



**BENEMERITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

**“SISTEMA EDUCATIVO MULTIMEDIA QUE ENSEÑA
ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS UTILIZANDO
BASE DE DATOS Y APRENDIZAJE COLABORATIVO”**

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

PRESENTA:

RAQUEL DELGADILLO ESPINOZA

ASESOR:

M. C. Eugenia Erica Vera Cervantes

PUEBLA, PUE.
Diciembre 2009

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por estar a mi lado, secar mis lágrimas y nunca dejarme caer.

A mi Mamá, por su inmenso amor y apoyo incondicional.

A mi Hermano Adrián, por dibujar en mí una sonrisa día a día, por su amor y confianza.

A Liz, por ser la hermana más bondadosa y por el angelito de Vale más.

A toda mi familia, por el cariño que me han mostrado.

A Argenis, por el amor y apoyo que siempre me ha dado.

A mis amigos, por siempre estar dispuestos tanto a distraerme como a apoyarme.

A los profesores que dejaron una huella en mí con sus enseñanzas.

A todas las personas que me brindaron su ayuda en algún momento para la realización de esta tesis.

DEDICATORIA

Dedicado con toda mi alma y con todo mi ser a mi Papá, José Carmelo Delgadillo de la Rosa, tú me diste la lección más grande de mi vida, el amor va más allá de la muerte, algún día estaremos juntos, juntos como antes, juntos con las personas que amamos, junto a Dios y juntos para siempre. Esto es por Ti y para Ti Papá.

Te Amo.

INDICE

Indice	3
Introducción	4
Justificación	6
Antecedentes	6
Objetivos	7
Objetivo General	7
Objetivos Específicos	7
Capítulo 1. Marco Conceptual	9
1.1 Tic´s en el aula	9
1.2 Sistema educativo multimedia	11
1.3 Constructivismo	12
1.4 Diagnostico académico	18
1.5 Base de datos	21
Capítulo 2. Análisis y Diseño	25
2.1 Análisis de requerimientos	25
2.2 Análisis y diseño del tipo de clases que serán impartidas al alumno	26
2.3 Análisis y diseño del tipo de actividades a resolver por el alumno	27
2.4 Análisis y diseño de contenido temático y diagnóstico académico	29
2.5 Análisis y diseño de la base de datos	34
2.6 Análisis y diseño de interfaz	44
2.7 Análisis y diseño de complementos	45
Capítulo 3. Implementación	47
3.1 Implementación en lenguaje de computo	47
3.2 Descripción del sistema	48
Capítulo 4. Resultados y Pruebas	56
4.1 Resultados de la implementación del sistema	56
4.2 Pruebas del sistema	62
4.3 Resultados en alumnos de la FCC	70
Conclusiones	71
Perspectivas	71
Bibliografía y Referencias	72

INTRODUCCIÓN

Durante toda la existencia del hombre nos hemos encontrado en un estado de aprendizaje, el hombre tiene como parte de sus metas de vida aprender nuevas cosas, cosas útiles para la vida; en el plano social y laboral, el aprendizaje es el instrumento que impulsa nuestra integración y escala dentro de esta sociedad. Los aprendices han buscado diferentes formas de aprendizaje, gracias a los avances tecnológicos, estas diferentes formas van desde un programa de computo con instrucciones precisas para un aprendizaje específico, foros, cursos en línea, hasta programas de realidad virtual que pueden llegar a ser un complemento importante en el área de la educación, abriendo paso a esta nueva modalidad denominada educación a distancia (e-Learning). Por su parte los investigadores, profesores, tutores han contribuido a los avances de esta modalidad a través de la realización de proyectos cuya finalidad es facilitar al aprendiz una nueva manera para la obtención de conocimiento haciendo uso de la tecnología.

El propósito de esta tesis es colaborar y ser participe del trabajo realizado por diversas instituciones e investigadores sobre la educación a distancia, entregar una herramienta útil tanto para aprendices como para facilitadores en el cual ambos puedan romper con las dificultades presentadas en el proceso de aprendizaje y contar con los conocimientos necesarios para tomar las riendas de su futuro. En específico está dirigido a alumnos de la Licenciatura en Ciencias de la Computación o carreras afines que deseen un recurso útil para su estudio y que cuenten con el gusto de hacer uso de los beneficios que la tecnología en estos tiempos nos otorga.

Este proyecto además está realizado de manera que los alumnos absorban el conocimiento basados en un enfoque constructivista siendo los principales actores del proceso. Como complementos se encuentran las herramientas multimedia que se consideraron apropiadas para la enseñanza de los distintos tópicos de conocimiento. El proyecto consiste en términos generales en un sistema multimedia que proporciona a los alumnos los principales conocimientos que son impartidos en la materia de Algoritmos y Estructuras de Datos de la Facultad de Ciencias de la Computación en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP); es un sistema en línea de modo que los usuarios

tendrán acceso a él desde cualquier computadora que cuente con internet. El sistema tiene una base de datos que nos permite llevar el control de los avances de cada usuario así como de la administración del sistema.

Cabe mencionar que para la realización de este proyecto se hizo uso de las habilidades adquiridas a lo largo de la licenciatura, en particular en cuanto a desarrollo de software, incluyendo el análisis, diseño e implementación del sistema. A lo largo del documento se encontrarán con los capítulos específicos de cada una de las fases de desarrollo así como las herramientas utilizadas y los resultados obtenidos.

Esta tesis forma parte de un proyecto de investigación a cargo de la “Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado (VIEP), Programa Institucional de Fomento a la Investigación y a la Consolidación de Cuerpos Académicos”, el proyecto antes mencionado es denominado “SISTEMAS EDUCATIVOS DE NIVEL SUPERIOR UTILIZANDO PATRONES DE DISEÑO PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS MULTIMEDIA EDUCATIVOS Y SISTEMAS DE APRENDIZAJE COLABORATIVO”, el cual continúa con el desarrollo de sistemas educativos para aprendizaje presencial y colaborativo a distancia bajo el modelo de aprendizaje constructivista.

La tesis presenta la siguiente estructura:

- Iniciamos con el Capítulo 1 que expone todos los conceptos preliminares necesarios para el desarrollo del sistema como lo son constructivismo, base de datos, tecnologías de información y comunicación (Tic's) en el aula, sistema educativo multimedia y diagnóstico académico.
- El Capítulo 2 abarca todo el análisis y diseño tratando de explicar lo más claramente posible el desarrollo de esta etapa.
- El Capítulo 3 trata sobre la implementación y descripción del sistema.
- El Capítulo 4 puntualiza las pruebas y los resultados obtenidos al finalizar la implementación; y finalmente se presentan las conclusiones así como la perspectiva que se tiene en cuanto a las mejoras que pueda tener el sistema desarrollado.

- En la parte final del documento se pueden observar las referencias y la bibliografía que fueron utilizadas.

JUSTIFICACIÓN

Los avances en tecnología se encuentran en la actualidad involucrando a la educación y nos otorgan una herramienta más que nos permite mejorar la calidad de la enseñanza que ofrecemos a nuestros alumnos ya sea dentro o fuera del aula.

La formación de profesionales utilizando estos avances tecnológicos nos permite el uso de nuevos sistemas multimedia dentro y fuera del aula que faciliten el aprendizaje. En definitiva, instituciones e investigadores se encuentran trabajando para mejorar la calidad de la enseñanza adaptándonos a los nuevos tiempos que llegan empapados de tecnología. La educación presencial en la actualidad es la base en la formación de los alumnos, pero es tiempo de abrir nuevos horizontes y echar un vistazo a la educación a distancia la cual llega en el momento preciso como una herramienta de complemento y aumento a la educación presencial.

Dentro de un mundo que está en constante progreso, se necesita contar con profesionales que gracias a sus conocimientos sepan responder a los retos que presenta la sociedad no solo en nuestra nación sino en todas las naciones.

ANTECEDENTES

El impacto que las Tic's han traído a la sociedad ha estado diversificando las distintas opciones para aprender en línea, la educación se está transformando con el uso de herramientas como:

- a) Medios masivos de comunicación: televisión, radio y ahora la internet.
- b) Recursos: computadora, red, cañón, pizarrón electrónico.

c) Aplicaciones: como la web, chat, correo electrónico y foros en línea, entre otras.

Los medios, recursos y aplicaciones han revolucionado las aulas en la presencialidad 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 [1], Red Edusat [2], Enciclomedia [3] y otros programas puestos en marcha, como por ejemplo la Universidad de Guadalajara ha desarrollado las CASA universitarias, que son centros de autoacceso ubicados en las distintas regiones del estado, donde pueden asistir los habitantes de las poblaciones cercanas para utilizar los recursos tecnológicos, la biblioteca digital y las bases de datos, además de recibir asesoría técnica. De la misma manera, han proliferado los cursos en línea y los materiales educativos. Otro ejemplo es el Sistema de Universidad Virtual donde es posible estudiar bachillerato, licenciaturas y maestrías en línea.

Debido a todos los avances obtenidos es imposible no vernos inmersos en ellos y tratar de colaborar en el desarrollo de este tipo de sistemas.

El uso de la educación en línea se está generalizando en México y puede llegar a transformar positivamente la enseñanza y el aprendizaje.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Definir y desarrollar un sistema educativo que ayude al aprendizaje de los conocimientos inherentes a la materia Algoritmos y estructuras de datos impartida dentro del plan de estudios de la Facultad de Ciencias de la Computación de la BUAP, bajo un enfoque constructivista y haciendo uso de herramientas multimedia.

Objetivos específicos:

- Ofrecer una herramienta factible y fiable para aprendices, facilitando así la obtención del conocimiento por parte de los alumnos.

- Hacer uso de herramientas multimedia, imágenes, sonidos, video, para el desarrollo del sistema.
- Que el sistema sirva como herramienta para mejorar la calidad de la enseñanza dentro de la facultad de Ciencias de la Computación.
- Crear y desarrollar un software educativo en base a la teoría del constructivismo que apoyan al proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de Algoritmos y Estructuras de Datos en base al plan de estudios que oferta la Facultad de Ciencias de la Computación de la BUAP.
- Que el sistema presente el contenido de una manera interactiva y dinámica.
- Hacer uso de una base de datos como pieza fundamental en el registro de los avances educativos de cada estudiante.

CAPITULO 1

MARCO TEÓRICO

Toda buena investigación cuenta con una base solida para su desarrollo, esta base se refiere a los conceptos previos que se utilizan para dicha investigación.

En seguida los principales conceptos de los cuales se hizo uso para la elaboración del sistema.

1.1 TECNOLOGIAS DE INFORMACION Y COMUNICACIÓN EN EL AULA

Las nuevas tecnologías de la Información y Comunicación (Tic's), son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma. Es un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información. Constituyen nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales.

Las Tic's agrupan un conjunto de sistemas necesarios para administrar la información, y especialmente los ordenadores y programas requeridos para convertirla, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla. Los primeros pasos hacia una sociedad de la información se remontan a la invención del telégrafo, eléctrico, pasando posteriormente por el teléfono fijo, la radiotelefonía y, por último, la televisión internet, la telecomunicación móvil y el sistema de posicionamiento global (GPS), pueden considerarse como nuevas tecnologías de la información y la comunicación. La revolución tecnológica que vive en la humanidad actualmente es debida en buena parte a los avances significativos en las tecnologías de la información y la comunicación. Los grandes cambios que caracterizan

esencialmente esta nueva sociedad son: la generalización del uso de las tecnologías, las redes de comunicación, el rápido desenvolvimiento tecnológico y científico y la globalización de la información. [4]

La tendencia educativa actual hace de las tecnologías de la información y la comunicación, una herramienta fundamental para los procesos educativos, así como para repensar los modelos pedagógicos empleados en la enseñanza. La educación a distancia representa un recurso formidable, en esta época dominada por el asombroso desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.

Estar en la era de la globalización exige aplicar los desarrollos de las tecnologías de la información y las comunicaciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje, centrar la atención en el estudiante y generar una relación transversal entre el docente y el estudiante.

Es fundamental establecer por una parte, una estrategia de formación y capacitación para profesores, expertos, tutores, consultores y estudiantes que participan en las actividades académicas a distancia, para, por una parte el diseño y la oferta de productos académicos, y por otra, proponer momentos que nos permitan consolidar, operar y administrar espacios de colaboración para el fomento y divulgación de la educación a distancia.

La educación a distancia enmarca la utilización de las nuevas tecnologías, hacia el desarrollo de metodologías alternativas para el aprendizaje de alumnos, en relación a esto se mencionan algunas características y ventajas de la utilización de las Tic's:

- Es de gran utilidad para datos, textos, gráficos, sonido, voz e imágenes.
- Es innovador e interactivo ya que se utilizan nuevos escenarios de aprendizaje.
- Es motivador para el aprendizaje, ya que sale de una clase tradicional.
- Es actual, porque permite conocer las últimas novedades a través de Internet.
- El alumno tiene un papel activo.
- El estudiante es protagonista y responsable de su propio proceso formativo.

- Permite realizar experimentos, sin la necesidad de acceder a materiales costosos y difíciles de conseguir.
- Las simulaciones de los experimentos científicos son un aporte a situaciones que pasan en la cotidianeidad de los alumnos. [5]

Con el uso de las Tic's en la educación se puede lograr despertar el interés en los estudiantes por la investigación científica y posibilitar el mejoramiento de las habilidades creativas, la imaginación, habilidades comunicativas, pudiendo acceder a mayor cantidad de información y proporcionando los medios para un mejor desarrollo integral.

1.2 SISTEMA EDUCATIVO MULTIMEDIA

Un sistema Multimedia es, básicamente, un sistema que se comunica con el usuario a través de múltiples sistemas de símbolos, de un modo integrado e interactivo. En realidad, los sistemas informáticos evolucionan rápidamente hacia sistemas multimedia. Pensemos que prácticamente cualquier ordenador será multimedia en un plazo de pocos años.

A finales de 1993 los Multimedia han entrado fundamentalmente en el campo de la Educación y en el de la promoción y creación de imagen. Se pueden observar dos grandes funciones en los multimedia: Informar y Formar. En el primer caso los programas transmiten información al usuario mientras que en el segundo proponen actividades que, de alguna manera, pretenden ayudarle al usuario a adquirir una habilidad, un conocimiento, una conducta o a cambiar una actitud.

Tenemos sistemas informativos que ayudan al usuario a acceder a la información que necesita. Al mismo tiempo, también existen los programas formativos basados en concepciones constructivistas del aprendizaje que conceden al sujeto una gran parte de iniciativa, algunos ejemplos pueden ser los mencionados a continuación donde se distinguen cuatro tipos de programas formativos en base a cuatro diseños bastante delimitados: Programas de ejercitación, Tutoriales, Programas orientados hacia la resolución de problemas y Simulaciones o videojuegos.

Dentro del grupo de los materiales multimedia, que integran diversos elementos textuales y audiovisuales (gráficos, sonido, vídeo, animaciones...), están los materiales multimedia educativos, que son los materiales multimedia que se utilizan con una finalidad educativa. [6]

Entonces podemos definir a un sistema educativo multimedia como un sistema que a través de elementos textuales y audiovisuales cumple con el objetivo de orientar o ayudar al usuario a adquirir algún conocimiento o habilidad de manera que contribuye a su educación.

1.3 CONSTRUCTIVISMO

Si bien el constructivismo es un concepto para el cual ni los teóricos se ponen de acuerdo en lo que se refiere a su definición y tipología, los educadores en línea deben asumir una postura teórica formal que sustente el aprendizaje cooperativo en línea.

