de que permite hacer deducciones a través de inferencias. Se basa principalmente en reglas y hechos que son almacenados en la base de datos. Las bases de datos deductivas son también llamadas bases de datos lógicas, a raíz de que se basa en lógica matemática.

Gestión de bases de datos distribuida

La base de datos está almacenada en varias computadoras conectadas en red. Surgen debido a la existencia física de organismos descentralizados. Esto les da la capacidad de unir las bases de datos de cada localidad y acceder así a distintas universidades, sucursales de tiendas, etc.

3.3. Arquitectura Cliente-Servidor.

Esta arquitectura consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le da respuesta. Aunque esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema.

La separación entre cliente y servidor es una separación de tipo lógico, donde el servidor no se ejecuta necesariamente sobre una sola máquina ni es necesariamente un sólo programa. Los tipos específicos de servidores incluyen los servidores web, los servidores de archivo, los servidores del correo, etc. Mientras que sus propósitos varían de unos servicios a otros, la arquitectura básica seguirá siendo la misma.

La *arquitectura cliente-servidor* sustituye a la *arquitectura monolítica* en la que no hay distribución, tanto a nivel físico como a nivel lógico.

Características de un cliente

En la arquitectura cliente-servidor el **remitente de una solicitud** es conocido como cliente. Sus características son:

- Es quien inicia solicitudes o peticiones, tienen por tanto un papel activo en la comunicación (dispositivo **maestro**).
- Espera y recibe las respuestas del servidor.
- Por lo general, puede conectarse a varios servidores a la vez.
- Normalmente interactúa directamente con los usuarios finales mediante una interfaz gráfica de usuario.

Al receptor de la solicitud enviada por cliente se le conoce como **servidor.** Sus características son:

- Al iniciarse esperan a que lleguen las solicitudes de los clientes, desempeñan entonces un papel pasivo en la comunicación (dispositivo **esclavo**).
- Tras la recepción de una solicitud, la procesan y luego envían la respuesta al cliente.
- Por lo general, aceptan conexiones desde un gran número de clientes (en ciertos casos el número máximo de peticiones puede estar limitado).
- No es frecuente que interactúen directamente con los usuarios finales.

3.4. Diseño de Objetos de Aprendizaje.

Un objeto de aprendizaje (también conocidos como objetos de contenido, objetos de conocimiento, objetos reutilizables de información, y objetos reutilizables de aprendizaje) es un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación.

Los objetos de aprendizaje han sido desarrollados con el propósito de sustentar, de manera tecnológica y pedagógica, la educación a distancia, mas sin embargo, estos productos de software pueden ser empleados bajo cualquier condición o circunstancia donde se requiera la capacitación o la distribución del conocimiento; clases presenciales dentro de un aula, capacitaciones a personal en la industria, como proceso de auto aprendizaje, entre otros.

El uso de esta tecnología abre nuevos caminos para presentar información y para conducir las interacciones sincrónica y asincrónica. El éxito requiere de diseños instruccionales que cuiden y planeen la producción de ambientes de aprendizaje idóneos para la modalidad educativa, además de encontrar vías para la administración y evaluación del sistema. Así, el diseño instruccional deberá de ocuparse del dónde, cuándo y cómo estudiarán los alumnos.

El diseño instruccional es un proceso sistemático, planificado y estructurado, que se apoya en una orientación psicopedagógica del aprendizaje para producir con calidad, una amplia variedad de materiales educativos (unidades didácticas) adecuados a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.

En la actualidad las herramientas tecnológicas de apoyo a la educación tienen un enfoque principalmente constructivista, puesto que dirigen el trabajo de los estudiantes para que éstos generen sus propios conocimientos. Como tecnología educativa, los objetos de aprendizaje se enfrentan al mismo dilema que representa asegurar el aprendizaje de los estudiantes y el desarrollo de habilidades.
Mediante el aseguramiento de competencias (desarrollo de habilidades y capacidades) por parte de los estudiantes, se puede hablar de un verdadero aseguramiento del aprendizaje. En el caso específico de los objetos de aprendizaje, se propone la integración de contenidos dentro de un diseño instruccional, que fomente el logro de competencias específicas al área tratada, mediante una distribución funcional de los recursos integrados.

La integración de tecnologías educativas busca impulsar el desarrollo de mejores prácticas educativas, facilitando la aplicación de métodos que optimicen los objetivos pedagógicos y por ende la inclusión de competencias académicas, fomentando las actitudes de trabajo y solventando las necesidades de recursos humanos capacitados que tienen las empresas, que las ayuden a evolucionar conforme el mercado laboral y competitivo.

En lo que concierne a las competencias académicas, son las que promueven el desarrollo de las capacidades humanas de: resolver problemas, valorar riesgos, tomar decisiones, trabajar en equipo, asumir el liderazgo, relacionarse con los demás, comunicarse (escuchar, hablar, leer y escribir), utilizar una computadora, entender otras culturas y, aunque suene reiterativo, aprender a aprender.

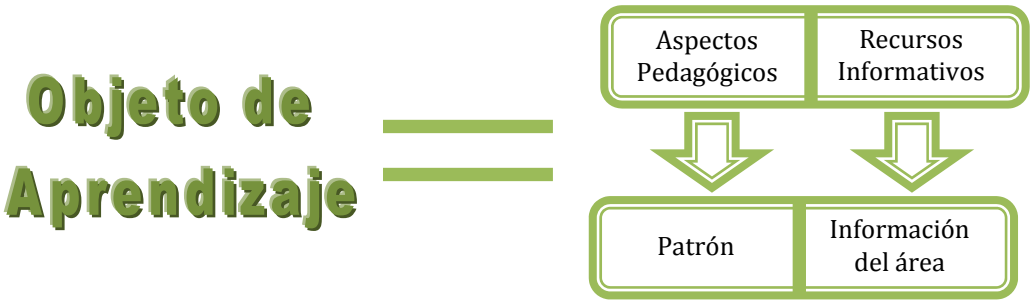

Figura 3.1 "Composición de un objeto de aprendizaje"

Modelo para la creación de objetos de aprendizaje.

Para la generación del modelo de producción de objetos de aprendizaje con base en alguna metodología de desarrollo de ingeniería de software, se propone el modelado del proceso en base a cualquiera de las dos siguientes metodologías:

1) El ciclo evolutivo de prototipos.
2) La metodología de Programación Extrema.

Cada una de las dos metodologías anteriores presentan ventajas y desventajas para llevar a cabo su adaptación al proceso de creación de objetos de aprendizaje.

El ciclo de vida evolutivo de prototipos, como su nombre lo indica, es un ciclo de vida únicamente, lo que implica que, de acuerdo al estándar IEEE 1074, "es una aproximación lógica a la adquisición, el suministro, el desarrollo, y el mantenimiento del software", por lo cual representaría al proceso de manera muy genérica y abstracta.
En contraste, la metodología de Programación Extrema, como su nombre lo indica es una metodología que, de acuerdo a Sommerville, "es un enfoque estructurado para el desarrollo de software que incluye modelos de sistemas, notaciones, reglas, sugerencias de diseño y guías de procesos". Se puede definir, también, como "el conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas, y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar nuevo software". Por lo que el diseño o el modelado del proceso a través de una metodología, como lo es Programación Extrema, serían mucho más completos y cubriría un mayor número de elementos, prácticas y disciplinas.

La metodología de Programación Extrema se enfoca en cuatro grandes áreas de proceso: Planeación, Diseño, Codificación y Pruebas, mejorando el proyecto de software en cuatro maneras esenciales; comunicación (para estar en contacto con el cliente), simplicidad (mantener el diseño simple y limpio), retroalimentación (para evitar desviaciones desde el primer día), y valor (para responder a cambios en los requerimientos y la tecnología). Además la metodología liviana de Programación Extrema fue creada para responder a dominios de problemas cuyos requerimientos cambian constantemente.

Al igual que la metodología de Programación Extrema, la producción de los objetos de aprendizaje actualmente está divida en cuatro fases ordenadas de la siguiente manera:

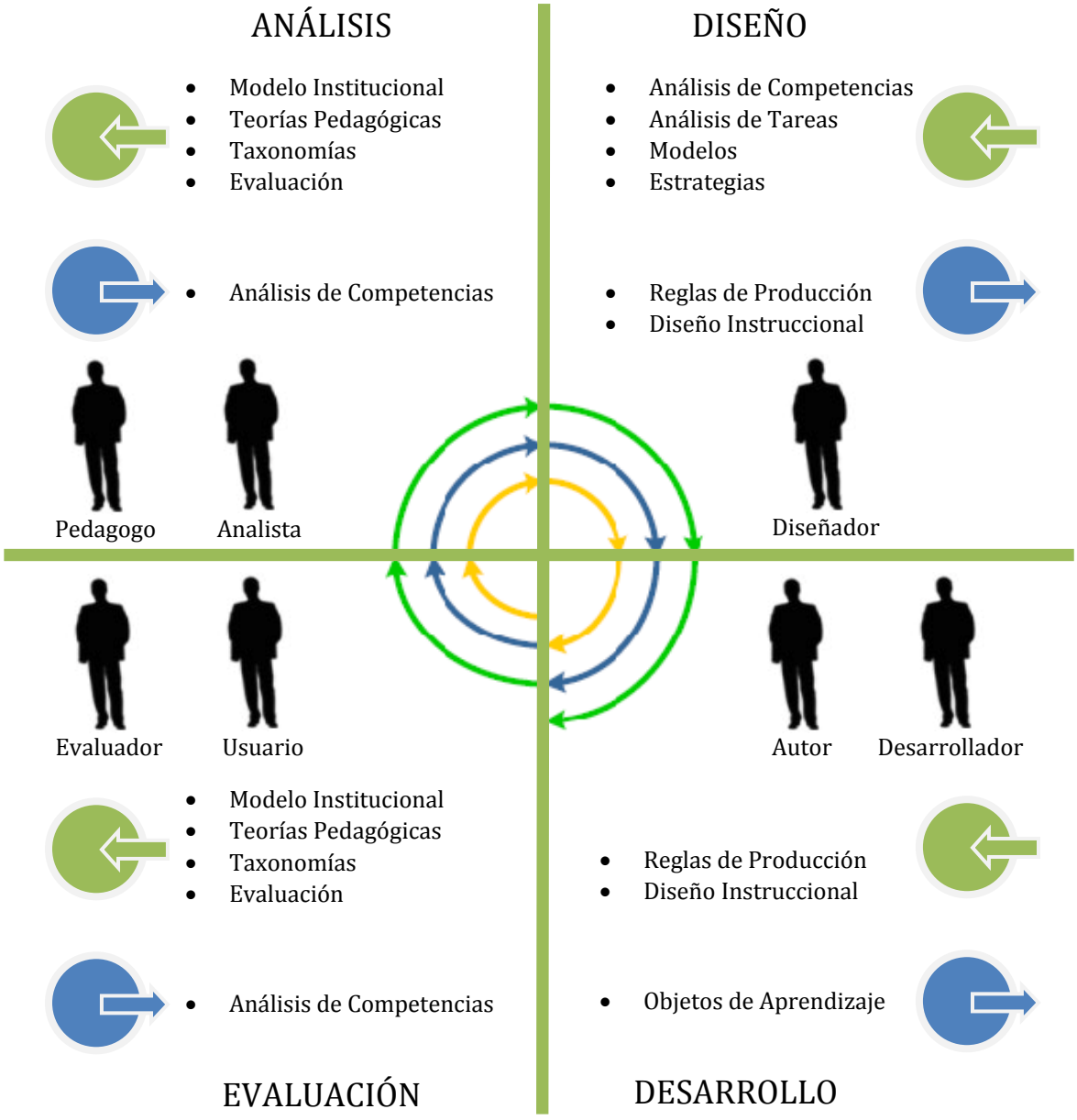

Figura 3.2 “Proceso de las fases de producción de un objeto de aprendizaje.”

Donde la fase de análisis consiste en analizar el modelo institucional para adaptar las teorías pedagógicas y las taxonomías para producir, así, las competencias requeridas por la institución para alcanzar el modelo deseado. La fase de diseño consiste en elaborar el Diseño Instruccional de los contenidos y las reglas de producción de los objetos con base en el Análisis de Competencias para garantizar la ergonomía y usabilidad del objeto, y el aprendizaje y los mecanismos de evaluación.

La fase de desarrollo consiste en producir los objetos de aprendizaje, con base en el Diseño Instruccional y las reglas de producción, a partir de los contenidos proporcionados por el autor o autores. Y finalmente, la fase de evaluación consiste en la evaluación de los contenidos del objeto de aprendizaje de acuerdo a la calidad y cantidad de los contenidos.

Como se puede observar está establecido un proceso en espiral con un mínimo de tres ciclos:

- Ciclo 1 (color amarillo). Ciclo de desarrollo de contenidos, en el cual se crea por primera vez el objeto de aprendizaje.
- Ciclo 2 (color azul). Ciclo de Optimización de contenidos, donde se mejoran los contenidos para aumentar su calidad académica, educativa, pedagógica, ilustrativa, explicativa, etc.
- Ciclo 3 (color verde). Ciclo de Optimización de interfaz, en el que se mejora el aspecto gráfico del objeto de aprendizaje para que sea más atractivo y llamativo.

Como se puede observar en la figura, el proceso actual comienza con la evaluación de los objetos de aprendizaje existentes, en caso de no haber objetos, se continúa con la fase de análisis. Una vez concluido el análisis se procede al diseño y desarrollo de objetos de aprendizaje para después evaluarlos y realizar las mejoras prudentes.

3.5. CMS, LMS y LCMS.

CMS

Un CMS[12] es un software que nos permite administrar el contenido de una web de forma automática: publicar, editar, borrar, otorgar permisos de acceso o establecer los módulos visibles para el visitante.

[12] CMS (*Content Management System* - Sistema de gestión de contenidos)

Así, el CMS está formado por 2 elementos: la aplicación gestora de contenidos (CMA) y la aplicación dispensadora de contenidos (CDA). El elemento CMA permite al gestor de contenidos o autor, que puede no saber código HTML, realizar la creación, modificación y eliminación de contenido en un sitio Web sin necesidad de disponer de la experiencia de un Webmaster.

El CDA usa y compila la información para actualizar el sitio Web. Las características de un CMS pueden variar, pero la mayoría incluye publicación basada en Web, indexación, revisión, búsqueda y recuperación de la información.

Un Administrador de Contenidos, es un sistema creado para facilitar la publicación de información en un sitio web. Esto quiere decir, que permite que muchas personas -con la debida autorización- puedan escribir artículos, proponer votaciones, definir el estilo del sitio y mucho más.

Existen CMS para todos los gustos, tamaños y bolsillos: desde los dirigidos a grandes empresas, hasta los de publicación individual; desde los que cuestan varios miles de dólares hasta los open source; y para servidores Linux ó Windows.

- **Estructuración de Contenidos en un CMS**

El proceso de estructuración de contenidos en un CMS pasa por los ciclos de:

- Autoría
- Edición
- Aprobación
- Planificación
- Publicación
- Vigencia

El CMS establece una taxonomía de estructuración de los Contenidos, de acuerdo con la jerarquía siguiente:

- **Secciones**
- **Categorías**. Una o varias dentro de cada sección
- **Artículos**. Uno o varios dentro de cada Categoría. Un Artículo sólo puede existir dentro de una Categoría y ésta dentro de una Sección.

LMS

Un LMS[13] es un software que automatiza la administración de acciones de formación. Un LMS registra usuarios, organiza los diferentes cursos en un catálogo, almacena datos sobre los usuarios, también provee informes para la gestión y desarrolla procesos de comunicación. Los últimos LMS permiten posibilidades de autoría de contenidos.

Un LMS puede considerarse como un CMS de propósito específico orientado a crear un entorno de aprendizaje que potencie las posibilidades de colaboración e interactividad que puede ofrecer un espacio virtual, si se emplean los recursos adecuados. Los LMS por tanto se adecuan a los propósitos específicos del denominado E-Learning.

- **Estructuración de Contenidos en un LMS**

Lo esencial de un LMS es proporcionar diferentes recursos y actividades.
Un LMS proporciona por tanto:

- Tecnologías transmisivas (por ejemplo una Presentación que se agrega al curso)
- Tecnologías Interactivas (Cuestionario, Lecciones)
- Colaborativas (Foro, Wiki)

La combinación de los diferentes tipos de Tecnologías que ofrece el LMS hace posible que pasemos de:

- Transferencia de Información
- Desarrollo de habilidades
- Cambios de modelos mentales.

Por tanto un LMS estructura el curso en torno a recursos y actividades.
Desde el punto de vista de los niveles de permisos el LMS también distingue de forma específica:

- Alumnos
- Profesores (administran curso y determinan recurso y actividades)
- Creadores de Cursos (Pueden crear cursos)
- Administradores (Todas las funciones y otras relacionadas con Apariencia del Sitio, matricular, eliminar usuarios, backups, etc.)

