

Universidad Central “Martha Abreu Estévez” de Las Villas

Facultad de Matemática, Física y Computación



**Herramientas para la creación de tutoriales
utilizando IntraWeb**

Tesis presentada en opción al Título Académico de
Master en Computación Aplicada

Autor: Lic. Ma. Del Socorro Briseño Colmenares
Tutor: Dr. Rosendo de Jesús Moreno Rodríguez

Guadalajara, Jalisco
2003

RESUMEN

El presente trabajo es el resultado de una investigación para el desarrollo de un tutorial que se ejecuta en un ambiente de *web*, usando la tecnología IntraWeb y orientado en un caso práctico hacia el estudio general de las Bases de Datos (BD). El tutorial está dirigido tanto a estudiantes universitarios que cursen carreras dentro del ramo de la computación, como a profesores que deseen personalizarlo y/o adaptarlo hacia cualquier área de enseñanza, cubriendo principalmente el aspecto teórico. Al mismo tiempo sirve como apoyo a cualquier tipo de educación como la presencial, la abierta, la continua, pero principalmente por ser de tipo *web* a la educación a distancia, y a la educación en línea (e-learning)

Para lograr el objetivo anterior el tutorial se desarrolló con la más reciente tecnología para desarrollo *web* incluida en la última versión de Delphi 7: "IntraWeb", con el uso de esta tecnología se comprobará la factibilidad de desarrollar ambientes de enseñanza-aprendizaje tipo *web* de la misma manera como se desarrollarían aplicaciones de escritorio utilizando el lenguaje orientado a objetos Delphi.

El tutorial cuenta entre sus elementos con: una guía de estudio con texto, imágenes y referencias a otras fuentes bibliográficas, una sección repaso, una sección de ejemplos, un glosario de términos, así como la posibilidad de buscar temas y/o palabras.

Y por último el tutorial cuenta con una herramienta de creación y mantenimiento mediante la cual los profesores podrán adaptar el tutorial a cualquier área de enseñanza.

SUMMARY

This work is the result of an investigation to develop a tutor, that operate in a web environment using intraweb technology and direct one practical situation to general database study.

This tutorial is design to support a university students in a computation area and professors interest to personalizate it and apply it in another education area too, covering the theorical part. At the same time must to be useful in any kind of education, for example traditional, open, continuos, but the principal objective is to sopport a distance education and the education on line (e-learning).

To reach the objective in this tutorial was used the most recently technology to web includes Delphi 7, intraweb, with this technology we can to verify the develop of instruction and learning tools with the same way to developer desk tools, using the language Delphi oriented to objects.

This tutorial contens elements like a study guide, text. image, besides refer bibliographical sources, an sections to review, exercises and the possibility to search topics or words.

To finish, this tutorial includes a tool to create and to keep up it, the professors can be adapt the tutorial to any kind of area.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. Caracterización de las tecnologías para el aprendizaje	5
Diferentes formas de impartir la enseñanza.....	5
Las tecnologías educativas y su influencia.....	6
El Software Educativo como medio de Aprendizaje Asistido por Computadora.	7
Materiales Educativos Computarizados MEC's.....	9
Aprendizaje asistido por computadora en México	9
La Internet como elemento de apoyo	10
Internet en México.....	11
E-learning en el mundo	11
E-learning en México	12
Herramientas para desarrollo Web	13
Herramientas de apoyo al aprendizaje de BD	13
Ingeniería de Software Educativo con modelado Orientado por Objetos..	14
Adaptabilidad del software para la enseñanza.....	14
La Interactividad como elemento implícito	15
Construyendo un Tutorial Web para el estudio de las BD.....	16
Software o Herramientas de desarrollo utilizadas en la creación del Tutorial	17
Delphi 7.0	18
Intraweb.....	18
MSAccess 2000	19
Microsoft Internet Information Server (IIS).....	20
CAPÍTULO 2. ¿Qué enseñar?	21
Contenido del tutorial	22
Distribución del tutorial	22
Índice Conceptual de Bases de Datos	22
Índice temático de cada elemento conceptual	24
Índice Temático de Bases de Datos.....	25
Índice Temático General	25
Elementos de apoyo	28

<u>CAPÍTULO 3. Planificación del Tutorial</u>	30
Planificación del curso	30
El contenido del curso	34
<u>CAPÍTULO 4. Análisis y Diseño del Tutorial</u>	41
Ingeniería de Software Educativo con Modelado Orientado por objetos:	
Un medio para desarrollar Micromundos Interactivos.....	41
Una metodología de ISE	41
La Ingeniería de Software Educativo ISE enriquecida con enfoque	
Orientado a Objetos.....	42
Metodología ISE-OO	43
<u>CAPÍTULO 5. Construcción del Tutorial</u>	57
Pruebas iniciales.....	57
Creación de la Base de Datos para el contenido del tutorial.....	57
Desarrollo de la herramienta “Tutorial”.....	58
Desarrollo de la herramienta para la actualización del contenido del tutorial	61
Carga del contenido temático de “Bases de Datos” al tutorial.....	62
Uso del tutorial como apoyo para el aprendizaje.....	62
<u>CONCLUSIONES</u>	67
<u>RECOMENDACIONES</u>	68
<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	69
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	71
<u>ANEXOS</u>	73

INTRODUCCIÓN

Actualmente profesores, pedagogos, educadores y otros más interesados en la enseñanza, así como especialistas del área computacional que desean ver aplicadas las nuevas tecnologías, siguen sumando esfuerzos para ver logradas sus expectativas hacia un objetivo común: “la enseñanza-aprendizaje con la asistencia de la computadora”.

De lo anterior se desprende el rápido desarrollo de la educación a distancia y la educación en línea (e-learning) así como del apoyo que han venido recibiendo principalmente en los países europeos, Norte de América y China. Éstos países conciben al conocimiento como punto de partida para el desarrollo económico de un país, y si éste puede verse fuertemente sostenido por las nuevas tecnologías, como es el caso de Internet, esta suma de conceptos: educación e Internet, han dado lugar a generar una visión hacia el futuro y a que se invierta una buena cantidad de recursos por la educación en línea en estos países.

En México en cambio, existe un retraso tecnológico en materia de software educativo, puesto que el software al alcance de los estudiantes, esta en su mayoría dedicado a niños en edades que van de preescolar a secundaria, son de tipo multimedia, su contenido es estático y generalmente lo compran los padres de los niños, por lo que aún no se ha logrado un avance considerable en este sentido (e-learnig). Debido principalmente a la falta de recursos, existen muy pocas escuelas y universidades en el país que ofrezcan planes completos de educación a distancia o de enseñanza en línea (e-learning), generalmente se ofrecen solamente algunas asignaturas. Debido a que los recursos que tienen que emplearse, son caros y a que la demanda es poca, en la mayoría de los casos este tipo de educación resulta ser más cara que la presencial, por tanto solamente escuelas de gran prestigio incluyen dentro de sus planes de estudio opciones con métodos a distancia o en línea (e-learning)

Por otra parte la tendencia mundial actual es la de explotar más las capacidades de estudio independiente y en específico la preparación práctica de los estudiantes, como un complemento importante a las formas tradicionales de enseñanza.

Por tanto es necesario que se desarrollen e implementen en México guías de apoyo para la educación en cualquiera de sus modalidades: presencial, abierta, a distancia o en línea, ya sea para estudiantes universitarios o para otro tipo de personas en general, que aprovechen las múltiples características que el Aprendizaje Asistido por Computadora ofrece, y que en la medida de lo posible sean adaptables y baratas, con esto se lograrán alternativas de educación que estén al alcance de todos.

Se presenta en el presente trabajo el proceso que se siguió para desarrollar un software para la construcción de tutoriales de tipo *Web* con propósito de apoyar a la educación sea de tipo presencial o no, y con esto a la vez crear un precedente de la educación en línea (e-learning) en México, valiéndose de técnicas y metodologías de modelado orientado a objetos y haciendo uso de IntraWeb como herramienta de desarrollo, con la finalidad de comprobar su uso y aplicación en este tipo de herramientas educativas.

Las Bases de Datos, como disciplina, están presentes en la gran mayoría de los sistemas informáticos que existen, los egresados de carreras universitarias relacionadas con la Informática deben entonces tener muy firmes sus conocimientos en esta área de estudio cuando se incorporan al campo productivo. Por ello proponemos ejemplificar el desempeño de nuestra herramienta con esta área de estudio.

Las Bases de Datos, se cuentan dentro de las ramas de estudio que están en constante crecimiento, los estudiantes de esta materia deben mantenerse informados y actualizados del desarrollo e innovación que se genera al paso del tiempo. Esto implica que tengan que recurrir a más de una fuente de investigación, que en muchos casos, puede no estar a su alcance, por ejemplo: la falta de recursos para comprar material bibliográfico de diversos autores, bibliotecas que no cuentan con el material necesario, laboratorios de cómputo con mal o sin acceso a Internet, etc., por mencionar algunos. Por esta razón, el profesor se encuentra con la necesidad de adaptar constantemente el material de enseñanza para garantizar su actualidad.

Un tutorial en el *Web* que apoye el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Bases de Datos será de gran utilidad para quienes estudian esta materia en particular, facilitará la retención de conceptos, reducirá el tiempo que actualmente se invierte al aprender desde diversas fuentes y permitirá dedicar el tiempo restante a actividades de práctica y

desarrollo. El tutorial podrá además ser de utilidad a los profesores que deseen personalizar el contenido del mismo y/o utilizar la plataforma sobre la que estará desarrollado para otras áreas de estudio.

El objetivo central de esta tesis es:

- Concebir y desarrollar un software que posibilite la creación de tutoriales de tipo Web, para la enseñanza, realizando el diseño de este con tecnología Orientada a Objetos y utilizando la tecnología IntraWeb.

Un objetivo derivado es:

- Introducir como ejemplo, material educativo de la disciplina Bases de Datos para demostrar el uso de un Tutorial.

Para el mejor desarrollo de la tesis se estructuró en cinco capítulos que se explican a continuación.

En el capítulo uno (*Caracterización de las tecnologías para el aprendizaje*) se exponen las diferentes formas de impartir la enseñanza, las tecnologías para el aprendizaje y su influencia en México y el mundo, el tutorial como una forma de Aprendizaje Asistido por Computadora, de los elementos de apoyo como lo es el Internet, así como de las herramientas de desarrollo que se utilizaron en su construcción.

En el capítulo dos (*¿Qué enseñar?*) se presentan los temas de la materia de Bases de Datos que se recomienda sean incluidos en el tutorial y la forma como podrían ser presentados, se hace también una identificación de los elementos didácticos y su aplicación.

El capítulo tres (*Planificación del Tutorial*) se describen los pasos posteriores a la identificación del material que se presentará como objeto de enseñanza, pero que son previos a la labor de análisis y diseño del tutorial como herramienta. Básicamente en este capítulo se abordan los preparativos que realicé para obtener la información, recursos y elementos didácticos necesarios.

El capítulo cuatro (*Análisis y Diseño del Tutorial*) se dedica por completo al análisis y diseño del tutorial y a las metodologías empleadas.

Finalmente en el capítulo cinco (*Construcción del Tutorial*) describe el proceso de desarrollo, de la implementación, las técnicas de programación empleadas y las adecuaciones que se tuvieron que hacer, presenta por medio de imágenes algunas de las pantallas principales del tutorial, de la herramienta para mantenerlo actualizado, y se explica en forma general como trabajar con el mismo.

CAPÍTULO UNO. Caracterización de las tecnologías para el aprendizaje

Diferentes formas de impartir la enseñanza:

- “La educación **de carácter presencial** es la forma más tradicional de impartir la enseñanza, y la única con la que las personas han tenido una experiencia directa. La educación presencial es enseñar y aprender de un modo en que el componente esencial y necesario es la presencia de ambos, estudiante y profesor, en un mismo espacio físico y al mismo tiempo. Es probable que un curso que se imparte al principio de forma presencial tenga algunos elementos que conllevan al estudio individual, como pueden ser las lecturas suplementarias, la investigación y la redacción de algún trabajo. Conforme aumenta la madurez del alumno y sus técnicas de estudio se hacen más sofisticadas, aumenta el porcentaje de estudio independiente. Sin embargo tutores y alumnos no tienen su base muy distante, disponen de un horario regular de reuniones entre ambos que permite al alumno encontrar el apoyo necesario cada día.
- La **enseñanza abierta** se ha desarrollado en los últimos años para permitir que los alumnos dispongan de mayor flexibilidad que la que encuentran en la enseñanza presencial. Los alumnos asisten a los centros a las horas más convenientes para ellos, y trabajan con el material del curso a su propio ritmo. Tendrán sus reuniones con el tutor, quizá sujetas a unas normas básicas, o quizás bajo requerimiento, y dispondrán de un apoyo adicional en el centro de enseñanza.
- El término de **educación a distancia tradicional** se utiliza para describir la enseñanza y aprendizaje que se desarrolla cuando el componente esencial no requiere ni la presencia del alumno ni la del tutor en el mismo ámbito físico simultáneamente. La mayoría de las veces, el estudiante determina el lugar y el ritmo de aprendizaje. Se imparte la enseñanza mediante correspondencia, libros y otro tipo de material escolar, además de un material audiovisual, como puede ser el vídeo, la televisión y la radio. Puede que se utilicen algunos elementos informáticos como el CD-Rom.
- La **enseñanza en línea** es una especie de enseñanza a distancia, pero requiere un considerable uso de las tecnologías de información y comunicación, como el correo

electrónico, las conferencias por Internet y el uso de la red World Wide Web. El material del curso puede montarse en un sitio *web*. Se puede acelerar la interacción entre el profesor y el estudiante utilizando el correo electrónico y, quizás lo más significativo de todo, es que la colaboración entre los alumnos es fácil de llevar a cabo, lo que permite la construcción de una comunidad de estudiantes que trabajan y se socializan juntos, igual que en un curso de carácter presencial. Se ha dicho que la enseñanza *online* quita la “distancia” a la educación a distancia”. [1]

Las tecnologías educativas y su influencia

En los últimos años los conceptos: Software Educativo, Ingeniería de Software Educativo, Informática Educativa, Tecnologías para el aprendizaje, Aprendizaje Asistido por Computadora (AAC), Educación a Distancia, Enseñanza en línea (e-learning), entre otros, que combinan de alguna manera la computación como medio para la enseñanza, se han venido escuchando cada vez más y al mismo tiempo dejando a su paso:

- Admiración entre educadores que en principio se veían renuentes a utilizar otro tipo de educación diferente a la tradicional (la presencial), y que han visto lograda su misión de enseñanza-aprendizaje con apoyo de estas herramientas.
- Aprendizaje y motivación, por parte de los estudiantes que han utilizado cualquiera de estas herramientas y/o tecnologías para adquirir nuevos conocimientos o para ampliar los que ya tenían.
- Estimulación hacia el aprendizaje en forma autodidacta.
- Satisfacción entre los especialistas de la computación al descubrir el éxito obtenido en un área de trabajo quizá no concebida con tanto potencial en los inicios de la computación (la educación).
- Alternativas de enseñanza que las instituciones educativas pueden ofrecer a sus estudiantes, con el atractivo de no requerir presencia física ni restricciones de horario.

- Confianza e interés de apoyar, por parte de los organismos públicos y privados que ven en la computación un medio de entrenamiento a menor costo y flexible, que ayuda en gran medida a la capacitación y desarrollo institucionales.

El Software Educativo como medio de Aprendizaje Asistido por Computadora

“En el campo educativo suele denominarse *Software Educativo* a aquellos programas que permiten cumplir o apoyar funciones educativas. En esta categoría caen tanto los que apoyan la administración de procesos educacionales o de investigación (p. ej. un manejador de bancos de preguntas) como los que dan soporte al proceso de enseñanza-aprendizaje mismo (p. ej. Un sistema para enseñar alguna clase de contenido o para descubrirlo a partir de experiencias sobre un micromundo)” [2], en este trabajo nos referiremos a Software Educativo de acuerdo a la segunda definición.

Con relación a lo anterior, el Software Educativo puede, de formas muy diversas, abordar temas de estudio muy distintos, pero siempre con el mismo objetivo "lograr la enseñanza-aprendizaje", si bien la computadora es el medio indispensable, el papel primero lo juegan otros elementos: la didáctica, la imagen, la interactividad, la facilidad de uso, por mencionar algunos.

Es función del software educativo informar, instruir adecuadamente, motivar, expresar.

El software educativo como medio de Aprendizaje Asistido por Computadora (AAC) ha sido desde hace ya varios años materia de estudio para informáticos y profesores interesados en hacer de la informática un medio para lograr el aprendizaje o apoyar la enseñanza-aprendizaje con medios computacionales, según se vea.

No podría existir una clasificación rígida y formal para las aplicaciones de AAC, de existir caería en la problemática en que cae toda clasificación de este tipo: "el enfoque", sin embargo la mayoría de los estudiosos coincide en separarlas o dividir las según su función y/o orientación en **modalidades** que son: Tutorial, Ejercitación y Práctica, Juegos, Simulación, Herramienta y Descubrimiento.

Una primer modalidad es la **tutorial**, que trata de presentar el material de enseñanza en forma directa y explícita, es de carácter meramente instruccional, se presenta la información a través de pantallas que permiten aprender al ritmo del alumno, es decir, da facilidades para la navegación entre ellas, pudiendo volver a consultar un determinado concepto cuantas veces se desee, eventualmente se hacen preguntas sobre el material y en algunos casos se incluyen evaluaciones.

“Otra modalidad es la **ejercitación y práctica**, en esta el conocimiento se aporta indirectamente y no en forma conceptual, permite adquirir una habilidad sobre algo realizando ejercicios únicamente, no se propone una teoría o explicación sobre el contenido de lo que se está haciendo, se supone que este ya se conoce y que lo que se pretende es reforzar lo aprendido y adquirir o mejorar una habilidad, de esta manera el aprendizaje está en saber cómo se hacen las cosas, el conocimiento teórico no esta ausente, se da haciendo“. [3]

La modalidad de **juegos** también es muy utilizada en la didáctica computacional por su atracción, en esta se emplea algún recurso divertido con la finalidad aparente de entretener o divertir pero cuya finalidad escondida es la de enseñar, que el jugador aprenda, practique o desarrolle alguna habilidad. Esta es la modalidad más difícil de realizar por su doble función "entretener" y "enseñar". Muchos juegos utilizan la modalidad "simulación" como un medio para expresar el juego y hacerlo más interesante y real.

En la modalidad **simulación** es posible presentar un fenómeno real y dinámico (cambiante en el tiempo), generalmente haciendo uso de la animación gráfica, a colores y con sonidos. Esta es útil para adquirir habilidad, aprender las reglas para manipular un fenómeno, para entender la dinámica de una situación y experimentar situaciones del tipo "qué pasa si...".

Otra modalidad es la de **herramientas**, en esta clasificación caen los paquetes, aplicaciones o cualquier recurso de cómputo que sirve de auxiliar en las tareas educativas o de enseñanza, su finalidad no es enseñar algo sino realizar algo, servir de apoyo en las tareas que si tienen la finalidad de enseñar algo, entre estas herramientas se encuentran por ejemplo los procesadores de texto, las hojas de cálculo, manejadores de bases de datos, paquetes estadísticos, resolvedores de ecuaciones, etc. Así los estudiantes se

valen de estas herramientas para centrar mucha más de su atención en la tarea que les fue encomendada y no en como realizarla o en darse a la tarea de hacerla manualmente.

“Una modalidad más es la modalidad **descubrimiento**, aunque esta va implícita en la simulación y los juegos, algunos autores la tratan como una categoría diferente, los programas que permiten que el alumno aprenda algo por inferencia o deducción, descubriéndolo por si mismos son los que caen en esta modalidad. El objetivo es facilitar la creatividad del alumno, facilitar la capacidad de generación y de entender-haciendo, estimular el pensamiento crítico“. [3]

Materiales Educativos Computarizados MEC's

A diferencia de la concepción de Software Educativo que dice que es conjunto de programas que permiten cumplir o apoyar funciones educativas, los Materiales Educativos Computarizados MEC's son las aplicaciones que apoyan directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, a las que en inglés se denomina courseware (software educativo para los cursos).