El constructivismo es un enfoque que sostiene que el individuo, tanto en los aspectos cognoscitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, 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 entre esos dos factores. El conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, que se realiza con los esquemas que ya posee, con lo que ya construyó en su relación con el medio que la rodea. [7]

El conocimiento, por su parte, es un proceso mediante el cual el ser humano construye y reconstruye en su conciencia la realidad donde se encuentra inmerso, lo que le permite la posibilidad de explicarla y/o comprenderla, y controlarla o transformarla, convirtiéndose en una interacción dialéctica consigo mismo (González, 1993). El conocimiento es la fundación de cómo el individuo crea significados a partir de sus experiencias (Jonassen, citado por Ertmer y Newby, 1993). Cada corriente teórica de la psicología educativa posee su propia forma de definir el aprendizaje; los dos tipos que corresponden al constructivismo

social son: el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje mediado. Según Hernández (2005), el primero consiste en la discusión académica de un problema por un grupo de participantes en línea, con la orientación de un asesor. Todos trabajan en equipo y hacen aportaciones. Por su parte, Ferreiro y Calderón (2000) mencionan que el aprendizaje cooperativo es un proceso para aprender en grupo en el uso compartido de la información, con el derecho de que todos aprenden de todos, el valor de trabajar juntos y de comprometerse y responsabilizarse con su aprendizaje y el de los demás, en un ambiente que favorece la cooperación, desarrollándose así la solidaridad, el respeto, la tolerancia, el pensamiento crítico, la toma de decisión, la autonomía y la autorregulación, que son las bases de la democracia. El aprendizaje mediado se refiere a que un experto selecciona los niveles de ayuda más apropiados, los filtra y los cataloga para darlos a conocer a los alumnos; determina la aparición o desaparición de las ayudas para guiar el aprendizaje y quitarle lo azaroso (Hernández, 2001). En otras palabras, el principio de estos aprendizajes es la interacción social entre el asesor y el estudiante, o entre los estudiantes, y en esta situación cooperativa se puede aprender de las experiencias de otros. En síntesis, la función principal del constructivismo social es construir el conocimiento entre los participantes en la tarea académica. Por lo tanto, se trabaja en el logro del aprendizaje mediado y cooperativo, en pequeños grupos, no para alcanzar los aprendizajes que ya se consiguieron, sino por aquellos que faltan por aprender. En el aprendizaje en línea los pequeños grupos se integran en los cursos en línea, foros, chat y correo. [8]

Los constructivistas asumen que:

- a) La mente filtra lo que le llega del mundo para producir la realidad percibida.
- b) La mente es la fuente de todo significado.
- c) El individuo conoce el mundo desde la interpretación de sus experiencias.
- d) Los humanos crean sus propios significados.
- e) Todo conocimiento se construye desde lo sociocultural.

f) Conocer es comprender en esencia un objeto de conocimiento.

Tomando de lleno los sistemas en línea también es importante que proporcione ayudas estratégicas sobretodo en las primeras etapas del aprendizaje en línea y las vaya disminuyendo a medida que los estudiantes se vuelven más independientes.

Así el alumno ira adquiriendo nuevos conocimientos de manera que el aprendizaje significativo surge cuando el alumno, como constructor de su propio conocimiento, relaciona los conceptos a aprender y les da un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee. Dicho de otro modo, construye nuevos conocimientos a partir de los conocimientos que ha adquirido anteriormente. Este puede ser por descubrimiento o receptivo. Pero además construye su propio conocimiento porque quiere y está interesado en ello. El aprendizaje significativo a veces se construye al relacionar los conceptos nuevos con los conceptos que ya posee y otras al relacionar los conceptos nuevos con la experiencia que ya se tiene.

El aprendizaje significativo se da cuando las tareas están relacionadas de manera congruente y el sujeto decide aprenderlas. [9]

La concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

1. El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje. Es él quien construye el conocimiento y nadie puede sustituirle en esa tarea. La importancia prestada a la actividad del alumno no debe interpretarse en el sentido de un acto de descubrimiento o de invención sino en el sentido de que es él quien aprende y, si él no lo hace, nadie, ni siquiera el facilitador, puede hacerlo en su lugar. La enseñanza está totalmente mediatizada por la actividad mental constructiva del alumno. El alumno no es sólo activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, sino también cuando lee o escucha las explicaciones del facilitador.

2. La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que ya poseen un grado considerable de elaboración, es decir, que es el resultado de un cierto proceso de

construcción a nivel social. Los alumnos construyen o reconstruyen objetos de conocimiento que de hecho están contruidos. Los alumnos construyen el sistema de la lengua escrita, pero este sistema ya está elaborado; los alumnos construyen las operaciones aritméticas elementales, pero estas operaciones ya están definidas; los alumnos construyen el concepto de tiempo histórico, pero este concepto forma parte del bagaje cultural existente; los alumnos construyen las normas de relación social, pero estas normas son las que regulan normalmente las relaciones entre las personas.

3. El hecho de que la actividad constructiva del alumno se aplique a unos contenidos de aprendizaje preexistente condiciona el papel que está llamado a desempeñar el facilitador. Su función no puede limitarse únicamente a crear las condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva rica y diversa; el facilitador ha de intentar, además, orientar esta actividad con el fin de que la construcción del alumno se acerque de forma progresiva a lo que significan y representan los contenidos como saberes culturales.

Existen condiciones que son necesarias para que el alumno pueda llevar a cabo aprendizajes significativos:

- El contenido debe ser potencialmente significativo, tanto desde el punto de vista de su estructura interna (es la llamada significatividad lógica, que exige que el material de aprendizaje sea relevante y tenga una organización clara) como desde el punto de vista de la posibilidad de asimilarlo (es la significatividad psicológica, que requiere la existencia en la estructura cognoscitiva del alumno, de elementos pertinentes y relacionables con el material de aprendizaje)
- El alumno debe tener una disposición favorable para aprender significativamente, es decir, debe estar motivado para relacionar el nuevo material de aprendizaje con lo que ya sabe. Se subraya la importancia de los factores motivacionales.

Estas condiciones hacen intervenir elementos que corresponden no sólo a los alumnos sino también al contenido del aprendizaje, su organización interna así como su relevancia y al facilitador que tiene la responsabilidad de ayudar con su intervención al establecimiento

de relaciones entre el conocimiento previo de los alumnos y el nuevo material de aprendizaje.

El aprendizaje del alumno va a ser más o menos significativo en función de las interrelaciones que se establezcan entre estos elementos y de lo que aporta cada uno de ellos al proceso de aprendizaje.

El énfasis en las interrelaciones y no sólo en cada uno de los elementos por separado, aparece como uno de los rasgos distintivos de la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza.

El análisis de lo que aporta inicialmente el alumno al proceso de aprendizaje se hará básicamente en términos de las "representaciones, concepciones, ideas previas, esquemas de conocimiento, modelos mentales o ideas espontáneas" del alumno a propósito del contenido concreto a aprender, puesto que son estos esquemas de conocimiento iniciales los que el facilitador va a intentar movilizar con el fin de que sean cada vez verdaderos y potentes. Del mismo modo, el análisis de lo que aporta el facilitador al proceso de aprendizaje se hará esencialmente en términos de su capacidad para movilizar estos esquemas de conocimiento iniciales, forzando su revisión y su acercamiento progresivo a lo que significan y representan los contenidos de la enseñanza como saberes culturales.

La construcción del conocimiento entiende la "influencia educativa" en términos de ayuda prestada a la actividad constructiva del alumno y la "influencia educativa eficaz" en términos de un ajuste constante y sostenido de esta ayuda. Es una ayuda porque el verdadero artífice del proceso de aprendizaje es el propio alumno: es él quien va a construir los significados. La función del facilitador es ayudarle en ese cometido. Una ayuda, sin cuyo concurso es altamente improbable que se produzca la aproximación deseada entre los significados que construye el alumno y los significados que representan y vehiculan los contenidos.

En la medida que la construcción del conocimiento, que lleva a cabo el alumno, es un proceso en que los avances se entremezclan con dificultades, bloqueos e incluso, a menudo,

retrocesos, cabe suponer que la ayuda requerida en cada momento será variable en forma y cantidad. En ocasiones, se tiene que dar al alumno una información organizada y estructurada; en otras, modelos de acción a imitar; en otras, formular indicaciones y sugerencias más o menos detalladas para abordar las tareas; en otras, permitiéndole que elija y desarrolle las actividades de aprendizaje, de forma totalmente autónoma.

Los ambientes educativos, que mejor andamian o sostienen el proceso de construcción del conocimiento, son los que ajustan continuamente el tipo y la cantidad de ayuda pedagógica a los procesos y dificultades que encuentra el alumno en el transcurso de las actividades de aprendizaje. Cuando se analiza la actividad constructiva del alumno en su desarrollo y evolución, es decir, como un proceso constante de revisión, modificación, diversificación, coordinación y construcción de esquemas de conocimiento, es igualmente necesario analizar la influencia educativa en su desarrollo y evolución. De ahí el símil de "andamiaje" que llama la atención sobre el carácter cambiante y transitorio de la ayuda pedagógica eficaz.

El facilitador y el alumno gestionan conjuntamente la enseñanza y el aprendizaje en un "proceso de participación guiada". La gestión conjunta del aprendizaje y la enseñanza es un reflejo de la necesidad de tener siempre en cuenta las interrelaciones entre lo que aportan el profesor, el alumno y el contenido. Pero la gestión conjunta no implica simetría de las aportaciones: en la interacción educativa, el profesor y el alumno desempeñan papeles distintos, aunque igualmente imprescindibles y totalmente interconectados. El profesor gradúa la dificultad de las tareas y proporciona al alumno los apoyos necesarios para afrontarlas, pero esto sólo es posible porque el alumno, con sus reacciones, indica continuamente al profesor sus necesidades y su comprensión de la situación.

Cinco son los principios generales que caracterizan las situaciones de enseñanza y aprendizaje en las que se da un proceso de participación guiada:

1. Proporcionan al alumno un puente entre la información disponible, el conocimiento previo, y el conocimiento nuevo necesario para afrontar la situación.

2. Ofrecen una estructura de conjunto para el desarrollo de la actividad o la realización de la tarea.

3. Implican un traspaso progresivo del control, que pasa de ser ejercido casi exclusivamente por el facilitador a ser asumido por el alumno.

4. Hacen intervenir activamente al alumno.

5. Pueden aparecer tanto de forma explícita como implícita en las interacciones habituales entre los adultos en los diferentes contextos.

Partiendo de esto se crean herramientas multimedia de educación con un enfoque constructivista.

1.4 DIAGNÓSTICO ACADÉMICO.

El diagnóstico académico es el informe individual que precisa las dificultades y problemas que tiene el alumno en su proceso de aprendizaje de un tema, curso o materia completa, es decir, señala las deficiencias en el aprendizaje.

La producción del instrumento de evaluación del alumno inicia con la determinación del perfil deseable del alumno. En él se incluyen todos los conocimientos y habilidades que se esperan del estudiante, como resultado de haber intervenido en un proceso de enseñanza-aprendizaje particular.

La determinación del perfil toma como punto de partida las unidades temas o áreas representativas de la materia, curso o programa de estudios.

Cualquier tipo de diagnóstico se puede entorpecer si no se dispone de la información pertinente para llevarlo a cabo. En ese sentido, carecer de información es tan perjudicial como disponer de información excesiva que solo confunde.

Lo anterior obliga a definir cuáles son los aprendizajes relevantes de las unidades, temas o áreas que se seleccionaron para ser diagnosticadas. El método consta de tres pasos:

a) Seleccionar las ideas principales o esenciales de cada una de las unidades, temas o áreas elegidas.

La selección de ideas esenciales implica localizar los conceptos, definiciones, hechos, principios y postulados más importantes de las unidades conceptuales y los procedimientos prioritarios de las unidades que enseñan a “hacer” o “resolver”. La forma más elemental para definir las ideas esenciales es plantearse la pregunta ¿Qué debe saber o saber hacer el alumno de este nivel?

b) Determinar los procesos cognitivos deseables para cada idea esencial.

Una vez que se seleccionaron las ideas principales del contenido de la enseñanza, se realiza un análisis de cada una de ellas para determinar los procesos intelectuales que el alumno pondrá en juego al haberlas aprendido. Los procesos intelectuales característicos del aprendizaje escolar son: repetir información, reconocer, ejemplificar, interpretar la idea esencial, comparar o integrar varias ideas, aplicar la idea esencial en situaciones nuevas o en la solución de problemas y finalmente analizar la idea principal.

c) Señalar el tipo de aprendizaje.

El último paso de la definición de los aprendizajes relevantes es el señalamiento del tipo de aprendizaje referido en cada idea esencial, en función del programa de estudios o de las características de la materia. El aprendizaje se puede clasificar de diferentes formas:

- **Indispensable.-** Es el aprendizaje referido a cuestiones que son básicas para el tema, unidad o área, es decir, conceptos, hechos y procedimientos que el alumno debe tener presentes toda su vida. Las ideas indispensables corresponden a un pequeño grupo dentro de las esenciales.

- **Esencial.-** Es el aprendizaje que abarca todas las ideas principales extraídas del tema, unidad o área.
- **Antecedente o componente.-** Son ideas que corresponden a complementos o antecedentes de la idea esencial. [10]

Una vez que se tiene definido por completo el perfil deseado (aprendizajes relevantes) del alumno, así como sus antecedentes, se comienza la elaboración del instrumento diagnóstico, mediante el cual se le evaluará. Para dar inicio a esta etapa conviene cerciorarse de la determinación de aprendizajes relevantes, así como la de sus componentes, es correcta y completa.

Para la formulación de las preguntas se llevan a cabo dos pasos:

a) Planeación.

Este paso tiene como objetivo indicar el número de preguntas que se van a formular, así como la naturaleza de las mismas. Al terminar la planeación se sabrá cuantas preguntas se requieren para completar el instrumento diagnóstico. Del total solo ciertas preguntas califican el aprendizaje, además de diagnosticarlo. Siempre se tendrá una proporción mayor de preguntas de diagnóstico. Las preguntas con las que se califica al alumno representan una pequeña porción de las totales que se formulan, pues corresponden a los aprendizajes relevantes.

b) Redacción.

Consiste en formular las preguntas que se indicaron en la planeación, para ello se toma en cuenta: cuidar la redacción correcta, vigilar que se evalúe la capacidad intelectual señalada y cerciorarse de que las preguntas corresponden al nivel de los alumnos.

Una vez elaboradas todas las preguntas se continúa con la determinación de los parámetros para emitir la calificación y el diagnóstico del aprendizaje.

Una forma de calificar el aprendizaje a partir de los conocimientos indispensables, es ponderando las preguntas que los evalúan con un valor más alto que las demás. Con ello se

consigue una sanción mayor a los errores cometidos en el aprendizaje de las cuestiones más elementales, consideradas indispensables. La calificación se obtiene por el porcentaje de puntos obtenidos, arrojando así el nivel en el que se encuentra el alumno.

1.5 BASE DE DATOS

Una base de datos o banco de datos (en inglés: database) es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. 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. Existen unos programas denominados sistemas gestores de bases de datos, abreviado SGBD, que permiten almacenar y posteriormente acceder a los datos de forma rápida y estructurada. Las aplicaciones más usuales son para la gestión de empresas e instituciones públicas. También son ampliamente utilizadas en entornos científicos con el objeto de almacenar la información experimental. [11]

Las bases de datos pueden clasificarse de varias maneras, de acuerdo al contexto que se esté manejando, o la utilidad de la misma. Dentro de las diferentes clasificaciones encontramos las 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.

Los actores o personas relacionadas a las bases de datos son:

- * Administrador de bases de datos (ABD).
- * Diseñador de bases de datos.

* Usuario final: es aquella persona cuyo trabajo requiere acceder a la base de datos ya sea para consultarla, actualizarla y/o generar informes.

* Analista de sistemas y programador de aplicaciones.

Las bases de datos son conceptuales, describen diferentes entidades con sus atributos y relaciones. Pero básicamente las bases de datos terminan almacenándose en forma de archivos, generalmente en discos magnéticos.

Luego dependerá del tipo de base de datos, del tipo de SGBD y de la estructura creada, la forma de organización de los archivos y las técnicas para acceder a los datos que estos contienen.

Los sistemas de bases de datos presentan numerosas ventajas:

- Control sobre la redundancia de datos. Los sistemas de ficheros almacenan varias copias de los mismos datos en ficheros distintos. Esto hace que se desperdicie espacio de almacenamiento, además de provocar la falta de consistencia de datos. En los sistemas de bases de datos todos estos ficheros están integrados, por lo que no se almacenan varias copias de los mismos datos. Sin embargo, en una base de datos no se puede eliminar la redundancia completamente, ya que en ocasiones es necesaria para modelar las relaciones entre los datos, o bien es necesaria para mejorar las prestaciones.
- Consistencia de datos. Eliminando o controlando las redundancias de datos se reduce en gran medida el riesgo de que haya inconsistencias. Si un dato está almacenado una sola vez, cualquier actualización se debe realizar sólo una vez, y está disponible para todos los usuarios inmediatamente. Si un dato está duplicado y el sistema conoce esta redundancia, el propio sistema puede encargarse de garantizar que todas las copias se mantienen consistentes. Desgraciadamente, no todos los SGBD de hoy en día se encargan de mantener automáticamente la consistencia.