LCMS

Un LCMS[14] es una aplicación de software que combina las capacidades de gestión de cursos de un LMS con las capacidades de almacenamiento de y creación de contenidos de un CMS.

[13] LMS (*Learning Management System* - Sistema de gestión de aprendizaje)
[14] LCMS (*Learning Content Management System* - Sistema de gestión de contenidos educativos)

CAPITULO IV. Análisis y Diseño del Sistema

4.1. Metodología Educativa.

La teoría del aprendizaje Constructivista es una de las principales teorías a desarrollar e implantar en los entornos de enseñanza-aprendizaje basados en los modelos b-learning, estos modelos se centran en la combinación de estrategias pedagógicas, propias y específicas, de los modelos presenciales y estrategias de los modelos formativos sustentados en las tecnologías Web.

Los siguientes son aspectos que dicha teoría posee de forma propia y que son aplicables en el desarrollo de las disciplinas de la Informática:

- El conocimiento que adquieren los alumnos es dado por la interacción que estos mantienen, no hay que olvidar que en la mayoría de las ocasiones los trabajos y prácticas de laboratorio puntuables son efectuadas en grupo, un sistema de trabajo colaborativo que permite el intercambio de opiniones, ideas y discusiones que enriquecen y amplían los puntos de vista de los alumnos.
- El conflicto cognitivo viene a ser el estímulo para el aprendizaje, proporcionando la organización y la naturaleza de los contenidos, tareas y conceptos aprendidos. Un elemento más que considerable en los estudiantes de Informática, puesto que el estudiante ha de estar situado en un ambiente de aprendizaje que incremente sus estímulos y metas para sí mismo.
- El entendimiento de las materias de estudio se ve influenciado por los procesos correlativos al aprendizaje colaborativo. Los laboratorios virtuales, el uso de un sistema de mensajería instantánea que conecta a los alumnos pertenecientes a un grupo de trabajo, vienen a ser la imagen de un ambiente de trabajo que crea a su vez diversos ambientes de trabajo individuales, lo cual permite proporcionar al alumno una visión global e individual del desarrollo del conocimiento.
- Trabajo sobre un problema real o la simulación/representación de problemas reales en busca de una solución o soluciones al mismo, no orientadas a la respuesta o solución única dispuesta por el docente, sino que se orienta al enriquecimiento de dicha solución partiendo de diversos puntos de vista, una vez más consideramos la necesidad de referirnos a cómo los alumnos mediante el uso del correo electrónico o foros de discusión pueden proponer sus soluciones y puntos de vista, lo cual permite descentralizar el conocimiento y hacerlo más plural y multidisciplinar.

4.2. Análisis del Sistema Educativo.

Desde 1993 la educación secundaria fue declarada componente fundamental y etapa de cierre de la educación básica obligatoria. Mediante ella la sociedad mexicana brinda a todos los habitantes de este país oportunidades formales para adquirir y desarrollar los conocimientos, las habilidades, los valores y las competencias básicas para seguir aprendiendo a lo largo de su vida; enfrentar los retos que impone una sociedad en permanente cambio, y desempeñarse de manera activa y responsable como miembros de su comunidad y ciudadanos de México y del mundo.

Mediante el estudio de las matemáticas se busca que los niños y jóvenes desarrollen una forma de pensamiento que les permita expresar matemáticamente situaciones que se presentan en diversos entornos socioculturales, así como utilizar técnicas adecuadas para reconocer, plantear y resolver problemas; al mismo tiempo, se busca que asuman una actitud positiva hacia el estudio de esta disciplina y de colaboración y crítica.

La actitud positiva hacia las matemáticas consiste en despertar y desarrollar en los alumnos la curiosidad y el interés por investigar y resolver problemas, la creatividad para formular conjeturas, la flexibilidad para modificar su propio punto de vista y la autonomía intelectual para enfrentarse a situaciones desconocidas; asimismo, consiste en asumir una postura de confianza en su capacidad de aprender.

Los contenidos matemáticos que se estudian en la educación secundaria se han organizado en tres ejes: *Sentido numérico y pensamiento algebraico; Forma, espacio y medida* y *Manejo de la información.*

- *Sentido numérico y pensamiento algebraico* alude a los fines más relevantes del estudio de la aritmética y del álgebra: por un lado, encontrar el sentido del lenguaje matemático, ya sea oral o escrito; por otro, tender un puente entre la aritmética y el álgebra, en el entendido de que hay contenidos de álgebra en la primaria, que se profundizan y consolidan en la secundaria.
- *Forma, espacio y medida* encierra los tres aspectos esenciales alrededor de los cuales gira el estudio de la geometría y la medición en la educación básica. Es claro que no todo lo que se mide tiene que ver con formas o espacio, pero sí la mayor parte; las formas se trazan o se construyen, se analizan sus propiedades y se miden.
- *Manejo de la información* tiene un significado muy amplio. En estos programas se ha considerado que la información puede provenir de situaciones deterministas, definidas —por ejemplo, por una función lineal—, o aleatorias, en las que se puede identificar una tendencia a partir de su representación gráfica o tabular.

Cabe señalar que los conocimientos y habilidades en cada bloque se han organizado de tal manera que los alumnos vayan teniendo acceso gradualmente a contenidos cada vez más complejos y a la vez puedan establecer conexiones entre lo que ya saben y lo que están por aprender.

Sin embargo, es probable que haya otros criterios igualmente válidos para establecer la secuenciación y, por lo tanto, no se trata de un orden rígido.

Al profundizar en el estudio de los contenidos de matemáticas que se proponen para la escuela secundaria se pretende que los alumnos logren un conocimiento menos fragmentado, con mayor sentido, de modo que cuenten con más elementos para abordar un problema.

La comprensión de los diversos conceptos matemáticos deberá sustentarse en actividades que pongan en juego la intuición, pero a la vez favorezcan el uso de herramientas matemáticas para ampliar, reformular o rechazar las ideas previas.

Sin duda uno de los componentes del proceso educativo que contribuye de manera importante para lograr mayor calidad en la práctica docente es el que se refiere a la evaluación de los aprendizajes.

La evaluación que se plantea combina dos aspectos que son complementarios. El primero se refiere a qué tanto saben hacer los alumnos y en qué medida aplican lo que saben. Para apoyar a los profesores en este aspecto se han definido los aprendizajes esperados en cada bloque temático. En ellos se sintetizan los conocimientos y las habilidades que todos los alumnos deben adquirir al estudiar cada bloque.

Con el segundo aspecto se intenta ir más allá de los aprendizajes esperados y, por lo tanto, de los contenidos que se estudian en cada grado; se trata de lo que algunos autores llaman competencias matemáticas y cuyo desarrollo deriva en conducirse competentemente en la aplicación de las matemáticas o en ser competente en matemáticas.

Los contenidos están organizados en cinco bloques, en cada uno hay temas y subtemas de los tres ejes descritos. Esta organización tiene dos propósitos fundamentales; por una parte, se trata de que los profesores y sus alumnos puedan establecer metas parciales a lo largo del año escolar y, por la otra, se pretende garantizar el estudio simultáneo de los tres ejes durante el curso.

Los contenidos, que se han organizado en apartados, se denominan aquí *conocimientos y habilidades*, lo cual significa que se privilegia la construcción de significados y de herramientas matemáticas por parte de los alumnos, con base en la resolución de problemas.

4.2.1. Determinación del Perfil del Usuario.

Como se mencionó anteriormente, los contenidos están organizados en cinco bloques y en cada uno hay temas y subtemas de los tres ejes temáticos, cuyas características deseadas por cada bloque serán descritas más adelante.

Los usuarios específicos al que está dirigido el sistema Matemáticas I son alumnos de escuelas públicas y/o privadas que se encuentren cursando la materia de Matemáticas correspondiente al primer grado de educación secundaria. Si bien el uso de éste sistema multimedia está enfocado en bridar información teórica-práctica de las matemáticas a nuestros usuarios meta, para posteriormente ser aplicada a situaciones particulares de la vida cotidiana, también puede ser utilizado por toda aquella persona interesada en aprender matemáticas ó reforzar sus conocimientos de las mismas.
Al resolver las actividades planteadas en el sistema, se espera que el usuario genere procedimientos de resolución sin la necesidad de recurrir o ajustarse a modelos prescritos, teniendo así la posibilidad de integrar y aplicar las matemáticas de manera propia, ajustando las situaciones teóricas a problemas personales y cotidianos.

De acuerdo a cada eje temático, el alumno será capaz de:

- En el *Planteamiento y resolución de problemas*: identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones, utilizando más de un procedimiento y reconociendo cuál o cuáles son más eficaces.
- En la *Argumentación*: formular líneas de pensamiento que den sustento al procedimiento y/o solución encontrados.

- En la *Comunicación*: expresar y representar información matemática, así como interpretarla.
- En el *Manejo de técnicas*: hacer uso eficiente de procedimientos y formas de representación al efectuar cálculos, tanto haciendo uso de la tecnología o no.

4.2.2. Unidades Didácticas.

A continuación se describen los bloques ó unidades didácticas y las características deseadas en los alumnos por cada bloque.

BLOQUE 1.

Como resultado del estudio de este bloque temático se espera que los alumnos:

- Conozcan las características del sistema de numeración decimal (base, valor de posición, número de símbolos) y establezcan semejanzas o diferencias respecto a otros sistemas posicionales y no posicionales.
- Comparen y ordenen números fraccionarios y decimales mediante la búsqueda de expresiones equivalentes, la recta numérica, los productos cruzados u otros recursos.
- Representen sucesiones numéricas o con figuras a partir de una regla dada y viceversa.
- Construyan figuras simétricas respecto de un eje e identifiquen cuáles son las propiedades de la figura original que se conservan.
- Resuelvan problemas de conteo con apoyo de representaciones gráficas.

TEMA	*SUBTEMA*	*OBJETIVO DE APRENDIZAJE*
1. Significado y uso de los números.	**1.1.** Números Naturales.	• Identificar las propiedades del sistema de numeración decimal y compararlas con las de otros sistemas numéricos posicionales y no posicionales
	1.2. Números fraccionarios y decimales.	• Representar números fraccionarios y decimales en la recta numérica a partir de distintas informaciones, analizando las convenciones de esta representación.
2. Significado y uso de las literales.	**2.1.** Patrones y Fórmulas.	• Construir sucesiones de números a partir de una regla dada. • Determinar expresiones generales que definen las reglas de sucesiones numéricas y figurativas. • Explicar en lenguaje natural el significado de algunas fórmulas geométricas interpretando las literales como números generales con los que es posible operar.
3. Transformaciones.	**3.1.** Movimientos en el Plano.	• Construir figuras simétricas respecto de un eje, analizarlas y explicitar las propiedades que se conservan en figuras tales como: triángulos isósceles y equiláteros, rombos, cuadrados y rectángulos.
4. Análisis de la Información.	**4.1.** Relaciones de proporcionalidad.	• Identificar y resolver situaciones de proporcionalidad directa del tipo “valor faltante” en diversos contextos, utilizando de manera flexible distintos procedimientos. • Elaborar y utilizar procedimientos para resolver problemas de reparto proporcional.
5. Representación de la Información.	**5.1.** Diagramas y Tablas.	• Resolver problemas de conteo utilizando diversos recursos, tales como tablas, diagramas de árbol, y otros procedimientos personales.

Tabla 4.1 “Contenidos Bloque 1”

Eje 1 Eje 2 Eje 3

BLOQUE 2.

Como resultado del estudio de este bloque temático se espera que los alumnos:

- Resuelvan problemas que implican efectuar sumas, restas, multiplicaciones y divisiones con fracciones.
- Resuelvan problemas que implican efectuar multiplicaciones con números decimales.
- Justifiquen el significado de fórmulas geométricas que se utilizan al calcular el perímetro y el área de triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares.
- Resuelvan problemas de proporcionalidad directa del tipo valor faltante, con factor de proporcionalidad entero o fraccionario y problemas de reparto proporcional.

TEMA	*SUBTEMA*	*OBJETIVO DE APRENDIZAJE*
6. Significado y uso de las operaciones.	**6.1.** Problemas Aditivos.	• Resolver problemas aditivos con números fraccionarios y decimales en distintos contextos.
	6.2. Problemas Multiplicativos.	• Resolver problemas que impliquen la multiplicación y división con números fraccionarios en distintos contextos. • Resolver problemas que impliquen la multiplicación de números decimales en distintos contextos.
7. Formas Geométricas.	**7.1.** Rectas y Ángulos.	• Utilizar las propiedades de la mediatriz de un segmento y la bisectriz de un ángulo para resolver diversos problemas geométricos.
	7.2. Figuras Planas.	• Construir polígonos regulares a partir de distintas informaciones.
8. Medida.	**8.1.** Justificación de Fórmulas.	• Justificar las fórmulas de perímetro y área de triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares.
9. Análisis de la Información.	**9.1.** Relaciones de Proporcionalidad.	• Identificar y resolver situaciones de proporcionalidad directa del tipo “valor faltante” en diversos contextos, utilizando operadores fraccionarios y decimales.

Tabla 4.2 “Contenidos Bloque 2”

Eje 1 Eje 2 Eje 3

BLOQUE 3.

Como resultado del estudio de este bloque temático se espera que los alumnos:

- Resuelvan problemas que implican efectuar divisiones con números decimales.
- Resuelvan problemas que impliquen el uso de ecuaciones de las formas: $x + a = b$; $ax + b = c$, donde a, b y c son números naturales y/o decimales.
- Resuelvan problemas que implican el cálculo de porcentajes o de cualquier término de la relación: Porcentaje = cantidad base × tasa.
- Resuelvan problemas que implican el cálculo de cualquiera de los términos de las fórmulas para calcular el área de triángulos, romboides y trapecios. Asimismo, que expliquen la relación que existe entre el perímetro y el área de las figuras.
- Interpreten y construyan gráficas de barras y circulares de frecuencias absolutas y relativas.
- Comparen la probabilidad de ocurrencia de dos o más eventos aleatorios para tomar decisiones.

TEMA	*SUBTEMA*	*OBJETIVO DE APRENDIZAJE*
10. Significado y uso de las operaciones.	**10.1.** Problemas Multiplicativos.	• Resolver problemas que impliquen la división de números decimales en distintos contextos.
11. Significado y uso de las literales.	**11.1.** Ecuaciones.	• Resolver problemas que impliquen el planteamiento y la resolución de ecuaciones de primer grado de la forma: x+a=b y ax+b=c, utilizando las propiedades de la igualdad, con a, b y c números naturales o decimales.
12. Formas Geométricas.	**12.1.** Figuras Planas.	• Construir triángulos y cuadriláteros. • Analizar las condiciones de posibilidad y unicidad en las construcciones.
13. Medida.	**13.1.** Estimar, medir y calcular	• Resolver problemas que impliquen calcular el perímetro y el área de triángulos, romboides y trapecios. • Realizar conversiones de medidas de superficie.
14. Análisis de la Información.	**14.1.** Relaciones de Proporcionalidad.	• Resolver problemas del tipo “valor faltante” utilizando procedimientos expertos.
	14.2. Porcentajes	• Resolver problemas que impliquen el cálculo de porcentaje utilizando adecuadamente la expresión fraccionaria o decimal.
15. Representación de la Información.	**15.1.** Diagramas y Tablas.	• Interpretar y comunicar información mediante la lectura, descripción y construcción de tablas de frecuencia absoluta y relativa.
	15.2. Gráficas	• Interpretar información representada en gráficas de barras y circulares de frecuencia absoluta y relativa, provenientes de diversas fuentes. • Comunicar información proveniente de estudios sencillos, eligiendo la forma de representación más adecuada.
16. Análisis de la Información.	**16.1.** Nociones de Probabilidad.	• Enumerar los posibles resultados de una experiencia aleatoria. • Utilizar la escala de la probabilidad entre 0 y 1, y vincular diferentes formas de expresarla. • Establecer cuál de dos o más eventos en una experiencia aleatoria tiene mayor probabilidad de ocurrir y justificar la respuesta.

Tabla 4.3 “Contenidos Bloque 3”

Eje 1 Eje 2 Eje 3

BLOQUE 4.

Como resultado del estudio de este bloque temático se espera que los alumnos:

- Identifiquen, interpreten y expresen, algebraicamente o mediante tablas y gráficas, relaciones de proporcionalidad directa.
- Resuelvan problemas que impliquen el cálculo de la raíz cuadrada y potencias de números naturales y decimales.
- Construyan círculos que cumplan con ciertas condiciones establecidas.
- Justifiquen y usen las fórmulas para calcular el perímetro o el área del círculo.