“Un MEC es, ante todo, un ambiente informático que permite que la clase de aprendiz para la que se preparó el MEC viva el tipo de experiencias educativas que se consideran deseables para él frente a una necesidad educativa dada. Esto hace que la calidad de un MEC no sea algo absoluto, sino que depende de lo que se espera de él, dentro del contexto en el que se da la necesidad, así como de los recursos y limitaciones aplicables.

Es primordial conocer lo que se puede esperar de un MEC, teniendo en cuenta el tipo de necesidad educativa que trata de ayudar a subsanar, la población a la que se dirige, así como los recursos y limitaciones que son aplicables a su uso“. [4]

Aprendizaje asistido por computadora en México

En México no existe una cultura sólida en cuanto al uso de la computadora como apoyo a las funciones educativas ni como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje, esta deficiencia se debe más que nada a la falta de recursos, ya que el porcentaje de la población con acceso a una computadora es muy bajo.

Sin embargo, la computación ya ha despertado interés y ha cobrado importancia en nuestra actual sociedad, por lo que ya se están haciendo esfuerzos por equipar a las escuelas y por incluirlas como materia de estudio.

El software educativo sigue estando solo al alcance de aquellas personas que pueden comprarlo, debido también a la poca demanda, la oferta no es muy atractiva, la mayor parte del material que se ofrece es de tipo infantil o para adolescentes, son comunes entonces los materiales multimedia de juegos, los tipo enciclopedia o los que cubren temas generales como “El mundo marino”, “Ciencia”, “Inventos científicos”, “Jugando con las matemáticas”, etc.

No existe en México material educativo computacional para otros niveles, como lo es la preparatoria o las universidades, a pesar de esto, los profesores que atienden estos niveles, buscan en la medida de sus posibilidades superar esta problemática, arman sus contenidos de enseñanza en páginas Web, de una manera muy sencilla que solo permite a los alumnos navegar entre el texto e incluir algunas imágenes.

La Internet como elemento de apoyo

“Internet es una enorme biblioteca. Es la mayor biblioteca que ha existido jamás, y también la única que se puede visitar con unos simples clics de ratón o tecleando en un teclado de computadora. Es una biblioteca que se puede visitar desde el trabajo, casa, escuela y posiblemente desde las mismas bibliotecas locales. Internet puede ofrecer al igual que las bibliotecas: millones de palabras, fotografías, voces, canciones, entretenimientos y vídeos.

Pero al margen de su analogía con las bibliotecas, Internet no es sólo una fuente de información textual, visual o auditiva, sino también un **medio interactivo**.

El crecimiento de Internet ha provocado una revolución en el campo de la información y de las comunicaciones que ha cambiado el mundo”. [5]

El desarrollo de Internet no sólo se ha traducido en beneficios para los usuarios, sino es también para las empresas, organismos, instituciones, escuelas, universidades. Dentro de

este ámbito el e-learning o educación en línea ha tenido un crecimiento constante, así mismo en forma paralela Internet es un gran apoyo para otros tipos de educación, como lo son la educación a distancia, continua, abierta, incluso a la educación presencial.

Internet en México

Por otro lado un estudio realizado en México en Septiembre de 2002 con la participación de 33 sitios que forman parte de la “Asociación Mexicana de Internet” (AMIPCI, A.C.), en donde a través de una encuesta en línea, con el objetivo de conocer los hábitos de los usuarios de Internet en México reflejó entre otras cosas que un 42% aproximadamente de los usuarios están entre los 25 y 34 años, un 21% entre 18 y 24 años, y sólo un 4% entre los 12 y 17 años. Otras cifras dan a conocer que sólo el 19% del total de los usuarios son estudiantes, el 50% son empleados y el 23% trabaja por su cuenta. El 65% de los estudiantes tiene estudios superiores, el 18% preparatoria terminada y el 12% una carrera comercial técnica.

Estas cifras nos dicen que existe en México un alto índice de usuarios en edad madura y jóvenes, que son muy pocos los estudiantes con acceso a Internet y que de esos pocos estudiantes la gran mayoría tiene estudios superiores.

E-learning en el mundo

“Dentro del auge que ha experimentado en los últimos años la aparición de las nuevas tecnologías de la información, y que han popularizado la utilización del sufijo “E” para referirse a todas aquellas actividades relacionadas con las mismas (desde la más global, “*e-business*”, hasta otras más específicas como “*e-commerce*”, “*e-procurement*”, “*e-people*”, “*e-law*”, etc.), el “*e-learning*” ha figurado, casi desde un principio, como una de las aplicaciones de dichas tecnologías más inmediata y más rentable. Ello es debido, principalmente, a que desde la popularización de los ordenadores personales, primero en el trabajo y luego en el hogar, se han venido utilizando los mismos como medio que contribuyera (total o parcialmente) a la formación de las personas. Así, términos como EAO (Enseñanza Asistida por Ordenador), CBT (Computer Based Training) o VDI (Video Disco Interactivo) son de uso común, especialmente entre los profesionales de la formación, desde mucho antes a la irrupción de Internet. Es más, desde los primeros

sistemas surgidos a finales de los 80 a la actualidad, la evolución que ha sufrido esta modalidad de formación ha sido impresionante, tanto desde el punto de vista tecnológico (de pantallas en blanco y negro y solo con caracteres a la incorporación de multimedia) como formativo (de cursos que eran meros “pasa-pantallas” a la posibilidad de incorporar interacción con el sistema). Así, en este caso la aparición de Internet simplemente ha supuesto un paso más del proceso, incorporando las ventajas de su tecnología a los patrones de formación asistida por ordenador ya existentes. Además, esto nos permite considerar al “*e-learning*” no como una “burbuja” más de las surgidas al calor del *boom* de Internet, sino como una herramienta, ya contrastada, al servicio de los profesionales de la formación”. [6]

E-learning en México

En México la educación a distancia y la educación en línea (*e-learning*) aún no han logrado un desarrollo importante, principalmente por la falta de apoyo económico, por ende estas alternativas de educación no están al alcance de todos los estudiantes. Actualmente la computación en la educación se concibe como un objeto de estudio, más que como un medio de apoyo para el aprendizaje de cualquier otra área de conocimiento. Aunado a lo anterior lo que más se conoce en términos de Aprendizaje Asistido por Computadora, son herramientas de apoyo a la educación presencial, como software educativo (generalmente desarrollado en otros países), y la Internet como medio de publicación, es común que las universidades publiquen en Internet los programas de estudio de las materias que se imparten en las aulas, así como uno que otro material educativo que es publicado a manera de documento o libro que puede ser ojeado mediante clics en los vínculos que conforman un índice. Pocos son los casos de Universidades que incluyen dentro de sus planes alguna oferta de educación en línea o a distancia, además, las universidades que si lo hacen son generalmente de paga y los costos no están al alcance de la mayoría de los estudiantes que pudieran estar interesados.

Se concluye entonces que hace falta mucho camino por recorrer en materia de educación a distancia y de *e-learning* en México.

Herramientas para desarrollo Web

Debido al auge y desarrollo de Internet, ha crecido considerablemente el mercado de producción de sitios *Web*, existen infinidad de herramientas para desarrollar aplicaciones para Internet, entre ellas están: productores de páginas HTML, productores multimedia para crear objetos de este tipo que puedan integrarse a las páginas, lenguajes y tecnologías para creación páginas dinámicas que pueden o no formar parte de aplicaciones de tipo cliente-servidor, lenguajes para lograr elementos interactivos tipo applets, etc. La mayoría de ellas tiende a lograr una apariencia e interactividad con elementos atractivos como son: tipografías, colores, imágenes, tablas, multimedia, etc, así como a facilitar la labor de los desarrolladores en cada uno de sus roles: productor, diseñador, programador, publicador, etc.

Intraweb

Entre todas estas herramientas se encuentra Intraweb, que es una tecnología de punta que permite desarrollar aplicaciones para Internet de forma muy similar y casi transparente a como se crearían aplicaciones de escritorio con el lenguaje de programación Delphi 7.

Herramientas de apoyo al aprendizaje de BD

El material de apoyo para quienes enseñan la materia de Bases de Datos se reduce a libros y artículos publicados en revistas o en Internet; de igual manera el material de apoyo con el que se cuenta para el aprendizaje de software de gestión de Bases de Datos es limitado: manuales de referencia, técnicos, de usuario y la ayuda en línea.

No existe en el mercado software educativo o en línea para estudiantes universitarios y en específico para la enseñanza de las Bases de Datos, el software educativo ha centrado su atención a las primeras etapas de aprendizaje que se dan durante la niñez y la juventud, de igual forma las capacidades que ofrece el e-learning se han explotado en su mayoría para fines publicitarios y lúdicos.

Ingeniería de Software Educativo con modelado Orientado por Objetos

“Las metodologías convencionales de Ingeniería de Software Educativo (ISE) tienen mecanismos robustos para hacer un análisis de necesidades y diseño educativo completos, pero poco han evolucionado con la tecnología en lo relacionado con el diseño computacional. Para hacer uso efectivo de la información recolectada en las fases de análisis y diseño educativo se propone la inclusión del modelo orientado por objetos en todas las etapas del ciclo de desarrollo, y así unificar los términos en los que se habla en cada etapa, estableciendo un modelo del mundo del problema y de su comportamiento; de este modo se hace referencia a objetos presentes en el modelo, extendiendo así su funcionalidad. Al llegar a la implementación, los resultados obtenidos se transcriben al lenguaje de programación escogido, cambiando la sintaxis en que se expresa el modelo, pero no la semántica.

El objetivo es integrar el modelado Orientado a Objetos con la metodología de software educativo para enriquecer el proceso de desarrollo de Materiales Educativos Computarizados MEC's altamente interactivos”. [7]

Adaptabilidad del software para la enseñanza

“El problema fundamental de estas tecnologías de la educación, es el hacerlas *efectivas*. Que se empleen y este uso tenga un impacto significativo. Para que se empleen estas tecnologías, deben de:

- estar *accesibles* (lo que en algunos casos significa que sean baratas),
- que se puedan adaptar a la enseñanza y a su evolución, y
- finalmente que existan *recursos humanos preparados* para utilizarlas y aprovecharlas.

La computación comienza efectivamente a estar *accesible* en los países industrializados o del primer mundo. Así, al menos prácticamente todas las escuelas en Estados Unidos tienen computadoras y las emplean en mayor o menor grado, en muchos otros países también. Sin embargo para países pobres, esta infraestructura es todavía un sueño.

Que las tecnologías sean *adaptables* a la enseñanza, sus particularidades y evolución significa un reto que va más allá de la adecuación del contenido en un momento dado. Va a la raíz del problema de muchos fracasos tecnológicos, que significa el hacer participar a los maestros y educadores en el contenido y no solamente dejarlos como usuarios.

Finalmente el tener recursos humanos preparados y entusiastas para utilizar la tecnología implica algo más que la "literaria" o alfabetización computacional de los maestros y estudiantes, implica tener personas motivadas e interesadas en mejorar el sistema educativo vía la tecnología. Aunado a lo anterior es necesario que el material educativo sea interactivo, fácil de utilizar (para poder concentrarse en el contenido y no en la forma)". [8]

Se consideró como una característica muy importante la posibilidad que las herramientas que se utilicen como medio para la enseñanza, puedan ser adaptadas, o personalizadas, al mismo tiempo que pueden ser actualizadas en cuanto al contenido temático, con la finalidad de que la herramienta no se vuelva obsoleta e impráctica conforme los contenidos puedan sufrir cambios o actualizaciones, ya sea por parte de los profesores o al desarrollo mismo del área del estudio. Un software de enseñanza que provea esta característica aporta un valor agregado que los profesores apreciarán, sobre todo si en forma autónoma ellos mismos pueden realizar esta labor sin la necesidad de contar con conocimientos técnicos o de computación.

La Interactividad como elemento implícito

Dado que Interactividad se define como la facultad que permite al usuario realizar acciones de respuesta con el computador y viceversa, queda claro que ésta está presente en todas las modalidades, sin la Interactividad no existiría comunicación computadora-estudiantes y por ende toda la concepción de la que hemos estado hablando de AAC no tendría sentido, no tendría sentido de hecho ninguna concepción acerca del software porque todo software que sea educativo o no, implica un cierto grado de Interactividad. Sin la posibilidad de interacción sería muy poco probable que el medio computacional pudiera ofrecer algo diferente o mejor que otros medios de aprendizaje como los tradicionales.

Construyendo un Tutorial Web para el estudio de las BD

Después de haber puesto en claro algunos conceptos y definiciones necesarios para explicar el contexto en el que se desarrolló el tutorial objeto del presente trabajo, se esta en condiciones de abordar la siguiente propuesta.

El desarrollo de un tutorial en ambiente *web* que esté dirigido a estudiantes universitarios o a cualquier persona adulta interesada en el ramo computacional, en específico en el estudio las Bases de Datos. El tutorial es una herramienta de apoyo a los diferentes tipos de enseñanza: presencial, abierta, a distancia y/o en línea. Para lograr lo anterior el tutorial puede ser instalado y ejecutado tanto en forma local como remota, de tal forma que no sea una limitante la falta de acceso a Internet para quienes estudian en forma presencial, abierta y/o a distancia, sin embargo, la posibilidad de ser publicado a través de un servidor de Internet ofrece las ventajas de la educación en línea, que entre otras están el tener acceso desde cualquier punto y sin necesidad de ser reinstalado.

En cuanto a los elementos de forma y contenido para el desarrollo del tutorial que nos aseguren un reforzamiento o apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje se encuentran:

- Las características de la modalidad "tutorial" que la hacen ser el medio ideal para presentar la teoría de las BD: el presentar en forma directa y explícita la información, el centrar mayormente su atención en la facultad de navegación e interacción entre pantallas y/o conceptos para el estudiante, su carácter instruccional, su versión no lineal y la posibilidad de incluir pruebas de repaso y reforzamiento, así como auto evaluaciones para el estudiante.
- La "Interactividad" que es el elemento básico de todo proyecto de software educativo, por estar inmersa en todas y cada una de las modalidades de AAC, porque sin ella es muy difícil proponer una forma diferente de enseñanza utilizando herramientas de computación, porque sin interactividad no existe comunicación hombre-máquina en ambos sentidos.
- La adaptabilidad que los profesores podrán realizar con la herramienta de enseñanza a fin de asegurarse que el contenido estará acorde a lo que desean enseñar y en el

tiempo que así lo requieran dado que ellos mismos se convierten en productores de sus medios de enseñanza.

- El entorno *Web* que nos permitirá librar las limitantes de otro tipo de aplicaciones que requieren forzosamente ser instaladas y que consumirían la mayor parte de los recursos de la computadora que se esté utilizando. Además de que se dará un salto que libre el retraso tecnológico en materia de software educativo que existe en México. El futuro informático de la educación está encaminado hacia el Web, hacia el e-learning, pensar en herramientas de escritorio con contenido estático, significaría volver atrás y retrasar aún más el auge tecnológico que ya está presente en otros países.
- Y por último, las técnicas de análisis, diseño e implementación que se ajusten a este tipo de proyectos, llámense guías de trabajo, metodologías orientadas a objetos, etc., así como las herramientas de desarrollo que se eligieron para lograr el objetivo.

Con la combinación de estas características, técnicas y medios, se construyó la siguiente propuesta: "Herramientas para la creación de tutoriales, utilizando IntraWeb"; a partir de este momento será común que haga referencia a esta propuesta con el término "tutorial", entendiéndose así a la concepción completa de este trabajo de tesis, no a la modalidad tutorial que se trato anteriormente, cuando de ésta última se trate se indicará de manera explícita en forma completa "modalidad tutorial".

Software o Herramientas de desarrollo utilizadas en la creación del Tutorial

Son de entorno visual, con características para desarrollo *web*, pueden interactuar con software de gestión de bases de datos, orientadas o objetos (preferiblemente), novedosas, recomendadas por desarrolladores expertos, etc., estas son algunas de las más importantes características que se buscaron en las herramientas de desarrollo que se eligieron para la creación del tutorial.

Delphi 7.0

Delphi 7.0 es un lenguaje de desarrollo para Windows que combina el desarrollo visual con la escalabilidad de datos y la reutilización de código a través de la orientación a objetos y componentes.

Con Delphi 7.0 se pueden crear aplicaciones o programas de GUI (Interfaz Gráfica de Usuario) win32, con las que se obtiene todo el poder de un lenguaje verdaderamente compilado (Object Pascal) contenido dentro de un entorno de desarrollo rápido de aplicación. Esto significa que se puede crear la interfaz de usuario para un programa utilizando las técnicas de arrastrar y colocar para un verdadero desarrollo rápido de aplicaciones o colocar controles ActiveX en formularios para crear programas especializados como navegadores *Web*, en cuestión de minutos.

De la misma forma y a la par de lo anterior Delphi provee herramientas y facilidades para desarrollo en ambiente *Web* de una forma segura y con completo control de las aplicaciones, entre ellas están WebBroker, WebSnap e **Intraweb**,

Delphi 7.0 no tiene problema para interactuar con software de gestión de bases de datos como: Interbase, MsAccess, dBASE, Informix, SQL-Server, entre otros.

Intraweb

“Delphi 7 incluye IntraWeb de la empresa AtoZed. IntraWeb es un marco de trabajo para el desarrollo de aplicaciones *Web* que tiene la particularidad que utiliza las mismas herramientas de diseño utilizadas para el desarrollo de aplicaciones GUI tradicionales.

IntraWeb provee componentes equivalentes a los utilizados en aplicaciones GUI a partir de los cuales genera contenido HTML en la creación de páginas *Web* dinámicas con una interfase de usuario rica desde el punto de vista visual y funcional, es también capaz de traducir manejadores de eventos a un lenguaje de scripting. Y si escribimos código para el evento OnClick de un IWButton IntraWeb se encarga de traducir el código Object Pascal a su equivalente JScript o VBScript. Además, una aplicación IntraWeb puede funcionar

como un servidor *Web* simplificando aún más el desarrollo de aplicaciones *Web* simples.”
[9]

Su curva de aprendizaje es mínima. Un desarrollador Delphi puede comenzar a desarrollar aplicaciones *Web* con IntraWeb en cuestión de días. Por otra parte, IntraWeb puede ser utilizado para desarrollar páginas *Web* en aplicaciones WebBroker y WebSnap.

Para instalaciones pequeñas, IntraWeb nos da la posibilidad de desarrollar aplicaciones *Web* autónomas, es decir, que no requieran de un servidor *Web*. Para instalaciones más grandes, podemos desarrollar aplicaciones ISAPI y Apache.

Con IntraWeb podemos reutilizar los DataModules de nuestras aplicaciones de escritorio para dotarlas con una interfaz *Web* en tiempo record y mantener ambas aplicaciones compartiendo dichos DataModules sin tener que duplicar la lógica de datos. IntraWeb también está disponible en versión CLX para Kylix.

En resumen, IntraWeb es la herramienta ideal para el desarrollo de aplicaciones *Web* simples y para los programadores que no tengan tiempo o simplemente no quieran aprender las tecnologías asociadas al desarrollo de aplicaciones *Web* como HTML, DHTML, scripting, servidores *Web*, etc.

MSAccess 2000

Microsoft Access 2000 es un Sistema de Gestión de Bases de Datos muy fácil de aprender y usar para Bases de Datos de usuarios finales, entre sus ventajas se encuentran:

- ✓ Es de tipo relacional.
- ✓ Funciona en un entorno gráfico.
- ✓ Las BD de MSAccess tienen objetos de tipo: Tablas, Formularios, Informes, Consultas, Macros y Módulos que la hacen más funcional y completa para fines didácticos.
- ✓ Las BD de MsAccess son portables a la mayoría de los sistemas que corren bajo ambiente Windows.

- ✓ Puede correr tanto en ambientes Cliente-Servidor, como localmente en una PC.

Es importante destacar también que existe para estas herramientas bastante material bibliográfico de apoyo tanto técnico como de usuario, existen grupos de discusión, listas de correo, ayuda en línea, manuales y ejemplos en Internet que pueden ayudar en gran medida, además del reconocido prestigio y recomendación de quienes desarrollan o programan en lenguajes visuales orientados a objetos.

Microsoft Internet Information Server (IIS)

IIS está diseñado para cubrir las necesidades de las empresas que buscan tecnologías de *Web* basadas en estándares, para, de una manera más eficiente intercambiar información con clientes, socios y empleados de todo el mundo, a un amplio rango de usuarios, desde grupos de trabajo y departamentos de una intranet corporativa hasta proveedores de servicios Internet que alojan sitios *Web* que reciben millones de visitas diarias.