- Más información sobre la misma cantidad de datos. Al estar todos los datos integrados, se puede extraer información adicional sobre los mismos.
- Compartición de datos. En los sistemas de ficheros, los ficheros pertenecen a las personas o a los departamentos que los utilizan. Pero en los sistemas de bases de datos, la base de datos pertenece a la empresa y puede ser compartida por todos los usuarios que estén autorizados. Además, las nuevas aplicaciones que se vayan creando pueden utilizar los datos de la base de datos existente.
- Mejora en la seguridad. La seguridad de la base de datos es la protección de la base de datos frente a usuarios no autorizados. Sin unas buenas medidas de seguridad, la integración de datos en los sistemas de bases de datos hace que éstos sean más vulnerables que en los sistemas de ficheros. Sin embargo, los SGBD permiten mantener la seguridad mediante el establecimiento de claves para identificar al personal autorizado a utilizar la base de datos. Las autorizaciones se pueden realizar a nivel de operaciones, de modo que un usuario puede estar autorizado a consultar ciertos datos pero no a actualizarlos, por ejemplo.
- Mejora en la accesibilidad a los datos. Muchos SGBD proporcionan lenguajes de consultas o generadores de informes que permiten al usuario hacer cualquier tipo de consulta sobre los datos, sin que sea necesario que un programador escriba una aplicación que realice tal tarea.
- Aumento de la concurrencia. En algunos sistemas de ficheros, si hay varios usuarios que pueden acceder simultáneamente a un mismo fichero, es posible que el acceso interfiera entre ellos de modo que se pierda información o, incluso, que se pierda la integridad. La mayoría de los SGBD gestionan el acceso concurrente a la base de datos y garantizan que no ocurran problemas de este tipo.
- Mejora en los servicios de copias de seguridad y de recuperación ante fallos. Muchos sistemas de ficheros dejan que sea el usuario quien proporcione las medidas necesarias para proteger los datos ante fallos en el sistema o en las aplicaciones. Los usuarios tienen que hacer copias de seguridad cada día, y si se produce algún fallo, utilizar estas copias para restaurarlos. En este caso, todo el trabajo realizado sobre los datos desde que se hizo la última copia de seguridad se pierde y se tiene que

volver a realizar. Sin embargo, los SGBD actuales funcionan de modo que se minimiza la cantidad de trabajo perdido cuando se produce un fallo.

Las bases de datos representan una herramienta altamente fiable para el desarrollo de un sistema que requiera del almacenamiento de información.

CAPITULO 2

ANÁLISIS Y DISEÑO

Para el desarrollo de un sistema es necesario llevar a cabo una secuencia de pasos, iniciando con el planteamiento del problema, seguido del análisis de requerimientos, para posteriormente llevar a cabo el análisis y diseño del sistema en conjunto.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se requiere un sistema multimedia que actúe como herramienta en la impartición de la materia de Algoritmos y Estructuras de Datos impartida en la Facultad de Ciencias de la Computación de la BUAP, el sistema debe actuar de manera que los alumnos reciban los conocimientos a través de un enfoque constructivista.

2.1 ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Una vez planteado el problema procedemos al análisis de los requerimientos observando los personajes que interactúan en el sistema, como el alumno, el profesor y el administrador, dentro de estos requerimientos se encuentran:

- Que el sistema sea de carácter multimedia, haciendo uso de texto, imágenes, sonido, videos y demás herramientas necesarias.
- Que sea de fácil acceso a los estudiantes aún cuando no se encuentren en las instalaciones de la Facultad de Ciencias de la Computación.
- Así como de fácil manejo para los usuarios, ya sea alumnos, profesores o administradores.
- Cada usuario, ya sea alumno, profesor o administrador debe contar con su cuenta y contraseña de acceso para llevar un control de sus datos y de los accesos que tienen permitidos.
- Los usuarios deben poder acceder al contenido temático de la materia pero solo el administrador tiene permiso para hacer modificaciones.
- Que contenga la información precisa y adecuada acerca de la materia contenida.
- La información debe ser proporcionada al alumno de manera constructiva.
- Debe tener actividades variadas para poder llevar a cabo un diagnóstico del alumno.

- Estas actividades deben presentarse de manera clara, concisa y haciendo participe al alumno.
- La implementación de un foro resulta de gran ayuda en el proceso de aprendizaje del alumno así como en su comunicación con los demás.
- Debe contar con algún tipo de ayuda en caso de que algún estudiante se encuentre con las dudas típicas que se presentan a la hora de obtener un nuevo conocimiento.
- La base de datos deberá registrar los resultados de los alumnos en cada una de sus actividades para poder mostrarlas en cuanto sean requeridas.
- La adición de algunos links de apoyo ayudarán al usuario en su progreso.
- Como profesores deben tener acceso a las evaluaciones de los alumnos para detectar problemas en el aprendizaje.
- Los profesores también deben tener acceso a sus propios foros para llevar a cabo la comunicación que es necesaria.
- El administrador debe tener acceso a los datos que puede incluir el sistema como: materia, clase y actividad para poder hacer modificaciones, eliminaciones o adiciones.

2.2 ANALISIS Y DISEÑO DEL TIPO DE CLASES QUE SERÁN IMPARTIDAS AL ALUMNO

En base a todo lo antes mencionado acerca del constructivismo se diseñaron diferentes tipos de clases que son impartidas al alumno, es importante la estructura de estas clases debido a que a través de ellas se dará en el alumno la absorción del conocimiento. Se encuentran estructuradas de manera que el alumno se vea inmerso en ambientes lo mas cercanos a la realidad para que pueda darse la relación de los conocimientos previos con los que está por aprender.

Se diseñaron cuatro tipos de clases:

- Debate
- Imágenes
- Aplicación
- Video

1.- Debate

En este tipo de clases el alumno observa en la pantalla una representación de un debate entre alumnos o compañeros, los cuales aportan ideas principales y correctas acerca de un

concepto, dentro de estas ideas puede haber comparaciones a situaciones de la vida real acerca de un tema específico. Se le presenta al alumno la siguiente información: el nombre del tema, nombre del subtema y cuatro ideas principales aportadas por cuatro distintos personajes del debate.

2.- Imágenes

Se muestran en pantalla diferentes imágenes que ayudan a la vinculación del concepto por aprender con la vida real, facilitando el entendimiento al alumno. Estas imágenes son realmente significativas y representativas de su concepto. Se le presenta al alumno la siguiente información: el nombre del tema y nombre del subtema seguidos de las imágenes a analizar que pueden llegar a ser hasta cuatro diferentes imágenes.

3.- Aplicación

En este caso el alumno observa una lista de imágenes de aplicación del concepto o conocimiento unido a una idea principal aportada por otro alumno virtual que lo explica. Todas las aplicaciones son correctas de manera que ayuden al alumno a no caer en errores o confusiones. Se le presenta al alumno la siguiente información: el nombre del tema, el nombre del subtema y una lista de aplicaciones que consiste en imagen y explicación, esta lista puede ser de 1 a 4 aplicaciones.

4.- Video

El sistema muestra un video que puede ser integrado con conceptos, ejemplos, aplicaciones y demás procesos necesarios para hacer comprender al alumno la clase. Este video atraerá la atención del alumno y lo sumergirá en un estado de aprendizaje. Se le presenta al alumno la información acerca del nombre del tema, el nombre del subtema y el video correspondiente con opciones para pausar, regresar, adelantar, subir el volumen o detener en el momento deseado.

Con el diseño de estas clases se pretende contribuir en el proceso de aprendizaje y el proceso intelectual a utilizar con el alumno en cada una de las ideas por aprender.

2.3 ANALISIS Y DISEÑO DEL TIPO DE ACTIVIDADES A RESOLVER POR EL ALUMNO

Al término de cada clase, el alumno deberá responder acertadamente a la actividad que corresponde, gracias a esto obtendremos los resultados necesarios para el progreso en el sistema. Estas actividades hacen énfasis en el proceso intelectual que se encuentra

especificado para cada idea principal y además son la base del diagnóstico académico así que las preguntas se presentan de la manera más claramente posible, para que el alumno no caiga en confusiones. En cada tipo de actividad se le presenta al alumno la información del tema y subtema que está cursando.

Se diseñaron cinco tipos de actividades que se describen a continuación:

1.- Booleana

En este tipo de actividad se le presenta al alumno una pregunta en forma de oración, acompañada en algunas ocasiones de una imagen relacionada con la misma pregunta, el alumno únicamente deberá contestar si la pregunta es cierto o falso.

2.- Opción múltiple

La estructura de esta actividad inicia con una pregunta y continua con cuatro opciones de respuesta de las cuales el alumno solo debe elegir una, la que considere correcta.

3.- Completar texto

Esta actividad consiste en cuatro párrafos con diferentes ideas o conceptos donde el alumno tiene la opción de completar un espacio faltante con una de las cuatro opciones presentadas.

4.- Relacionar

En este caso el aprendiz observa una lista de cuatro ideas o conceptos del lado izquierdo y al lado derecho observa una lista de cuatro imágenes numeradas, las cuales deberá relacionar con su respectivo concepto anotando el número correspondiente en la casilla del concepto.

5.- Arrastrar

Con este tipo de actividad se observa en pantalla una lista de ideas del lado izquierdo junto con una secuencia de cuatro imágenes al lado derecho, imágenes las cuales el alumno debe mover con el cursor hacia el concepto que concuerde.

En cada actividad es posible que el alumno se encuentre con un poco de indecisión al momento de responder a su actividad, en este caso todas las actividades cuentan con la opción de regresar a la clase que observaron antes de dicha actividad, como ayuda para resolver dudas, sin otorgar directamente la respuesta.

Una vez contestada la actividad por parte del alumno se procede a la evaluación.

En caso de que la respuesta haya sido incorrecta el alumno recibirá en pantalla un tip de ayuda con una idea clave que le servirá para recordar los conocimientos recibidos en la clase y vincularlos, esta vez de manera correcta, con los conocimientos que el alumno ya poseía, esto se diseñó teniendo como objetivo contribuir a la aclaración del error jugando el papel de un facilitador que otorga ayuda moderada al aprendiz.

Si la respuesta fue correcta recibirá el mensaje que se lo haga saber junto con una felicitación.

En caso de ser una actividad que evalúa más de una respuesta se presenta la información de los aciertos y errores dentro del total de respuestas, otorgando el tip de ayuda en caso de haber fallado en todas sus preguntas.

Al finalizar cada actividad el alumno recibirá la información acerca de la puntuación que obtuvo en esa actividad y la puntuación obtenida hasta el momento.

Cada una de las evaluaciones es registrada en la base de datos para presentarla al alumno en cualquier momento. Aunado a esto se registra también el avance del alumno y la próxima vez que el inicie sesión no tendrá que responder preguntas de temas pasados, si no que responderá la pregunta correspondiente al tema y subtema que se encuentra cursando.

2.4 ANALISIS Y DISEÑO DE CONTENIDO TEMÁTICO Y DIAGNÓSTICO ACADÉMICO

Este apartado inicia con la determinación del perfil deseado del alumno así que se determino el contenido temático por abordar en el sistema. Cabe mencionar que el contenido temático está basado en el plan de estudios de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Buap. En la Figura 2.1 se enlistan los temas que se abordarán dentro del sistema:

ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS

1 ESTRUCTURAS DE DATOS Y SU CLASIFICACIÓN

1.1 Definición de estructuras de datos

1.2 Estructuras primitivas atómicas

1.2.1 Tipo entero

1.2.2 Tipo real

1.2.3 Tipo boolean

1.2.4 Tipo carácter

1.3 Estructuras primitivas compuestas homogéneas

1.3.1 tipo arreglo

1.4 Pilas

1.5 Colas

2 GRAFOS

2.1 Definición

2.1.1 Grafos dirigidos

2.1.2 Grafos no dirigidos

2.2 Algoritmos

2.2.1 Algoritmo de Dijkstra

2.2.2 Algoritmo de Kruskal

2.2.3 Algoritmo de Primm

3 ARBOLES

3.1 Definición

3.2 Clasificación

Figura 2.1 Contenido de los temas considerados en el sistema.

Como se puede observar se incluyeron temas relevantes para la materia así como los subtemas que se consideran importantes.

Dentro de estos temas se encuentran las ideas esenciales que se analizan y aprenden en la materia mencionada.

Una vez definidos los temas, se identificaron los tipos de aprendizaje, ya sea indispensable, esencial o antecedente y el tipo de proceso intelectual a utilizar en cada uno de ellos. Los procesos intelectuales utilizados en este sistema son:

- Repetición.
- Comprensión.
- Aplicación.

Una descripción por escrito de lo mencionado anteriormente la podemos observar en la Tabla 2.1:

Tema	Subtema	Idea	Proceso Intelectual	Aprendizaje
1 Estructuras de datos y su clasificación	1.1 Definición de estructuras de datos	Abstracción	Comprensión	Antecedente o Componente
1 Estructuras de datos y su clasificación	1.1 Definición de estructuras de datos	TDA	Repetición	Esencial
1 Estructuras de datos y su clasificación	1.1 Definición de estructuras de datos	Estructuras de Datos	Comprensión	Indispensable
1 Estructuras de datos y su clasificación	1.1 Definición de estructuras de datos	Tipos Primitivos y Abstractos	Comprensión	Antecedente o Componente
1 Estructuras de datos y su clasificación	1.1 Definición de estructuras de datos	Relación Estructura de datos y POO	Repetición	Antecedente o Componente
1 Estructuras de datos y su clasificación	1.2 Estructuras primitivas atómicas	Tipos primitivos estándar atómicos	Comprensión	Antecedente o Componente
1 Estructuras de datos y su clasificación	1.2.1 Tipo entero	Tipo de dato entero	Repetición	Esencial
1 Estructuras de datos y su clasificación	1.2.2 Tipo real	Tipo de dato real	Repetición	Esencial

su clasificación				
1 Estructuras de datos y su clasificación	1.2.3 Tipo boolean	Tipo de dato boolean	Repetición	Esencial
1 Estructuras de datos y su clasificación	1.2.4 Tipo carácter	Tipo de dato caracter	Repetición	Esencial
1 Estructuras de datos y su clasificación	1.3.1 tipo arreglo	Tipo de estructura arreglo	Aplicación	Indispensable
1 Estructuras de datos y su clasificación	1.4 Pilas	Concepto pila	Comprensión	Indispensable
1 Estructuras de datos y su clasificación	1.4 Pilas	Rutinas con Pilas	Aplicación	Esencial
1 Estructuras de datos y su clasificación	1.5 Colas	Colas	Comprensión	Indispensable
1 Estructuras de datos y su clasificación	1.5 Colas	Rutinas con colas	Aplicación	Esencial
2 Grafos	2.1 Definición grafos	Definición grafos	Comprensión	Indispensable
2 Grafos	2.1.1 Grafos dirigidos y no dirigidos	Grafos dirigidos y no dirigidos	Comprensión	Esencial
2 Grafos	2.1.2 Grafos dirigidos y no dirigidos	Representación de Grafos	Aplicación	Indispensable
2 Grafos	2.2.1 Algoritmo de Dijkstra	Algoritmo de Dijkstra	Aplicación	Indispensable
2 Grafos	2.2.2 Algoritmo de Kruskal	Algoritmo de Kruskal	Aplicación	Indispensable
2 Grafos	2.2.3 Algoritmo de Primm	Algoritmo de Primm	Aplicación	Indispensable
3 Arboles	3.1 Definición arboles	Definición de árboles	Repetición	Esencial
3 Arboles	3.2 Clasificación	Arboles binarios	Comprensión	Esencial

Tabla 2.1 Tabla de procesos intelectuales.

Al término de este paso, se procedió a la elaboración de las preguntas o actividades a realizar por el alumno en base al proceso intelectual que se toma en cuenta para cada una de ellas, y dependiendo del tipo de aprendizaje que cada una representa. Dentro de este proceso se le otorgó una ponderación a cada tipo de aprendizaje únicamente como ayuda

para establecer el nivel en el que el alumno se encuentra, ya sea, alto, medio o bajo. La ponderación mencionada se observa en la Tabla 2.2.