TEMA	*SUBTEMA*	*OBJETIVO DE APRENDIZAJE*
17. Significado y uso de los números.	**17.1.** Números con signo.	• Plantear y resolver problemas que impliquen la utilización de números con signo.
18. Significado y uso de las operaciones.	**18.1.** Potenciación y Radicación.	• Resolver problemas que impliquen el cálculo de la raíz cuadrada y la potencia de exponente natural de números naturales o decimales.
19. Significado y uso de las literales.	**19.1.** Relación Funcional.	• Analizar, en situaciones problemáticas, la presencia de cantidades relacionadas y representar esta relación mediante una tabla y una expresión algebraica. En particular, la expresión de la relación de proporcionalidad y=kx, asociando los significados de las variables con las cantidades que intervienen en dicha relación.
20. Formas Geométricas.	**20.1.** Figuras Planas.	• Construir círculos a partir de diferentes datos o que cumplan condiciones dadas.
21. Medida.	**21.1.** Justificación de fórmulas.	• Determinar el número *Pi* como la razón entre la longitud de la circunferencia y el diámetro. • Justificar la fórmula para el cálculo de la longitud de la circunferencia y el área del círculo.
	21.2. Estimar, medir y calcular.	• Resolver problemas que impliquen calcular el área y el perímetro del círculo.
22. Representación de la Información.	**22.1.** Gráficas	• Explicar las características de una gráfica que represente una relación de proporcionalidad en el plano cartesiano.

Tabla 4.4 "Contenidos Bloque 4"

Eje 1 Eje 2 Eje 3

BLOQUE 5.

Como resultado del estudio de este bloque temático se espera que los alumnos:

- Resuelvan problemas aditivos que implican el uso de números con signo.
- Expliquen las razones por las cuales dos situaciones de azar son equiprobables o no equiprobables.
- Resuelvan problemas que implican una relación inversamente proporcional entre dos conjuntos de cantidades.
- Resuelvan problemas que impliquen interpretar las medidas de tendencia central.

TEMA	*SUBTEMA*	*OBJETIVO DE APRENDIZAJE*
23. Significado y uso de las operaciones.	**23.1.** Problemas aditivos.	• Utilizar procedimientos informales y algoritmos de adición y sustracción de números con signo en diversas situaciones.
24. Significado y uso de las literales.	**24.1.** Relación Funcional.	• Analizar los vínculos que existen entre varias representaciones (gráficas, tabulares y algebraicas); que corresponden a la misma situación, e identificar las que son de proporcionalidad directa.
25. Medida.	**25.1.** Estimar, medir y calcular.	• Resolver problemas que impliquen el cálculo de áreas en diversas figuras planas y establecer relaciones entre los elementos que se utilizan para calcular el área de cada una de estas figuras.
26. Análisis de la Información.	**26.1.** Nociones de probabilidad.	• Reconocer las condiciones necesarias para que un juego de azar sea justo, con base en la noción de resultados equiprobables y no equiprobables.
	26.2. Relaciones de proporcionalidad.	• Identificar y resolver situaciones de proporcionalidad inversa mediante diversos procedimientos.
27. Representación de la Información.	**27.1.** Medidas de tendencia central y de dispersión.	• Comparar el comportamiento de dos o más conjuntos de datos referidos a una misma situación o fenómenos a partir de sus medidas de tendencia central.

Tabla 4.5 “Contenidos Bloque 5”

Eje 1 Eje 2 Eje 3

4.2.3. Clasificación de Aprendizajes.

Las cinco tablas siguientes muestran los temas, subtemas, y actividades de aprendizaje deseadas para la determinación del perfil del alumno. Así mismo describen las actividades propuestas para cada subtema de cada uno de los 5 bloques. También se especifica que todos los aprendizajes son relevantes en la formación del alumno, ya que reflejan los conocimientos y capacidades que conforman la finalidad de la enseñanza del curso entero.

TEMA	*SUBTEMA*	*ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE*	*DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD*	*A-R*
1. Significado y uso de los números.	**1.1.** Números Naturales.	**A.1.1.** Números Naturales.	• Relacionar representaciones de números en los diferentes sistemas de numeración con su equivalente en decimal.	✓
	1.2. Números fraccionarios y decimales.	**A.1.2.** Números fraccionarios y decimales.	• Representación de números decimales y fraccionarios en la recta numérica. • Ordenar números decimales y fraccionarios de mayor a menor y viceversa.	✓
2. Significado y uso de las literales.	**2.1.** Patrones y Fórmulas.	**A.2.1.** Patrones y Fórmulas.	• Completar patrones de números. • Calculo de perímetro de polígonos.	✓
3. Transformaciones.	**3.1.** Movimientos en el Plano.	**A.3.1.** Movimientos en el Plano.	• Trazo de ejes de simetría de figuras dadas. • Trazo de figuras simétricas respecto a un eje señalado.	✓
4. Análisis de la Información.	**4.1.** Relaciones de proporcionalidad.	**A.4.1.** Relaciones de proporcionalidad.	• Resolución de problemas de proporcionalidad.	✓
5. Representación de la Información.	**5.1.** Diagramas y Tablas.	**A.5.1.** Diagramas y Tablas.	• Elaboración de diagramas de árbol.	✓

Tabla 4.6 "Experiencias de Actividades de Aprendizaje Bloque 1"

Eje 1 Eje 2 Eje 3

A-R = Aprendizaje Relevante

TEMA	*SUBTEMA*	*ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE*	*DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD*	*A-R*
6. Significado y uso de las operaciones.	**6.1.** Problemas Aditivos.	**A.6.1.** Problemas Aditivos.	• Problemas de adición y substracción. • Redondeo de cantidades al entero más próximo.	✓
	6.2. Problemas Multiplicativos.	**A.6.2.** Problemas Multiplicativos.	• Resolución de problemas que requieran el uso de una multiplicación o división de fracciones. • Resolución de problemas cotidianos relacionados con la multiplicación de decimales.	✓
7. Formas Geométricas.	**7.1.** Rectas y Ángulos.	**A.7.1.** Rectas y Ángulos.	• Trazo de mediatrices en diferentes triángulos. • Trazo de bisectrices en diferentes triángulos.	✓
	7.2. Figuras Planas.	**A.7.2.** Figuras Planas.	• Construcción de polígonos con hojas de papel. • Identificación de ángulos interiores y exteriores en diferentes polígonos.	✓
8. Medida.	**8.1.** Justificación de Fórmulas.	**A.8.1.** Justificación de Fórmulas.	• Determinar perímetros y áreas de varios polígonos.	✓
9. Análisis de la Información.	**9.1.** Relaciones de Proporcionalidad.	**A.9.1.** Relaciones de Proporcionalidad.	• Resolución de problemas de proporcionalidad del tipo valor faltante. • Resolución de problemas de la vida cotidiana usando reparto proporcional.	✓

Tabla 4.7 "Experiencias de Actividades de Aprendizaje Bloque 2"

Eje 1 Eje 2 Eje 3

A-R = Aprendizaje Relevante

TEMA	*SUBTEMA*	*ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE*	*DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD*	*A-R*
10. Significado y uso de las operaciones.	**10.1.** Problemas Multiplicativos.	**A.10.1.** Problemas Multiplicativos.	• Resolución de problemas cotidianos que se relacionen con la división de números decimales.	✓
11. Significado y uso de las literales.	**11.1.** Ecuaciones.	**A.11.1.** Ecuaciones.	• Resolución de problemas que impliquen el uso de ecuaciones de primer grado. • Relacionar expresiones en lenguaje común con su equivalente en lenguaje algebraico.	✓
12. Formas Geométricas.	**12.1.** Figuras Planas.	**A.12.1.** Figuras Planas.	• Construcción de triángulos y cuadriláteros.	✓
13. Medida.	**13.1.** Estimar, medir y calcular.	**A.13.1.** Estimar, medir y calcular.	• Resolución de problemas que impliquen el cálculo de perímetro y área de triángulos, romboides y trapecios.	✓
14. Análisis de la Información.	**14.1.** Relaciones de Proporcionalidad.	**A.14.1.** Relaciones de Proporcionalidad.	• Resolución de problemas de tipo valor faltante aplicando procedimientos expertos.	✓
	14.2. Porcentajes	**A.14.2.** Porcentajes	• Resolución de problemas que impliquen el cálculo de porcentajes. • Expresar porcentajes que representan las partes coloreadas de dif. figuras.	✓
15. Representación de la Información.	**15.1.** Diagramas y Tablas.	**A.15.1.** Diagramas y Tablas.	• Construcción de tablas de frecuencia relativa y absoluta.	✓
	15.2. Gráficas	**A.15.2.** Gráficas	• Mediante el uso de tablas de frecuencias construir gráficas de tipo poligonal, circulares y de barras.	✓
16. Análisis de la Información.	**16.1.** Nociones de Probabilidad.	**A.16.1.** Nociones de Probabilidad.	• Resolución de experimentos aleatorios, utilizando la escala de probabilidad entre 0 y 1.	✓

Tabla 4.8 "Experiencias de Actividades de Aprendizaje Bloque 3"

Eje 1 Eje 2 Eje 3

A-R = Aprendizaje Relevante

TEMA	*SUBTEMA*	*ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE*	*DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD*	*A-R*
17. Significado y uso de los números.	**17.1.** Números con signo.	**A.17.1.** Números con signo.	• Resolución de problemas que impliquen el uso de números con signo. • Ubicar números con signo dentro de una recta.	✓
18. Significado y uso de las operaciones.	**18.1.** Potenciación y Radicación.	**A.18.1.** Potenciación y Radicación.	• Resolución de problemas que impliquen el cálculo de raíz cuadrada y potencias de números. • Cálculo de áreas de cuadrados.	✓
19. Significado y uso de las literales.	**19.1.** Relación Funcional.	**A.19.1.** Relación Funcional.	• Representación de cantidades relacionadas mediante tablas y expresiones algebraicas.	✓
20. Formas Geométricas.	**20.1.** Figuras Planas.	**A.20.1.** Figuras Planas.	• Construcción de círculos a partir de diferentes datos.	✓
21. Medida.	**21.1.** Justificación de fórmulas.	**A.21.1.** Justificación de fórmulas.	• Resolución de problemas que impliquen el cálculo de la longitud de la circunferencia y área del círculo.	✓
	21.2. Estimar, medir y calcular.	**A.21.2.** Estimar, medir y calcular.	• Resolución de problemas que impliquen calcular el área y perímetro del círculo.	✓
22. Representación de la Información.	**22.1.** Gráficas	**A.22.1.** Gráficas	• Representación de relaciones de proporcionalidad en el plano cartesiano.	✓

Tabla 4.9 “Experiencias de Actividades de Aprendizaje Bloque 4”

Eje 1 Eje 2 Eje 3

A-R = Aprendizaje Relevante

TEMA	*SUBTEMA*	*ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE*	*DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD*	*A-R*
23. Significado y uso de las operaciones.	**23.1.** Problemas aditivos.	**A.23.1.** Problemas aditivos.	• Resolución de problemas de adición y sustracción mediante el uso de procedimientos informales y algoritmos. • Juego de desplazamiento de números en la recta numérica.	✓
24. Significado y uso de las literales.	**24.1.** Relación Funcional.	**A.24.1.** Relación Funcional.	• Problemas de proporcionalidad directa.	✓
25. Medida.	**25.1.** Estimar, medir y calcular.	**A. 25.1.** Estimar, medir y calcular.	• Resolución de problemas que implican el cálculo de áreas en diversas figuras planas.	✓
26. Análisis de la Información.	**26.1.** Nociones de probabilidad.	**A.26.1.** Nociones de probabilidad.	• Juegos de azar.	✓
	26.2. Relaciones de proporcionalidad.	**A.26.2.** Relaciones de proporcionalidad.	• Problemas de proporcionalidad inversa.	✓
27. Representación de la Información.	**27.1.** Medidas de tendencia central y de dispersión.	**A. 27.1.** Medidas de tendencia central y de dispersión.	• Ejercicios de medidas de tendencia central.	✓

Tabla 4.10 “Experiencias de Actividades de Aprendizaje Bloque 5”

Eje 1 Eje 2 Eje 3

A-R = Aprendizaje Relevante

4.2.4. Relación de los procesos intelectuales.

En las siguientes cinco tablas se analizan cada uno de los aprendizajes relevantes y se determinan los tipos de aprendizaje y procesos intelectuales que sigue cada uno. También se determina qué tipo de objetos de aprendizaje se usarán para cada actividad.

	TIPO DE APRENDIZAJE			PROCESO INTELECTUAL							OBJETOS DE APRENDIZAJE			
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	IN	ES	AN	R	C	Re	Ej	In.	Ap	An	IM	TE	SO	VI
A.1.1.	✓				✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓
A.1.2.	✓	✓			✓		✓		✓		✓	✓		
A.2.1.	✓	✓		✓	✓	✓		✓			✓	✓		
A.3.1.	✓	✓			✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓
A.4.1.	✓	✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		
A.5.1.	✓	✓			✓		✓		✓		✓	✓	✓	

Tabla 4.11 “Objetos de Aprendizaje Bloque 1”

IN = Indispensable
ES = Esencial
AN = Antecedente

R = Repetición
C = Comprensión
Re = Relación
Ej = Ejemplificación
In = Interpretación
Ap = Aplicación
An = Análisis

IM = Imagen
TE = Texto
SO = Sonido
VI = Video

Eje 1 Eje 2 Eje 3

	TIPO DE APRENDIZAJE			PROCESO INTELECTUAL							OBJETOS DE APRENDIZAJE			
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	IN	ES	AN	R	C	Re	Ej	In.	Ap	An	IM	TE	SO	VI
A.6.1.	✓	✓	✓		✓		✓		✓		✓	✓	✓	
A.6.2.	✓	✓	✓		✓		✓		✓		✓	✓	✓	
A.7.1.	✓	✓					✓		✓		✓	✓		
A.7.2.	✓	✓			✓		✓		✓		✓	✓		✓
A.8.1.	✓	✓			✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	
A.9.1.	✓	✓	✓		✓				✓		✓	✓		

Tabla4.12 “Objetos de Aprendizaje Bloque 2”

IN = Indispensable
ES = Esencial
AN = Antecedente

R = Repetición
C = Comprensión
Re = Relación
Ej = Ejemplificación
In = Interpretación
Ap = Aplicación
An = Análisis

IM = Imagen
TE = Texto
SO = Sonido
VI = Video

Eje 1 Eje 2 Eje 3

	TIPO DE APRENDIZAJE			PROCESO INTELECTUAL							OBJETOS DE APRENDIZAJE			
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	IN	ES	AN	R	C	Re	Ej	In.	Ap	An	IM	TE	SO	VI
A.10.1.	✓	✓	✓		✓		✓		✓		✓	✓		
A.11.1.	✓	✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		
A.12.1.	✓	✓	✓				✓	✓	✓		✓	✓	✓	
A.13.1.	✓	✓					✓	✓	✓		✓	✓		✓
A.14.1.	✓	✓	✓				✓	✓			✓	✓		
A.14.2.	✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	
A.15.1.	✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	
A.15.2.	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓		
A.16.1.	✓	✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Tabla 4.13 “Objetos de Aprendizaje Bloque 3”

IN = Indispensable
ES = Esencial
AN = Antecedente

R = Repetición
C = Comprensión
Re = Relación
Ej = Ejemplificación
In = Interpretación
Ap = Aplicación
An = Análisis

IM = Imagen
TE = Texto
SO = Sonido
VI = Video

Eje 1 Eje 2 Eje 3

	TIPO DE APRENDIZAJE			PROCESO INTELECTUAL							OBJETOS DE APRENDIZAJE			
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	IN	ES	AN	R	C	Re	Ej	In.	Ap	An	IM	TE	SO	VI
A.17.1.	✓	✓			✓		✓		✓	✓	✓	✓		
A.18.1.	✓	✓			✓		✓		✓		✓	✓		✓
A.19.1.	✓	✓					✓			✓	✓	✓		
A.20.1.	✓	✓					✓		✓		✓	✓	✓	
A.21.1.	✓	✓			✓		✓		✓		✓	✓		
A.21.2.	✓	✓			✓		✓		✓		✓	✓	✓	
A.22.1.	✓	✓					✓	✓	✓		✓	✓		✓

Tabla4.14 “Objetos de Aprendizaje Bloque 4”

IN = Indispensable
ES = Esencial
AN = Antecedente

R = Repetición
C = Comprensión
Re = Relación
Ej = Ejemplificación
In = Interpretación
Ap = Aplicación
An = Análisis