Características:

- IIS es el software estándar que soporta comunicaciones Internet en Windows NT.
- No es el único, ni proporciona todos los servicios posibles; sin embargo su importancia es enorme al haberse convertido en uno de los más extendidos; haciendo fuerte competencia a los servidores basados en plataformas UNIX.
- El auge viene de la mano de la fuerte penetración de Windows NT, complementándose muy adecuadamente con este desde el punto de vista comercial y técnico.
- Es especialmente ventajoso en su utilización en redes Intranet debido a la compatibilidad y posibilidades de uso conjunto con los productos de la familia Microsoft (Word, Access, ODBC, etc.)
- Todo indica que el conjunto NT-IIS-Explorer será utilizado de forma creciente para la publicación de datos en Intranet/Internet.
- Los servicios básicos que nos proporciona IIS4 son WWW, FTP, Correo y NEWS.
- Workstation puede servir muy adecuadamente como banco de pruebas y aprendizaje.

CAPITULO DOS. ¿Qué enseñar?

“Los sistemas de Bases de Datos se diseñan para gestionar grandes cantidades de información. La importancia de la información en la mayoría de las organizaciones –que determina el valor de las bases de datos- ha conducido el desarrollo de una gran cantidad de conceptos y técnicas para la gestión eficiente de los datos”. [10]

“Las habilidades necesarias, para diseñar y desarrollar una Base de Datos y sus aplicaciones relacionadas, poseen una gran demanda. La razón es que casi todos los negocios pueden aprovechar la tecnología de las bases de datos, sin embargo, muy pocos saben cómo usarla”. [11]

“Hoy se observan muchas tendencias en el campo de las bases de datos que las impulsan en varias direcciones. Algunas de éstas son tecnologías nuevas –programación orientada a objetos, restricciones y disparadores, datos de multimedia o World Wide Web, por citar sólo unas– que han venido modificando la naturaleza de los sistemas ordinarios de administración de bases de datos. Otras tendencias se refieren a nuevas aplicaciones, como el almacenamiento o la integración de la información”. [12]

Dado que la materia de Bases de Datos es un tema bastante extenso y difícil de abordar por completo en un software educativo, se ejemplificará el funcionamiento del tutorial, con el contenido de un tema de la materia de Bases de Datos, que contenga todos los elementos y características necesarias que se han propuesto, entre ellas la funcionalidad de ser alimentado y/o actualizado a conveniencia del tutor. El tema elegido fue el **Modelo Entidad-Relación**.

Este capítulo está dedicado a explicar en forma general el contenido del tutorial, en específico el tema que se desarrolló como ejemplo y de que manera es presentada la información para apoyar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, en cuales tópicos existe mayor énfasis, qué elementos de AAC, de la modalidad tutorial y/o de interacción serán utilizados para explicar tal o cual concepto, etc.

Contenido del tutorial

El tutorial está conformado por una serie de temas relacionados con las Bases de Datos, que pueden ser modificados o adaptados según el maestro o tutor lo crea conveniente. El contenido y distribución del mismo se elaboraron tomando como apoyo la bibliografía de los autores más destacados en materia de Bases de Datos y con la coordinación de un profesor universitario que imparte tal asignatura.

Distribución del tutorial

En el tutorial existen dos caminos para llegar a la información, uno es mediante un esquema conceptual y otro es mediante un índice temático tradicional, los defino a ambos como Índice Conceptual de Bases de Datos y como Índice Temático de Bases de Datos. En esta trabajo de tesis se hará mayor énfasis en el camino del índice temático tradicional, el camino del esquema conceptual se explica a manera de ejemplo de algo que también puede ser implementado con el uso de las herramientas seleccionadas.

Índice Conceptual de Bases de Datos:

En primer término se presenta una introducción que describe a nivel general el Entorno de las Bases de Datos desde su origen (los datos), modelado de éstos, almacenamiento, administración, hasta su procesamiento, a fin de obtener datos estructurados y con significado para los usuarios de éstas, posterior a esta introducción se encuentra una imagen que describe a nivel conceptual dicho entorno. (Ver la figura 2.1)

De tal forma que haciendo clic sobre cada uno de los elementos del entorno, el estudiante podrá pasar al índice temático de cada elemento a fin de elegir el o los temas de los que desee mayor nivel de profundidad. Además en esta página podrá volver al inicio y/o cambiar al índice temático. (Ver la figura 2.2)

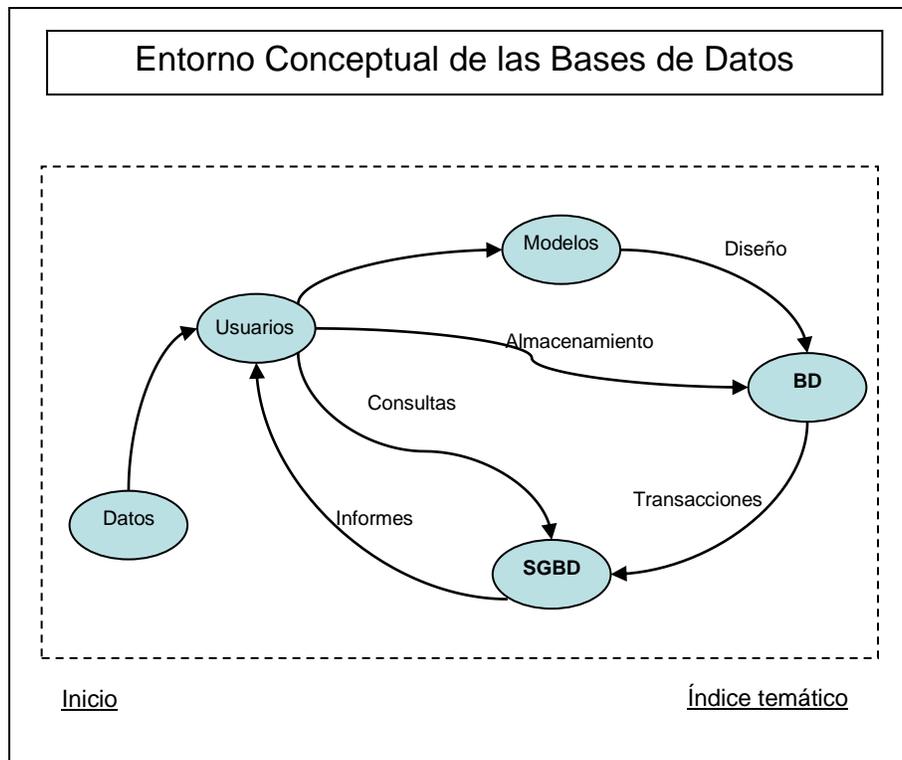


Figura 2.1

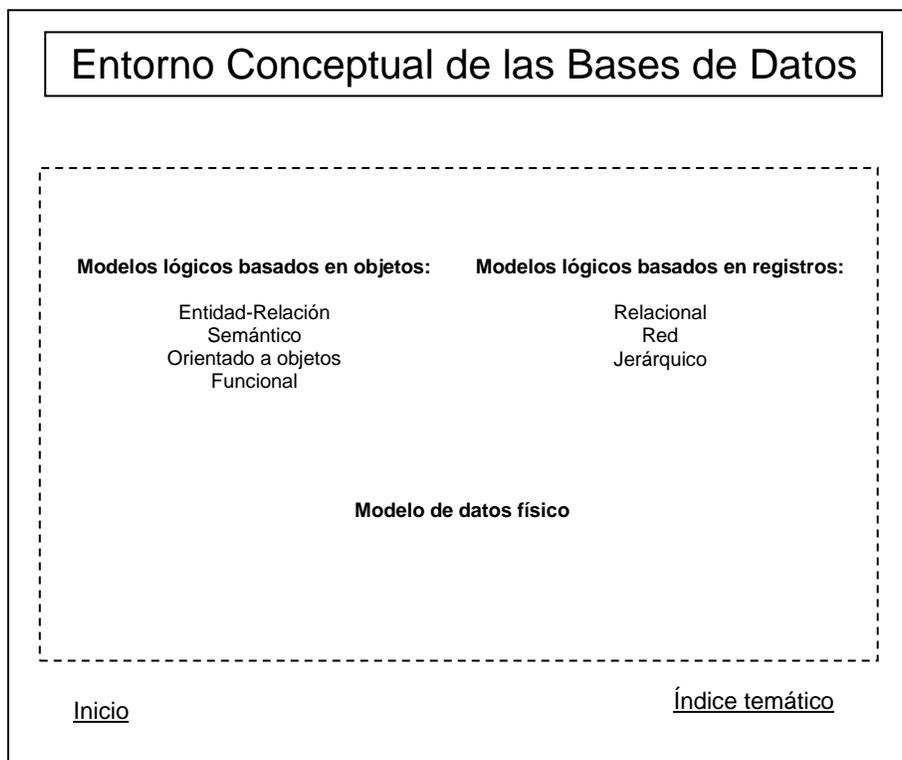


Figura 2.2

Índice temático de cada elemento conceptual

- Datos
 - ✓ ¿Qué son datos?, ¿Qué es una Base de Datos?
 - ✓ Propósito de los Sistemas de Bases de Datos: Redundancia, Inconsistencia, Dificultad en el acceso a los datos, Aislamiento, Problemas de Integridad y de Atomicidad, Anomalías en el acceso concurrente, Problemas de seguridad.
- Usuarios
 - ✓ Tipos de usuarios
 - ✓ Interfaz
- Modelos de Datos
 - ✓ Modelos lógicos Basados en objetos: Entidad-relación, Semántico, Orientado a objetos, Funcional
 - ✓ Modelos lógicos basados en registros: Relacional, Red, Jerárquico
 - ✓ Modelo de datos físico
- Diseño de bases de datos
 - ✓ Tomando en cuenta el Modelo y la Arquitectura que tendrá el SBD: Centralizadas, Cliente-Servidor, Paralelas, Distribuidas, Tipos de Redes
- Bases de datos
 - ✓ Visión de los Datos: Abstracción de datos (Niveles: Físico, Lógico y de Vistas), Ejemplares y esquemas, Independencia de los Datos
- Almacenamiento y transacciones
 - ✓ Gestor de Almacenamiento: Transacciones, Control de Concurrencia, Sistema de Recuperación
- Sistemas de gestión de bases de datos
 - ✓ Sistema de Gestión de BD: Procesador de Consultas SQL
 - ✓ Lenguajes de Bases de Datos: Lenguajes de definición de datos (LDD), Lenguajes de manipulación de datos (LMD)
- Consultas
 - ✓ Indexación y Asociación

Esta imagen conceptual dará también la facilidad de llegar al índice general que a continuación se describe en el Índice Temático de Bases de Datos.

Índice Temático de Bases de Datos:

Este camino permite llegar a la misma información pero de una forma más directa, por esta razón su estructura asemeja el índice de un libro, que en este caso no es más que un árbol de contenidos que va ramificándose a profundidad por medio de clic del ratón, de esta manera se obtiene una correspondencia de temas y contenidos a los que se puede llegar ya sea mediante el enfoque conceptual o en forma directa por medio de un índice temático. (Ver Figura 2.3)

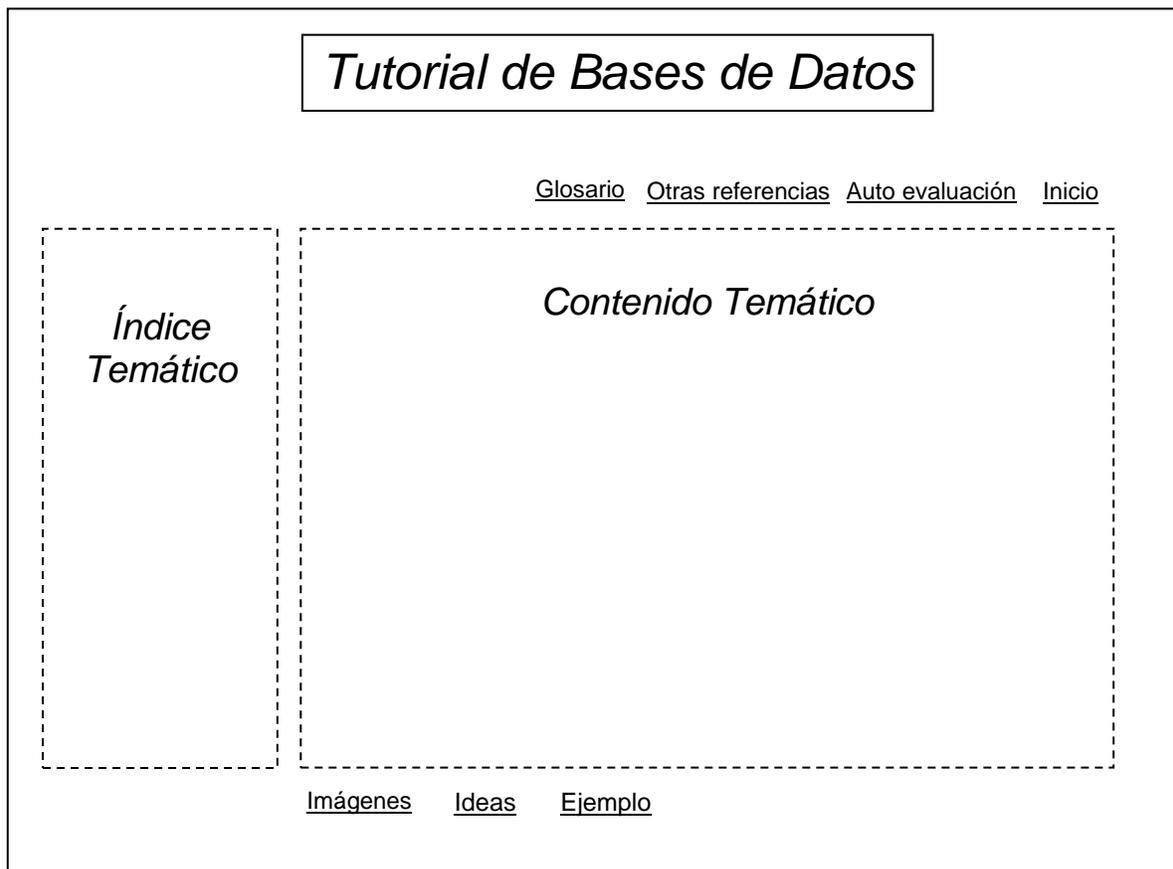


Figura 2.3

Índice Temático General

1. ¿Qué es una Base de Datos?
2. Propósito de los Sistemas de Bases de Datos

- 2.1. Redundancia, Inconsistencia, Dificultad en el acceso a los datos, Aislamiento, Problemas de Integridad y de Atomicidad, Anomalías en el acceso concurrente, Problemas de seguridad.
- 3. Visión de los Datos
 - 3.1. Abstracción de datos (Niveles: Físico, Lógico y de Vistas)
 - 3.2. Ejemplares y esquemas
 - 3.3. Independencia de los Datos
- 4. Modelos de Datos
 - 4.1. Modelos lógicos Basados en objetos:
 - 4.1.1. Entidad-relación
 - 4.1.2. Orientado a objetos
 - 4.1.3. Semántico
 - 4.1.4. Funcional
 - 4.2. Modelos lógicos basados en registros:
 - 4.2.1. Relacional
 - 4.2.2. Red
 - 4.2.3. Jerárquico
 - 4.3. Modelo de datos físico
- 5. Sistema de Gestión de BD
 - 5.1. Usuarios
 - 5.2. Interfaz
 - 5.3. Sistema de Gestión de BD
 - 5.3.1. Procesador de Consultas SQL
 - 5.4. Lenguajes de Bases de Datos:
 - 5.4.1. Lenguajes de definición de datos (LDD)
 - 5.4.2. Lenguajes de manipulación de datos (LMD)
- 6. Gestor de Almacenamiento
 - 6.1. Transacciones
 - 6.2. Control de Concurrencia
 - 6.3. Sistema de Recuperación
- 7. Arquitecturas de SBD
 - 7.1. Centralizadas
 - 7.2. Cliente-Servidor
 - 7.3. Paralelas

- 7.4. Distribuidas
- 7.5. Tipos de Redes
- 8. Indexación y Asociación
- 9. Temas especiales
 - 9.1. Seguridad e integridad
 - 9.2. Almacenes de Datos
 - 9.3. BD Geográficas y Espaciales
 - 9.4. BD Multimedia

Se eligió el **Modelo Entidad-Relación** (ER) para ser desarrollado en el ejemplo funcional de la aplicación, por ser el más idóneo en cuanto a contenido que pudiera representar todas las características del tutorial propuesto.

“El modelo Entidad-Relación es un modelo conceptual de alto nivel muy utilizado. Este modelo y sus variaciones se emplean a menudo en el diseño conceptual de aplicaciones de bases de datos, y muchas herramientas de diseño de bases de datos aplican sus conceptos”. [13]

Entre los conceptos y ejemplos que se manejan en la literatura sobre este tema y que se recomienda que el profesor o tutor incluya en el tutorial están:

1. Modelos de datos conceptuales de alto nivel para diseño de bases de datos
2. Un ejemplo que servirá para ilustrar los conceptos de ER y su uso en el diseño de esquemas
3. Conceptos del modelo ER:
 - a. Entidades y atributos
 - b. Tipos de entidades, conjuntos de valores y atributos clave
 - c. Vínculos, papeles y restricciones estructurales
 - d. Tipos de entidades débiles
4. Notación para los diagramas de ER
5. Nombres apropiados para los elementos del esquema
6. Tipos de vínculos con grado mayor que dos

En el punto 1 se analizará el papel de los modelos de datos conceptuales en el diseño de bases de datos, en el punto 2 se estudiarán los requerimientos para un ejemplo de aplicación de base de datos, con este ejemplo se ilustrarán los conceptos del punto 3, en el punto 3 se presentan los conceptos del modelo ER según el ejemplo que se estudio en el punto 2, el punto 4 es un repaso de la notación para los diagramas ER, en el punto 5 se analizará el problema de cómo elegir los nombres para los elementos de los esquemas de base de datos y por último en el capítulo 6 se tratarán los vínculos ternarios y de grados más altos.

Elementos de apoyo

Se incluyeron en el tutorial elementos de apoyo que dan un alto grado de interactividad al tutorial y que permiten que el estudiante refuerce y compruebe el grado de aprendizaje que va obteniendo durante la enseñanza. Dichos elementos son:

- **Imágenes** relacionadas con el tema,
- **Ideas clave** o concretas que sirven para sintetizar el material de enseñanza en frases o párrafos fáciles de recordar, para que el estudiante las tenga presentes y las recuerde durante su estudio,
- **Ejemplos** prácticos para reforzar lo aprendido en forma teórica, si la naturaleza del ejemplo lo amerita éstos ejemplos se muestran enriquecidos con imágenes,
- Un **Glosario** de términos para buscar palabras o tópicos relacionados con el tema o con la materia en general de Bases de Datos.
- Y por último una sección para que el estudiante realice una **Auto evaluación** que le permita en forma sencilla comprobar que se cumplió el objetivo de enseñanza-aprendizaje.

Tanto las Imágenes, Ideas clave y ejemplos son mostrados en el espacio dedicado al contenido temático, tal y como se muestra en la Figura 2.4.