Aprendizaje	Puntos
Indispensable	6
Esencial	4
Antecedente o Componente	1

Tabla 2.2 Tabla de ponderación.

Una vez que se determinó el perfil deseado del alumno, elaboramos las preguntas o actividades a realizar por el alumno y le asignamos a cada una su ponderación para poder obtener al final el nivel en que el aprendiz concluyó todas sus actividades. La Tabla 2.3 nos muestra la representación.

No. Act	No. Sub-tema	Nombre Subtema	Tipo Clase	Nombre Actividad	Tipo Actividad	Puntos	Aprendizaje
1	1.1	Definición de estructuras de datos	Debate	Abstracción	Booleana	1	Antecedente o Componente
2	1.1	Definición de estructuras de datos	Debate	TDA	Completar Texto	4	Esencial
3	1.1	Definición de estructuras de datos	Imágenes	Estructuras de Datos	Opción Múltiple	6	Indispensable
4	1.1	Definición de estructuras de datos	Imágenes	Tipos Primitivos y Abstractos	Booleana	1	Antecedente o Componente
5	1.1	Definición de estructuras de datos	Imágenes	Relación Estructura de datos y POO	Opción Múltiple	1	Antecedente o Componente
6	1.2	Estructuras primitivas atómicas	Imágenes	Tipos primitivos estándar atómicos	Booleana	1	Antecedente o Componente
7	1.2.1	Tipo entero	Video	Tipos de datos	Arrastra	4	Esencial
7	1.2.2	Tipo real	Video	Tipos de datos	Arrastra	4	Esencial
7	1.2.3	Tipo boolean	Video	Tipos de datos	Arrastra	4	Esencial
7	1.2.4	Tipo carácter	Video	Tipos de datos	Arrastra	4	Esencial
8	1.3.1	Tipo arreglo	Aplicación	Tipo arreglo	Opción Múltiple	6	Indispensable
9	1.4	Pilas	Video	Concepto pila	Relacionar	6	Indispensable
10	1.4	Pilas	Aplicación	Rutinas con Pilas	Opción Múltiple	4	Esencial
11	1.5	Colas	Debate	Colas	Arrastra	6	Indispensable
12	1.5	Colas	Aplicación	Rutinas con colas	Relacionar	4	Esencial

13	2.1	Definición grafos	Video	Definición grafos	Completar Texto	6	Indispensable
14	2.1.1	Grafos dirigidos y no dirigidos	Video	Grafos dirigidos y no dirigidos	Arrastra	4	Esencial
15	2.1.1	Grafos dirigidos y no dirigidos	Video	Representación de Grafos	Booleana	6	Indispensable
16	2.2.1	Algoritmo de Dijkstra	Video	Algoritmo de Dijkstra	Booleana	6	Indispensable
17	2.2.2	Algoritmo de Primm	Video	Algoritmo de Primm	Booleana	6	Indispensable
18	2.2.3	Algoritmo de Kruskal	Video	Algoritmo de Kruskal	Booleana	6	Indispensable
19	3.1	Definición árboles	Debate	Arboles	Completar Texto	4	Esencial
20	3.2	Clasificación	Aplicación	Arboles Binarios	Relacionar	4	Esencial

Tabla 2.3 Tabla de Clases y Actividades.

2.5 ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

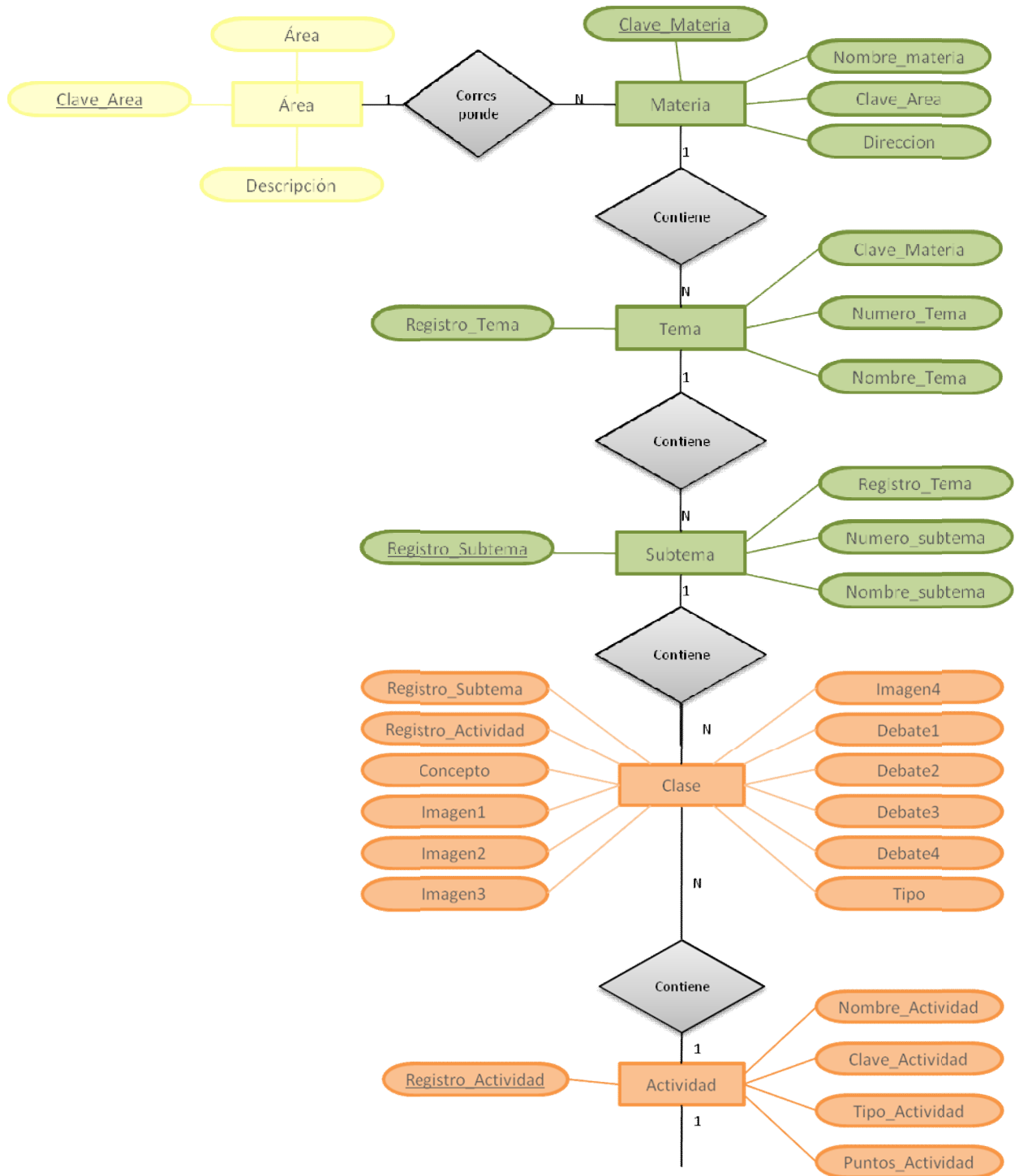
Toda la información del sistema se encuentra almacenada en la base de datos, la cual es de vital importancia para la administración del sistema y para llevar un registro del seguimiento del alumno al igual que los aspectos relacionados con los niveles de complejidad que el alumno va venciendo. De este modo el alumno puede tener guardados sus avances y si llega a cambiar de computadora estos datos no se perderán gracias a la base de datos.

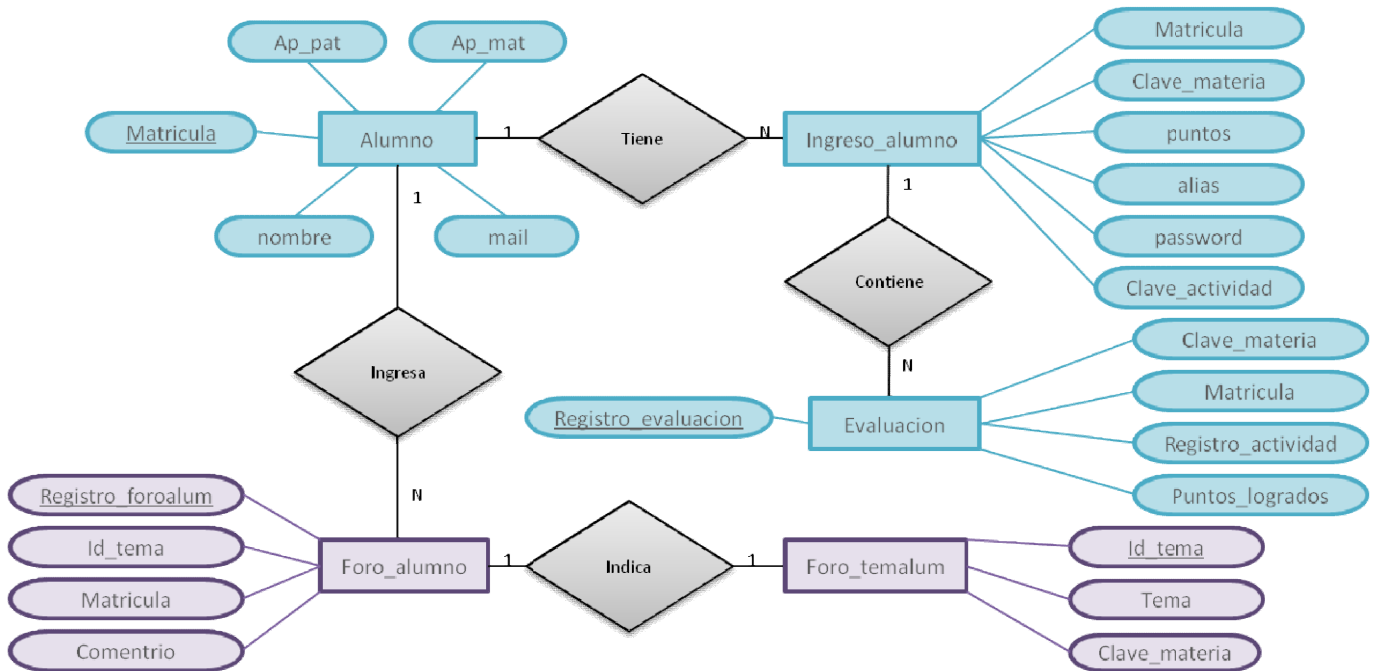
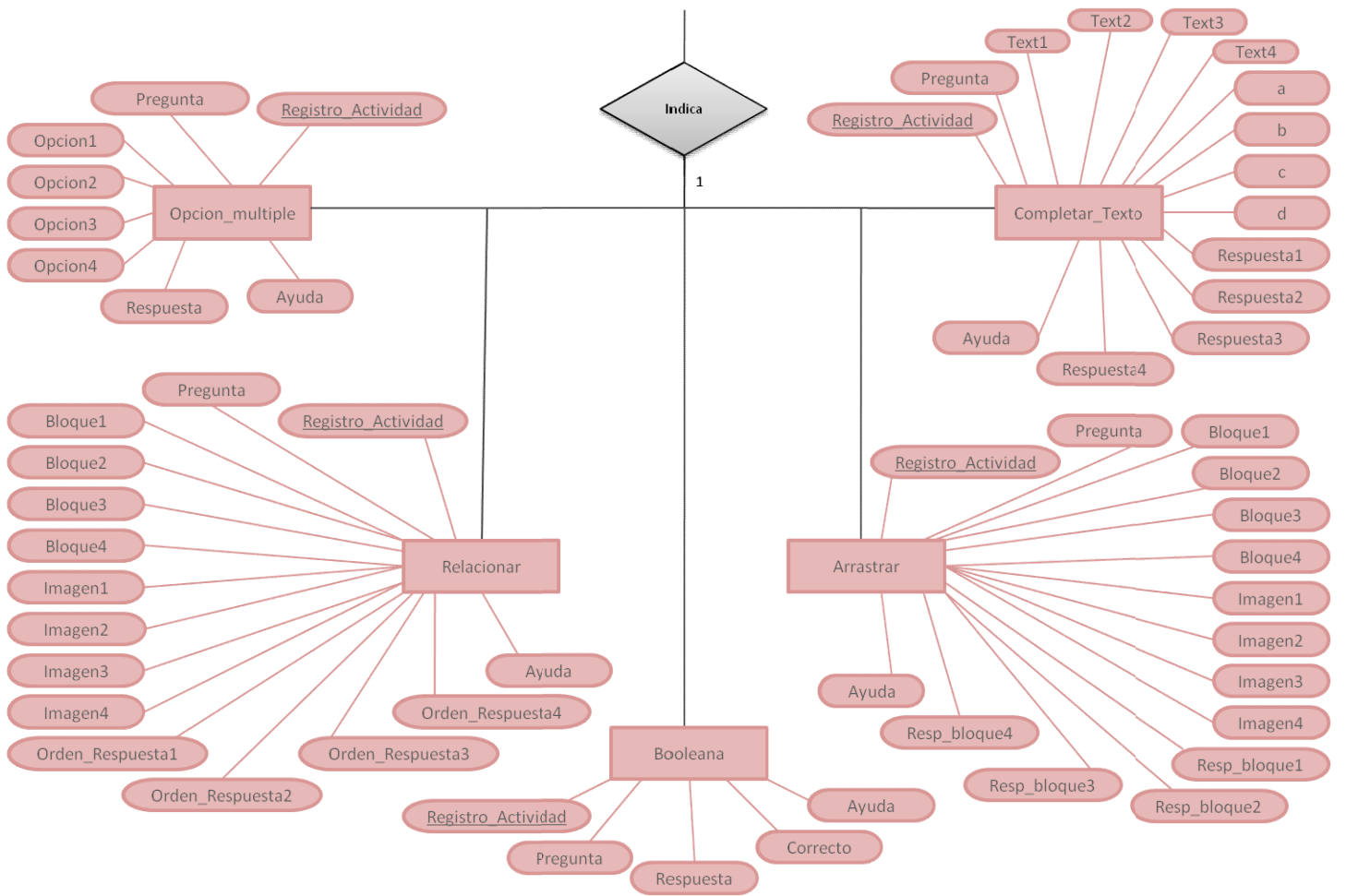
Cabe mencionar que esta tesis es parte del proyecto de investigación por parte de la VIEP denominado “sistemas educativos de nivel superior utilizando patrones de diseño para el desarrollo de sistemas multimedia educativos y sistemas de aprendizaje colaborativo”, mencionado en la introducción de este documento, así mismo todo el software correspondiente a la materia de Algoritmos y Estructuras de Datos que se diseñó, fue creado en respuesta a las necesidades del proyecto de investigación antes mencionado junto a las necesidades particulares del sistema que presenta este documento. Este proyecto comparte una misma base de datos, es decir dentro de una misma escuela virtual se puede encontrar más de una materia con su respectivo análisis y diseño, la elaboración de esta base de datos incluyendo análisis, diseño e implementación, estuvo a cargo de Raquel Delgadillo Espinoza y Karla Jazmín Encinas con la asesoría de la M.C. Eugenia Erica Vera Cervantes. A continuación se presentan las diferentes etapas dentro del análisis y diseño de la base de datos.

Diseño conceptual.

El modelo conceptual es un conjunto de conceptos que permiten describir la realidad mediante representaciones lingüísticas y gráficas. El modelo conceptual más empleado es el

modelo entidad-relación. En la Figura 2.2 observamos el modelo conceptual correspondiente a este sistema.