IM = Imagen
TE = Texto
SO = Sonido
VI = Video

Eje 1 Eje 2 Eje 3

	TIPO DE APRENDIZAJE			PROCESO INTELECTUAL							OBJETOS DE APRENDIZAJE			
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	IN	ES	AN	R	C	Re	Ej	In.	Ap	An	IM	TE	SO	VI
A.23.1.	✓	✓	✓		✓		✓		✓		✓	✓	✓	
A.24.1.	✓	✓			✓		✓		✓	✓	✓	✓		
A.25.1.	✓	✓	✓		✓				✓		✓	✓	✓	
A.26.1.	✓	✓			✓		✓			✓	✓	✓		✓
A.26.2.	✓	✓			✓		✓		✓		✓	✓		
A.27.1.	✓	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		

Tabla 4.15 “Objetos de Aprendizaje Bloque 5”

IN = Indispensable
ES = Esencial
AN = Antecedente

R = Repetición
C = Comprensión
Re = Relación
Ej = Ejemplificación
In = Interpretación
Ap = Aplicación
An = Análisis

IM = Imagen
TE = Texto
SO = Sonido
VI = Video

Eje 1 Eje 2 Eje 3

4.3. Análisis y Diseño del Sistema.

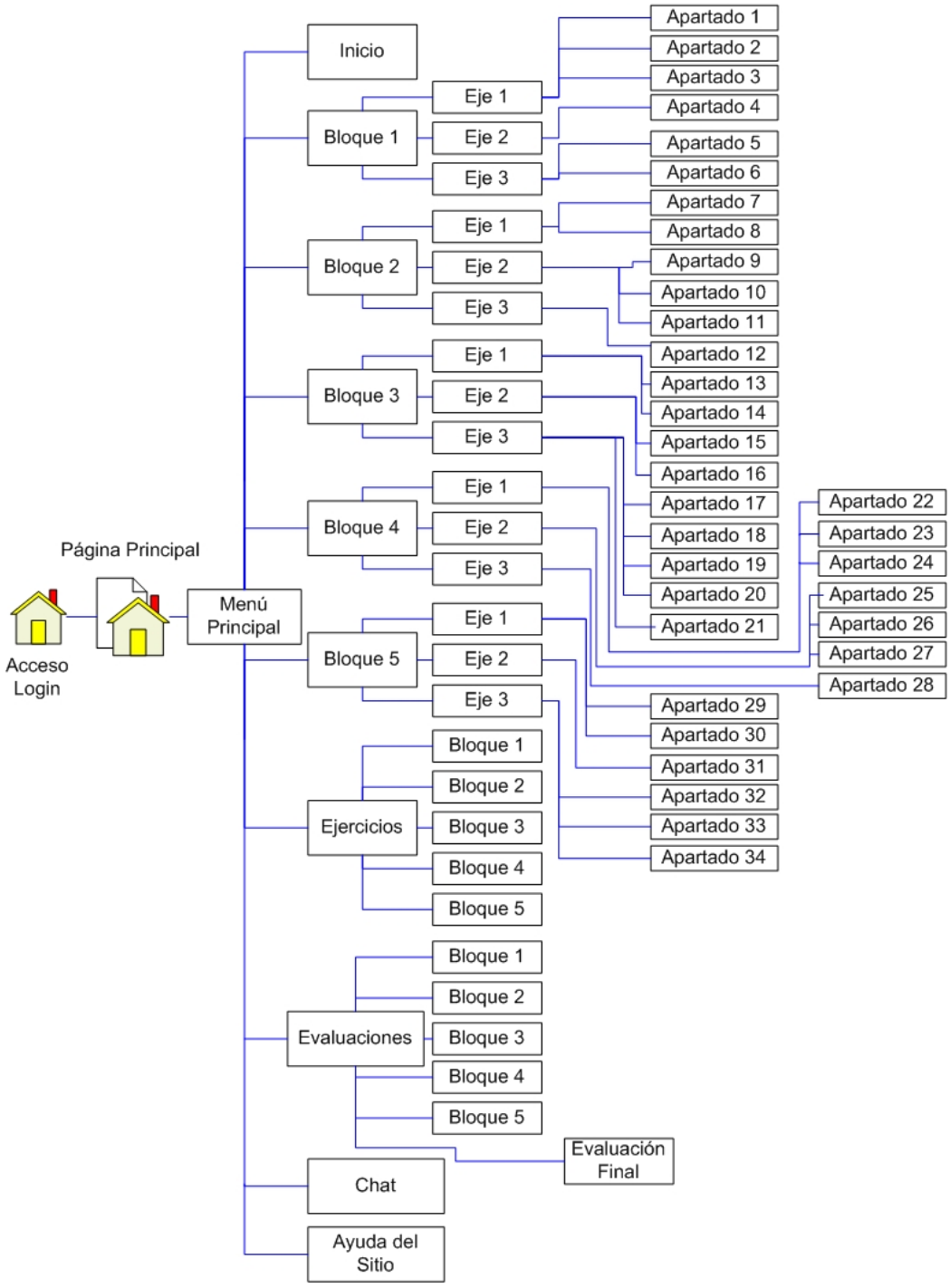

Figura 4.1 “Diagrama de Navegación del Sistema Web”.

El sistema web presentado en la figura anterior está diseñado en tres áreas visibles una vez que se accesa dentro del sistema. El sistema cuenta con un área de cabecera (header), la cual contiene el logotipo del sistema, y un área de pie de página (footer),

el cual contiene el copyright del sitio. Ambas áreas son estáticas al igual que el menú principal, el cual solamente puede ser visualizado cuando el usuario se identifica con su nombre de usuario y contraseña dentro del sitio. El menú principal nos permite navegar a través de todos los temas contenidos en cada uno de los cinco bloques de estudio que comprende el programa.
Para cada bloque se ha relacionado el fundamento teórico con la práctica, en cada subtema se muestran ejemplos que sirven de guía al estudiante hacia un aprendizaje significativo.
El uso de este sistema también nos permite accesar a un chat que sirve de medio para aclarar algunos aspectos (en caso de ser necesario), permitiendo una comunicación extra con el profesor y demás alumnos usuarios del sistema.

4.3.1. Diagramas de casos de uso UML.

Enseguida se describen a los usuarios que interactúan con el sistema y se muestran sus diagramas.

Administrador: Es la persona encargada de la elaboración, actualización y mantenimiento del sitio web.

- Registro de alumnos.
- Registro de profesores.
- Agregar, consultar, modificar y eliminar materiales del curso.
- Dar de alta y agregar nuevos cursos.
- Agregar, consultar y eliminar temas y subtemas.
- Consulta de calificaciones/evaluaciones de alumnos.

Profesor: Es la persona encargada de guiar y llevar un control sobre el aprendizaje de los alumnos:

- Registrarse como Profesor.
- Registrar alumnos.
- Modificar los contenidos del curso.
- Agregar nuevos cursos, temas y subtemas.
- Agregar nuevos materiales.
- Consulta de los resultados de las evaluaciones de los alumnos.
- Interactuar mediante el chat con sus alumnos.

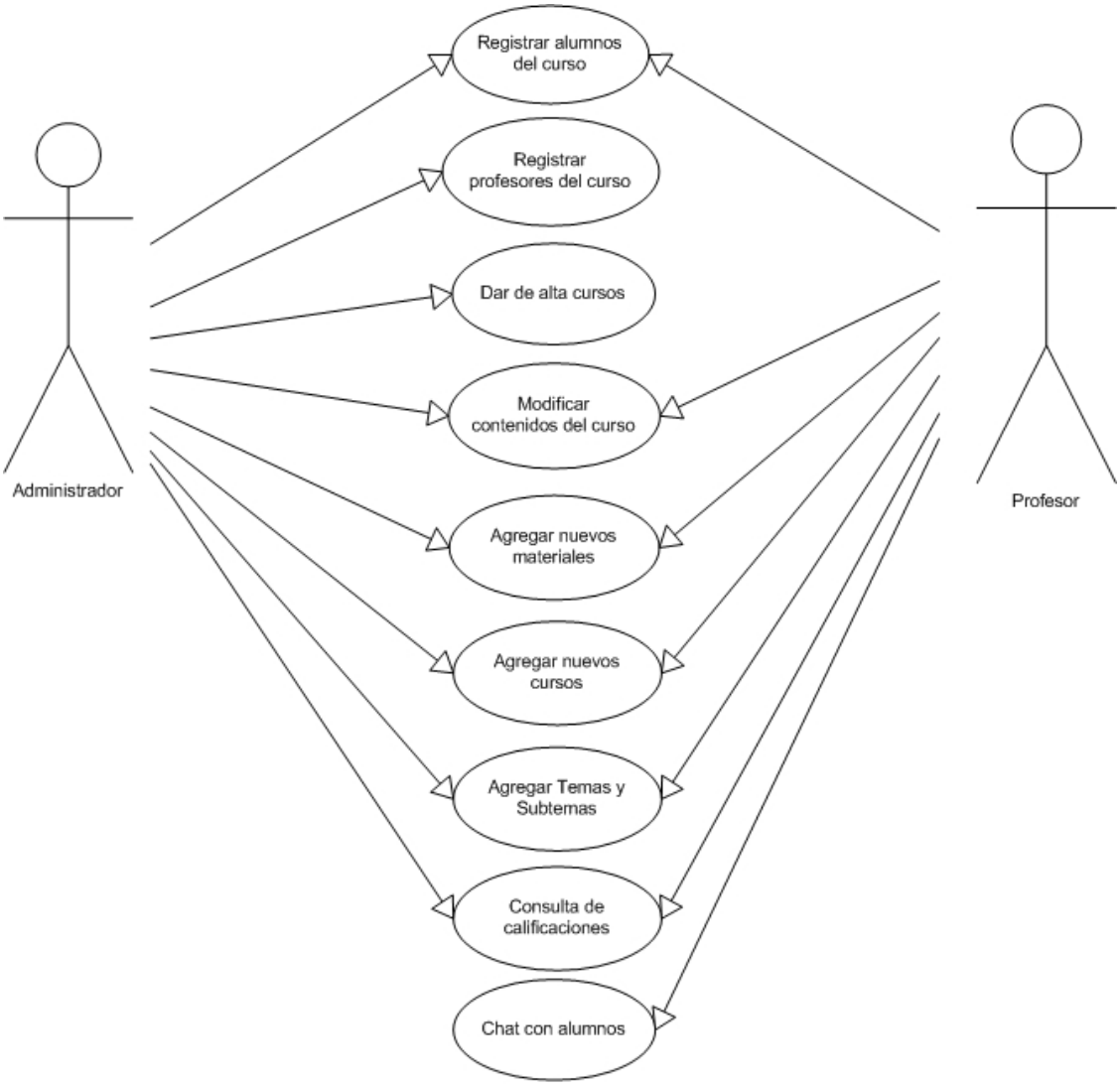

Figura 4.2 "Diagrama UML que describe los casos de uso *Administrador y Profesor*".

Alumno: Es la persona encargada del uso del sistema con fines de aprendizaje, y realizara las siguientes funciones:

- Registrarse.
- Editar sus datos dentro del sistema.
- Acceder a descargas de material complementario.
- Acceso a lecciones, ejercicios y evaluaciones del curso.
- Visualizar y utilizar un chat para alumnos.

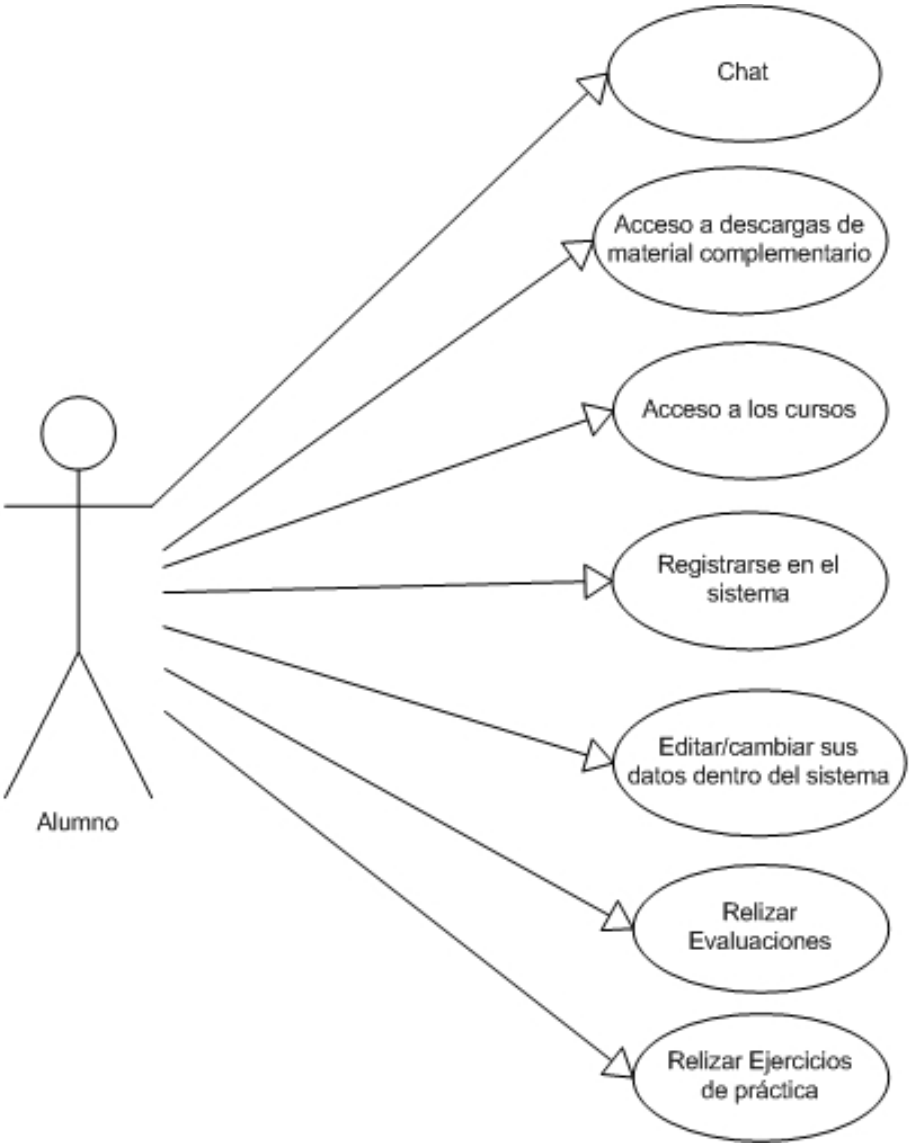

Figura 4.3 "Diagrama UML que describe el caso de uso *Alumno*".

A continuación se describen algunos de los casos de uso más relevantes en forma detallada:

Nombre:	Registrar nuevo alumno
Autor:	Gaspar García González
Fecha:	18-Oct-2009
Descripción: Permite al usuario ingresar los datos para dar de alta a un nuevo alumno.	
Actores: Usuario del sistema (Administrador, Profesor o Alumno).	
Precondiciones: Ninguna	
Flujo Normal: • El usuario elije la opción Registrarse dentro de la primera pantalla del sitio. • Introduce los datos requeridos. • Presiona el botón Registrarse para enviar sus datos a la BD. • El sistema verifica que los datos introducidos sean válidos y los guarda en el sistema. • Una vez guardados los datos se le envía un mail al usuario a la dirección registrada para activar su registro.	
Flujo Alternativo: • El sistema verifica que los datos introducidos sean válidos, en caso de existir algún error se le notifica al usuario que no puede continuar el registro y que verifique sus datos.	

Tabla 4.16 "Caso de Uso Registro de Alumno"

Nombre:	Agregar nuevo tema
Autor:	Gaspar García González
Fecha:	18-Oct-2009
Descripción: Permite al usuario ingresar los datos para dar de alta un nuevo tema.	
Actores: Usuario del sistema (Administrador o Profesor).	
Precondiciones: Ninguna	
Flujo Normal: • El usuario elije la opción dar de alta un nuevo tema dentro del sistema. • Introduce los datos del nuevo tema: nombre del tema, un identificador o clave, y una breve descripción del tema especificando a que bloque pertenece. • El sistema verifica que los datos introducidos sean válidos y los guarda en el sistema.	
Flujo Alternativo: • El sistema verifica que los datos introducidos sean válidos, en caso de existir algún error se le notifica al usuario que no puede continuar el registro hasta que revise los datos y cambie los datos que contienen errores.	

Tabla 4.17 "Caso de Uso Agregar Nuevo Tema"

Nombre:	Consulta de Calificaciones
Autor:	Gaspar García González
Fecha:	18-Oct-2009
Descripción: Permite al usuario revisar las evaluaciones de los alumnos.	
Actores: Usuario del sistema (Administrador o Profesor).	
Precondiciones: Ninguna	
Flujo Normal: • El usuario consulta las calificaciones del alumno seleccionado ó accede a una lista por grupos, donde se le muestran las calificaciones de los miembros de ese grupo. • Puede depurar la búsqueda de las calificaciones de un alumno en específico mediante la búsqueda por matrícula. • El sistema muestra en pantalla los resultados de la búsqueda realizada.	
Flujo Alternativo: • El sistema verifica que el alumno haya respondido a cada una de las actividades del programa de estudios. En caso de encontrar actividades no resueltas se le envía un informe al profesor o administrador de cuáles fueron las actividades no resueltas.	