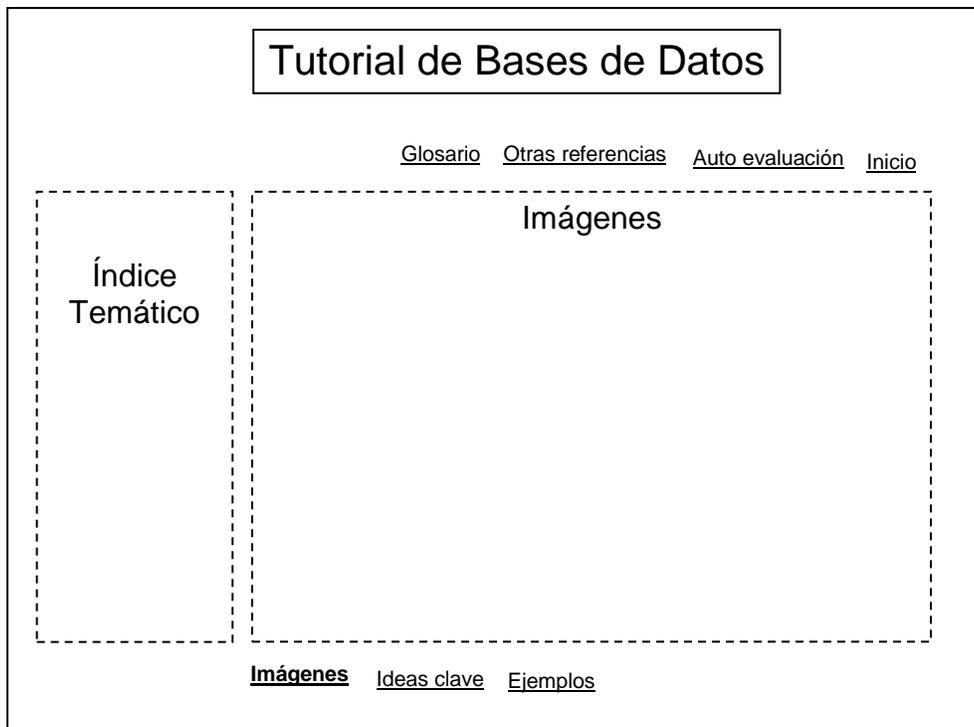


Figura 2.4

Mientras que al Glosario, Referencias y a la Auto evaluación por su naturaleza se les dedica una página independiente, que no lleva a su lado izquierdo el acceso al índice temático, ver Figura 2.5

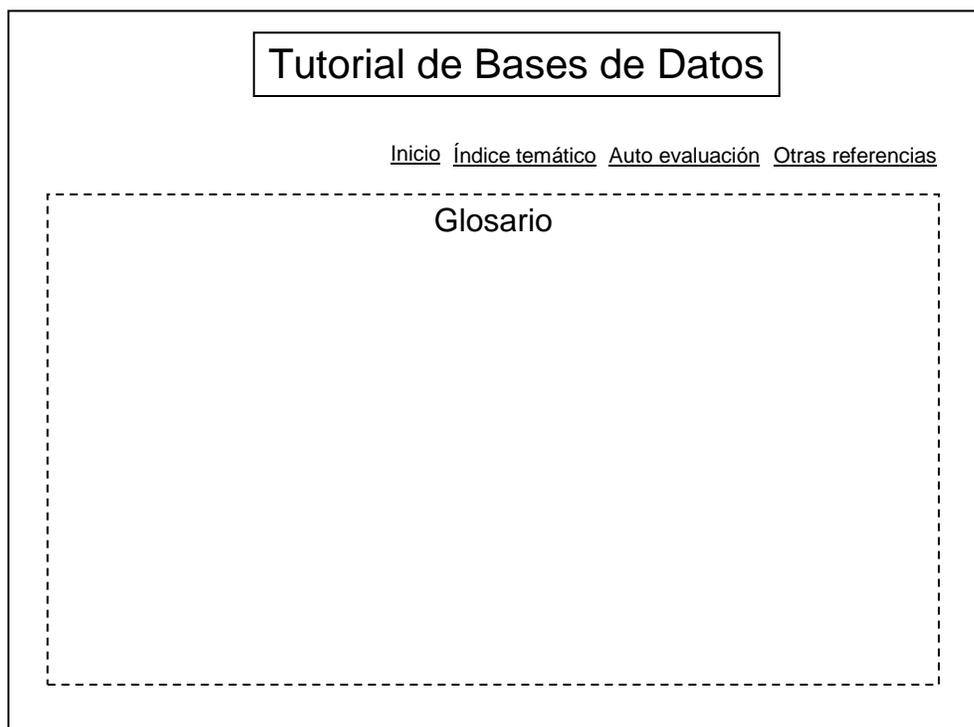


Figura 2.5

CAPÍTULO TRES. Planificación del Tutorial

Después de definir el objeto o materia de enseñanza “Las Bases de Datos” y antes de pensar en elaborar el diseño técnico de la herramienta de software que es el tutorial, se hace necesario un período para recabar y preparar lo necesario en cuanto a contenido temático y a recursos técnicos, este período es para la planificación del tutorial.

A continuación se describe el proceso que la autora Julia Duggleby recomienda seguir durante la planificación de cursos en línea, y la forma como cada una de sus recomendaciones fueron aplicadas para el tutorial de Bases de Datos.

Planificación del curso

➤ Preparación preliminar e investigación

- ✓ Primeramente investigué si la población a quien va destinado el tutorial cuenta o tiene acceso a la tecnología necesaria y a los sistemas de apoyo para el uso del tutorial.

Como resultado de dicha investigación obtuve una respuesta positiva en este sentido, ya que los estudiantes universitarios a quienes va dirigido el tutorial generalmente tienen acceso en sus universidades a una computadora con el software necesario y con acceso a Internet, en otros menos casos cuentan también con computadoras desde sus hogares.

- ✓ En esta etapa también se recomienda que el desarrollador del tutorial cuente con tiempo y dinero necesarios para invertir en el desarrollo del curso.

En vista de que solo trabajaría en la construcción de un ejemplo que servirá como propuesta de desarrollo de la solución completa, los recursos necesarios no llegan a ser incosteables.

- ✓ Debido a que las investigaciones previas señaladas en los puntos anteriores fueron afirmativas se procedió entonces a las siguientes actividades

preparatorias: Adquisición de conocimientos básicos de la tecnología a emplear, Aprendizaje de los fundamentos de una buena página Web y de cómo diseñar un sitio Web, Se revisaron otros sitios en línea con tutores que pudieran tomarse como ejemplo ya sea para imitar o para omitir, Se establecieron contactos con sitios o personas por medio de listas de correo, y que estuvieran dedicadas a producción de software educativo, en línea o a algún tema relacionado.

➤ ¿Que se puede enseñar online?

Una vez definido el tema para la enseñanza durante la concepción del “que enseñar”, se realizó investigación a fin de conocer las bases teóricas necesarias para impartir el curso, ¿Cómo se podrían enseñar las técnicas de carácter práctico?, ¿El curso necesitaría material suplementario?

Como resultado de la investigación se ubicó y recopiló material de los principales estudiosos de la materia de Bases de Datos, se definió también que la enseñanza de carácter práctico se llevaría a cabo con apoyo de ejemplos y que según los alcances de esta propuesta no se requeriría de material suplementario.

➤ Resultados del aprendizaje y criterios de evaluación

✓ Escribir los objetivos del aprendizaje

Como el curso se estaba diseñando partiendo desde cero, entonces el primer paso fue determinar los objetivos generales, ¿que se desea que los alumnos aprendan en términos de técnicas, conocimiento y cualidades?

El tutor le permitirá al estudiante reforzar sus conocimientos generales en cuanto al Modelo Entidad-Relación de Bases de Datos se refiere. Los objetivos de aprendizaje podrían resumirse de la siguiente manera:

- Conocer el Entorno Conceptual de las Bases de Datos
- Identificar el Modelado de los Datos en el Entorno de las BD

- Conocer la clasificación que hacen los autores de los diferentes Modelos de Datos
 - Entender el Modelo Entidad-Relación ER y sus conceptos
 - Conocer algunos casos y ejemplos prácticos de modelado ER
 - Reforzar lo aprendido por medio del uso de ideas clave
- ✓ Escribir los criterios de evaluación

Este otro punto hace referencia a decidir los métodos que se utilizarán para evaluar, una vez que el estudiante haya adquirido las técnicas, conocimientos y cualidades.

Responderá a preguntas de opción múltiple diversas que demuestre que los objetivos de aprendizaje se hayan cumplido y en que grado.

Una vez que se establezcan los objetivos del aprendizaje y los criterios de evaluación ya se cuenta con el punto de arranque y el punto final del curso.

➤ Diferentes formas de cursos online

- ✓ ¿Debe el curso ser impartido exclusivamente online?

“Esta decisión depende del grupo al que esté dirigido y del tema principal del curso. Hay ciertos beneficios en incluir sesiones de carácter presencial en un curso *online*”. [14]

Lo ideal es que el curso tenga la facilidad de ser consultado en cualquier momento y/o lugar, para dar mayor soporte a los estudiantes que no tienen acceso a Internet desde sus hogares y/o lugares de estudio, por tanto debía pensarse en una opción que permitiera que el tutorial estuviera al alcance en cualquier momento y lugar, sin que el acceso a Internet fuera una limitante.

Un tutorial al que se pudiera tener acceso desde las escuelas, hogares, y/o lugares de trabajo ya sea en línea o localmente desde una PC, sería una excelente solución.

- ✓ ¿Necesita el curso material suplementario?

“No hay reglas sencillas ni rigurosas en cuanto a este punto, pero de nuevo el grupo a quien está dirigido y el tema del curso son los factores a tener en cuenta”. [15]

Para el caso del tutorial, las imágenes fueron el único material suplementario que se eligió para apoyar el proceso de enseñanza, de hecho el tutorial se considera de por sí como material suplementario de otras formas de enseñanza.

- ✓ ¿Trabajarán los alumnos individualmente?

“Una de las diferencias cruciales entre la educación tradicional a distancia y la enseñanza *online* es la oportunidad que esta última ofrece para que los estudiantes se comuniquen entre sí. Esta diferencia se debe explotar al máximo por parte del tutor *online*

Es posible también, y muy deseable, incorporar el trabajo en grupo a un curso *online*. Se pueden establecer dichos grupos al comienzo del curso para que trabajen en conjunto durante todo el curso, o también se pueden formar y reformar los grupos a lo largo del curso para que cada alumno trabaje con diferentes personas en diferentes momentos del curso”. [16]

Durante la planificación se determinó que el tutorial estaría diseñado para que los estudiantes trabajen en forma individual, principalmente porque el objetivo del mismo es que sirva como apoyo a la forma de enseñanza que ya utilizan desde sus lugares de estudio: las escuelas, para el caso de la educación tradicional, o cualquier otro punto, para el caso de la educación abierta, continua o a distancia.

- ✓ ¿Podrán los estudiantes trabajar enteramente a su propio ritmo o tendrán un plazo estipulado?

“Para muchos estudiantes, la flexibilidad que ofrece la educación a distancia es lo que la hace atractiva. Pueden ajustar las exigencias del curso a las exigencias de su trabajo o de su familia. Pueden trabajar intensamente durante ciertos períodos y tomarse un descanso cuando más les conviene

Si el curso que estás planificando no tiene elementos de trabajo cooperativo, resulta, más fácil para los estudiantes trabajar a su propio ritmo.” [17]

Por tratarse de una herramienta de apoyo, es más conveniente que los estudiantes trabajen a su propio ritmo, dado el tipo de educación principal que ya estén llevando a cabo puede ser muy diverso en cuanto a horarios y lugares de estudio.

El contenido del curso

- Elaboración de la estructura

Después de decidir los objetivos de aprendizaje y los criterios de evaluación se tiene ya una idea de la estructura que llevará el curso, dentro de la planificación también es necesaria una etapa para elaborar la estructura del curso, teniendo en cuenta los diversos elementos que se pueden incorporar, además de explorar las posibilidades de contenido y plantear algunos temas.

Como punto de partida se observó los elementos que intervienen en un curso de carácter presencial y se detectaron los que podrían ser equivalentes en un curso en línea.

<i>Presencial</i>	<i>En línea</i>
Conferencias	Material montado sobre un sitio <i>Web</i>
Fotocopias	Material montado sobre un sitio <i>Web</i>
Ayudas audiovisuales	Imágenes, animación, sonido y archivos de video
Lecturas adicionales	Vínculos a otros sitios <i>Web</i> relevantes
Trabajos escritos	Trabajos enviados por correo electrónico
Casos Prácticos	Ejemplos montados sobre un sitio <i>Web</i>
Investigar en una biblioteca	Investigar usando la <i>Web</i>
Repasos	Material resumido montado sobre un sitio <i>Web</i>
Evaluación	Evaluación utilizando una variedad de métodos en línea.

**Elementos que forman parte de la educación tradicional
y su equivalencia en la educación en línea.**

El objetivo es no escribir las notas o el material de enseñanza tal y como se encuentra en el libro, eso sería desperdiciar el potencial del medio. Es muy importante que previo al diseño se decida como separar y estructurar las páginas individuales en el sitio *Web*; como funcionará la navegación por el sitio; qué apariencia tendrá; qué grado de interactividad; como resaltar el sitio con multimedia, que actividades hará el estudiante y cómo se evaluará su trabajo. A continuación se tratarán los elementos que se identificaron como viables para cubrir el objetivo del tutorial, pero desde el punto de vista pedagógico.

- Conferencias y fotocopias

“En todos los cursos existe un núcleo de conocimientos que deben ser transmitidos de tutor a alumno. Este núcleo de conocimientos abarca contenidos

de carácter expositivo, teoría, metodología, un temario, vocabulario especializado y conceptos

En una clase normal este conocimiento lo suele transmitir el autor, que suele estar en su mesa explicando y dictando apuntes, escribiendo y dibujando en la pizarra, realizando demostraciones y repartiendo fotocopias. Cuando se crea un curso en línea, una de las tareas consiste en identificar cuál es el núcleo de la asignatura, grabarlo y organizarlo para que se pueda montar en páginas *Web*". [18]

- Orden: Es necesario organizar el contenido del curso en capítulos, temas, subtemas, secciones, puntos en donde el estudiante deberá evaluar el conocimiento que va adquiriendo.
- Claridad: Al escribir el material del curso se debe asegurar la claridad de lo que se desea expresar, tomando en cuenta que elementos como entonación, énfasis o gestos no pueden ser transmitidos, deberán buscarse otros elementos que ayuden a que el contenido del curso quede claro para los estudiantes.
- Explicaciones: Tomando en cuenta que el alumno no puede pedir explicaciones sobre algún tema que no le haya quedado claro al utilizar el tutorial, es importante que se considere material adicional o referencias para que el estudiante tenga los elementos necesarios para buscarla por si mismo.
- Nivel de lenguaje: Debe utilizarse un nivel de lenguaje apropiado al grupo al que va dirigido, es recomendable adoptar un tono amistoso y legible, y sobre todo evitar el tono dogmático si lo que se busca es romper la barrera fría del computador.
- Lenguaje especializado: Si se tienen que utilizar términos técnicos o especiales, es importante explicar su significado la primera vez que se utilizan, sería de gran utilidad que el estudiante contará con un glosario de términos para estos caso. Es aconsejable también evitar el argot.

- Multimedia
 - Imágenes: Pueden incorporarse imágenes que sean atractivas dentro del curso, ya sean fotografías, dibujos o diagramas. Sin embargo, debe tenerse especial cuidado en utilizarlas solo cuando sea necesario, puesto que el exceso de estas alentará la velocidad de carga de las páginas del tutorial, y por ende se ocasionará que se pierdan dos características que son muy importantes para su utilización, *la facilidad y velocidad de acceso*.

- Lecturas adicionales

“La oportunidad de establecer vínculos con otras fuentes de información en la *Web* es una de las ventajas más apreciables que tiene un curso en *online* sobre la educación tradicional a distancia y la de carácter presencial. A sólo un palmo de distancia (literalmente hablando) de sus estudiantes existe una gigantesca librería, permanentemente abierta, que tú debes ayudarles a explorar. Como en cualquier curso de carácter presencial, la mayor parte del aprendizaje consiste en leer, tanto si son textos obligatorios como opcionales, o realizar trabajos personales”. [19]

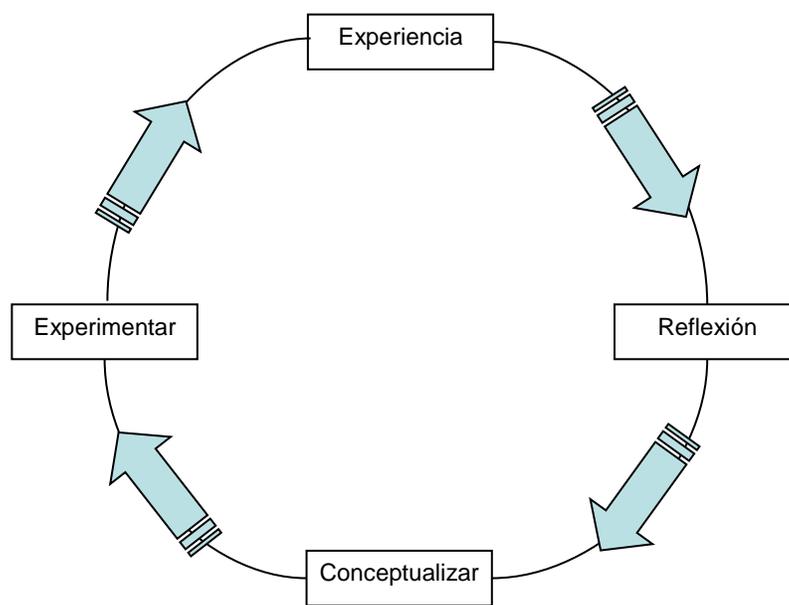
- Actividades del estudiante
 - Estilos de aprendizaje: “No todos los estudiantes aprenden de la misma forma: a uno les gusta aprender primero algo de teoría, a otros les gusta ir directamente al grano y poner manos a la obra; unos prefieren aprender de textos escritos, otros prefieren ver fotografías y diagramas; unos prefieren averiguar las cosas por sí solos, otros prefieren desarrollar sus ideas y su comprensión a través de debates con otros estudiantes; a unos les gusta distribuirse el trabajo y otros prefieren las prisas de último minuto; unos creen que la evaluación continua es la mejor forma para ellos de demostrar lo que son capaces de hacer, otros prefieren un examen de final de curso. Para los estudiantes no existe una correcta o incorrecta forma de aprender. Si están aprendiendo, entonces lo que hacen es correcto. De ti depende el

asegurarte que el contenido de tu curso contenga una gran variedad de actividades que satisfagan las necesidades de todos los estudiantes”. [20]

En conclusión, de la persona que diseñe la herramienta y del tutor que será el responsable de cargar la información y adaptar el tutorial a sus necesidades de enseñanza, de ellos dependerá asegurarse que el contenido del curso contenga una gran variedad de actividades que satisfagan las necesidades de todos los estudiantes.

Según el inventario de estilos de aprendizaje de David Kolb que clasifica a los estudiantes, existen cuatro diferentes estilos:

- Convergentes: Los que prefieren realizar tareas y problemas complejos de carácter técnico.
 - Divergentes: Prefieren observar, pensar y discutir antes de tomar parte.
 - Asimiladores: Prefieren explorar ideas abstractas, teorías y conceptos.
 - Manuales: Prefieren la práctica.
- o Ciclo de aprendizaje: Existen diversos modelos teóricos del ciclo de aprendizaje. Aquí se presenta el modelo desarrollado por Kolb.



Ciclo de aprendizaje de Kolb

“Ya que el modelo de Kolb es más cíclico que lineal, no existe un “primer estado”. El estudiante, en vez de repetir el ciclo a un nivel más alto y complejo cada vez o con excesivo grado de seguridad e independencia, recorre el ciclo repetidamente, pero no entra en ese estado siempre con el mismo nivel. El aprendizaje se realiza a medida que el alumno progresa a través de cada estado del ciclo de aprendizaje. Por ese motivo, un curso necesita asegurarse de que el estudiante prueba algo (experiencia concreta), reflexiona sobre esa experiencia (observación reflexiva), sintetiza la experiencia y la reflexión para crear una conclusión (conceptualización abstracta), y luego comprueba su aprendizaje en circunstancias nuevas (experimentación activa)”. [21]

- Investigación: “Se debe alentar a los estudiantes a realizar exploraciones por sí mismos. Una técnica de estudio que los estudiantes *online* deben poseer es la capacidad para localizar sitios *Web*, así como valorar la importancia de esos sitios para su aprendizaje”. [22]

- Evaluación

“En la mayoría de los cursos se espera que exista algún tipo de evaluación. La evaluación tiene tres posibles funciones:

1. Permite al tutor y al alumno supervisar el progreso y por tanto identificar los puntos fuertes y débiles en el trabajo del estudiante.
2. Le proporciona al tutor la oportunidad de responder al estudiante. A esto se le llama evaluación formativa.
3. Es una forma de cumplir con los requisitos de acreditación para que los alumnos obtengan una calificación. A esto se le llama evaluación sumatoria.