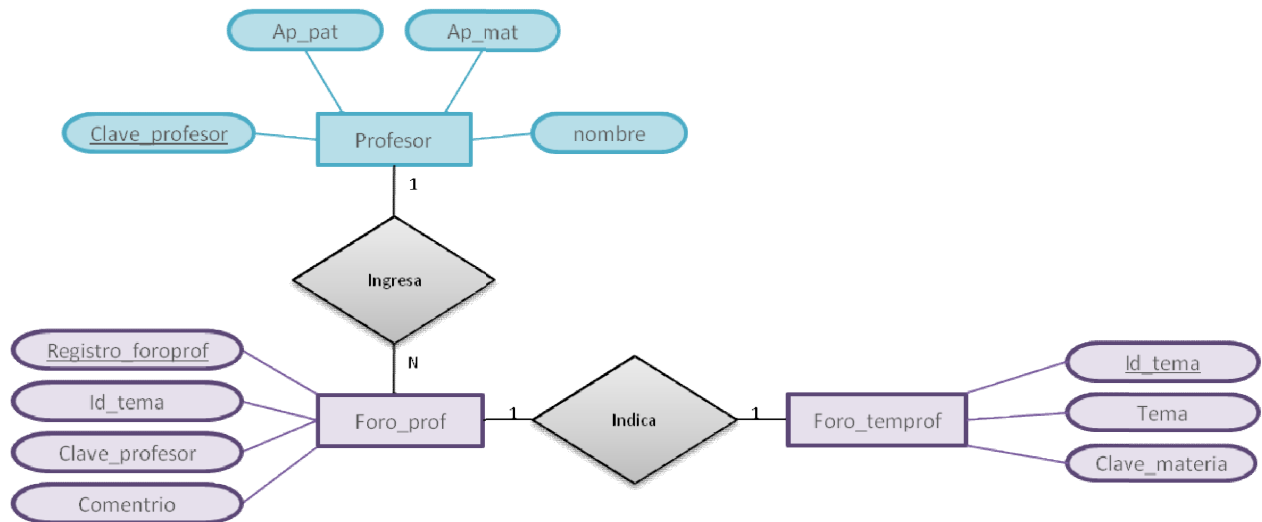


Figura 2.2 Modelo conceptual de la base de datos.

Diseño Lógico.

A través de las siguientes tablas y descripciones se muestra el diseño lógico de la base de datos del sistema. Debido a que es una base de datos que incluye varias tablas, se muestran las principales, es decir, las tablas sobre las cuales recae el alma del sistema que son: materia, tema, subtema, clase, actividad, opción múltiple (se toma como un ejemplo de los cinco tipos diferentes de actividades) alumno, ingreso alumno, evaluación, profesor. Todas las tablas realizadas pasaron por el proceso de normalización en primera y segunda forma normal, una vez realizado este proceso se obtienen las siguientes tablas.

Tabla de Materia. En esta tabla se almacenan los datos de la materia, el nombre la clave, el área a la que pertenece y l dirección web en la que se encuentra ubicada. En este caso la clave de la materia es utilizada como llave primaria. Ver Tabla 2.4.

materia		
Atributo	Llave	Tipo
<u>clave_materia</u>	Primaria	Texto
nombre_materia		Texto
clave_area		Número
direccion		Texto

Tabla 2.4. Tabla materia.

Tabla de tema. Los datos contenidos en esta tabla son los que se refiere a cada uno de los temas de la materia que incluyen registro del tema, el cual es utilizado como llave primaria, número de tema, nombre completo del tema y la clave de la materia a la que pertenece. Ver Tabla 2.5.

tema		
Atributo	Llave	Tipo
<u>registro_tema</u>	Primaria	Texto
numero_tema		Número
nombre_tema		Texto
clave_materia	Foránea	Texto

Tabla 2.5. Tabla tema

Tabla de subtema. Dentro de esta tabla encontramos los datos requeridos acerca de un subtema, datos como registro del subtema el cual cumple con la función de llave primaria, número del subtema, nombre del subtema y el registro del tema al que pertenece ese subtema. Ver Tabla 2.6.

subtema		
Atributo	Llave	Tipo
<u>registro_subtema</u>	Primaria	Texto
numero_subtema		Texto
nombre_subtema		Texto
registro_tema	Foránea	Texto

Tabla 2.6. Tabla subtema

Tabla de clase. En esta tabla se almacena lo necesario para la clase como el subtema al que pertenece, la actividad vinculada a esa clase, el concepto a tratar en la clase, cuatro imágenes en caso de ser necesarias, cuatro debates en caso de ser necesarios, y se especifica el tipo de clase, ya sea debate, imágenes, aplicación o video. Ver Tabla 2.7.

clase		
Atributo	Llave	Tipo
registro_subtema	Foránea	Texto
registro_actividad	Foránea	Texto
concepto		Texto
imagen1		Texto
imagen2		Texto
imagen3		Texto
imagen4		Texto
debate1		Texto
debate2		Texto
debate3		Texto
debate4		Texto
tipo		Texto

Tabla 2.7.Tabla clase

Tabla de actividad. Esta tabla se encuentra formada con los datos generales de la actividad, por ejemplo, el registro de la actividad que es utilizado como llave primaria, el nombre de la actividad, la clave de la actividad, el tipo de actividad como puede ser: booleana, completar texto, opción múltiple, relacionar o arrastrar, y por último los puntos que se obtienen al responder correctamente a esa actividad. Ver Tabla 2.8.

actividad		
Atributo	Llave	Tipo
<u>registro_actividad</u>	Primaria	Texto
nombre_actividad		Texto
clave_actividad		Número
tipo_actividad		Texto
puntos_actividad		Número

Tabla 2.8. Tabla actividad

Tabla de opción múltiple la cual tomamos como ejemplo de un tipo de actividad. Esta tabla contiene el registro de la actividad, la pregunta que se va a realizar, las cuatro opciones de respuesta dentro de las cuales se encuentra una correcta, el número de la respuesta correcta, y la ayuda que se le puede presentar al alumno para esta actividad. Ver Tabla 2.9.

opcion_multiple		
Atributo	Llave	Tipo
registro_actividad	Foránea	Texto
pregunta		Texto
opcion1		Texto
opcion2		Texto
opcion3		Texto
opcion4		Texto
respuesta		Número
ayuda		Texto

Tabla 2.9. Tabla opción múltiple.

Tabla de alumno. En esta se incluyen los datos personales del alumno, como son, matrícula, apellido paterno, nombre y su correo electrónico para tener contacto en caso de ser necesario. Ver Tabla 2.10.

alumno		
Atributo	Llave	Tipo
<u>matricula</u>	Primaria	Texto
ap_pat		Texto
ap_mat		Texto
nombre		Texto
mail		Texto

Tabla 2.10. Tabla alumno.

Tabla de datos de ingreso del alumno. La tabla se forma con los datos de ingreso de cada alumno, su matrícula, su alias, su contraseña, la clave de la materia en la que se registro y para la cual deberá utilizar estos datos de ingreso, la clave de la actividad que actualmente debe resolver, cuyo valor predeterminado es 1, ya que cuando se inscriba deberá iniciar con la actividad numero 1, posteriormente se guarda el valor de la actividad actual para que al ingresar de nuevo inicie en la actividad que le corresponde, y por último los puntos totales que el alumno ha acumulado resolviendo actividades hasta ese momento. Ver Tabla 2.11.

ingreso_alumno		
Atributo	Llave	Tipo
matricula	Foránea	Texto
alias		Texto
password		Texto
clave_materia		Número
clave_actividad		Texto
puntos		Número

Tabla 2.11. Tabla ingreso_alumno.

Tabla de evaluaciones del alumno. Los datos de la evaluación de cada alumno están contenidos en esta tabla, el registro de la evaluación, el cual hace el papel de llave primaria, la clave de la materia a la que pertenece el alumno, la matricula, el registro de la actividad que realizo y los puntos obtenidos en dicha actividad. Ver Tabla 2.12.

evaluacion		
Atributo	Llave	Tipo
<u>registro_evaluacion</u>	Primaria	Autonumérico
clave_materia		Texto
matricula		Texto
registro_actividad		Texto
puntos_logrados		Número

Tabla 2.12. Tabla evaluación.

Tabla de profesor. La tabla del profesor contiene los datos del mismo, como son su clave, la cual es única y sirve como llave primaria, apellido paterno, apellido materno y nombre. Ver Tabla 2.13.

profesor		
Atributo	Llave	Tipo
<u>clave_profesor</u>	Primaria	Texto
ap_pat		Texto
ap_mat		Texto
nombre		Texto

Tabla 2.13. Tabla profesor.

Y por último observamos el diagrama relacional de la base de datos, el cual nos muestra el resultado de la creación de las tablas y sus relaciones en la Figura 2.3:

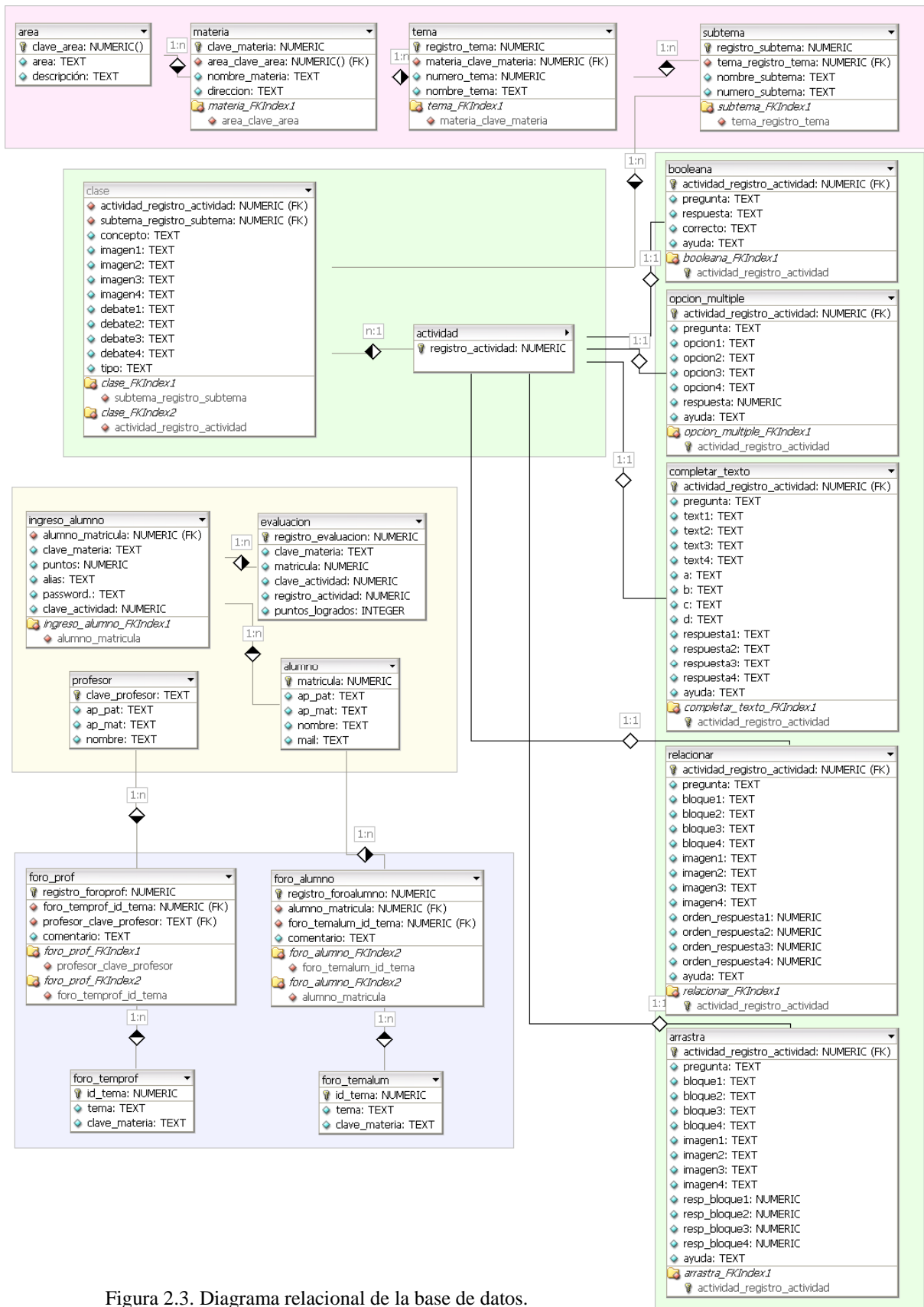


Figura 2.3. Diagrama relacional de la base de datos.

2.6 ANÁLISIS Y DISEÑO DE INTERFAZ

La interfaz gráfica de usuario (GUI) fue diseñada para dar control a las personas sobre sus computadoras personales. Los usuarios se han acostumbrado a encontrar cierto nivel de sofisticación en el diseño gráfico, incluyendo el de las páginas Web. Este sistema no es la excepción. Gracias a los sentidos, el usuario de este sistema es receptor de información en sus diferentes presentaciones. Le permite comprender el entorno y reaccionar ante él, principalmente el sentido de la vista y el auditivo que son de suma importancia para forjar el aprendizaje.

Como ya se ha determinado que el sistema es una aplicación puesta en funcionamiento a través de la web, es necesario el diseño de una interfaz sencilla y eficiente pero al mismo tiempo agradable a los sentidos para lograr así la atención y la fácil manipulación por parte de los usuarios sin distraer al usuario con elementos no necesarios.

Las acciones dentro del sistema se realizan mediante manipulación directa para facilitar la interacción del usuario con la computadora.

En la Figura 2.4 observamos el bosquejo del diseño general del sistema.

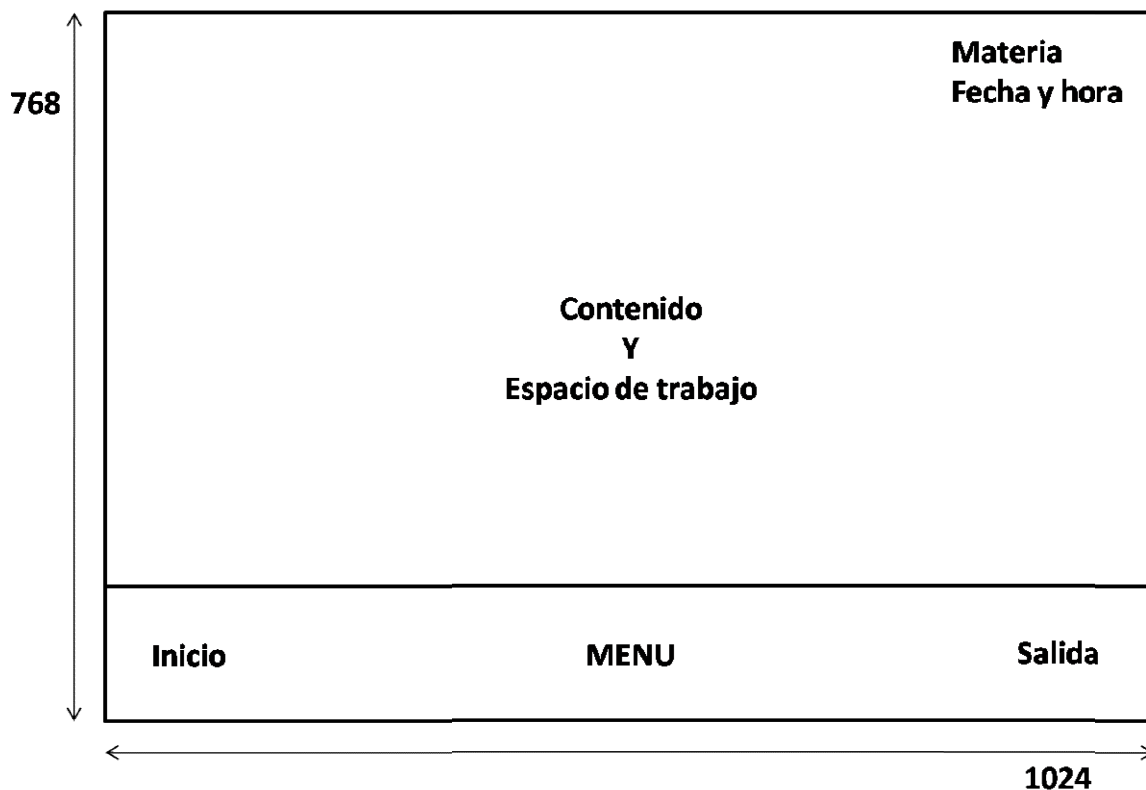


Figura 2.4. Bosquejo de interfaz.

La aplicación web se divide en dos marcos, en el marco principal, como se puede observar en la imagen del bosquejo general, se tendrá un espacio de contenido y trabajo, en este mismo espacio se presenta en la parte superior derecha los datos de la materia que el usuario está observando, así como la hora y fecha actuales.

En el marco inferior se encuentra el menú, con las acciones necesarias para el sistema, el inicio y la salida que son de igual importancia. El menú puede variar dependiendo del tipo de usuario que haya accedido al sistema.

Toda la interfaz presenta colores claros y agradables a la vista, tomando en cuenta que es un sistema para la educación, los colores de la interfaz no pueden llamar la atención en un grado mayor a lo que se presenta en el área de trabajo, ya que esa información es la que realmente se debe resaltar de alguna manera, sin ser agresivos a los sentidos.