Tabla 4.18 "Caso de Uso Consulta de Calificaciones"

Nombre:	Chat
Autor:	Gaspar García González
Fecha:	18-Oct-2009
Descripción: Permite al usuario ingresar a un chat de consulta.	
Actores: Usuario del sistema (Alumno o Profesor).	
Precondiciones: Ninguna	
Flujo Normal: • El usuario elije dentro del menú principal del sistema la opción Chat. • El botón de Chat abre dentro del frame principal un chat hecho en Flash en donde se le pide al usuario elegir un nombre de usuario para entrar a la sala de chat. • El sistema ingresa al usuario dentro de la sala junto con las demás personas.	
Flujo Alternativo: • El sistema ingresa a la sala de chat a los N usuarios Alumno y al usuario Profesor, siempre y cuando sea programada una sesión de chat con el profesor que fungirá como moderador de la plática. En caso de que el profesor no pueda fungir como moderador, el sistema permite también una charla libre entre los alumnos.	

Tabla 4.19 "Caso de Uso Chat"

4.3.2. Diseño de la base de datos.

La base de datos utilizada para almacenar la información referente al sistema para enseñanza de matemáticas es de tipo relacional; por tanto debe ser normalizada. Las bases de datos relacionales se normalizan para:

- Evitar la redundancia de los datos.
- Evitar problemas de actualización de los datos en las tablas.
- Proteger la integridad de los datos.

Para decir que una BD está normalizada debe de cumplir la condición que todas sus tablas estén con la forma normal **N.**

Primera Forma Normal (1FN)

Una tabla está en Primera Forma Normal sólo si:

- Todos los atributos son atómicos. Un atributo es atómico si los elementos del dominio son indivisibles, mínimos.
- La tabla contiene una clave primaria.
- La tabla no contiene atributos nulos.
- Si no posee ciclos repetitivos.

Una columna no puede tener múltiples valores. Los datos son atómicos. (Si a cada valor de X le pertenece un valor de Y, entonces a cada valor de Y le pertenece un valor de X)

Esta forma normal elimina los valores repetidos dentro de una BD

Segunda Forma Normal (2FN)

Dependencia Funcional. Una relación está en 2FN si está en 1FN y si los atributos que no forman parte de ninguna clave dependen de forma completa de la clave principal. Es decir que no existen dependencias parciales.

En otras palabras podríamos decir que la segunda forma normal está basada en el concepto de dependencia completamente funcional. Una dependencia funcional $x \longrightarrow y$es completamente funcional si al eliminar los atributos A de X significa que la dependencia no es mantenida, esto es que A Є X, (X – {A}) -x-> Y. Una dependencia funcional $x \longrightarrow y$es una dependencia parcial si hay algunos atributos $A \in X$que pueden ser removidos de X y la dependencia todavía se mantiene, esto es A Є X, (X – {A}) -> Y.

Tercera Forma Normal (3FN)

La tabla se encuentra en 3FN si es 2FN si no existe ninguna dependencia funcional transitiva entre los atributos que no son clave.

Forma normal de Boyce-Codd (FNBC)

La tabla se encuentra en BCNF si cada determinante, atributo que determina completamente a otro, es clave candidata.
Aplicando éstas reglas tenemos nuestra BD normalizada:

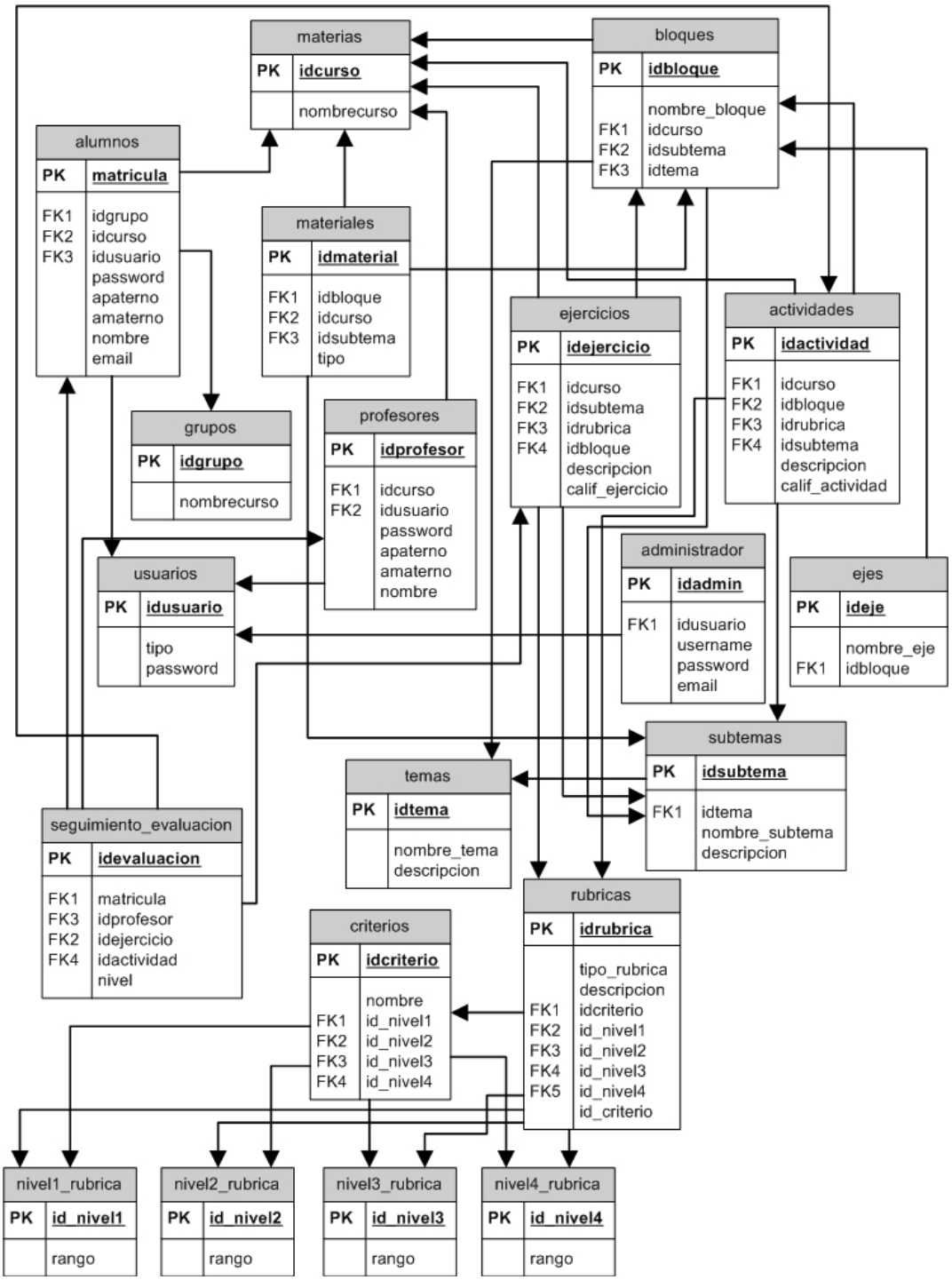

Figura 4.4 “Diagrama de entidades y relaciones de la BD normalizada”.

4.3.3. Diseño Arquitectura cliente–servidor.

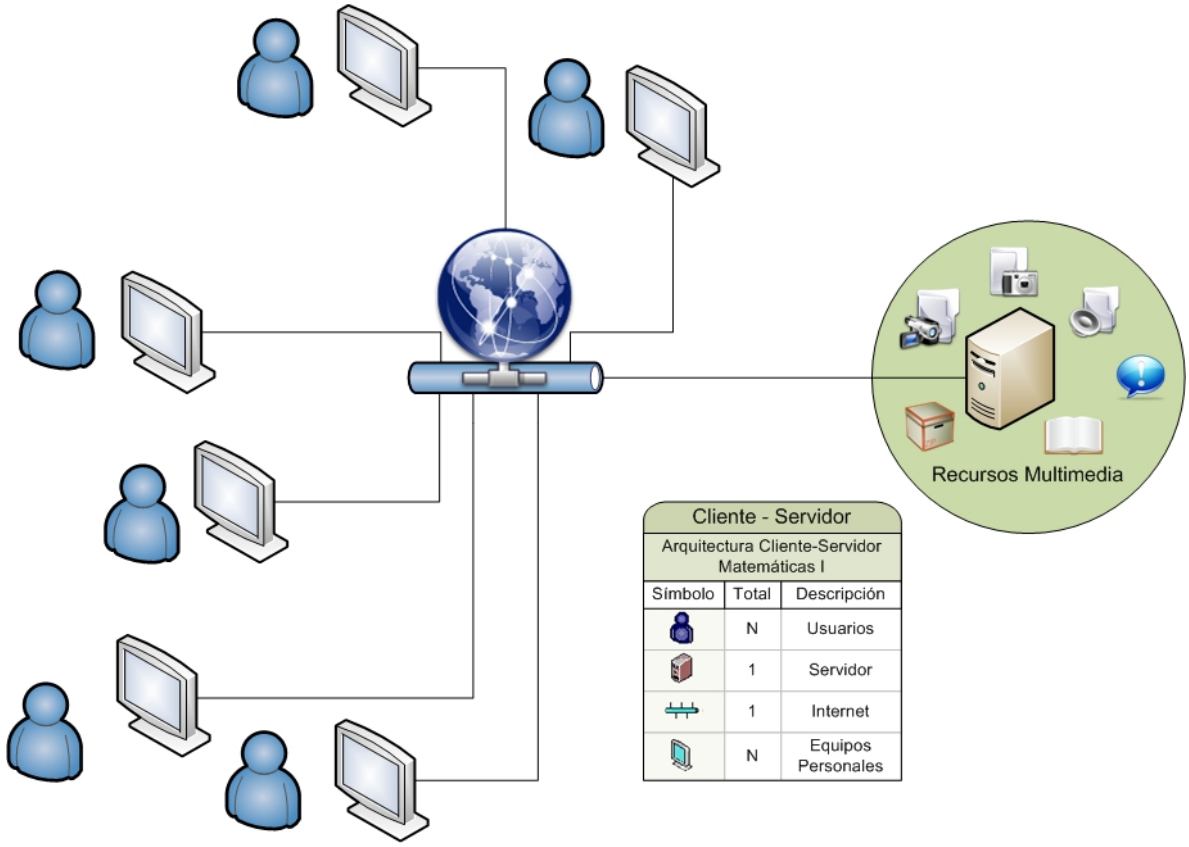

Figura 4.5 "Diseño de Arquitectura Cliente – Servidor del Sitio Web".

La figura anterior muestra la arquitectura del sistema web y consiste básicamente en un número N de clientes que realizan peticiones al servidor, el cual les da respuesta. Aunque esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y el servidor, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema.

La principal ventaja de adoptar este tipo de arquitectura es que el servidor permite transacciones con el acondicionamiento de un navegador web, el cual no tiene que ser uno en específico. Aunque el sistema fue optimizado para ser usado con un navegador Internet Explorer 7 o superior ó Mozilla Firefox 3.5 o superior.

4.4. Diseño de Interfaz Multimedia.

La implementación del sistema vía web, favoreció la implementación de interfaces invisibles. Esto significa que el usuario siempre ve una página específica, pero nunca puede conocer la totalidad del espacio de páginas de Internet. La navegación en las aplicaciones se redujo a la mínima expresión, para permitir que el usuario sienta que se mantiene en un único lugar y que lo que va variando es su trabajo. Esto no solamente elimina la necesidad de mantener mapas u otras ayudas de navegación, sino que además brinda al usuario una sensación de autonomía.
La generación de materiales audiovisuales interactivos requirió del uso de interfaces multimedia para poder interactuar. Dentro del sistema coinciden en un único formato textos, imágenes, sonidos, vídeo y datos.

4.4.1. Entorno del usuario.

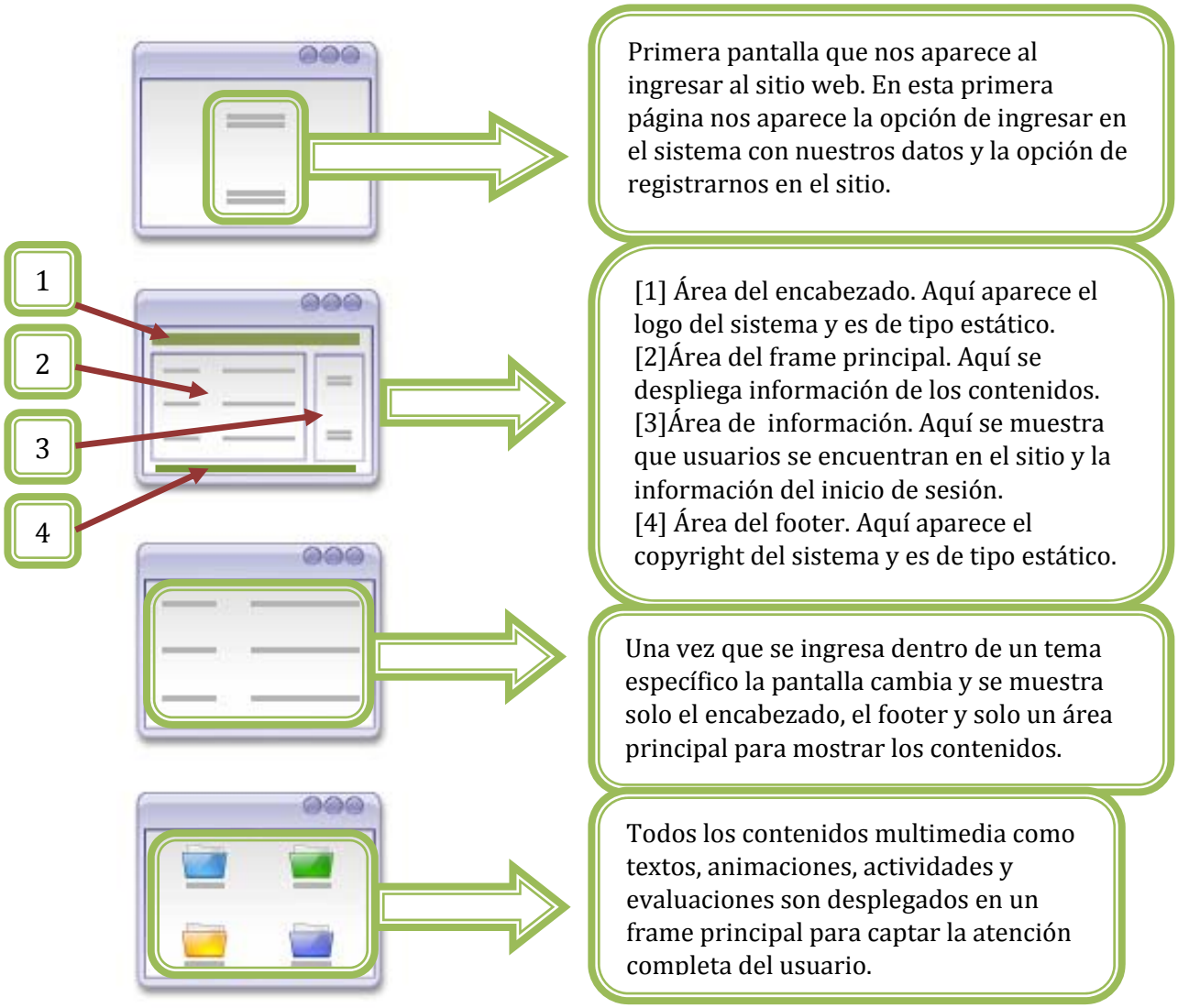

Figura 4.6 “Entorno de navegación del Sitio Web”.

Capítulo V. Desarrollo y Pruebas del Sistema

5.1. Implementación del sistema Web multimedia.

El diseño de la BD realizado anteriormente es implementado en el sistema gestor de base de datos (SGBD). Se hace uso de la herramienta PHPMyAdmin, la cual nos permite gestionar todas las funciones de MySQL con la ventaja de implementar la BD desde una interfaz gráfica. Con esta herramienta creamos la base de datos y sus respectivas tablas.

5.1.1. Equipos para la implementación y ejecución del sistema.

- Servidor

Para guardar, mostrar y ejecutar el contenido del sistema se hace uso de un servidor web con las siguientes características:

- PHP 4.3.x ó superior.
- MySQL 3.23.x ó superior.
- Apache 1.x, 2.x ó superior.