En la práctica, las diferentes funciones de la evaluación no están diferenciadas, sino apropiadamente unidas e integradas. Cualquier actividad que tenga un resultado que se pueda medir con cierta objetividad, se puede utilizar para esa evaluación. Hay diferentes programas para ayudarte a crear dichas actividades de evaluación, como encuestas o preguntas tipo test a las que se les puede dar una respuesta inmediata". [23]

CAPÍTULO CUATRO. Análisis y Diseño del Tutorial

Ingeniería de Software Educativo con Modelado Orientado por objetos: Un medio para desarrollar Micromundos Interactivos

“Las metodologías convencionales de Ingeniería de Software Educativo (ISE) tienen mecanismos robustos para hacer un análisis de necesidades y diseño educativo completos, pero poco han evolucionado con la tecnología en lo relacionado con el diseño computacional. Para hacer uso efectivo de la información recolectada en las fases de análisis y diseño educativo se propone la inclusión del modelo orientado por objetos en todas las etapas del ciclo de desarrollo y así unificar los términos en los que se habla en cada etapa, estableciendo un modelo del mundo del problema y de su comportamiento; de este modo se hace referencia a objetos presentes en el modelo, extendiendo así su funcionalidad. Al llegar a la implementación, los resultados obtenidos se transcriben al lenguaje de programación escogido, cambiando la sintaxis en que se expresa el modelo, mas no la semántica”. [24]

En el presente trabajo se tomaron los conceptos y elementos más importantes de las metodologías de ingeniería de software educativo que se han empleado desde los inicios de esta rama computacional, pero sin olvidar su adecuación a las necesidades y recursos actuales tanto en materia educacional como de computación.

Ambas áreas “Educación” y “Computación” han evolucionado a través de los años, los métodos de estudio ya no son los mismos de hace décadas y de igual forma los recursos computacionales van avanzando a la par de la tecnología que crece y se desarrolla vertiginosamente.

Una metodología de ISE

“El siguiente diagrama ilustra el flujo de acción en la metodología de ISE sobre la que se desea hacer incorporación del enfoque OO. Como se aprecia, el ciclo de vida de una aplicación educativa puede tener dos maneras de ejecución, en función de los resultados de la etapa de análisis: en el sentido de las manecillas del reloj se procede a diseñar, desarrollar y probar lo que se requiere para atender una necesidad. En el sentido

contrario, se someta a prueba aquello que se encontró puede satisfacer la necesidad". [25]

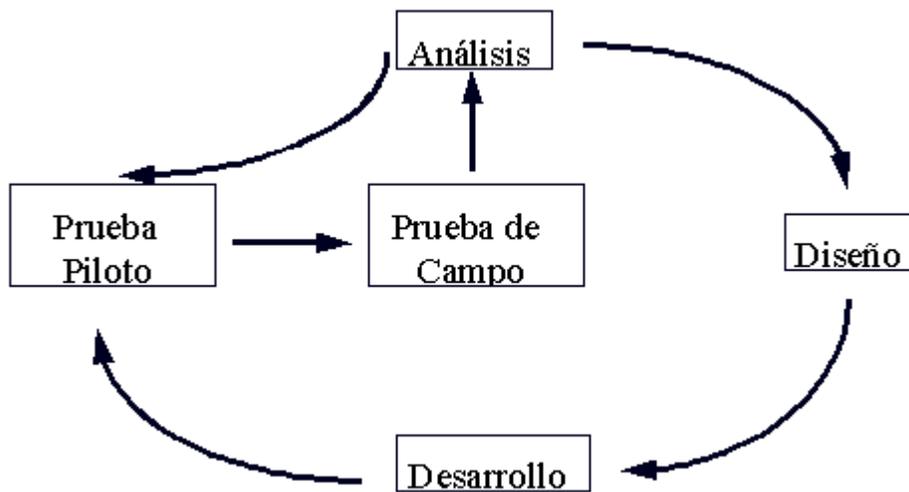


Figura 4.1 Diagrama de Flujo de la Metodología ISE

El proceso de ingeniería que se siguió para el tutorial, fue en el sentido inverso a las manecillas del reloj, de tal forma que primero se realizó una prueba piloto en cuanto a la tecnología a emplear "Intraweb", con la finalidad de conocer su aplicación y factibilidad de uso, posteriormente se llevo a cabo el análisis en términos educativos y de planeación (Capítulos 2 y 3), en el presente capítulo se abordará la etapa de diseño.

La Ingeniería de Software Educativo ISE enriquecida con enfoque Orientado a Objetos.

"En el caso particular de la ISE, usar OO en todos los procesos computacionales (análisis, diseño y desarrollo) permite reflejar fácilmente en los ambientes todo aquello que es importante desde el punto de vista educativo. Esto forma parte del comportamiento del mundo y dicho comportamiento puede ser modelado claramente con este enfoque." [26]

Al modelar el tutorial en términos de los objetos que posee, según la Orientación a Objetos, tomando como base que cada objeto tiene características y comportamientos específicos. Durante la definición de los objetos se consideró el uso de la herencia y el polimorfismo, para aprovechar las características y comportamientos de objetos básicos que pudieran ser extendidos hacia objetos más específicos.

La orientación a Objetos trae como ventajas el mejoramiento de la calidad durante el ciclo de vida de cualquier aplicación, facilitando además el mantenimiento y creación de nuevas versiones.

La metodología que se empleo para el modelado orientado a objetos es la Metodología ISE-OO, propuesta por los autores Gómez, Galvis y Mariño y a continuación se presenta.

Metodología ISE-OO

"Busca unir la metodología ISE con el paradigma OO con miras a crear ambientes basados en micro mundos interactivos. El gran reto es diseñar e implementar *micro mundos altamente interactivos* que tomen muy en cuenta el potencial tecnológico y los recursos disponibles actualmente, sobre una *sólida base educativa y comunicacional*.

El enfoque base para la conceptualización y diseño de micro mundos está desarrollado en el libro de Galvis [2] [caps. 6 y 7], y las adiciones propuestas provienen de mecanismos de ingeniería de software usados actualmente en Ludomática para el análisis y diseño de MECs (Materiales Educativos Computarizados). Para establecer la estructura genérica sobre la cual se puedan "montar" micro mundos lúdicos se va a tener en cuenta el conjunto de elementos mencionados en Galvis [2] y se usa el enfoque OO para definir el modelo de datos. La Notación usada en este modelaje es UML (Lenguaje Unificado de Modelado)". [27]

Esta metodología propone cinco fases que son: Análisis, Especificación de Requerimientos, Diseño, Desarrollo y Pruebas a lo largo y final del desarrollo. En los capítulos anteriores de este documento se expuso el trabajo que se llevó a cabo como parte de las dos primeras fases: Análisis y Especificación de Requerimientos, este capítulo esta dedicado a la etapa de Diseño y el siguiente capítulo a las etapas de Desarrollo y Pruebas.

Análisis

En esta etapa se determinó el contexto en el que se crearía la aplicación, se obtuvieron los requerimientos necesarios para el tutorial como complemento de estudio, a partir de lo anterior quedó claro el rol de cada uno de los medios educativos seleccionados y los objetivos a cubrir en cuanto a contenido y estructura del mismo.

De acuerdo con lo que Galvis propone, en el análisis deben quedar claros los siguientes puntos, mismos que ya se expusieron a detalle en capítulos anteriores:

- *Características de la población objetivo*
- *Conducta de entrada y campo vital*
- *Problema o necesidad a atender*
- *Principios pedagógicos y didácticos aplicables*
- *Justificación de uso de los medios interactivos*

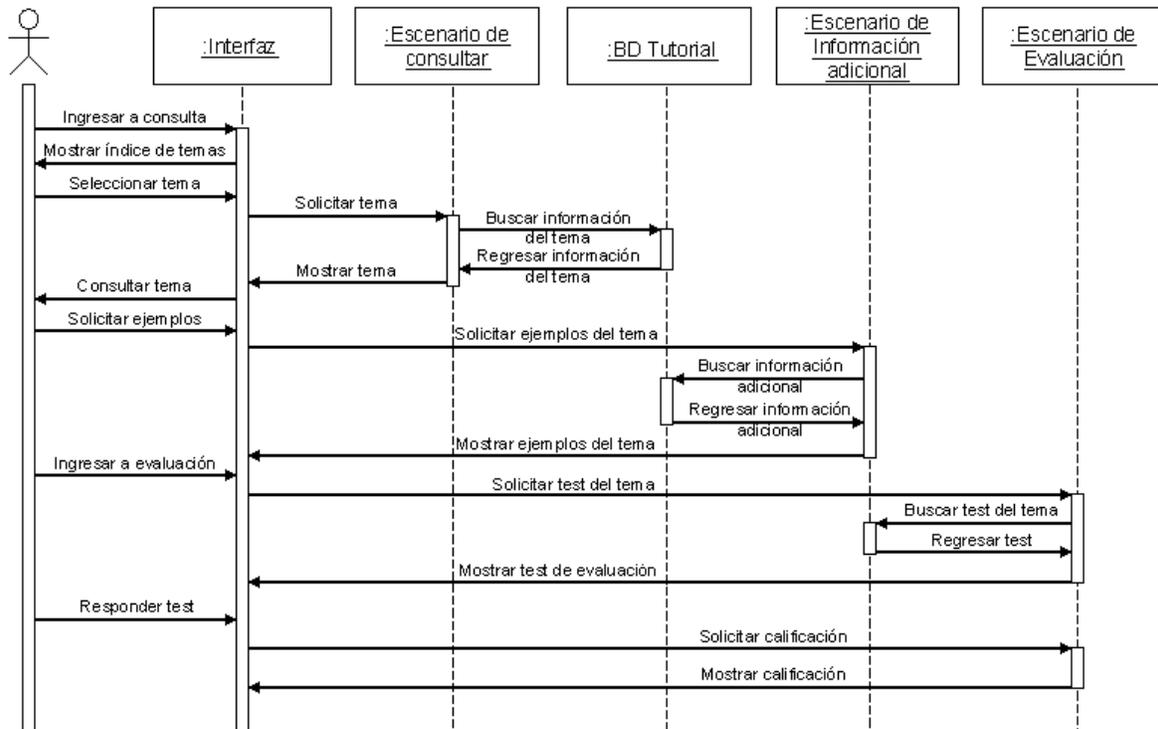
Especificación de requerimientos

En la etapa de análisis tal y como se planteo en los capítulos anteriores, se formularon los requerimientos que deberá atender el tutorial y son los siguientes:

- Descripción de la Aplicación.
- Restricciones y descripción de los posibles escenarios de interacción que tendrá el usuario.
- Las restricciones están relacionadas con aspectos tales como:
 - ✓ Población objetivo y sus características
 - ✓ Áreas de contenido y sus características
 - ✓ Principios pedagógicos aplicables
 - ✓ Modos de uso de la aplicación: individual, grupal, con apoyo de instructor, etc.
 - ✓ Conducta de entrada.
- Los escenarios de interacción.
- Diagramas de Interacción.

Estos últimos permiten ver secuencias de interacción entre el usuario y la aplicación. Los diagramas de interacción son un formalismo que permite ver la secuencia de acciones

entre diferentes partes de la aplicación involucrada en llevar a cabo determinada actividad. Es importante ver la secuencia de acciones para cada escenario de interacción. Con base en estos diagramas se pueden ver cuáles pueden ser las necesidades de información en cada escenario de interacción y se puede ir pensando en cuáles pueden ser los algoritmos que serán usados. Nótese que ya se está considerando una BD como repositorio del contenido del tutorial, para facilitar que el tutorial pueda ser adaptable.



4.2 Diagrama de Secuencia (Alumno-Tutorial)

Diseño

“El diseño del Micromundo Interactivo se realiza a tres niveles diferentes: *educativo*, *comunicacional* y *computacional*. La metodología de ISE original es fuerte en cuanto al diseño educativo y diseño comunicacional de MECs. En esta propuesta ISE-OO se van a tomar en cuenta estas fortalezas y se van a usar de manera que sean reflejadas en el diseño computacional de la aplicación y en la implementación de la misma. A continuación se define cada una de las etapas del diseño: diseño educativo, diseño comunicacional, diseño computacional”. [28]

A continuación se explican los tres niveles de diseño que se proponen como parte de la metodología ISE-OO.

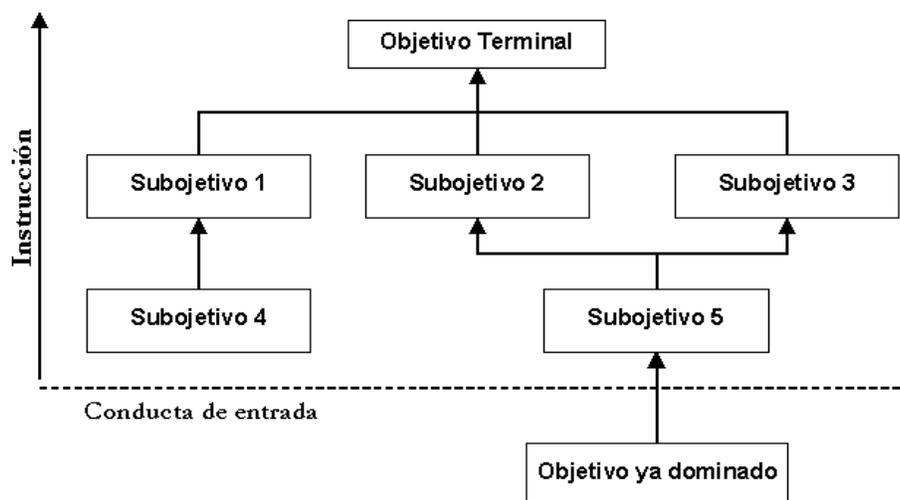
- **Diseño Educativo**

Como resultado de esta fase se obtuvo lo siguiente: Contenido y su estructura, Micromundo, Sistema de motivación y Sistema de Evaluación. En esta etapa quedaron resueltas las siguientes interrogantes: ¿Qué aprender con el MEC? ¿En qué micromundo aprenderlo? ¿Cómo motivar y mantener motivados a los usuarios? ¿Cómo saber que el aprendizaje se está logrando?

¿Qué aprender con el MEC?

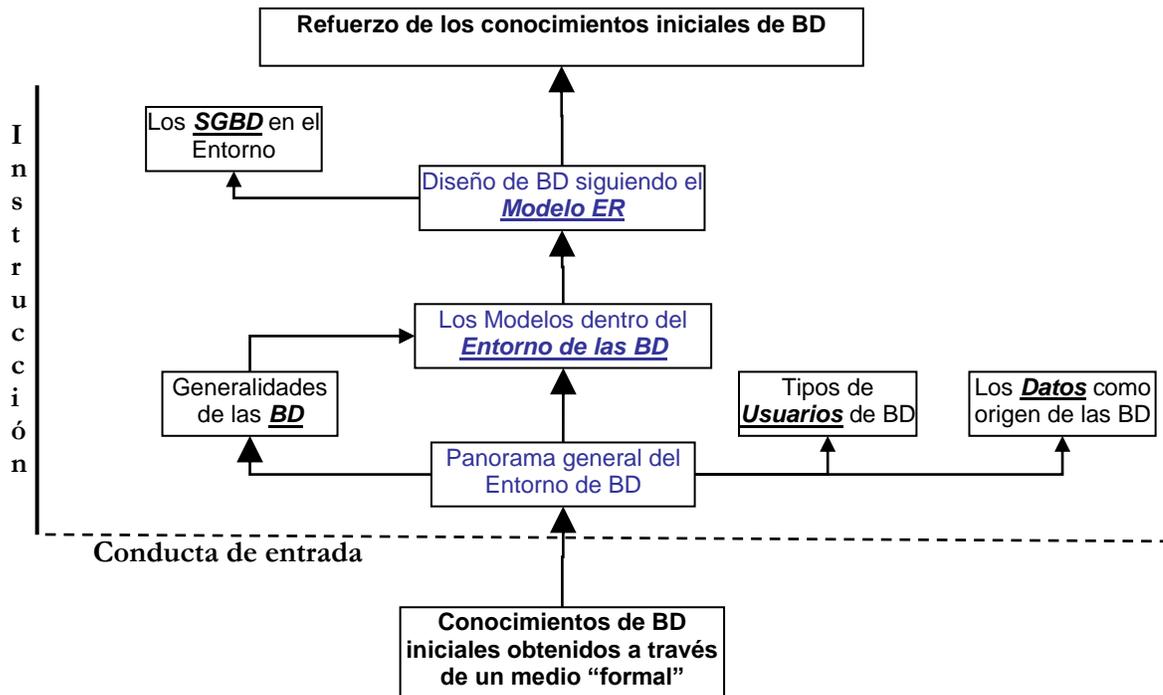
Para dejar clara esta interrogante primeramente se hizo una diferencia entre los conocimientos iniciales antes del uso del MEC y los conocimientos que se pretenden adquirir con apoyo del MEC en cuanto a objetivos, contenidos y sus interrelaciones. Según Galvis esto se debe establecer en términos operacionales, buscando los contenidos a tratar y el objetivo terminal del MEC, a continuación se descompone este en objetivos específicos y se enumeran.

El siguiente diagrama (Figura 4.3) ilustra como podrían conceptualizarse en términos operacionales, específicos, los aprendizajes final e inicial del proceso de enseñanza-aprendizaje que se apoyará con el MEC.



4.3 Ejemplo de diagrama de análisis de tareas de aprendizaje

El análisis de tareas de aprendizaje necesarias para el tutorial de BD se ilustra en la siguiente figura.



4.4 Análisis de tareas de aprendizaje para el tutorial de BD

¿En qué ambiente o micromundo aprenderlo?

Un material educativo computarizado se compone de varios ambientes o micromundos que se encuentran relacionados a un objetivo particular. Para cada micromundo se establecieron argumentos, mundos, escenarios, herramientas y objetos. Siguiendo el modelo orientado a objetos se definieron las clases que identifican a cada uno de estos elementos. Las clases descritas en este punto se diseñaron considerando que pueden ser la base sobre la que se pueda extender el micromundo, así como las relaciones entre ellas.

Galvis sugiere que la definición de los elementos del micromundo (escenarios, objetos, etc.) se haga con previo apoyo de una tabla como la siguiente:

Elemento	Características	¿Qué se puede hacer con el elemento?
Nombre del elemento Observaciones	Información que se desea tener en el elemento	¿Qué necesidades de información satisface el elemento?

Especificación general de los elementos del Micromundo Interactivo

Completar esta tabla permitió hacer una clasificación inicial de todo lo que estaba en el mundo a modelar. Al tener claras las características y lo que se podía hacer con cada elemento del mundo, se pudieron establecer fácilmente las relaciones entre ellos. Los elementos por tanto se consideraron como posibles clases de objetos, al refinar su definición y establecer sus relaciones se identificaron claramente las clases que formarían parte del modelo estático del mundo y cuales serían simplemente atributos complejos de alguna clase del modelo.