La interfaz está diseñada en base a una resolución de pantalla de 1024x768, sin embargo se adapta automáticamente a diferentes resoluciones.

2.7 ANÁLISIS Y DISEÑO DE COMPLEMENTOS

Analizando los requerimientos del sistema, es necesario que el alumno tenga acceso a sus evaluaciones en el momento que lo desee, debido a esto se incluyó una opción para que el alumno pueda observar los subtemas cursados, el nombre de la actividad que realizó en ese subtema y los puntos obtenidos, al final de la pantalla observa los puntos totales obtenidos hasta el momento de la revisión.

En el caso de que un profesor sea el que está utilizando el sistema, se diseñó la opción de evaluación para poder observar las evaluaciones de todos los alumnos registrados en la materia, de manera que solo se presenta la matrícula, el nombre y la puntuación total de cada alumno, agregando un campo de búsqueda para que el profesor ingrese la matrícula del alumno que desea buscar, en caso de conocerla, y así observar solo la puntuación de dicho alumno.

Gracias al diseño de esta opción dentro del sistema, tanto alumnos como profesores pueden observar e identificar alumnos de bajo nivel, y enfatizar su estudio en el aula, además de que los alumnos reconocerán los puntos débiles de su conocimiento y podrán reforzarlos buscando tutoría u otros métodos.

Tocando otro punto, tras el análisis del tipo de aprendizaje que se busca obtener por parte de los alumnos desde un enfoque constructivista, se diseñó un foro donde podrán crear temas así como comentar en ellos, de esta manera los alumnos registrados en la

materia podrán aclarar dudas con ayuda de sus compañeros e ir formando parte del proceso para la obtención del conocimiento deseado a través del aprendizaje cooperativo. El foro también es de acceso para profesores en caso de que ellos gusten hacer uso de él.

Tanto alumnos como profesores tienen acceso al contenido de la materia, cada subtema incluido en este, representa un vínculo a las clases referentes a dicho subtema, de esta manera tienen acceso a observar una clase simple, es decir, solamente observan la clase sin necesidad de resolver actividades, esto es con el objetivo de que los usuarios puedan realizar una consulta rápida en caso de ser necesario sin necesidad de pasar por todas las clases y actividades.

También se crea un espacio para ligas de propuesta que pueden ser de interés por parte de los usuarios.

Como un apoyo principal se crea una interfaz para el administrador, en caso de que requiera hacer modificaciones a la base de datos del sistema, para tener acceso el administrador cuenta con un nombre de usuario y una contraseña para su identificación.

CAPITULO 3

IMPLEMENTACIÓN

Una vez realizado el análisis y diseño del sistema, el siguiente paso es realizar la implementación del mismo. Dentro de este capítulo se describe como se llevo a cabo esta implementación paso a paso.

3.1 IMPLEMENTACIÓN EN LENGUAJE DE CÓMPUTO

Para la implementación en lenguaje de computo se hace uso de la herramienta denominada Active Server Pages (ASP). ASP es un entorno de secuencias de comandos del servidor que se puede utilizar para crear páginas Web dinámicas o para generar eficaces aplicaciones web. Las páginas ASP son archivos de texto con la extensión .asp que contienen etiquetas HTML, texto y comandos de secuencias de comandos. Pueden llamar a componentes ActiveX para que realicen tareas, como la conexión con bases de datos o cálculos comerciales. Es una tecnología que impulsó Microsoft hace ya varios años, y que en la actualidad es uno de los lenguajes de programación web más utilizados. Su funcionamiento se basa, Principalmente, sobre servidores Microsoft con Internet Information Server para Windows NT o 2000.

ASP nos permite tomar ventaja del Server-Side scripting (scripting que se ejecuta en el servidor). Nos provee de una gran cantidad de componentes y objetos con los cuales se puede manejar de manera sencilla la interacción del Navegador y el servidor Web; lenguajes de scripts como JavaScript o VBScript se usan para manipular estos objetos. ASP no es un lenguaje en sí. Esto quiere decir que no hay código ASP, por eso se puede usar el lenguaje de scripting que le sea más cómodo.

Una de las características más importantes de estas páginas es la posibilidad de conectar con diferentes tipos de bases de datos, para extraer, agregar y eliminar datos de ellas, y generar páginas con esos datos. Estas páginas se generan en forma dinámica, dependen de las sentencias que se establezcan, para así obtener los resultados del proceso realizado. Pueden conectarse a motores de bases de datos SQL, Access, Oracle, y a cualquier otro con soporte de conexión ODBC. [12]

Debido a estas características se escogió esta tecnología para la implementación del sistema, ya que se cuenta con todo lo necesario para lograr resultados favorables. El sistema

básicamente está formado por paginas ASP, y se hace uso de Javascript y HTML en la medida de lo necesario.

El sistema se desarrollo con base al modelo CLIENTE-SERVIDOR donde todo comienza con una petición o requerimiento HTTP (Hypertext Transfer Protocol) iniciado en un navegador por un cliente que desea acceder a un recurso de nuestro sitio Web por medio de una dirección URL. La dirección URL (Localizador Uniforme de Recursos) apunta a la localización física de una página de extensión .ASP. Dentro de la página ASP se pueden crear objetos, acceder a bases de datos y hacer todo lo que cualquier programa normal puede hacer. El motor de Script procesará secuencialmente la sentencia y no tomará en cuenta el código HTML, lo tratará como si fuesen comentarios. El resultado del proceso de la página es un archivo que se debe enviar al navegador.

Internet Information Server (IIS), es decir, el servidor web es el que se encarga del envío de la respuesta que le preparó la página ASP hacia el navegador que realiza la petición.

Cuando se trabaja con IIS y Active Server Pages, el servidor de web analiza las peticiones de página que recibe. Si se encuentra con una solicitud de página de extensión “.asp” en lugar de “.htm” entonces se apoya en la aplicación ISAPI, la cual está definida como una interfaz de programación de aplicaciones (API) para el servidor web de Microsoft, IIS (Internet Information Server), que sirve de soporte de ejecución de las páginas ASP.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Básicamente la estructura del sistema está basada en la arquitectura de cliente-servidor ya que a través de distintas páginas web el usuario puede interactuar con el sistema, el cual a su vez hará modificaciones en la base de datos.

Debido a que el sistema tiene, en respuesta a algunas acciones del usuario, acceso a la base de datos, se ha determinado la existencia de tres roles con distintos tipos de acceso a la información, cada uno de estos roles contará con una cuenta de usuario y una contraseña para su identificación. Los tres roles a los cuales debe pertenecer el usuario son los siguientes:

- **Alumno.-** El cual tiene acceso al aula donde podrá escoger la materia a la que desea ingresar. Una vez dentro de la materia tiene acceso al contenido de la misma, a clases y actividades en forma secuencial, también tiene acceso en cualquier

momento al registro de sus evaluaciones, así como acceso a los foros de discusión y a los links de interés presentados.

- **Profesor.-** En este caso se tiene acceso igualmente al aula para la elección de la materia. Ya ingresado a la materia se tiene acceso al contenido temático y a las clases ligadas a ese contenido sin realizar actividades, se puede observar las evaluaciones de los alumnos de la materia, interactuar en el foro o visitar las ligas de interés propuestas.
- **Administrador.-** Un administrador tiene permiso para hacer modificaciones en el sistema, agregar, modificar o eliminar materias, clases o actividades; debido a esto se debe de tener especial cuidado en otorgar una cuenta y contraseña a un administrador ya que ellos estarán vinculados directamente con el contenido que recibe el alumno.

A continuación se define lo que el sistema realiza por medio de diagramas simples. Iniciamos con el diagrama de subsistemas Figura 3.1:



Figura 3.1. Diagrama de subsistemas.

Podemos observar que está compuesto por tres subsistemas, el gestor de alumnos, el gestor de profesores y el gestor de administradores.

El subsistema gestor de alumnos está dirigido a los alumnos que van a utilizar el sistema, y contiene todas las acciones necesarias para ellos. El subsistema Gestor de profesores se dirige a los profesores que utilizan el sistema, contiene algunas acciones idénticas al de alumnos pero al mismo tiempo contiene acciones diseñadas solo para profesores. El subsistema para gestionar administradores es el que contiene las acciones necesarias para a administración del sistema.

Para continuar se muestra el modelo funcional el cual nos muestra un análisis detallado del sistema y precisa los elementos subsecuentes para el análisis, que a saber son: los diagramas de casos de uso y los diagramas de flujo de datos.

El modelo funcional inicia con una propuesta del sistema y las funciones a realizar por cada rol incluido en el mismo. En la Figura 3.2 se muestra el modelo funcional de este sistema.

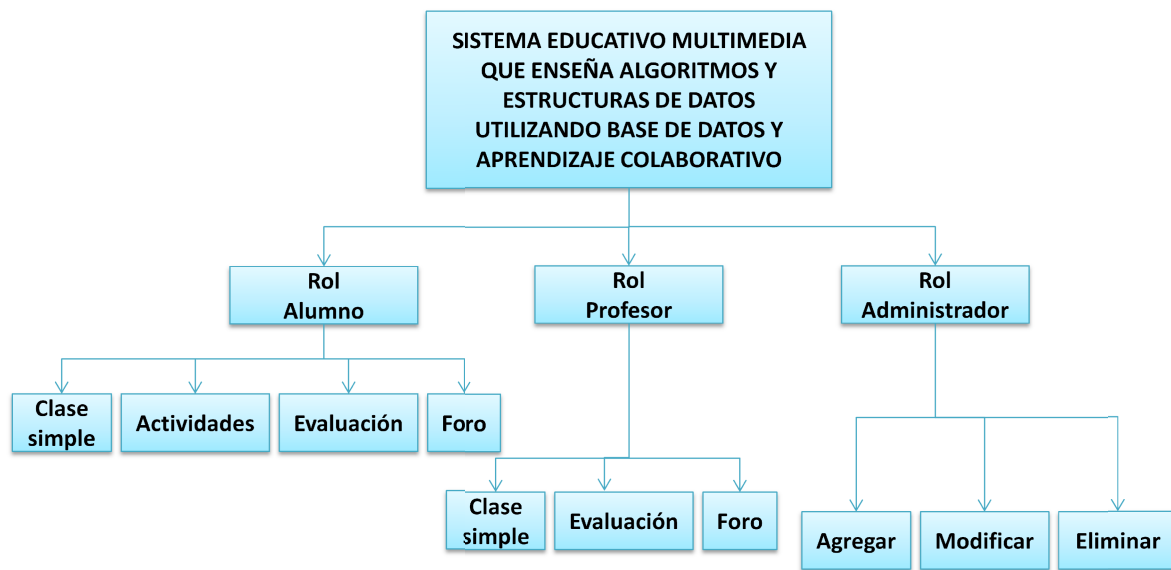


Figura 3.2. Modelo Funcional del Sistema.

Se puede observar que el sistema incluye los tres roles antes descritos y las actividades que puede realizar cada uno de ellos. Identificamos a los actores que participan con ayuda de la Figura 3.3:



Figura 3.3. Actores participantes.

El diagrama de casos de uso de Alumno y profesor, mostrado en la Figura 3.4, describe mejor la relación entre los actores y la base de datos:

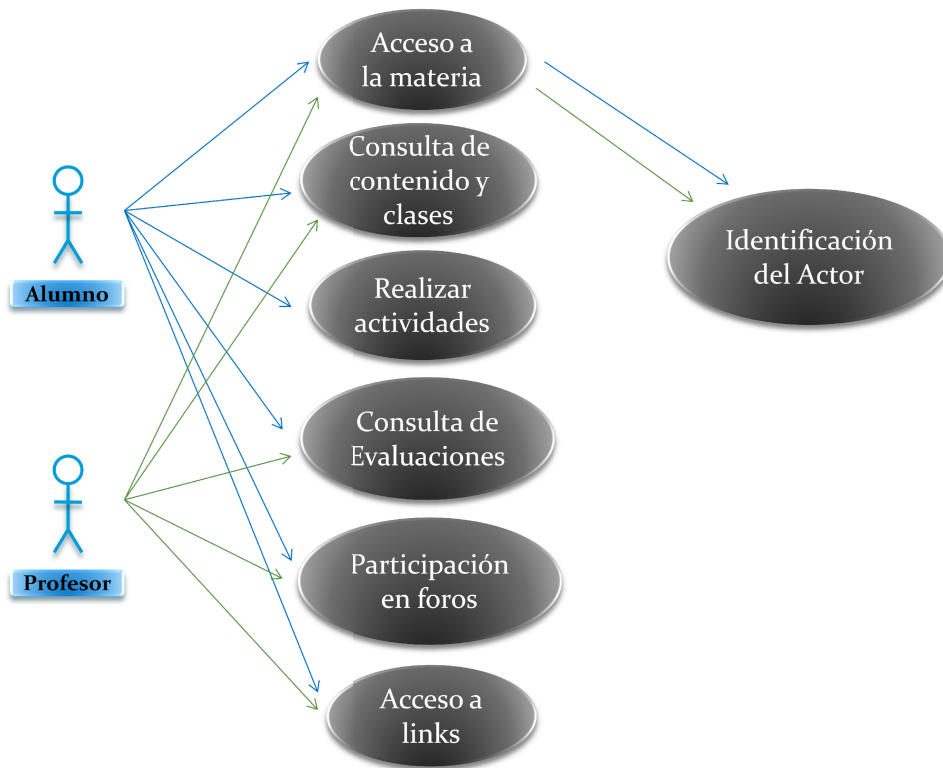


Figura 3.4. Diagrama de casos de uso para alumno y profesor.

Ahora observamos el diagrama de casos de uso de Administrador Figura 3.5:

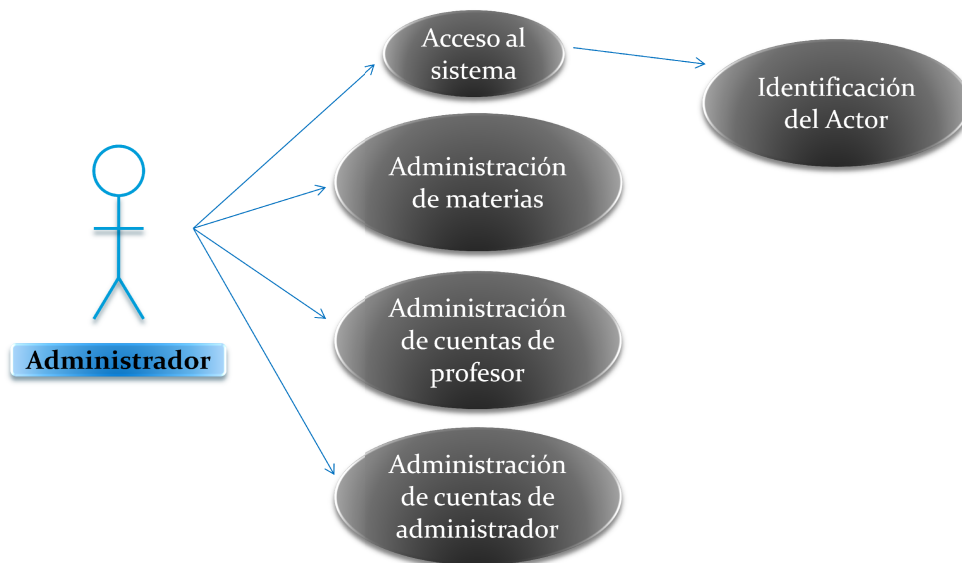


Figura 3.5. Diagrama de casos de uso para administrador.

Una vez que observamos el modelo funcional y los diagramas de casos de uso del sistema procedemos a observar los diagramas de flujo de datos.

El Diagrama de Flujo de datos (DFD) representa el flujo de información y las transformaciones que se aplican a los datos al moverse desde la entrada hasta la salida además de indicar quien es el usuario que realiza la interacción con los datos.