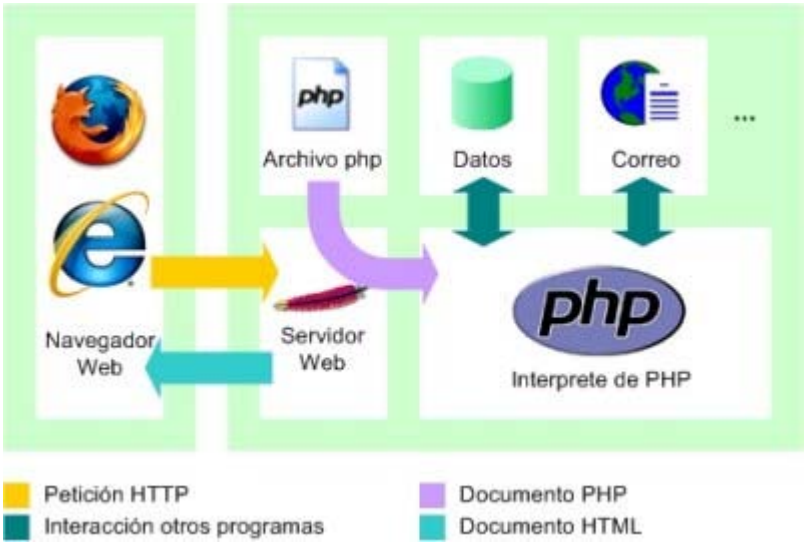

Figura 5.1 “Características del Servidor Web”.

- PC's de los Usuarios

Para que los usuarios puedan hacer uso del sistema lo único que necesitan es tener una computadora con un navegador web y conexión a internet.
Adicionalmente se recomienda un equipo con las siguientes características como mínimo:

- PC Pentium 4.
- Disco Duro de 40 GB.
- 512 MB en Memoria RAM.
- Monitor de 19".
- Sistema Operativo Windows XP Service Pack2 ó MacOS
- Internet Explorer 7 ó superior, Mozilla 3.5, ó Safari Web Browser.
- Tener instalado el Plugin para visualizar contenidos de Flash.

5.2. Instalación del software y creación de la base de datos.

A continuación se muestra un pedazo del código generado en la creación de la Base de Datos para el Sistema Web:

```
SET SQL_MODE="NO_AUTO_VALUE_ON_ZERO";


/*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_CLIENT=@@CHARACTER_SET_CLIENT */;
/*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_RESULTS=@@CHARACTER_SET_RESULTS */;
/*!40101 SET @OLD_COLLATION_CONNECTION=@@COLLATION_CONNECTION */;
/*!40101 SET NAMES utf8 */;

--
-- Base de datos: `prefijo_matematicas`
--

-- --------------------------------------------------------

--
-- Estructura de tabla para la tabla `actividades`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `actividades` (
  `idactividad` varchar(50) collate latin1_spanish_ci NOT NULL,
  `idcurso` varchar(50) collate latin1_spanish_ci NOT NULL,
  `idbloque` varchar(50) collate latin1_spanish_ci NOT NULL,
  `descripcion` varchar(250) collate latin1_spanish_ci NOT NULL,
  `idsubtema` varchar(150) collate latin1_spanish_ci NOT NULL,
  `calif_actividad` varchar(50) collate latin1_spanish_ci NOT NULL,
  PRIMARY KEY  (`idactividad`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 COLLATE=latin1_spanish_ci;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `actividades`
--
```

```
-- --------------------------------------------------------

--
-- Estructura de tabla para la tabla `administrador`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `administrador` (
  `idadmin` varchar(50) collate latin1_spanish_ci NOT NULL,
  `idusuario` varchar(50) collate latin1_spanish_ci NOT NULL,
  `password` varchar(150) collate latin1_spanish_ci NOT NULL,
  `email` varchar(150) collate latin1_spanish_ci NOT NULL,
  PRIMARY KEY  (`idadmin`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 COLLATE=latin1_spanish_ci;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `administrador`
--


-- --------------------------------------------------------

--
-- Estructura de tabla para la tabla `alumnos`
--

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `alumnos` (
  `matricula` varchar(50) character set latin1 collate latin1_spanish_ci
NOT NULL,
  `idgrupo` varchar(50) character set latin1 collate latin1_spanish_ci
NOT NULL,
  `idcurso` varchar(50) character set latin1 collate latin1_spanish_ci
NOT NULL,
  `password` varchar(50) character set latin1 collate latin1_spanish_ci
NOT NULL,
  `apaterno` varchar(50) character set latin1 collate latin1_spanish_ci
NOT NULL,
  `amaterno` varchar(50) character set latin1 collate latin1_spanish_ci
NOT NULL,
  `nombre` varchar(50) character set latin1 collate latin1_spanish_ci NOT
NULL,
  `email` varchar(100) character set latin1 collate latin1_spanish_ci NOT
NULL,
  PRIMARY KEY  (`matricula`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

--
-- Volcar la base de datos para la tabla `alumnos`
--
```

La creación de todas las demás tablas continúa de manera similar a lo previamente mostrado.

	Tabla	Acción	Registros	Tipo	Cotejamiento	Tamaño
☐	actividades		9	MyISAM	latin1_spanish_ci	1.0 KB
☐	administrador		2	MyISAM	latin1_spanish_ci	1.0 KB
☐	alumnos		7	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.0 KB
☐	bloques		2	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.0 KB
☐	criterios		0	MyISAM	latin1_spanish_ci	1.0 KB
☐	ejercicios		3	MyISAM	latin1_spanish_ci	1.0 KB
☐	ejes		1	MyISAM	latin1_spanish_ci	1.0 KB
☐	grupos		3	MyISAM	latin1_spanish_ci	1.0 KB
☐	materiales		0	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.0 KB
☐	materias		0	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.0 KB
☐	nivel1_rubrica		3	MyISAM	latin1_spanish_ci	1.0 KB
☐	nivel2_rubrica		0	MyISAM	latin1_spanish_ci	1.0 KB
☐	nivel3_rubrica		3	MyISAM	latin1_spanish_ci	1.0 KB
☐	nivel4_rubrica		1	MyISAM	latin1_spanish_ci	1.0 KB
☐	profesores		0	MyISAM	latin1_spanish_ci	1.0 KB
☐	rubricas		0	MyISAM	latin1_spanish_ci	1.0 KB
☐	seguimiento_evaluacion		3	MyISAM	latin1_spanish_ci	1.0 KB
☐	subtemas		30	MyISAM	latin1_spanish_ci	1.0 KB
☐	temas		6	MyISAM	latin1_spanish_ci	1.0 KB
☐	usuarios		0	MyISAM	latin1_spanish_ci	1.0 KB
	20 tabla(s)	Número de filas	0	MyISAM	latin1_spanish_ci	20.0 KB

Marcar todos/as / Desmarcar todos Para los elementos que están marcados:

Figura 5.2 “Vista de la BD matemáticas”.

	Campo	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
☐	matricula	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No			
☐	idgrupo	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No			
☐	idcurso	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No			
☐	password	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No			
☐	apaterno	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No			
☐	amaterno	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No			
☐	nombre	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No			
☐	email	varchar(100)	latin1_spanish_ci		No			

Figura 5.3 “Definición de la tabla alumno”.

	Campo	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
	idactividad	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No			
	idcurso	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No			
	idbloque	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No			
	descripcion	varchar(250)	latin1_spanish_ci		No			
	idsubtema	varchar(150)	latin1_spanish_ci		No			
	calif_actividad	varchar(50)	latin1_spanish_ci		No			

Marcar todos/as / Desmarcar todos *Para los elementos que están marcados:*

Figura 5.4 "Definición de la tabla actividades".

	Campo	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
	idbloque	varchar(50)	latin1_swedish_ci		No			
	idcurso	varchar(50)	latin1_swedish_ci		No			
	nombre_bloque	varchar(50)	latin1_swedish_ci		No			
	ideje	varchar(50)	latin1_swedish_ci		No			
	idtema	varchar(50)	latin1_swedish_ci		No			
	idsubtema	varchar(50)	latin1_swedish_ci		No			

Marcar todos/as / Desmarcar todos *Para los elementos que están marcados:*

Figura 5.5 "Definición de la tabla bloques".

Para la instalación del software del sistema web se hizo uso de un cliente de FTP (Filezilla) para poder accesar vía FTP al servidor web que contiene instalados los elementos mencionados en el apartado 5.1.1.

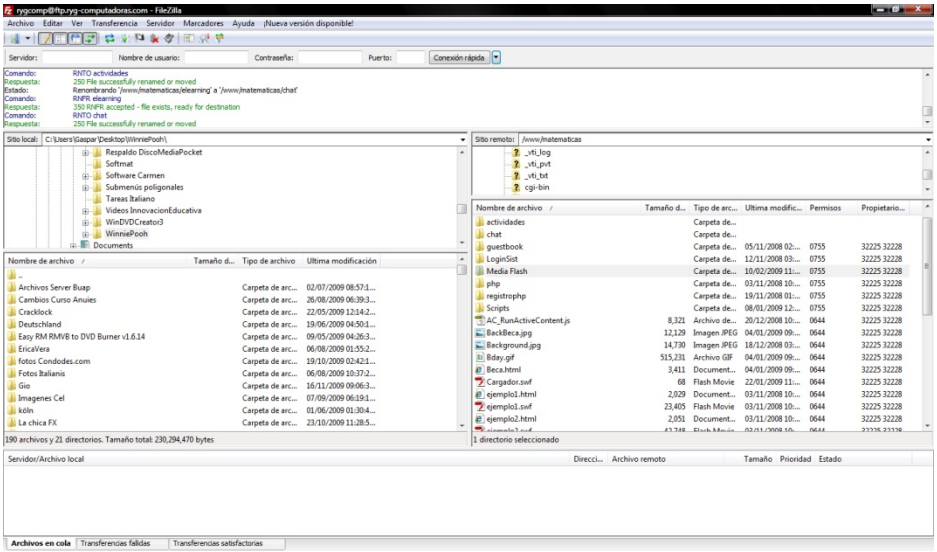

Figura 5.6 "Cliente FTP".

5.3. Pruebas.

El objetivo de estas pruebas es la verificación del correcto funcionamiento del sistema, es decir, se buscan discrepancias entre los requerimientos y la ejecución del software.

5.3.1. Pruebas de interfaces.

Figura 5.7 “Pantalla de inicio de sesión”.

La figura anterior muestra la primera pantalla que aparece cuando se ingresa al sistema. En ella se nos indica que el contenido del curso solo puede ser visto mediante el registro del usuario. Dentro de esta ventana aparece un formulario para iniciar sesión, links de ayuda para recordar nombre de usuario o contraseña y un link para registrar un nuevo usuario.

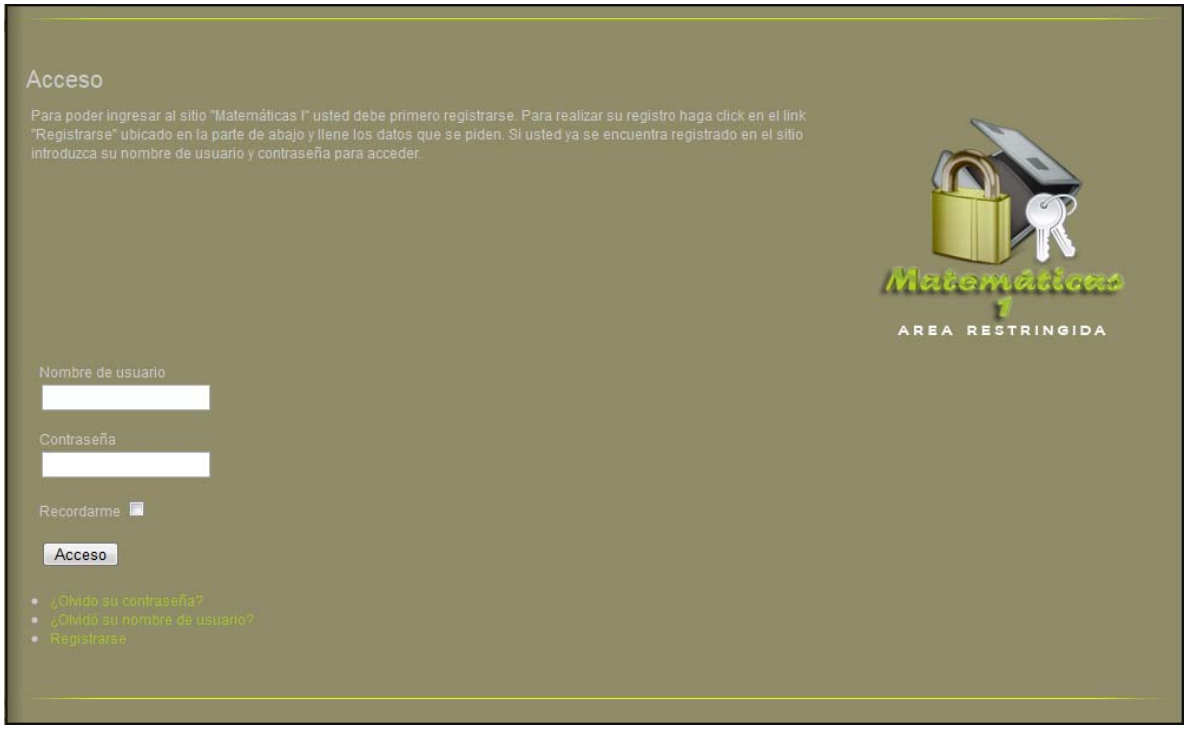

Figura 5.8 "Pantalla de inicio de sesión a detalle".

La figura anterior nos muestra de manera más detallada la pantalla de inicio de sesión del sistema web Matemáticas I.

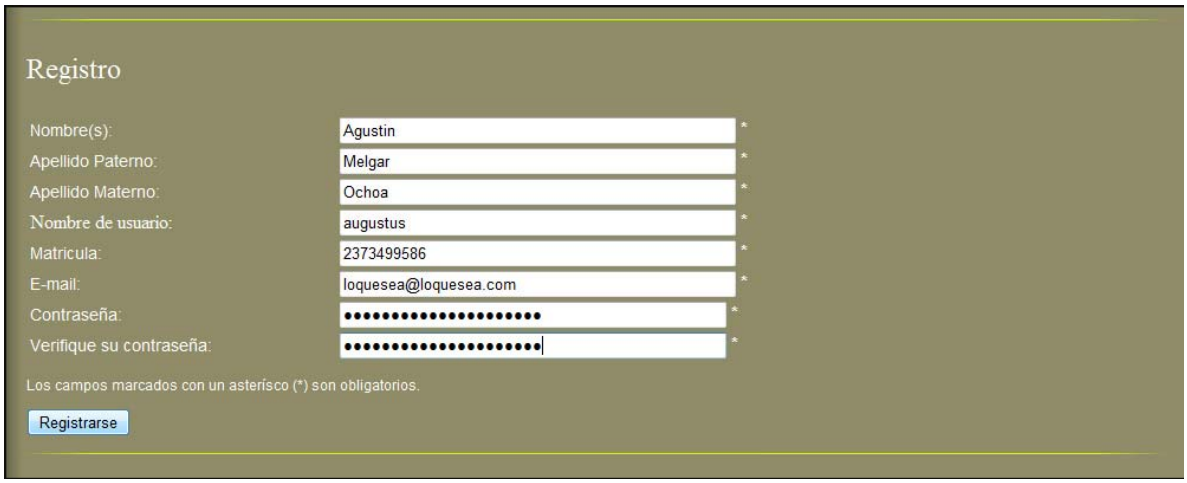

Figura 5.9 "Pantalla de registro a detalle".

La figura anterior muestra el formulario de registro al sistema de manera detallada.