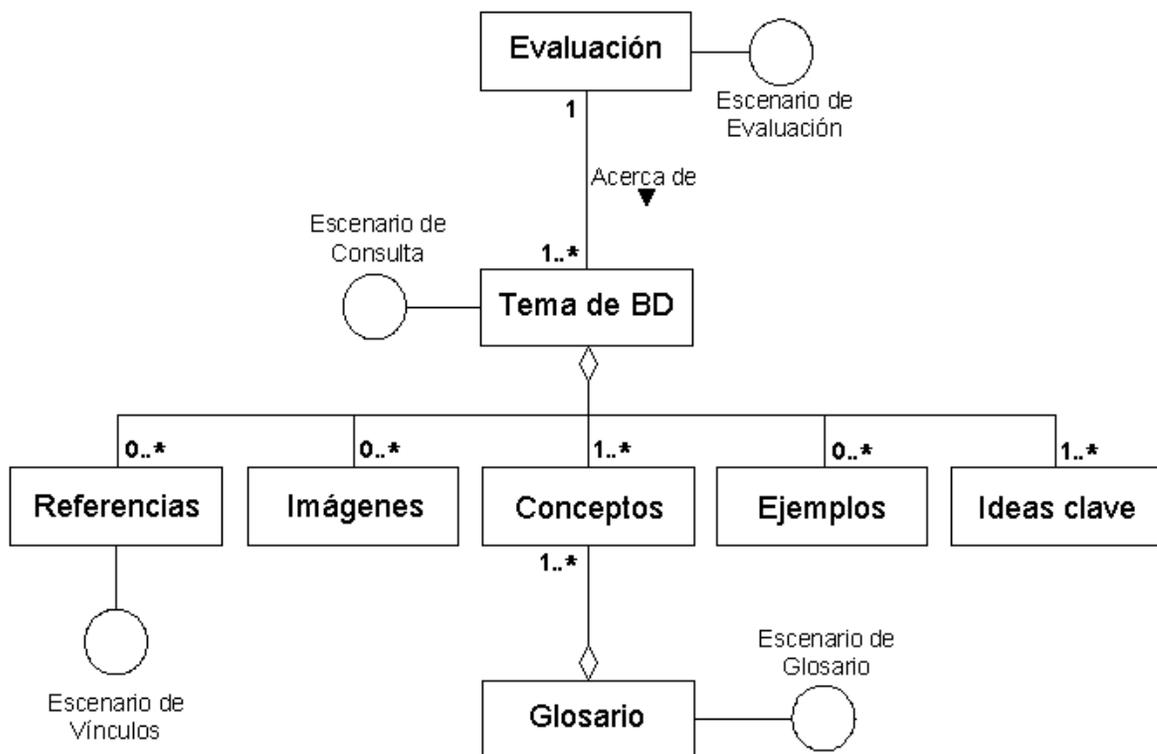
Una parte de la tabla que utilicé para definir los elementos y que me sirvió para posteriormente definir el diagrama de clases se muestra a continuación a manera de ejemplo:

Elemento	Características	¿Qué se puede hacer con el elemento?
Conceptos de BD	Información general de la materia de Bases de Datos.	Con esta información se amplía el conocimiento inicial de los estudiantes.
Imágenes	Diagramas, Gráficas, Esquemas, etc.	Las imágenes son un excelente medio para clarificar conceptos que en forma narrativa no serían tan prácticos.
Referencias	Vínculos hacia otros sitios con información de Bases de Datos.	Por medio de información adicional se puede complementar la información básica.
Ejemplos	Casos prácticos relativos a los temas.	Con los ejemplos se puede reforzar la consulta de la

		información
Ideas Clave	Síntesis o frases cortas de la información presentada en la consulta.	Este tipo de elementos es muy útil para que el estudiante retenga la idea principal de lo aprendido.
Glosario	Significado de palabras o términos relacionados con las Bases de Datos.	El estudiante tendrá a la mano un lugar en donde buscar el significado de conceptos que desconoce, facilitando así la comprensión integral de la consulta de los temas.
Evaluación	Test de preguntas y respuestas.	Todo proceso de enseñanza requiere de un método de evaluación para conocer el grado de aprendizaje adquirido.

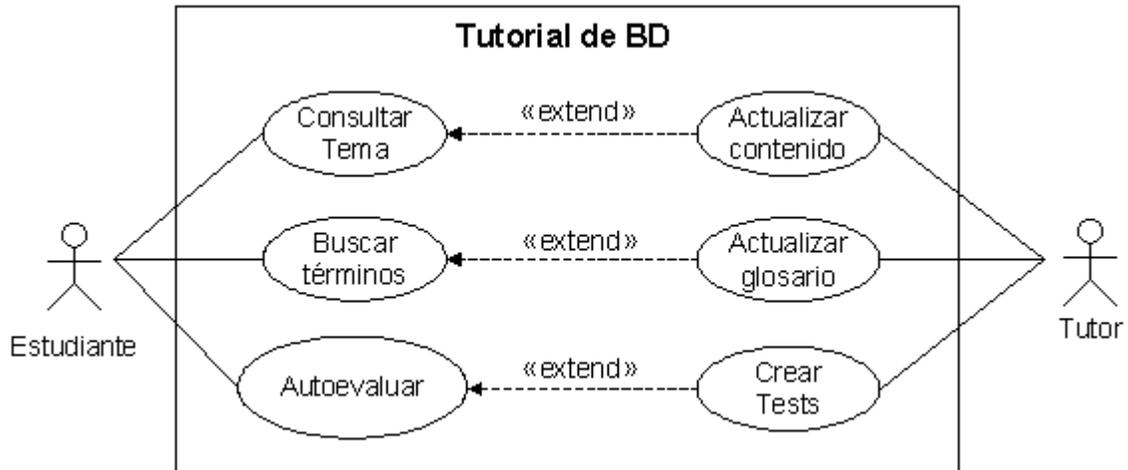
Especificación general de los elementos del Micromundo Interactivo

A continuación se muestra el diagrama de clases que se obtuvo de refinar los elementos identificados en la tabla.



4.5 Diagrama de clases (Micromundo de BD)

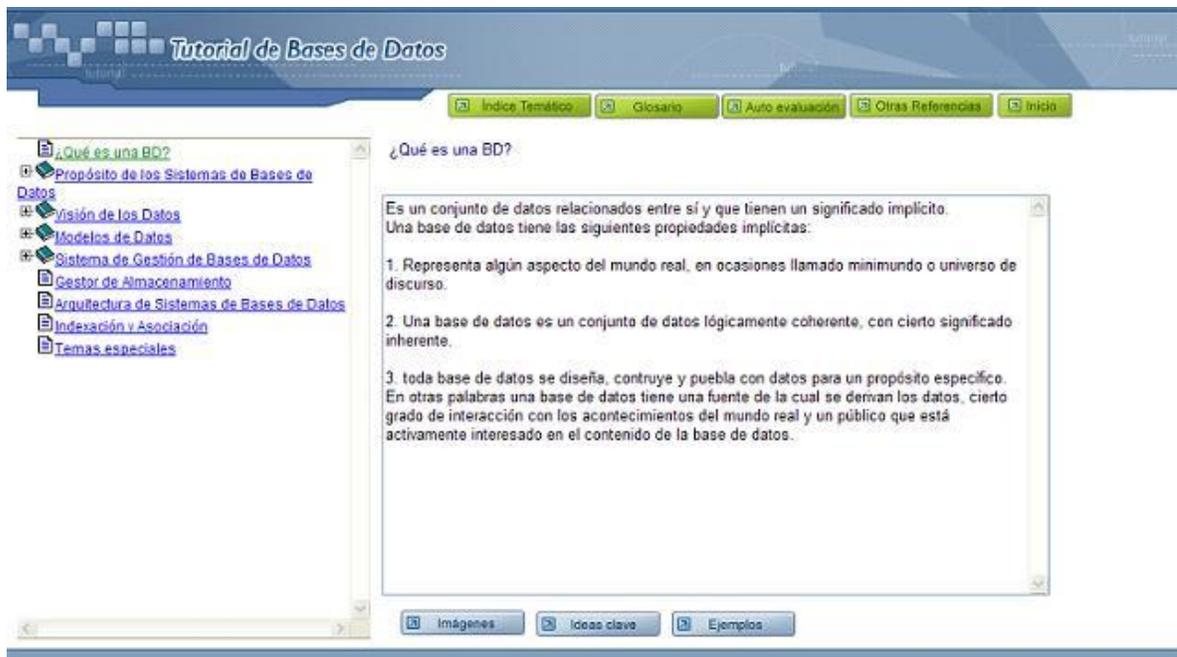
Después de identificar los objetos y las clases, es necesario definir que es lo que los usuarios (alumno o tutor) pueden hacer con el tutorial, la UML mediante los casos de uso nos ofrece el medio para representarlos y pueden extenderse de acuerdo con las necesidades del problema.



4.6 Diagrama de casos de uso (Micromundo)

- **Diseño Comunicacional**

En esta fase de diseño se definió la *interfaz*, ya que ésta se considera la *zona de comunicación usuario-programa* del tutorial. Se complementó el bosquejo (del que se habló en el capítulo 1) definiendo formalmente los objetos que posee cada pantalla y cuáles elementos del mundo son usados/afectados. Fue importante considerar que la interfaz debía ser: amigable, flexible y agradable de usar; además de consistente, es decir, cuidando que los mensajes y la distribución en pantalla, el juego de colores, etc. siguieran un mismo patrón, también debía ser altamente interactiva, lo cual nos llevaría a tener mecanismos de comunicación entre el estudiante y el tutorial.



4.7 Bosquejo inicial refinado con elementos de diseño gráfico

A continuación el modelo computacional de la interfaz que esta compuesto por:

- ✓ Objetivo
 - ✓ Definición de las pantallas
 - ✓ Diagrama de las pantallas indicando sus objetos y ubicación
 - ✓ Listado de características de las pantallas como de sus objetos
 - ✓ Vínculos entre las pantallas
 - ✓ Diagrama de flujo de la información en las pantallas, así como de la secuencia que debe seguirse en la aplicación.
 - ✓ Notas adicionales para guiar al estudiante
- **Diseño Computacional**

En las fases de diseño educativo y comunicacional se definieron los diferentes objetos tanto del mundo como de la interfaz, en esta fase se refinó esta información, adecuándola a las posibilidades de las herramientas de desarrollo.

Para llevar a cabo lo anterior primeramente se elaboró una tabla similar a la que se utilizó en el diseño educativo, a continuación se presenta una parte de ella a manera de ejemplo.

Elemento	Características	¿Qué se puede hacer con el elemento?
Escenario de Inicio	Bienvenida, Descripción del Tutorial, Vínculo hacia información presentada por temas, vínculo hacia información presentada conceptualmente.	Sirve como presentación del tutorial y como paso hacia los escenarios que contienen la información de BD.
Escenario Introdutorio	Definición de las BD, vínculo hacia el tutorial organizado temáticamente, vínculo hacia información presentada conceptualmente.	Conocer una introducción del tema de estudio y seleccionar otro escenario con más información de BD.
Escenario Conceptual	Diagrama conceptual del entorno de Bases BD, los elementos del entorno y su interrelación como vínculos.	Identificar los elementos del entorno de BD y su interrelación, de tal forma que por medio de vínculos se pueda obtener un índice temático de ese elemento.
Escenario temático de elementos	Índice temático de los elementos del entorno de BD con vínculos.	Conocer el índice de temas relacionados con un elemento del entorno y obtener más información del tema seleccionado, mediante un vínculo.
Escenario de consulta	Índice temático, área de contenido, vínculos a: imágenes, ejemplos, resumen, otros vínculos, glosario y evaluación.	Iniciar el proceso de consulta a profundidad del tema seleccionado, con apoyo de elementos gráficos, ejemplificación, otras fuentes, etc. Reafirmar el aprendizaje y comprobar el grado obtenido de éste.
Índice temático	Temas organizados en forma jerárquica, de tal forma que puedan identificarse temas generales, subtemas, etc., en donde cada tema será un vínculo hacia su contenido	Taladrar a profundidad en la jerarquía y seleccionar el tema deseado a fin de obtener información relacionada con ese tema.
Área de contenido	Información en forma de texto del tema de BD seleccionado previamente.	Consultar leyendo la información del tema seleccionado.

Especificación general de los elementos computacionales que permitirían modelar la aplicación

Se agregaron las clases y relaciones necesarias en el modelo para dar mayor funcionalidad a éste según los requerimientos de la aplicación. En los casos en los que la herramienta de desarrollo no ofrecía mecanismos para facilitar la implementación, se extendió el modelo estático de tal forma que pudiera comunicarse en forma efectiva con el modelo de la interfaz a desarrollar.

Este fue el caso para lograr la comunicación de la interfaz con el diseño educativo, ya que los elementos del diseño educativo debían ser almacenados en una base de datos a fin de darle al tutorial la adaptabilidad necesaria. Por esta razón el diagrama de clases que se obtuvo en la fase de diseño educativo tuvo que extenderse según los requerimientos. En la figura 4.5 b) se ejemplifica.

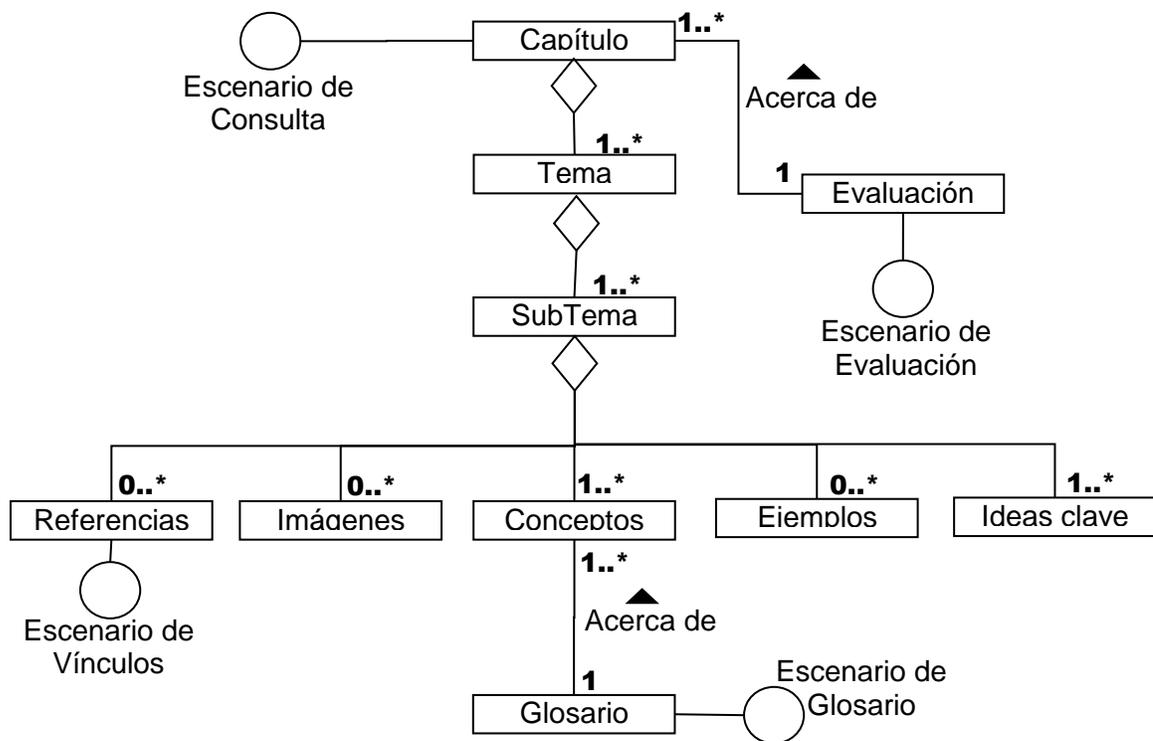
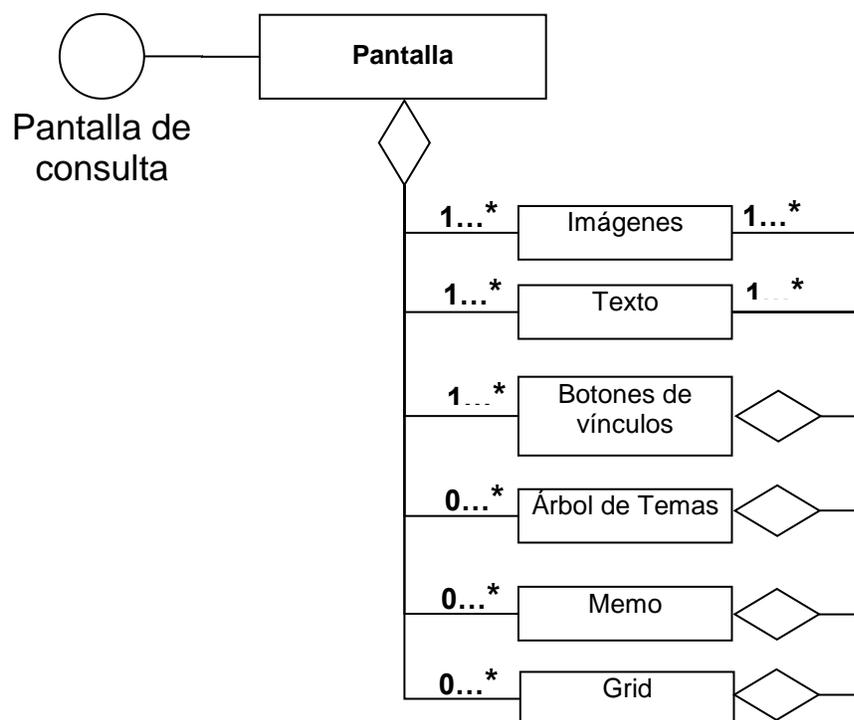


Fig. 4.5 b) Diagrama de clases extendido (Micromundo)

Después de identificar los *elementos computacionales* que modelarían la **aplicación** y de adaptar el diagrama de clases del *micromundo* para lograr la comunicación del

modelo educativo con la **interfaz**, la definición de clases de los escenarios fue más sencilla, en la siguiente figura (4.8) se muestra un ejemplo del diagrama de clases y de objetos que forman parte de la interfaz, nótese lo siguiente en la figura:

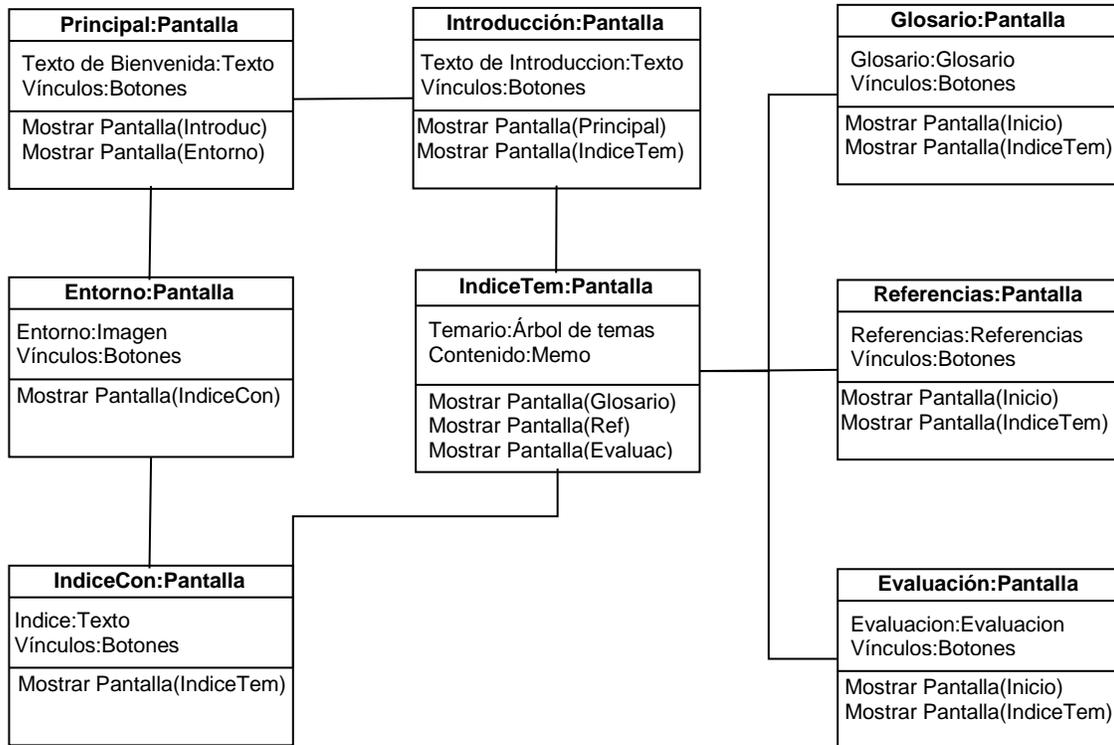
- La diferencia entre el diagrama de clases que se elaboró en la fase del “diseño educativo”, con éste que se elabora en la fase de “diseño computacional”,
- Como fue que el diagrama de clases se adecuó de tal forma que en la etapa del desarrollo se facilite el uso de las clases de los componentes visuales de “Delphi”, de tal forma que pudieran implementarse sin necesidad de construir nuevas clases, sino aprovechando las facilidades del lenguaje. Sin embargo aún no se habla de objetos del lenguaje, porque aún se esta en la etapa del diseño.