Observamos los diagramas de flujo de datos para las principales funciones del sistema, las cuales son las siguientes:

- Registro de datos de alumno
- Acceso al sistema
- Acceso a clase simple
- Acceso a actividades
- Evaluación de actividades
- Borrar historial
- Agregar datos de materia, tema, subtema, clase o actividad
- Modificar datos de materia, tema, subtema, clase o actividad
- Eliminar datos de materia, tema, subtema, clase o actividad

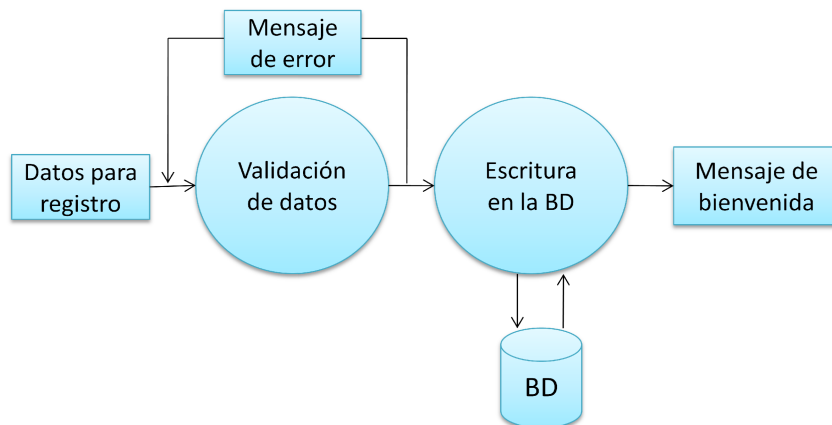


Figura 3.6. DFD para la función registro de datos del alumno.

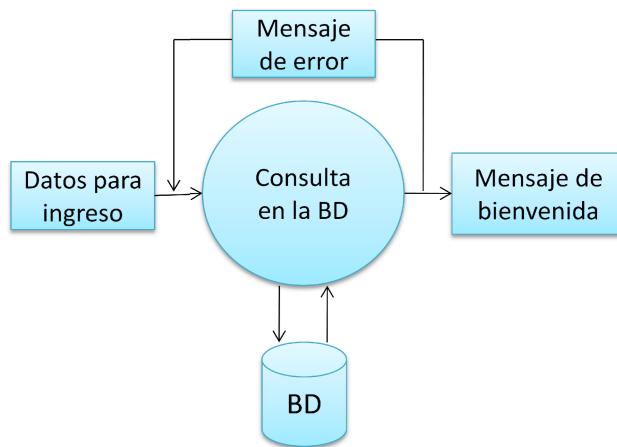


Figura 3.7. DFD para la función acceso al sistema.

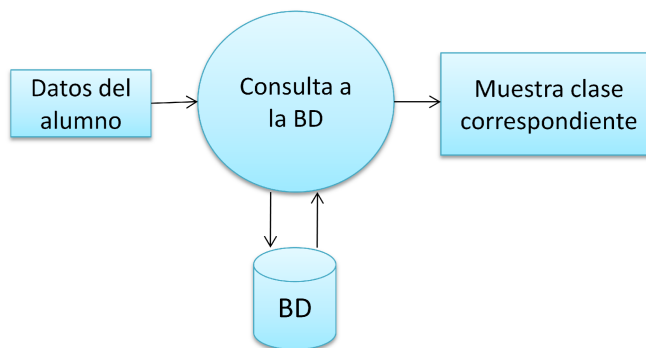


Figura 3.8. DFD para la función acceso a clase simple.

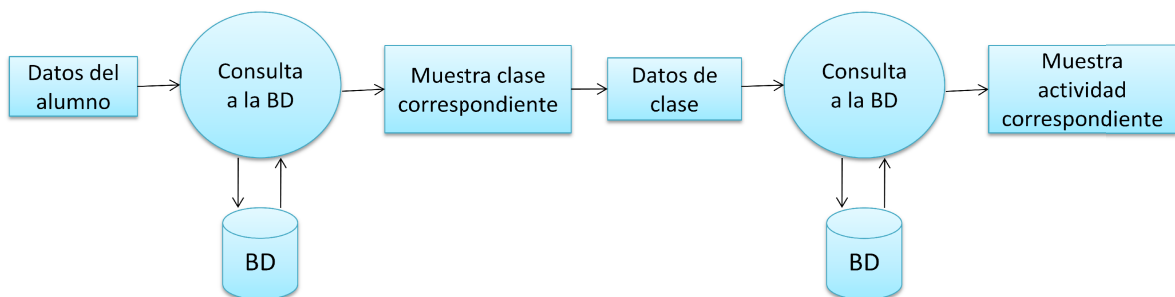


Figura 3.9. DFD para la función acceso a actividades.

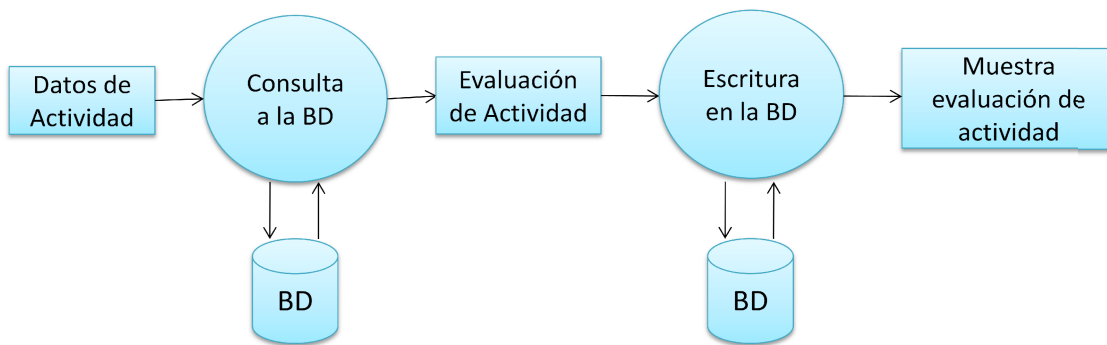


Figura 3.10. DFD para la función evaluación de actividades.

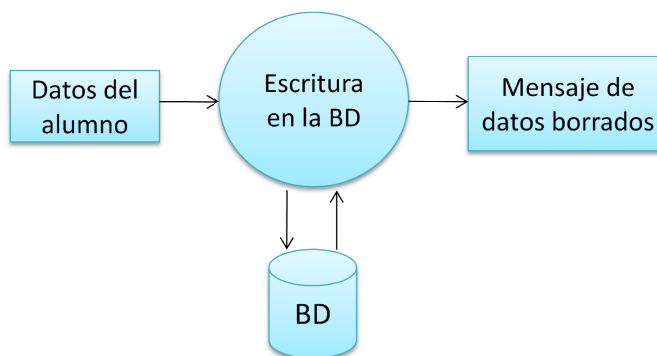


Figura 3.11. DFD para la función borrar historial.

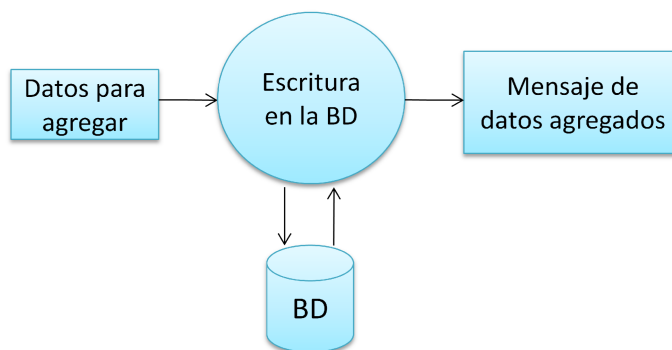


Figura 3.12. DFD para la función agregar.

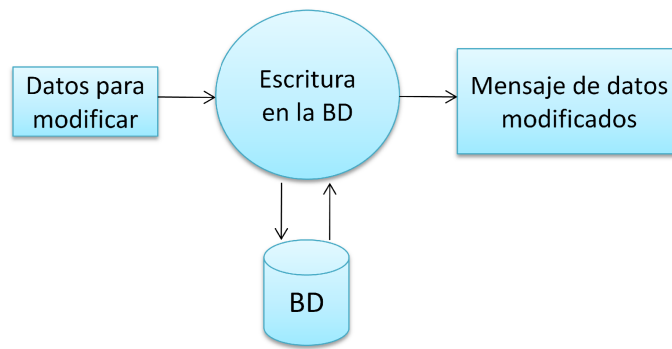


Figura 3.13. DFD para la función modificar.

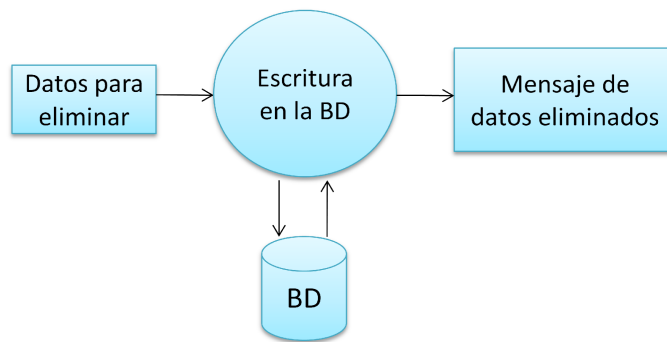


Figura 3.14. DFD para la función eliminar.

CAPITULO 4

PRUEBAS Y RESULTADOS

Para verificar el buen funcionamiento del sistema es necesario realizar una serie de pruebas, estas pruebas nos ayudan a verificar que los resultados del análisis, diseño e implementación cubran con los requerimientos y objetivos planteados para el sistema.

4.1 RESULTADO DE LA IMPLEMENTACIÓN

Para poder observar más claramente el resultado final de la implementación se muestra una serie de pantallas donde se puede apreciar más a detalle los puntos anteriormente tratados.

En la Figura 4.1 se observa la página principal. Podemos observar el nombre de escuela virtual, el logo de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, el logo de la Facultad de Ciencias de la Computación y al dar un clic en cualquier lugar de la pantalla ingresamos al sistema.

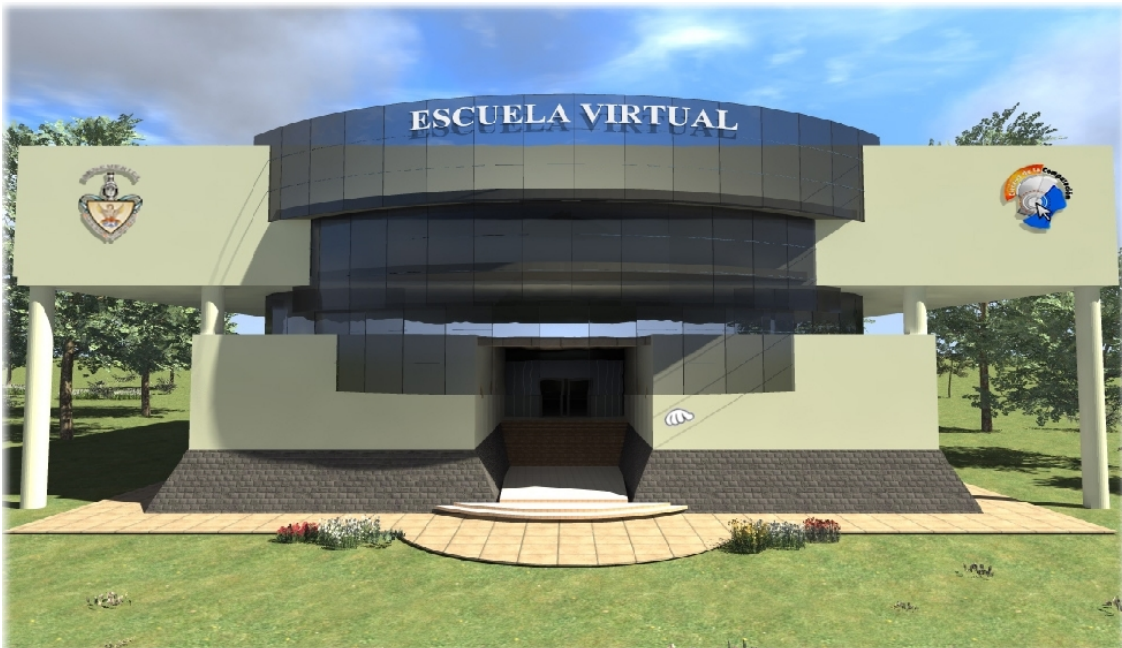


Figura 4.1. Pantalla inicial

Una vez dentro del sistema, nos da la opción de ingresar al área de administración, bibliotecas, la cual es una liga directa a la biblioteca virtual de la Buap, o al área de aula.



Figura 4.2. Pantalla de acceso a áreas del sistema.

Si ingresamos al área de administración podremos observar una imagen como la que muestra la Figura 4.3, donde nos pide identificarnos como administradores por medio de nuestro nombre de usuario y nuestra contraseña.

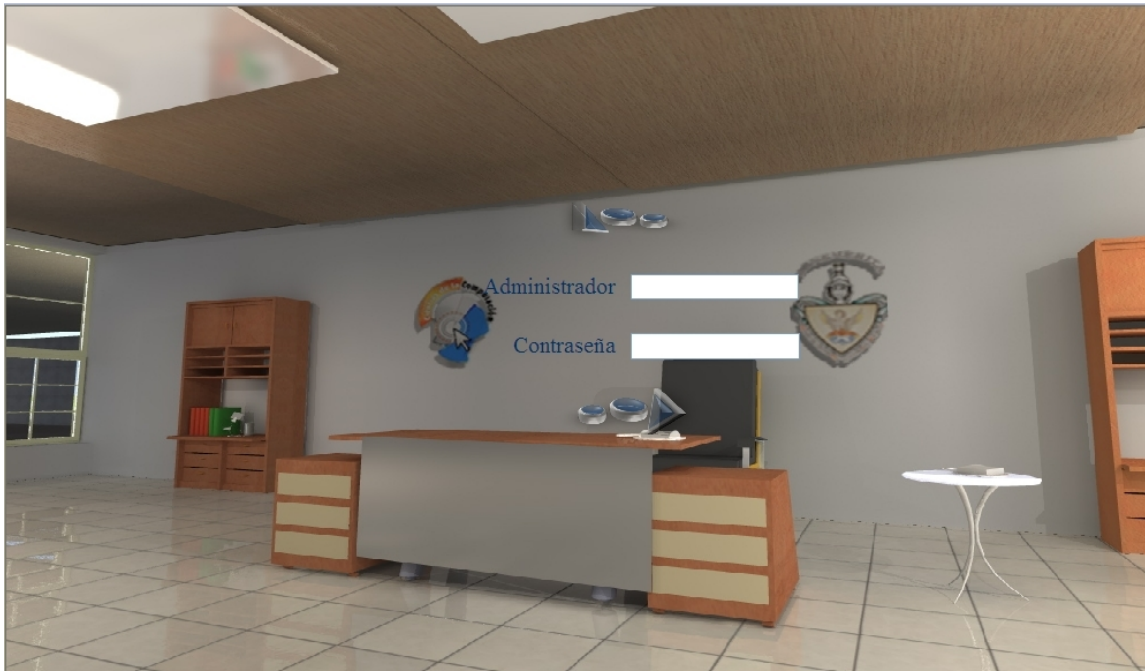


Figura 4.3. Pantalla de ingreso par administrador.

Al ingresar los datos solicitados y en caso de ser correctos se tiene acceso a todas las acciones necesarias para la administración del sistema como observamos en la Figura 4.4.



Figura 4.4. Pantalla de interfaz de administrador.

En otro caso, si al inicio entramos al área de aula nos encontraremos con una pantalla como la de la Figura 4.5 donde nos muestra las materias que tenemos como opción para ingresar.



Figura 4.5. Pantalla de selección de materias

Elegimos la opción de Algoritmos y estructuras de datos, al hacerlo cambiamos a una pantalla como la siguiente, donde tenemos que identificarnos como alumno o profesor y posteriormente ingresar nuestros datos de acceso como muestra la Figura 4.6.



Figura 4.6. Pantalla de identificación de rol.



Figura 4.7. Pantalla de login para alumno.

Una vez que ingresamos nuestros datos correctamente, estamos dentro del curso de Algoritmos y Estructuras de Datos, recibimos un mensaje de bienvenida y se puede

observar el menú con todos los accesos permitidos, contenido, actividades, evaluación, foro, links, inicio y salida, todo esto se aprecia en la figura 4.8.



Figura 4.8. Pantalla de bienvenida y menú para alumno.

En caso de haber ingresado como profesor la pantalla que nos recibirá será un apantalla igual a la de la Figura 4.9, donde podemos observar una pequeña diferencia en cuanto al menú se refiere.