A continuación se muestra un pedazo del código PHP utilizado para llevar a cabo el registro:

```
<table cellpadding="0" cellspacing="0" border="0" width="100%" class="contentpane">
<tr>
	<td width="30%" height="40">
		<label id="namemsg" for="nombre">
			<?php echo JText::_( 'Nombre(s)' ); ?>:
		</label>
	</td>
	<td>
		<input type="text" name="nombre" id="nombre" size="40" value="<?php echo $this->user->get( 'nombre' );?>" class="inputbox required" maxlength="50" /> *
	</td>
</tr>
<tr>

<td height="40">
		<label id="apaterno" for="apaterno">
			<?php echo JText::_( 'Apellido Paterno' ); ?>:
		</label>
	</td>
	<td>
		<input type="text" id="apaterno" name="apaterno" size="40" value="<?php echo $this->user->get( 'apaterno' );?>" class="inputbox required validate-apaterno" maxlength="50" /> *
	</td>
</tr>
<tr>

<td height="40">
		<label id="amaterno" for="amaterno">
			<?php echo JText::_( 'Apellido Materno' ); ?>:
		</label>
	</td>
	<td>
		<input type="text" id="amaterno" name="amaterno" size="40" value="<?php echo $this->user->get( 'amaterno' );?>" class="inputbox required validate-amaterno" maxlength="50" /> *
	</td>
</tr>
<tr>
	<td height="40">
		<label id="usernamemsg" for="username">
			<?php echo JText::_( 'User name' ); ?>:
		</label>
	</td>
```

```
	<td>
		<input type="text" id="username" name="username" size="40" value="<?php echo $this->user->get( 'username' );?>" class="inputbox required validate-username" maxlength="25" /> *
	</td>
</tr>
<tr>
	<td height="40">
		<label id="emailmsg" for="email">
			<?php echo JText::_( 'E-mail' ); ?>:
		</label>
	</td>
	<td>
		<input type="text" id="email" name="email" size="40" value="<?php echo $this->user->get( 'email' );?>" class="inputbox required validate-email" maxlength="100" /> *
	</td>
</tr>
<tr>
	<td height="40">
		<label id="pwmsg" for="password">
			<?php echo JText::_( 'Contraseña' ); ?>:
		</label>
	</td>
	<td>
		<input class="inputbox required validate-password" type="password" id="password" name="password" size="40" value="" /> *
	</td>
</tr>
<tr>

	<button class="button validate" type="submit"><?php echo JText::_('Registrarse'); ?></button>
	<input type="hidden" name="task" value="register_save" />
	<input type="hidden" name="id" value="0" />
	<input type="hidden" name="gid" value="0" />
	<?php echo JHTML::_( 'form.token' ); ?>
</form>
```

El código recientemente expuesto, muestra la implementación de algunos de los campos del Registro: Nombre, Apellido Paterno, Apellido Materno, Nombre de usuario, E.mail: Password y botón de registro. Los campos faltantes se implementan de manera similar a los anteriores.

Figura 5.10 “Pantalla Principal de Bienvenida”.

En la figura anterior se muestra la pantalla principal de bienvenida al curso que aparece una vez que el usuario ha iniciado sesión. En dicha pantalla se pueden observar los elementos header (encabezado) y footer (pie de la página) de tipo estático y los cuales contienen el logo y el copyright del sistema respectivamente.
Otro punto a destacar es que también puede observarse que una vez que el usuario inicia sesión el menú principal de navegación aparece en la parte superior de la página, justo debajo del header con el logotipo.

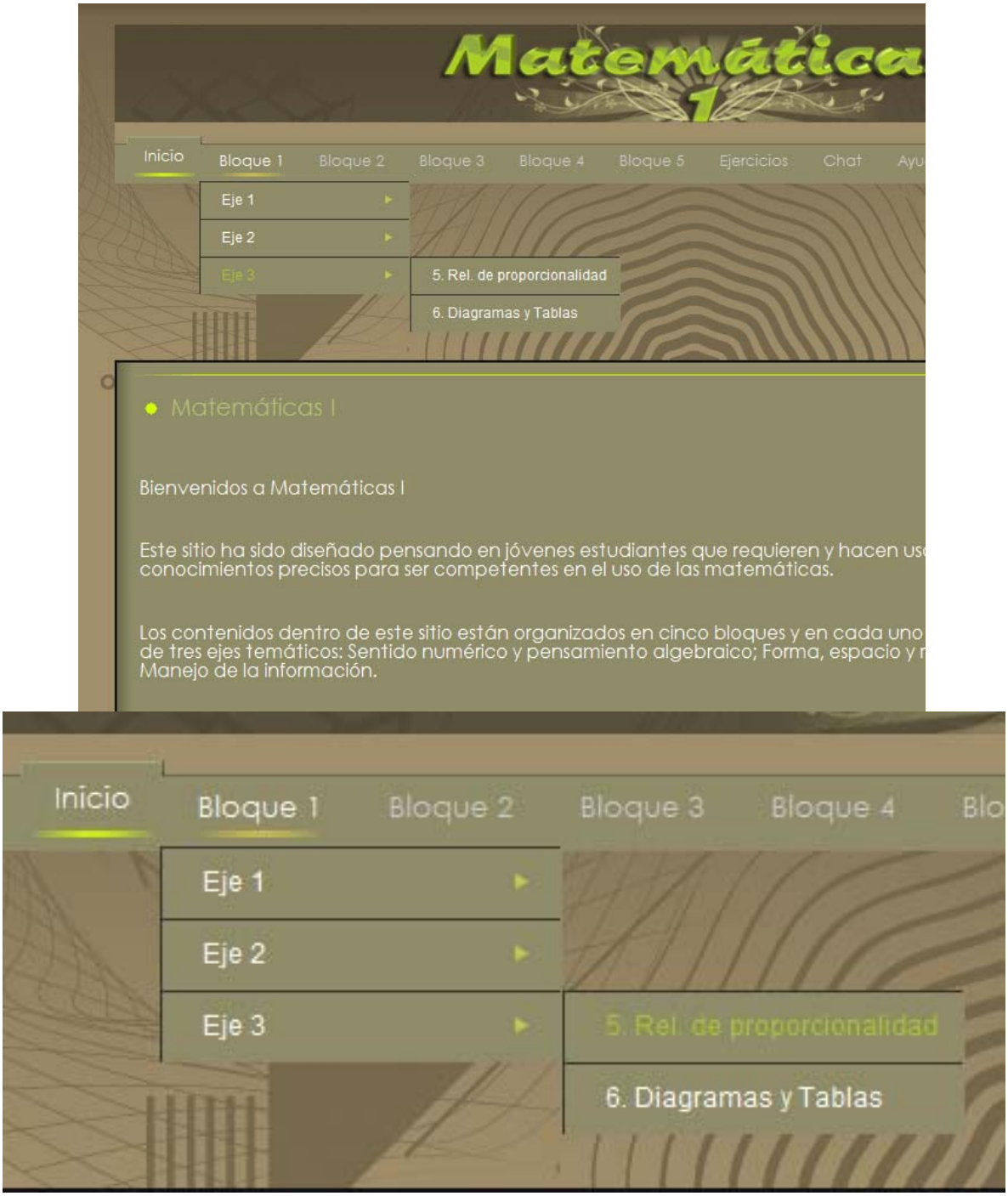

Figura 5.11 “Navegación por el menú principal a detalle”.

La figura anterior muestra de forma detallada el menú principal y su navegación a través de los bloques.

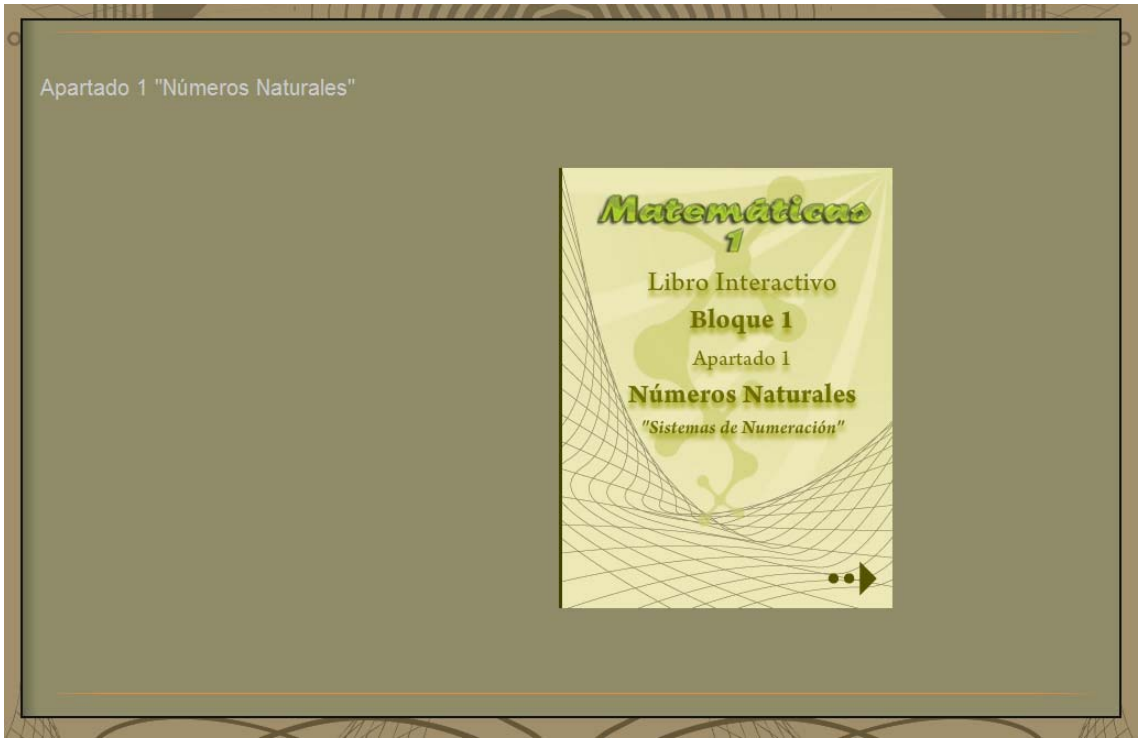

Figura 5.12 “Portada de Libro Interactivo”.

Figura 5.13 “Contenido Libro Interactivo Pt1”.

Figura 5.14 “Contenido Libro Interactivo Pt2”.

Las figuras de la 5.12 a la 5.14 muestran a detalle el funcionamiento y vistas del libro interactivo a través del cual se le proporciona información al alumno acerca de los temas de estudio. Por otra parte, la figura 5.15 muestra la ejecución del chat del sitio web.

Figura 5.15 “Chat del sistema”.

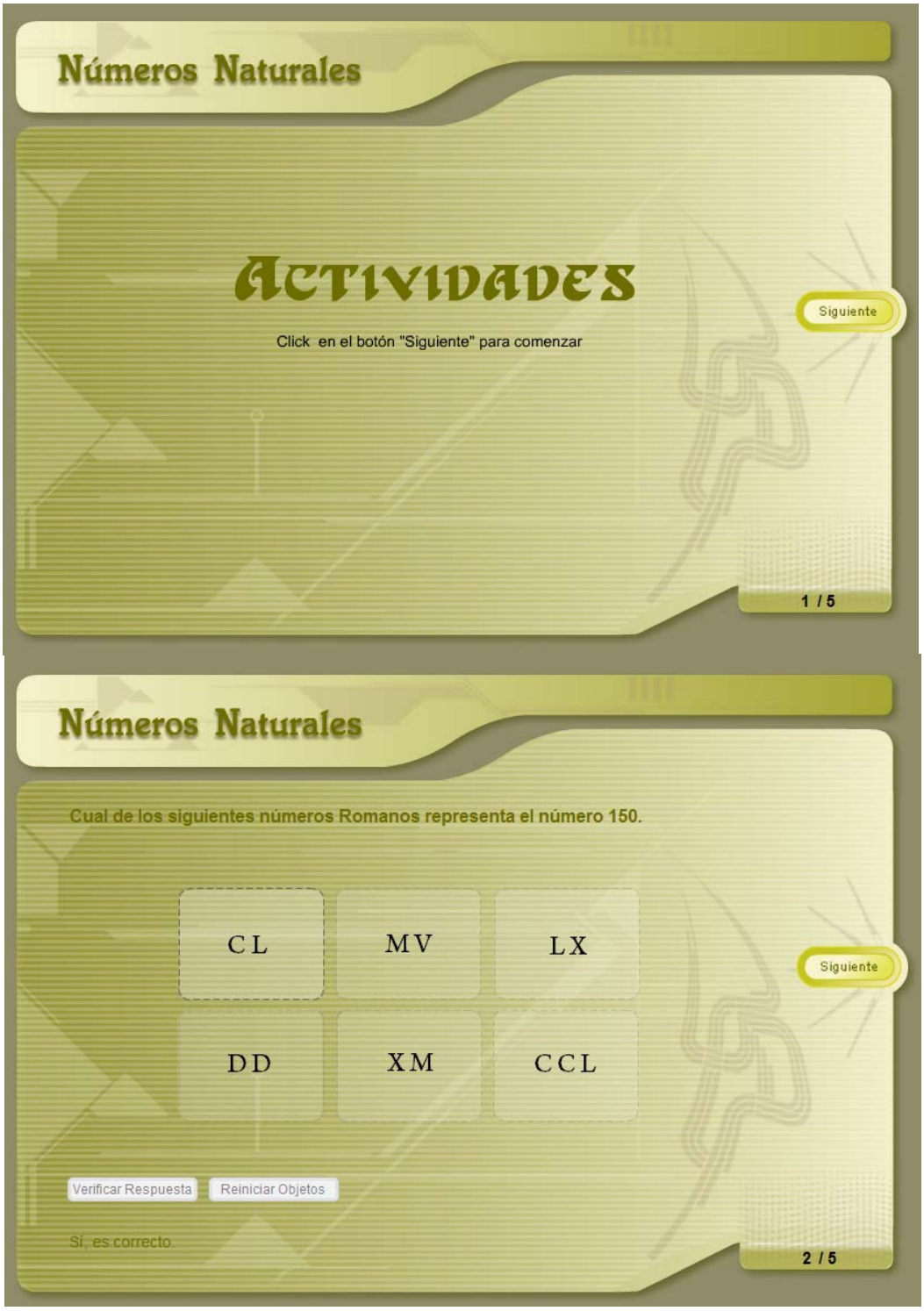

Figura 5.16 “Presentación de Actividades Pt1”.

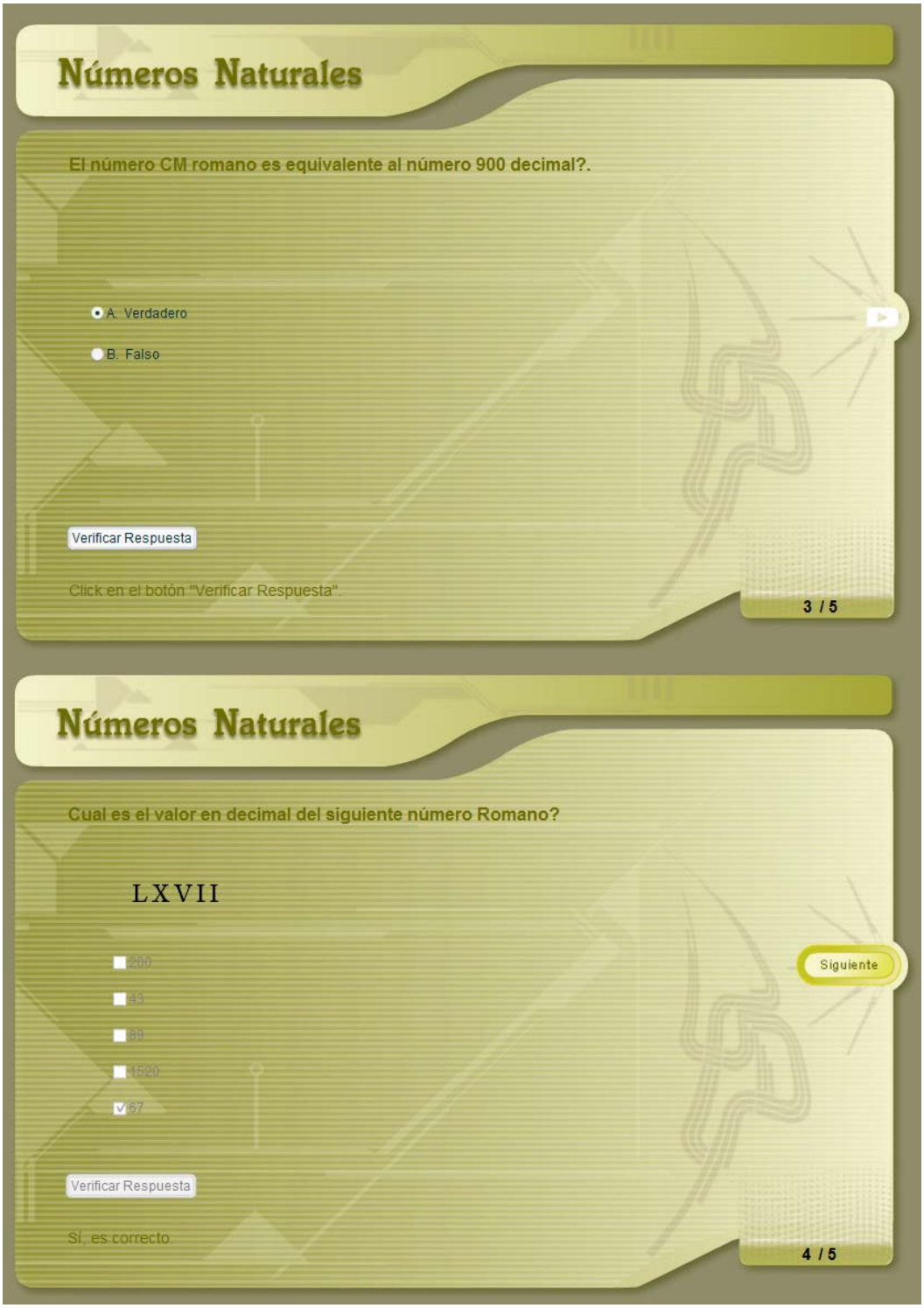

Figura 5.17 “Presentación de Actividades Pt2”.