4.8 Diagrama de clases (Escenarios o Pantallas)

A partir de esta etapa del diseño a los *Escenarios* nos referiremos como *Pantallas*, puesto que ya estamos hablando en términos computacionales, sin embargo aún no se habla de objetos del lenguaje porque aún seguimos en la etapa del diseño. El

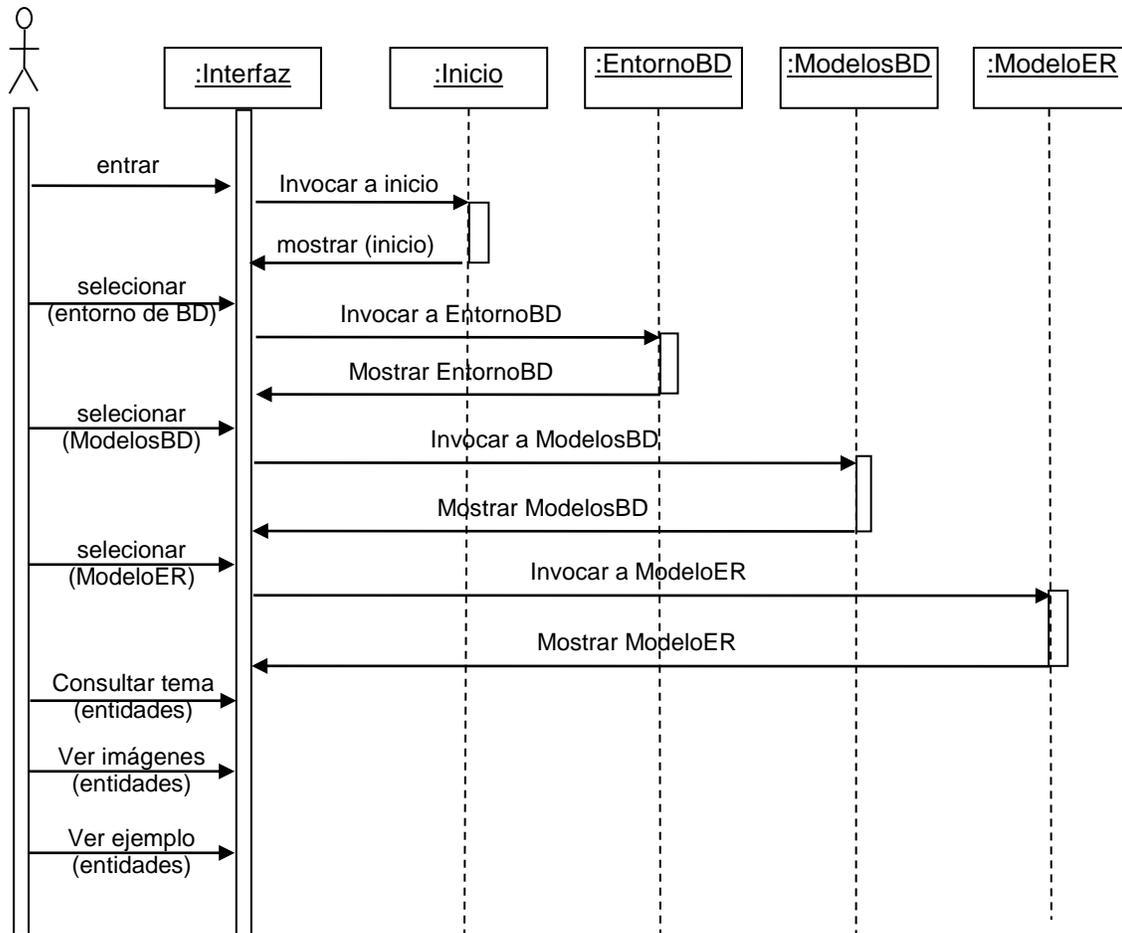
modelo de objetos se diseñó tomando en cuenta solo el modelo de clases recién construido, en la siguiente figura se muestra un ejemplo de dicho modelo.



4.8 b) Diagrama de objetos (Escenarios o Pantallas)

Nótese en el diagrama anterior que se está diseñando en función de las características que se identifican como necesarias para cada objeto y tomando en cuenta las potencialidades de la herramienta de desarrollo elegida. El método *Mostrar Pantalla* está generalizado en la clase superior.

Una vez definidas las clases y los objetos de la aplicación, llamados *modelo estático* del mundo, se debe elaborar un modelo que represente el tipo de interacción del alumno con la aplicación, este esquema se muestra en la siguiente figura.



4.9 Diagrama de Interacción (Escenarios)

Como resultado de esta fase se obtienen:

- ✓ Las clases de objetos, incluyendo sus atributos (indicando si serán públicos o privados)
- ✓ El conjunto de métodos
- ✓ El invariante de cada clase que corresponde al conjunto de restricciones o de requisitos que debe siempre cumplir una determinada clase.

Esta información puede ayudar a redefinir el modelo antes de iniciar la fase de desarrollo (Capítulo 5). Además permite validar si el modelo es completo y permite satisfacer todos los requerimientos de la aplicación.

CAPÍTULO CINCO. Construcción del Tutorial

Tomando como base el resultado de lo obtenido en las fases de análisis y diseño que se explicaron en el capítulo 4, “Análisis y Diseño del Tutorial”, a continuación se describe la metodología que se empleo para la construcción del tutorial.

1. Pruebas iniciales

En esta primera fase previa al desarrollo, se estudió la aplicación de las herramientas de software a utilizar: Delphi7, Intraweb, y Microsoft Access, principalmente para la creación de los diferentes elementos del tutorial y para la programación de las funcionalidades que serían necesarias, por ejemplo:

- Uso de los componentes de Intraweb
- Uso del código en Pascal para el desarrollo
- Navegación por medio del Browser
- Carga de imágenes y calidad de visualización
- Acceso, consulta y actualización a la Base de Datos
- Creación de un árbol temático

Una vez realizadas las pruebas iniciales se dio paso a la construcción formal del tutorial.

2. Creación de la Base de Datos para el contenido del tutorial

Tomado como punto de partida los diagramas de clases y objetos que se mencionaron en la fase del “Diseño Educativo” y que se refinaron en la fase del “Diseño computacional”, de donde se obtuvieron los *elementos educativos* que conformarían al tutorial, se diseñó y construyó una base de datos relacional con la herramienta de bases de datos elegida - Microsoft Access-, misma que almacenaría el contenido temático del área de enseñanza en cuestión y que para este ejemplo es “Bases de Datos”.

Es muy importante mencionar que el diseño de la base de datos se pensó primeramente en función de las características que debía tener el tutorial (obtenidas en la fase del diseño) y posterior a esto se adecuó a las características que harían de éste diseño, una

herramienta adaptable por los profesores que decidan utilizarlo para actualizar su contenido o para aplicarlo a otras áreas de enseñanza. A continuación un diagrama de una parte del esquema relacional de la base de datos (Fig. 5.1).

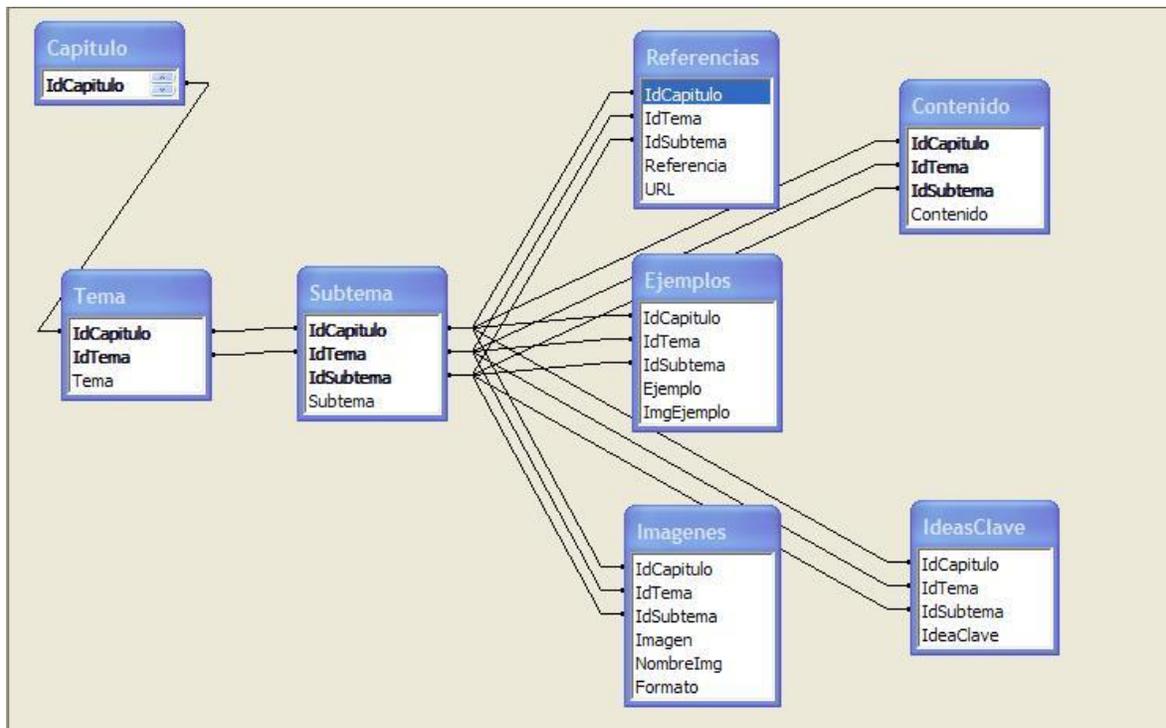


Fig. 5.1 Esquema relacional de la base de datos

3. Desarrollo de la herramienta “Tutorial”

Para el desarrollo del tutorial, se tomaron en cuenta los *elementos de comunicación* y los *elementos computacionales* necesarios, mismos que servirían para darle vida a los *elementos educativos* que serían almacenados en la base de datos, la conceptualización de estos tres elementos se obtuvo en la fase del “Diseño”, así como la *interacción* entre ellos. En concreto en esta fase de la construcción del tutorial se tradujeron los elementos antes mencionados a elementos de programación.

- **Elementos de comunicación**

Los elementos de comunicación o de interfaz, a los que se llegó en la fase de *Diseño Comunicacional*, fueron implementados y representados sobre el lenguaje Delphi, de tal forma que se obtuvo una relación *elemento computacional – objeto Delphi* para cada escenario o pantalla de la interfaz, tal como se describe en el siguiente ejemplo:

Elemento	Objeto Delphi	Atributos (Objetos Delphi)
Forma de Inicio	FInicio: TIWAppForm	ImagenInicio:TIWImage Animación:TIWFlash BotonVinculo:TIWAdvImage
Forma de Introducción	FIntroduccion: TIWAppForm	ImagenIntro:TIWImage TextoIntro:TIWMemo BotonVinculo:TIWAdvImage
Forma del Entorno Conceptual	FEntorno: TIWAppForm	ImagenEntorno:TIWImage BotonVinculo:TIWAdvImage
Forma del Índice Temático	FIndiceTematico: TIWAppForm	ImagenTut:TIWImage ArbolTemas:TIWTreeView TextoContenido:TIWDBMemo BotonVinculo:TIWAdvImage
Comunicación con la Base de Datos	DM: TDataModule	TCapitulo:TTable DSTCapitulo:TDataSource Ttema:TTable DSTtema:TDataSource TSubtema:TTable DSTSubtema:TDataSource QGlosario:TQuery

Relación: elementos de interfaz-elemento computacional del lenguaje

Nótese que algunos de los objetos de Delphi empleados pertenecen a las clases de objetos de IntraWeb, de ahí su prefijo TIW, los objetos de IntraWeb poseen casi las mismas propiedades, métodos y eventos de los objetos equivalentes en Delphi, por lo que la diferencia no es tan notoria, salvo por el nombre de ellos. De ahí que un objeto TIWImage de IntraWeb, es equivalente o casi igual en cuanto a aplicación y funcionamiento al objeto TImage de Delphi.

Como también puede observarse el módulo de objetos de datos “TDataModule” que se empleo para la comunicación con la base de datos, es el mismo Data Module que se emplea cuando se desarrollan aplicaciones de escritorio en Delphi, de ahí que puedan existir aplicaciones de escritorio que puedan compartir su Data Module con aplicaciones Web del mismo sistema.

- **Elementos computacionales**

Los *elementos computacionales* a los que se llegó en el Diseño computacional fueron también representados utilizando objetos Delphi, para darles representación y funcionalidad se utilizó el lenguaje orientado a objetos Pascal. A continuación un ejemplo de la relación de cada elemento con su aplicación en Delphi.

Elemento	Objeto Delphi	Atributos (Objetos Delphi)
Índice temático	Tree:TIWTreeView	Capitulo:TIWTreeViewItem Tema:TIWTreeViewItem Subtema :TIWTreeViewItem
Área de contenido	AreaCont:TIWRegion	Imagen:TIWDBImage Contenido:TIWBMemo Idea:TIWDBSmartPanel

Relación: elemento computacional - elemento del lenguaje.

- **Interacción de los elementos computacionales**

La interacción de los elementos se logró haciendo uso de las características, eventos y métodos de las clases de Delphi: TIWAppForm, TIWButton, entre otras, ya que de estas heredan cada uno de los elementos computacionales.

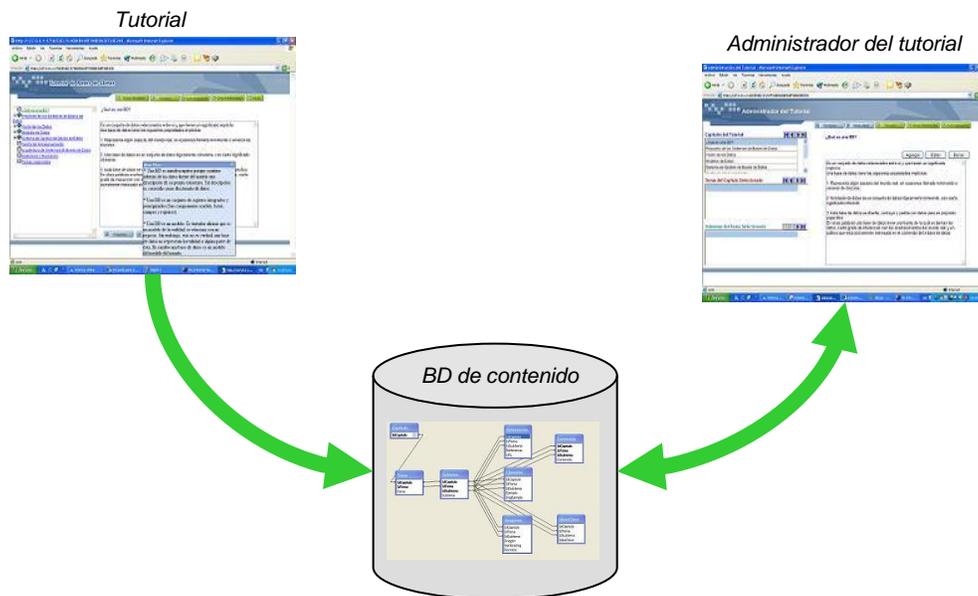
Nótese nuevamente en los ejemplos del código fuente que **el lenguaje utilizado es Pascal al cien por cien**, el Tutorial se desarrolló tal y como si se tratará de una aplicación de escritorio con Delphi, la diferencia la hacen los componentes Intraweb, pero esta diferencia es casi imperceptible, por lo que se demuestra la aplicación de Intraweb para el desarrollo de aplicaciones simples para el Web.

4. Desarrollo de la herramienta para la actualización del contenido del tutorial

Esta herramienta se desarrolló casi en forma paralela al tutorial, puesto que era necesario probar el tutorial durante la programación con datos reales. El método que se siguió para la construcción de la herramienta que administraría el contenido, fue casi similar al que se siguió para el desarrollo del tutorial, primero fue necesario identificar los elementos *comunicacionales*, de *computación* y darle la *interactividad* necesaria a cada uno de ellos.

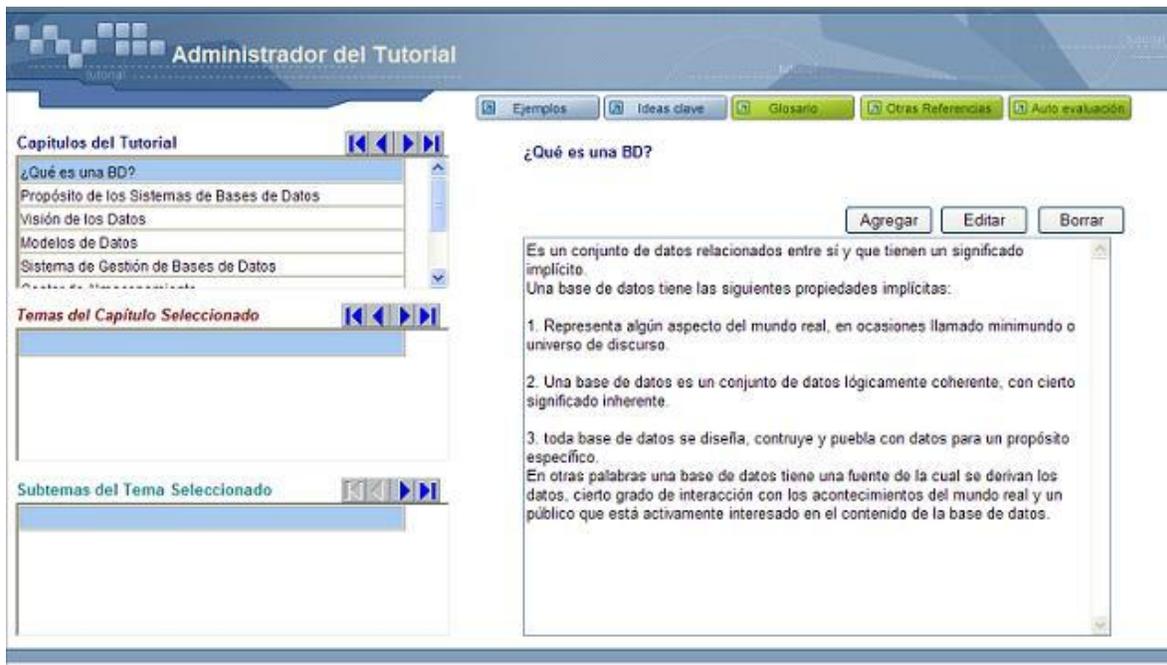
Lo anterior para lograr la funcionalidad que permitiera capturar y actualizar el contenido del tutorial, tomando en cuenta también, que lo utilizarían profesores con pocos conocimientos de computación, para que pudieran mantener de acuerdo a sus necesidades el material de enseñanza.

El siguiente diagrama pretende ejemplificar la forma como interactúan las herramientas que conforman el tutorial.



Interacción de las herramientas de software que conforman el tutorial

A continuación la pantalla que se utiliza para consultar y/o actualizar el contenido de los temas de “Bases de Datos” al tutorial.



5.2 Fig. Pantalla para administrar el contenido del tutorial

5. Carga del contenido temático de “Bases de Datos” al tutorial

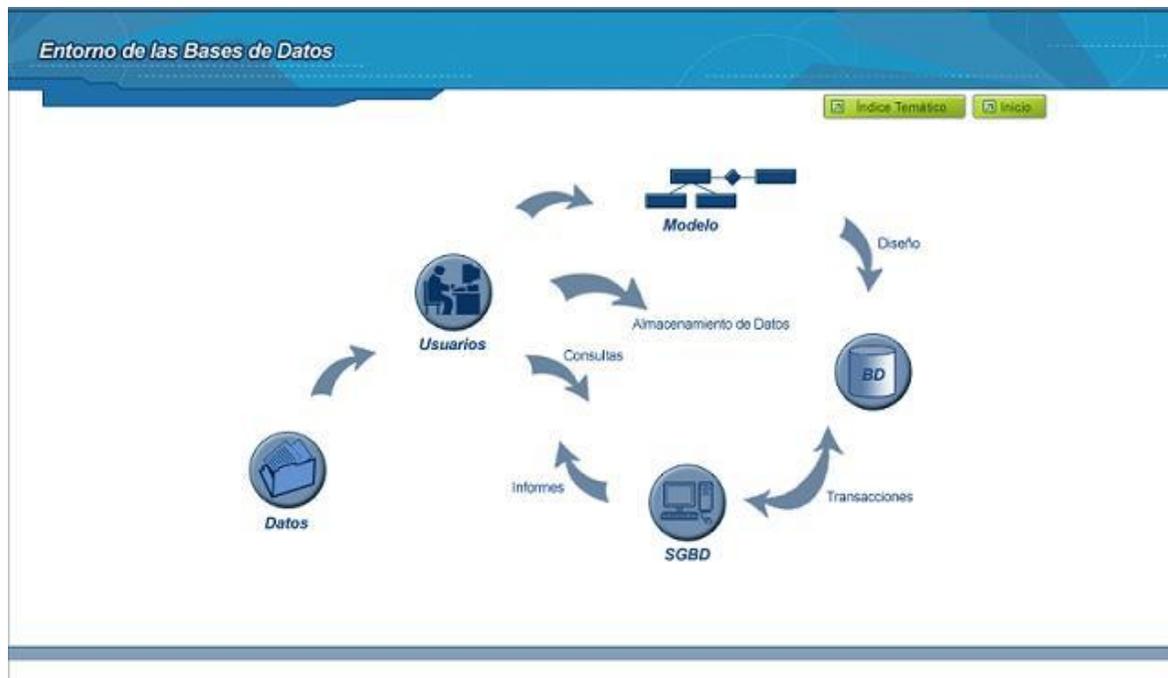
Una vez que se terminó el desarrollo del Tutorial y la herramienta para el mantenimiento del contenido temático, se capturó dicho contenido que se seleccionó previamente en la etapa de análisis del “¿Qué enseñar?” (Detallada en el capítulo 2), esta captura obviamente se realizó con la Herramienta de mantenimiento a fin de confirmar su buen funcionamiento y utilidad.