Figura 4.9. Pantalla de bienvenida y menú para profesor.

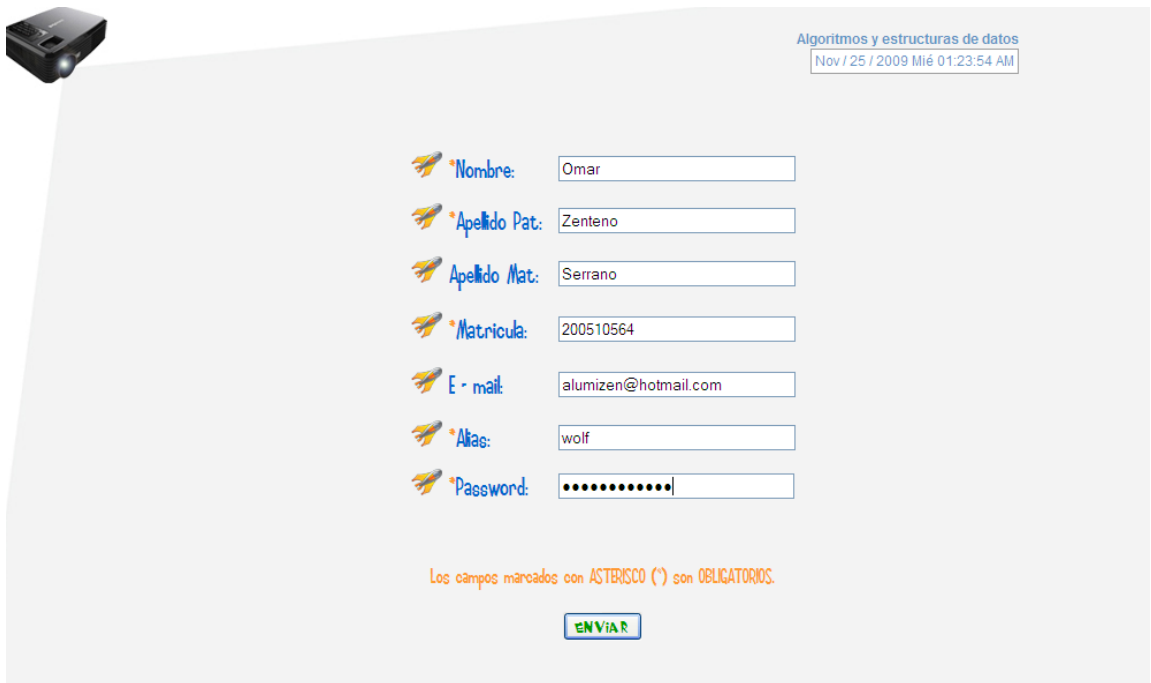
El sistema cuenta con manejo de errores en caso de introducir mal una contraseña o de no llenar todos los campos obligatorios a la hora del registro, esto para hacerlo mas eficiente.

4.2 PRUEBAS DEL SISTEMA

Una vez terminado el sistema se realizaron las siguientes pruebas para comprobar la correcta funcionalidad del mismo.

Como primera instancia se realizaron pruebas con datos de alumnos ficticios, se realizo el proceso desde el registro, y una vez registrados al sistema se probaron todas las opciones posibles, se respondió tanto correcta como incorrectamente a las preguntas solicitadas para así lograr distintos niveles en los resultados, se crearon diferentes temas en el foro y se ingresaron comentarios a cada uno de ellos para comprobar su funcionamiento, los links incluidos también fueron comprobados.

Observamos en la Figura 4.10 la pantalla de registro de un alumno.



Algoritmos y estructuras de datos
Nov / 25 / 2009 Mié 01:23:54 AM

*Nombre: Omar
*Apellido Pat: Zenteno
*Apellido Mat: Serrano
*Matricula: 200510564
E-mail: alumizen@hotmail.com
*Alias: wolf
*Password: ●●●●●●●●

Los campos marcados con ASTERISCO (*) son OBLIGATORIOS.

ENVIAR

Figura 4.10. Pantalla de ejemplo de registro de un alumno.

Al ingresar los datos correctamente se observa un mensaje como el que muestra la Figura 4.11.



Algoritmos y estructuras de datos
Nov / 25 / 2009 Mié 01:27:27 AM

BIENVENIDO " WOLF "

Se almacenaron tus datos de ingreso.

Ahora ya puedes iniciar tu curso de Algoritmos y Estructuras de Datos.

Estos son los datos que deberás ingresar al inicio de cada sesión:

Alias: "wolf"
Password: "rotulaciones"

INICIAR

Figura 4.10. Pantalla de mensaje tras un registro exitoso.

Con esto se comprueba que las acciones para el registro funcionan correctamente. Una vez realizado esto se procede a comprobar las clases y actividades, Como se observa en la Figura 4.11 el alumno recién registrado ya ingreso al sistema.



Figura 4.11. Pantalla de bienvenida al alumno.

El alumno ya puede observar las clases. Ver Figura 4.12.



Figura 4.12. Pantalla de la clase.

Así como realizar las actividades correspondientes. Ver Figura 4.13.



Figura 4.13. Pantalla de actividad booleana.

El alumno recibe la información de los puntos obtenidos. Ver Figura 4.14.

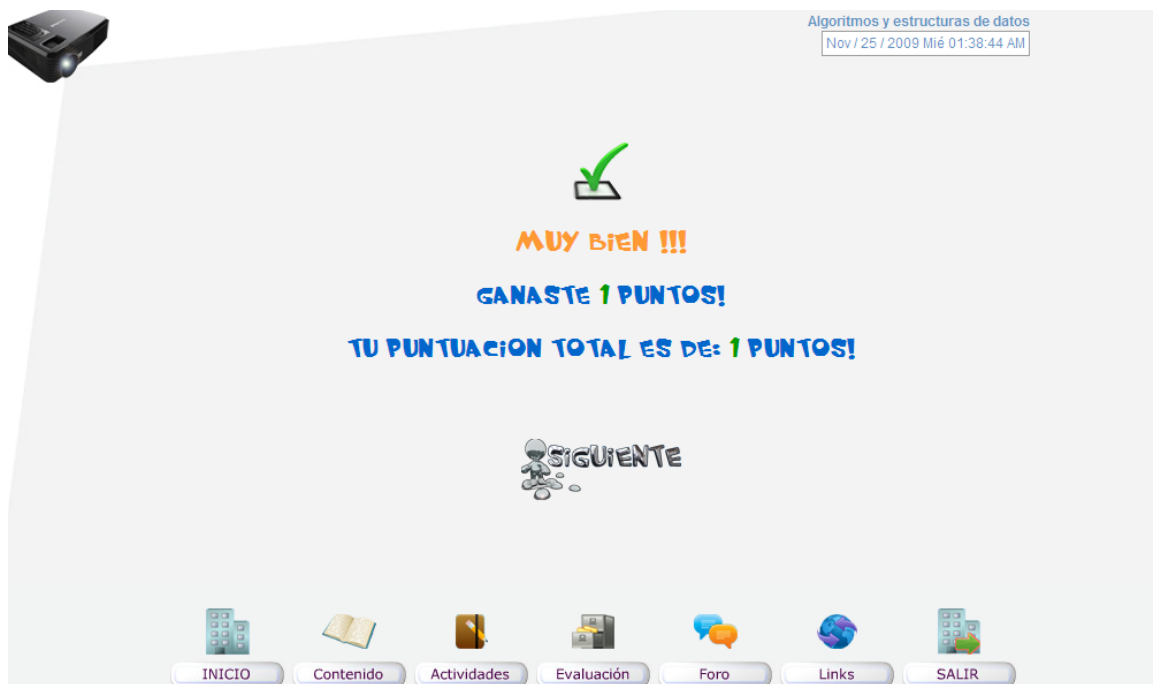


Figura 4.14. Pantalla de obtención de puntos.

El alumno observa su evaluación como lo muestra la Figura 4.15.



Figura 4.15. Pantalla de evaluación.

También es participe activo del foro. Ver Figura 4.16 y 4.17.



Figura 4.16. Pantalla de selección de temas del foro.



Figura 4.17. Pantalla de comentario del foro.

Los links también son visitados por el alumno como lo muestra la figura 4.18.



Figura 4.18. Pantalla de links.

O si el alumno lo prefiere observar el contenido de la materia. Ver Figura 4.19.

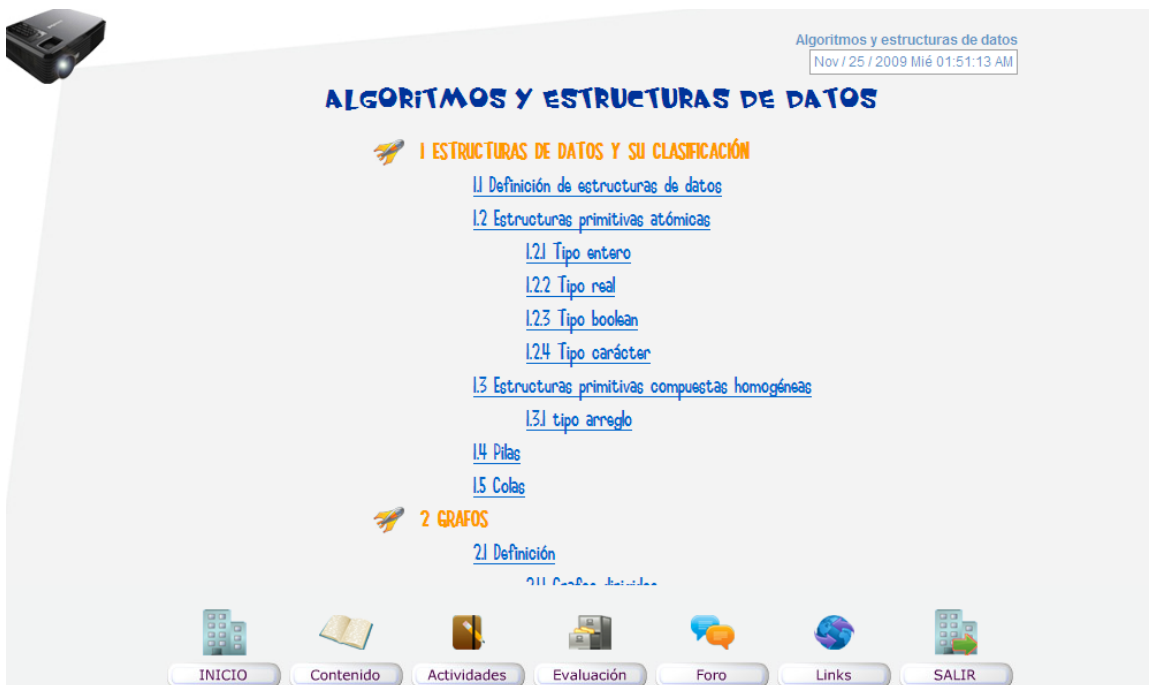


Figura 4.19. Pantalla de contenido.

Como siguiente instancia se ingresaron los datos de 90 profesores de la Facultad de Ciencias de la Computación y se hizo uso del sistema a través de las cuentas de algunos de estos profesores comprobando así la eficiencia de las operaciones a realizar por un profesor.

La instancia posterior fue ingresar dos administradores del sistema y hacer adiciones, modificaciones y eliminaciones dentro de la base de datos para comprobar que a pesar de realizar estos cambios se conservaba la coherencia en los datos, y con esto se comprobó también el funcionamiento de todas las funciones correspondientes al administrador.

4.3 RESULTADOS EN ALUMNOS DE LA FCC

En última instancia se pidió a alumnos activos de la Facultad de Ciencias de la Computación que probaran el sistema, esto con la finalidad de hacer una prueba en la población para la cual está dedicado este proyecto, específicamente a los alumnos:

- Alberto Xicohtencatl Montiel
- Elisabeh Lazo González
- Giovanni Vicuña Lezama
- Moacyr Vicuña Lezama
- Irais Onofre Cuamatzi

Hicieron uso del sistema desde el momento del registro y probaron todas las opciones posibles, el contenido, las clases y actividades así como de la ayuda proporcionada a lo largo de estas, se les pidió hacer uso del foro y probar las ligas presentadas, se les pidió analizar el contenido del proyecto así como su funcionamiento.

De los alumnos mencionados se recibieron buenos comentarios sobre el desarrollo del contenido, las clases y actividades, algunas sugerencias acerca de la ayuda presentada en el sistema y una respuesta afirmativa en cuanto al funcionamiento del sistema.

CONCLUSIONES

Se logro la realización de un sistema completo que ayuda a la impartición de la materia de algoritmos y estructuras de datos, esto se realizo satisfactoriamente a través del desarrollo de una aplicación web en base a un modelo cliente-servidor.

Se alcanzaron los objetivos planteados al inicio de este proyecto y al mismo tiempo se cubrieron todos los requisitos solicitados para el sistema.

Se realizo además la implementación de una interfaz amigable para el usuario ya sea alumno, profesor o administrador, siendo así de fácil manejo para ellos y logrando una mejor interacción humano-computadora.

Los alumnos son los principales beneficiados ya que tienen a su alcance una herramienta multimedia que facilita la obtención de conocimiento o la solución de simples dudas.

Los profesores y académicos también se ven beneficiados ya que adquieren una herramienta extra para la impartición de sus asignaturas e inclusive al tener acceso a las evaluaciones de los alumnos pueden detectar puntos débiles en su aprendizaje y enfatizarlos en el aula.

Contribuye de lleno al avance en cuanto a educación a distancia, además de incluir herramientas multimedia y un tipo de aprendizaje con enfoque constructivista lo cual arroja resultados en los estudiantes que saltan a la vista y se ven reflejados en sus conocimientos.

PERSPECTIVAS

Al igual que cualquier otro sistema desarrollado, este sistema puede tener mejoras o lo que llamamos actualizaciones.

Como una visión para el futuro este sistema puede ser optimizado mediante la implementación de una función la cual permita a una clase tener al menos 4 actividades equivalentes que evalúen el mismo conocimiento, de esta manera se mermara la posibilidad de que dos alumnos estén resolviendo la misma actividad al mismo tiempo.

Así mismo se analiza la idea de implementar un agente inteligente para asistencia e interacción con el usuario y que además sea el objeto de comunicación entre la base de datos y el usuario final.

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

[1] 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”.

<http://www.redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/index.htm>

[2] “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.

<http://www.enciclomedia.edu.mx>

[3] “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 del 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”.

<http://www.cudi.edu.mx/>

[4] Instituto Politécnico Nacional, Coordinación General de Servicios Informáticos. Dirección de Cómputo y Comunicaciones.

<http://www.dcy.com.mx/dcy/comunicaciones>

[5] A. W. (TONY) Bates, "La tecnología en la enseñanza abierta y la educación a distancia", ED. Trillas, México junio 1999.

[6] Dr. Pere Marquès Graells, “Multimedia educativo: clasificación, funciones, ventajas e inconvenientes”, Departamento de pedagogía aplicada, Facultad de Educación, 1999.

<http://www.pangea.org/peremarques/funcion.htm>

[7] Sara Catalina Hernández Gallardo, “El constructivismo social como apoyo en el aprendizaje en línea”, Departamento de Sistemas de Información del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guadalajara.

[8] Gerardo Hernández Rojas, “Miradas constructivistas en psicología de la educación”, Paidós educador, México, D.F., 2006.

[9] Raymundo Calderón Sánchez, “Constructivismo y aprendizajes significativos”
<http://www.monografias.com/trabajos7/aprend/aprend.shtml>

[10] Rocío Quesada Castillo, Juan José Sánchez Sosa; “Calificación y diagnóstico del aprendizaje por computadora guía para profesores y evaluadores”; Limusa, 1996.

[11] Johnson James L., “Bases de datos, Modelos, Lenguajes, Diseño; Oxford, 1997

[12] Vera Cervantes, Centro de Capacitación “Dr. Manuel Sandoval Vallarta”, S.C
“ASP (Active Server Pages) Creación de Sitio Web con ASP”; 2002.

[13] Pressman Roger S., “Ingeniería de Software Un enfoque práctico”, McGraw-Hill, 1998.

[14] Modelador de Bases de Datos DBDesigner4.exe

[15] Jesús Bobadilla, Alejandro Alcocer; “Creación de aplicaciones Web en Windows NT Active Server Pages”, Alfa Omega Ra-ma, 1999.