Figura 5.18 “Presentación de Actividades Pt3”.

Las figuras 5.16 a la 5.18 muestran algunos tipos de actividades que los alumnos pueden realizar para practicar lo aprendido durante la lección y así reforzar su aprendizaje. Como puede observarse las actividades son también interactivas para captar mayormente la atención de los alumnos.

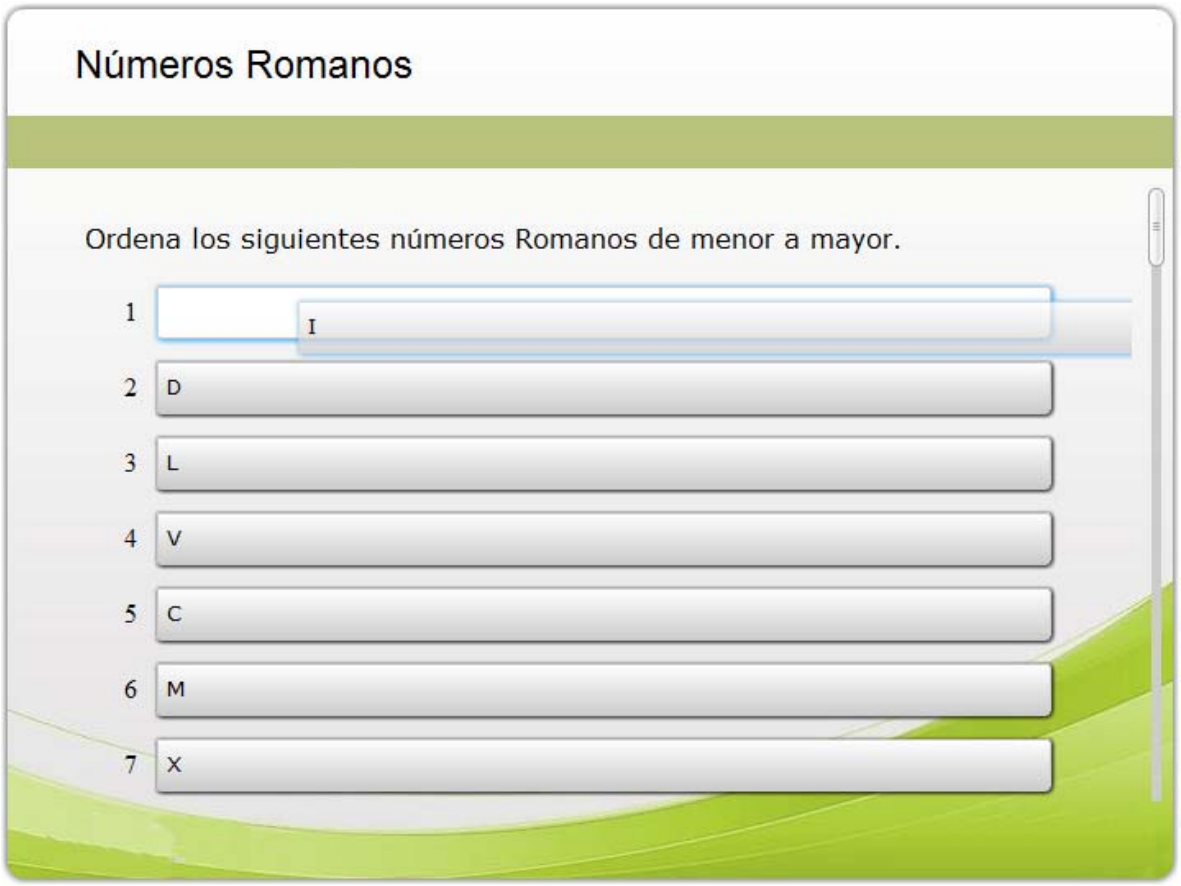

Figura 5.19 “Vista de un Ejercicio de Evaluación”.

La figura anterior nos muestra un ejercicio de una de las evaluaciones. Como puede observarse también las evaluaciones son de tipo interactivo.

Finalmente para concluir este capítulo de desarrollo y pruebas del sistema veremos un poco de código ActionScript utilizado para la realización del material interactivo del sitio web usando Flash CS3.

```
//definición de las páginas ----------------------------------------------------------------------
---------------
        if(ename=="start") {
                pageOrder = new Array();
                page=0;
                ename="blankpage";
        }
        if(ename=="end") {
                maxpage = page-1;
                ename="blankpage";
        }
```

```
	tear = tear==undefined? false: tear;
	pageOrder[page] = ename;
	pageCanTear[page] = tear;
	page++
}

function reset() {
//inicialización de las páginas----------------------------------------------------------------------------
	pages.p0.page._x = -pw;
	pages.p0._x = 0;
	pages.p1.page._x = -pw;
	pages.p1._x = 0;

	pages.flip.p2.page._x = -pw;
	pages.flip.p2._x = pw;
	pages.flip.p3.page._x = -pw;
	pages.flip.p3._x = 0;

	pages.p4.page._x = -pw;
	pages.p4._x = pw;
	pages.p5.page._x = -pw;
	pages.p5._x = pw;

	pages.pgrad._visible = pages.mask._visible = pages.flip._visible = false;
	pages.flip.p3mask._width = pages.pgmask._width = pw*2;
	pages.center._height = pages.flip.p3mask._height = pages.pgmask._height = ph;
	pages.flip.fmask.page.pf._width = pw;
	pages.center._width = 6;
	pages.flip.fmask.page.pf._height = ph;

	pages.mask._height = pages.pgrad._height = pages.flip.p3shadow._height =
pages.flip.flipgrad._height = 2*Math.sqrt(ph*ph+pw*pw);

	pageNumber = new Array();
	for(i=0;i<=(maxpage+1);i++) pageNumber[i] = i;
}
```

Estas dos porciones de código nos muestran el código ActionScript utilizado para la definición e inicialización de las páginas del libro virtual interactivo.

A continuación y como punto final se mostrará un pedazo del código ActionScript utilizado para la realización de las Actividades Interactivas.

```
 // Detectar Internet Explorer
var g_bIsInternetExplorer = navigator.appName.indexOf("Microsoft") != -1;
// Apuntador fscommand de una película Flash, la reasignación de los comandos de la
//plantilla Flash AICC a SCORM si es necesario.
function NumRomanos_DoFSCommand(command, args){
        var NumRomanosObj = g_bIsInternetExplorer ? NumRomanos :
document.NumRomanos;
        // ninguna opción si no está disponible el API SCORM
        var myArgs = new String(args);
        var cmd = new String(command);
        var v = "";
        var err = "true";
        var arg1, arg2, n, s, i;
        var sep = myArgs.indexOf(",");
        if (sep > -1){
                arg1 = myArgs.substr(0, sep); // Nombre de los datos del elemento a
                                                //obtener del API
                arg2 = myArgs.substr(sep+1)     // Nombre de la variable de la
                                                //película flash a definir
        } else {
                arg1 = myArgs
        }
        if (!APIOK()) return;
        if (cmd.substring(0,3) == "LMS"){
                // Apuntador "LMSxxx" FScommands (compatible con platilla fsSCORM
html)
                if ( cmd == "LMSInitialize" ){
                        err = (APIOK() + "")
                        // El LMSInitialize es llamado automáticamente por la plantilla
                }       else if ( cmd == "LMSSetValue" ){
                        err = SCOSetValue(arg1,arg2)
                } else if ( cmd == "LMSFinish" ){
                        err = SCOFinish()
                        // Apuntador manejado automáticamente por la plantilla, pero la
                        //película puede llamarlo antes.
                }       else if ( cmd == "LMSCommit" ){
                        err = SCOCommit()
                }       else if ( cmd == "LMSFlush" ){
                        // no hay opción
                        // LMSFlush no está definido en SCORM y su llamado puede
ocasionar errores
                }       else if ((arg2) && (arg2.length > 0)){
                        if ( cmd == "LMSGetValue") {
                                NumRomanosObj.SetVariable(arg2, SCOGetValue(arg1));
                        }       else if ( cmd == "LMSGetLastError") {
```

```
                        NumRomanosObj.SetVariable(arg2,
SCOGetLastError(arg1));
                } else if ( cmd == "LMSGetErrorString") {
                        NumRomanosObj.SetVariable(arg2,
SCOGetLastError(arg1));
                } else if ( cmd == "LMSGetDiagnostic") {
                        NumRomanosObj.SetVariable(arg2,
SCOGetDiagnostic(arg1));
                } else {
                        // para extensiones LMSGetxxxx desconocidas
                        v = eval('g_objAPI.' + cmd + '(\"' + arg1 + '\")');
                        NumRomanosObj.SetVariable(arg2,v);
                }
        } else if (cmd.substring(0,3) == "LMSGet") {
                err = "-2: No Flash variable specified"
        }
        // fin del apuntador "LMSxxx" cmds
} else if ((cmd.substring(0,6) == "MM_cmi")||(cmd.substring(0,6) == "CMISet"))
{
        // Apuntador a Componentes de Aprendizaje Macromedia
FScommands.
        .
        var F_intData = myArgs.split(";");
        if (cmd == "MM_cmiSendInteractionInfo") {
                n = SCOGetValue("cmi.interactions._count");
                s = "cmi.interactions." + n + ".";
                // Atrapa errors graves para evitar pruebas fallidas de
compilación SCORM
                // Si no es proporcionado un ID is para esta interacción, entonces
no puede ser grabado.
                v = F_intData[2]
                if ((v == null) || (v == "")) err = 201; // Si no hay ID, no tiene
sentido grabar.
                if (err =="true"){
                        err = SCOSetValue(s + "id", v)
                }
                if (err =="true"){
                        var re = new RegExp("[{}]","g")
                        for (i=1; (i<9) && (err=="true"); i++){
                                v = F_intData[i];
                                if ((v == null) || (v == "")) continue
                                if (i == 1){
                                        err = SCOSetValue(s + "time", v)
                                } else if (i == 3){
                                        err = SCOSetValue(s + "objectives.0.id", v)
                                } else if (i == 4){
```

```
                                        err = SCOSetValue(s + "type",
normalizeInteractionType(v))
                                    } else if (i == 5){
                                        v = v.replace(re, "");
                                        err = SCOSetValue(s +
"correct_responses.0.pattern", v)
                                    } else if (i == 6){
                                        v = v.replace(re, "");
                                        err = SCOSetValue(s + "student_response",
v)
                                    } else if (i == 7){
                                        err = SCOSetValue(s + "result",
normalizeInteractionResult(v))
                                    } else if (i == 8){
                                        err = SCOSetValue(s + "weighting", v)
                                    } else if (i == 9){
                                        err = SCOSetValue(s + "latency", v)
                                    }
                                }
                            }
                        } else if (cmd == "MM_cmiSendObjectiveInfo"){
                            err = SCOSetObjectiveData(F_intData[1], ".score.raw",
F_intData[2])
                            if (err=="true"){
                                SCOSetObjectiveData(F_intData[1], ".status",
normalizeStatus(F_intData[3]))
                            }
                        } else if ((cmd=="CMISetScore") ||(cmd=="MM_cmiSendScore")){
                            err = SCOSetValue("cmi.core.score.raw", F_intData[0]);
                        } else if ((cmd=="CMISetStatus") || (cmd=="MM_cmiSetLessonStatus")){
                            err = SCOSetValue("cmi.core.lesson_status",
normalizeStatus(F_intData[0]))
                        } else if (cmd=="CMISetTime"){
                            err = SCOSetValue("cmi.core.session_time", F_intData[0])
                        } else if (cmd=="CMISetCompleted"){
                            err = SCOSetStatusCompleted()
.
.
.
.
                            }
                        }
                    }
                    }
                    return err
}//Fin del código.
```

CONCLUSIONES

En el presente trabajo de tesis se logró lo siguiente:

- Se desarrolló un Sistema Web Multimedia basado en tecnologías de información para la enseñanza de Matemáticas de primer grado de nivel secundaria, cuyos contenidos fueron elaborados de acuerdo al Plan de Estudios de Educación Secundaria 2006 elaborado por la Secretaría de Educación Pública.

- La implementación de elementos multimedia permitió hacer más atractivos los contenidos del sistema.

- Fueron creados recursos multimedia interactivos, de fácil aplicación, que permiten una ágil interacción entre los usuarios y el medio informático.

- El sistema web multimedia permite una adecuación del software al ritmo de aprendizaje colaborativo e individual.

- Se ofrece tanto a alumnos como a profesores una forma alternativa y dinámica de aprendizaje, orientada siempre al desarrollo integral de sus capacidades y estrategias de estudio.

- El sistema web multimedia ofrece a los usuarios (tanto a profesores y alumnos) herramientas multimedia para construir un aprendizaje más significativo mediante un razonamiento lógico.

El principal aporte del uso del Sistema Web Multimedia basado en tecnologías de información para la enseñanza de matemáticas de primer grado de nivel secundaria es brindar una herramienta que permita crear ambientes de aprendizaje significativos para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje y la calidad de la educación en jóvenes estudiantes. El hacer uso de las tecnologías de información y comunicación para presentar este tipo de contenidos nos permite ofrecer calidad en materiales gracias a los múltiples servicios que provee.

Es importante puntualizar que el hacer uso de este sistema, por sí mismo, no presupone una mejor instrucción, ni incluso, una mayor comprensión de los materiales educativos, es extremadamente importante la guía del maestro de clase al fomentar el interés de los alumnos.

PERSPECTIVAS

Dentro de las perspectivas a futuro para el Sistema Web Multimedia basado en tecnologías de información para la enseñanza de matemáticas de primer grado de nivel secundaria tenemos las siguientes:

- Implementar el software adecuado para la utilización del sistema en monitores TouchScreen, y más adelante en pizarrones electrónicos.

- Se pretende que el sistema sirva de apoyo a las actividades de los docentes de educación básica a nivel secundaria del área de matemáticas.

- Con la adecuación de los recursos multimedia que brinda el sistema, se pretende adaptar el software para poder ser utilizado para presentar materiales educativos de otras asignaturas.

- Implementar dentro del sistema web un "maestro virtual" que sirva de ayuda a los alumnos y que al mismo tiempo registre dentro de una BD los avances de los mismos, para posteriormente generar reportes y estadísticas tanto individuales como grupales del aprovechamiento alcanzado. Estos reportes y estadísticas le servirán de apoyo al docente para detectar problemas de aprendizaje en sus alumnos.

La perspectiva más importante a corto plazo para el Sistema Web Multimedia basado en tecnologías de información para la enseñanza de matemáticas de primer grado de nivel secundaria, es la evaluación del mismo dentro de una escuela secundaria con un grupo importante de alumnos y por un periodo de tiempo no menor a un mes; ya que por el momento el sistema solo ha sido probado con un grupo pequeño de estudiantes y por un corto plazo. Sin embargo, se observaron resultados satisfactorios hasta el momento.

Referencias Bibliográficas

[1] Quesada Castillo Rocío, Sánchez Sosa Juan José. *"Calificación y Diagnóstico del aprendizaje por Computadora".* Limusa.

[2] Stephens, Rod. *"Diseño de Bases de Datos".* Anaya Multimedia.

[3] Larman Craig. "*UML Y PATRONES - Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos".* Pearson Education.

[4] J. Fraude. *"Ingeniería de software: una perspectiva orientada a objetos"*. Ra-ma

[5] Lawrence Pfleeger Shari. *"Ingeniería de software"*. Prentice Hall.

[6] Cabero Almenara Julio. "*Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza."*. Paidos.

[7] Arlow, Jim; Neustadt, Ila. *"UML 2"*. Anaya Multimedia

[8] Prendes Espinosa, María Paz. *"Objetos de aprendizaje para la enseñanza"*. Dykinson.

[9] Segovia García Nuria. *"Aplicación de las TIC a la docencia. Usos prácticos de las NNTT en el proceso de enseñanza aprendizaje".* Ideaspropias Editorial

[10] Pavón Puertas Jacobo. *"Creación de un portal con PHP y MySQL"*. Alfaomega.

[11] Recursos de Flash CS3. [en línea]
http://www.adobe.com/support/documentation/es/flash/

[12] Green, Tom. *"Macromedia Captivate for Windows".* Macromedia Press.