6. Uso del tutorial como apoyo para el aprendizaje

Enseguida se muestran algunas de las pantallas del tutorial y al mismo tiempo se explica brevemente el funcionamiento de cada una de ellas, como parte del proceso de apoyar a la enseñanza de las Bases de Datos.

- **Entorno conceptual de las Bases de Datos**

Mediante esta pantalla, el alumno puede identificar cada uno de los elementos que conforman y/o juegan un papel importante en el Entorno de las Bases de Datos. Haciendo clic en cada uno de sus elementos, se puede llegar a un índice de temas relacionados con el elemento seleccionado.

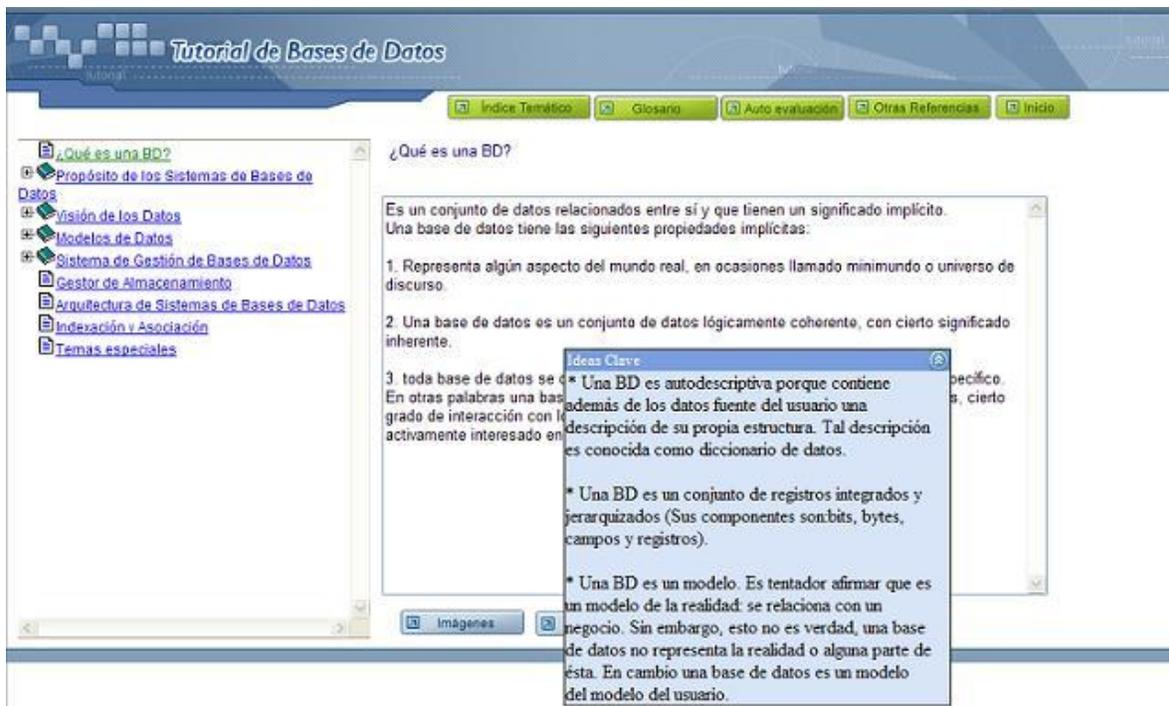


5.3 Fig. Entorno Conceptual de las Bases de Datos

- **Consulta de contenido temático, imágenes, ejemplos e ideas clave**

La pantalla para consultar información acerca de los temas de bases de datos, permite mediante un directorio en forma de árbol seleccionar el tema deseado mediante un clic. En el árbol la primera rama corresponde a los Temas Generales (Capítulos en un libro), la siguiente rama a un Tema en particular y la tercera y última rama a un Subtema que hace referencia a características específicas del Tema. Una vez seleccionado el subtema a consultar, la información relacionada es mostrada, el alumno además podrá ver las imágenes y un breve resumen llamado idea clave, todo desde la misma pantalla. De igual forma podrá acceder a otras pantallas para buscar el significado de un término en un

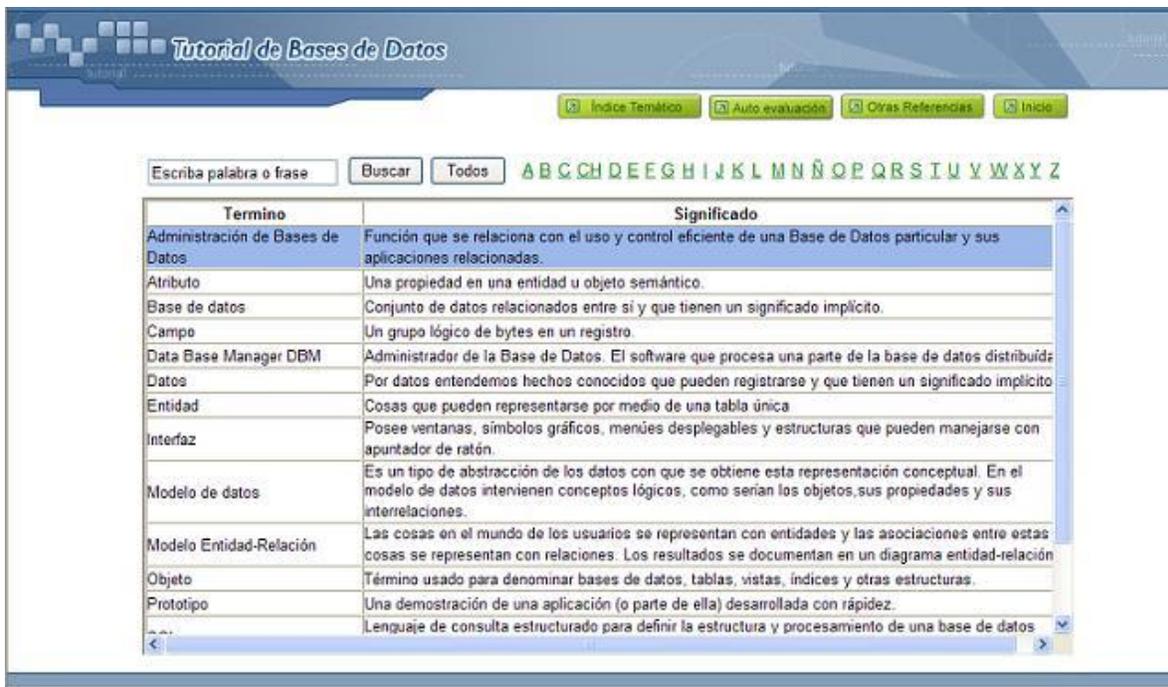
Glosario, consultar otras referencias, o hacer un repaso de lo aprendido contestando un test a manera de evaluación.



5.4 Fig. Índice Temático de las Bases de Datos

- **Búsqueda de términos a través del Glosario**

En la pantalla del Glosario se muestran una serie de términos que son claves para la comprensión de la información de Bases de Datos, los términos aparecen ordenados en forma alfabética ascendente, para su mejor localización se cuenta con accesos rápidos por la inicial del término o en forma directa con un método de búsqueda por palabra.



5.5 Fig. Glosario de Bases de Datos

- **Consulta de otras Referencias**

Siempre es importante y sobre todo útil, que una herramienta de Software Educativo cuente con algún medio para consultar a otros autores o fuentes, esto permite tener una mayor claridad y/o responder dudas que puedan surgir durante la consulta, por tanto el tutorial cuenta con una pantalla con vínculos a otros sitios Web que puedan ampliar el conocimiento del tema que se esta consultando, que mejor que la Internet para ser utilizada como una biblioteca de consulta.

Tutorial de Bases de Datos

Índice Temático | Glosario | Auto evaluación | Info

Referencia	Liga
Modelo Entidad-Relación y Modelo Relacional	http://www.dcc.uchile.cl/~cc42a/aux1/200201.html
El modelo entidad-relación	http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/node83.html
Modelos de datos	http://atenea.udistrital.edu.co/profesores/jdmate/basedatos1/tema1
Estructuras de almacenamiento de datos	http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/estdatos/Apuntes/Derivacion
Reglas de Transformación	http://www.cs.cinvestav.mx/BDChapa/Reto/object9.html
Herramientas CASE	http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/node75.html
Entidades	http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/node83.html
Atributos	http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/node83.html
Identificadores	http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/node83.html

Consultar

5.6 Fig. Otras Referencias de Bases de Datos

CONCLUSIONES

- Se logró el desarrollo con tecnología IntraWeb, de un software para la construcción de tutoriales que servirán de apoyo para la enseñanza de cualquier área de estudio y que para este caso se ejemplificó con la materia de Bases de Datos.
- El tutorial se desarrolló siguiendo una metodología Orientada a Objetos que se adaptó para la ingeniería de software educativo, y se programó también con tecnología Orientada a Objetos, con ambas prácticas orientadas a objetos – metodología y desarrollo- se comprueba y aplica la evolución que ya era necesaria en el proceso de la Ingeniería de Software Educativo.

RECOMENDACIONES

- Complementar la funcionalidad del tutorial para que pueda ser publicado en Internet, esta funcionalidad no formó parte de los objetivos de este trabajo de tesis, y puede llevarse a cabo en forma muy sencilla con apoyo de las tecnologías WebBroker y WebSnap de Delphi, en la sección de anexos se explica el mecanismo para realizar esta implementación en un servidor Web.
- Generalizar esta solución tecnológica en cuanto a su uso en otras disciplinas o materias en la enseñanza.
- Explotar la característica del esquema conceptual, de tal forma que existan varios niveles de profundidad antes llegar al contenido temático, esta funcionalidad pudiera ser implementada con la teoría de grafos y aprovechando la potencialidad de la orientación a objetos del lenguaje Pascal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Julia Duggleby. "El tutor Online. La enseñanza a través de Internet". Ediciones Deusto. 2ª. Edición. 2001. Pág. [19-21]
- [2] Galvis Panqueva, Alvaro H. "Ingeniería de Software Educativo". Ediciones Uniandes 2a. reimpresión. 2000. Pág. [38]
- [3] Dr. Rivera Porto, Eduardo. "Aprendizaje Asistido por Computadora". Capítulo Uno. En <http://msip.lce.org/erporto/libros/edu2/edu2.htm>
- [4] Galvis Panqueva, Alvaro H. "Ingeniería de Software Educativo". Ediciones Uniandes. 2a. reimpresión 2000. Pág. [38-39]
- [5] Julia Duggleby. "El tutor Online. La enseñanza a través de Internet". Ediciones Deusto. 2ª. Edición 2001. Pág. [35-36]
- [6] Joaquín García Tapial Arregui. "E-learning: algo mas que tecnología". En http://www.gestiondelconocimiento.com/documentos2/joaquin_garcia/elearning.htm
- [7] Gómez Castro, Ricardo A. - Galvis Panqueva, Alvaro H. - Mariño Drews, Olga. "Ingeniería de Software Educativo con Modelaje Orientado por Objetos: Un medio para desarrollar micromundos interactivos". En <http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/rigomezmarino.html>
- [8] Dr. Rivera Porto, Eduardo. "Aprendizaje Asistido por Computadora". Capítulo Uno. En <http://msip.lce.org/erporto/libros/edu2/edu2.htm>
- [9] "¿Qué es IntraWeb?". Borland Argentina. En <http://www.borlandargentina.com.ar/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=19&mode=thread&order=0>
- [10] Silberschatz, Abram - Korth, Henry F. - Sudarshan, S. "Fundamentos de Bases de Datos". Mc Graw Hill. 3ª. Edición, 1998. Pág. [1]
- [11] Kroenke, David M. "Procesamiento de Bases de Datos, Fundamentos, diseño e instrumentación". Prentice Hall. 5a. Edición, 1996. Pág. [3]
- [12] Ullman, Jeffrey. "Introducción a los Sistemas de Bases de Datos". Prentice Hall, 1999. Pág.
- [13] Ramez, Elmasri - Shamkant B., Navathe. "Sistemas de Bases de Datos, Conceptos Fundamentales". Addison – Wesley. 2ª. Edición, 1997. Pág. [38]
- [14] Julia Duggleby. "El tutor Online. La enseñanza a través de Internet". Ediciones Deusto. 2ª. Edición 2001. Pág. [77]
- [15] Julia Duggleby. "El tutor Online. La enseñanza a través de Internet". Ediciones Deusto. 2ª. Edición 2001. Pág. [77]
- [16] Julia Duggleby. "El tutor Online. La enseñanza a través de Internet". Ediciones Deusto. 2ª. Edición 2001. Pág. [78]
- [17] Julia Duggleby. "El tutor Online. La enseñanza a través de Internet". Ediciones Deusto. 2ª. Edición 2001. Pág. [79]

- [18] Julia Duggleby. "El tutor Online. La enseñanza a través de Internet". Ediciones Deusto. 2ª. Edición 2001. Pág. [83]
- [19] Julia Duggleby. "El tutor Online. La enseñanza a través de Internet". Ediciones Deusto. 2ª. Edición 2001. Pág. [86]
- [20] Julia Duggleby. "El tutor Online. La enseñanza a través de Internet". Ediciones Deusto. 2ª. Edición 2001. Pág. [86-87]
- [21] Julia Duggleby. "El tutor Online. La enseñanza a través de Internet". Ediciones Deusto. 2ª. Edición 2001. Pág. [87-88]
- [22] Julia Duggleby. "El tutor Online. La enseñanza a través de Internet". Ediciones Deusto. 2ª. Edición 2001. Pág. [89]
- [23] Julia Duggleby. "El tutor Online. La enseñanza a través de Internet". Ediciones Deusto. 2ª. Edición 2001. Pág. [93-94]
- [24] Gómez Castro, Ricardo A. - Galvis Panqueva, Alvaro H. - Mariño Drews, Olga. "Ingeniería de Software Educativo con Modelaje Orientado por Objetos: Un medio para desarrollar micromundos interactivos".
<http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/rigomezmarino.html>
- [25] Gómez Castro, Ricardo A. - Galvis Panqueva, Alvaro H. - Mariño Drews, Olga. "Ingeniería de Software Educativo con Modelaje Orientado por Objetos: Un medio para desarrollar micromundos interactivos".
<http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/rigomezmarino.html>
- [26] Gómez Castro, Ricardo A. - Galvis Panqueva, Alvaro H. - Mariño Drews, Olga. "Ingeniería de Software Educativo con Modelaje Orientado por Objetos: Un medio para desarrollar micromundos interactivos".
<http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/rigomezmarino.html>
- [27] Gómez Castro, Ricardo A. - Galvis Panqueva, Alvaro H. - Mariño Drews, Olga. "Ingeniería de Software Educativo con Modelaje Orientado por Objetos: Un medio para desarrollar micromundos interactivos".
<http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/rigomezmarino.html>
- [28] Gómez Castro, Ricardo A. - Galvis Panqueva, Alvaro H. - Mariño Drews, Olga. "Ingeniería de Software Educativo con Modelaje Orientado por Objetos: Un medio para desarrollar micromundos interactivos".
<http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/rigomezmarino.html>

BIBLIOGRAFÍA

Adell, Jordi. "Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información". En <http://www.ull.es/departamentos/didinvtecnologiaeducativa/doc-adell2.html>

AMIPCI Asociación Mexicana de Internet. Estudio AMIPCI 2002 de Hábitos de los Usuarios de Internet en México. En http://www.amipci.org.mx/contenidos/estudio_amipci_2002.html

Andrada, Ana María. Multimedia e Internet: diseño de guiones, técnicas, estrategias y herramientas de desarrollo de software educativo. Centro Blas Pascal I.D.I.E. Jornadade Informática Educativa JIE 99. En <http://www.horizonteweb.com/jie99/andrada.htm>

Astorga, Karina I. Investigación: Actividades desarrolladas en la industria del aprendizaje electrónico con respecto a proyectos, asociaciones de apoyo, asociaciones y portales educativos, estandarización de programas en línea y de estructura de costos. En http://eltintero.ruv.itesm.mx/num_01/investigacion_3_c.htm

Atozed Software. Intraweb. En <http://www.atozedsoftware.com/intraweb/index.html>

Booch, G. - Rumbaugh, J. - Jacobson, I. "El Lenguaje Unificado de Modelado". Addison – Wesley, 1999

Booch, G. - Rumbaugh, J. - Jacobson, I. "Notación de la UML". Traducción de Rosendo de Jesús Moreno Rodríguez. Universidad de Antioquia. Colombia., 1998

Booch, G. "Análisis y Diseño Orientado a Objetos con aplicaciones". Addison – Wesley, 1997.

Comisión Europea. E-learning Concebir la educación del futuro. En http://europa.eu.int/comm/dg10/publications/autres/elearning/bibli_es.html

Date C. J. "Sistemas de Bases de Datos". Addison – Wesley Iberoamericana S.A, 1993

Diccionario de la A-Z. En http://206.48.128.157/unete/soporte/diccionario/diccionario_abc.htm

Electronic Computer Glosary. En <http://www.compinfo-center.com/tpdict-t.htm>

Elmasri, Ramez – Navathe, Shamkant B. "Sistemas de Bases de Datos, Conceptos Fundamentales". Addison – Wesley. 2ª. Edición, 1997

Fernández Díez de la Lastra, Ricardo. La formación On-line y sus mitos. En http://www.portaldelconocimiento.net/Kbase/Lecturas_Detail.asp?IdArticles=123

Gil de Rozas, Jesús - Villanueva, Carlos – Adanes, Gema, Úbeda, Sergio. Luces y Sombras en la formación on-line (I Parte). En http://www.portaldelconocimiento.net/Kbase/Lecturas_Detail.asp?IdArticles=109

Gómez Castro, Ricardo A. - Galvis Panqueva, Alvaro H. - Mariño Drews, Olga. Ingeniería de Software Educativo con Modelaje Orientado por Objetos: Un medio para desarrollar micromundos interactivos. En <http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/riomezmarino.html>

Kroenke, David M. "Procesamiento de Bases de Datos, Fundamentos, diseño e instrumentación". Prentice Hall. 5a. Edición, 1996

Marqués, Pere. El Software Educativo. Universidad Autónoma de Barcelona. En http://www.doe.d5.ub.es/te/any96/marques_software/

Microsoft Internet Information Server. En <http://www.geocities.com/andyfox2000/ASP/IIS.html>

Pressman, Roger S. "Ingeniería de Software, Un enfoque práctico". McGraw Hill
3a. Edición, 1993

Rizzi, Cristián. Categorización del Software Educativo. Jornadade Informática Educativa JIE 97. En <http://www.horizonteweb.com/html/cristian.htm/>

Rumbaugh, J. "Modelación y Diseño Orientado a Objetos". Prentice Hall, 1996

Jesús Salinas. Campus electrónicos y redes de aprendizaje.
En <http://www.uib.es/depart/gte/salinas.html>

Silberschatz, Abram - Korth, Henry F. - Sudarshan, S. "Fundamentos de Bases de Datos". Mc Graw Hill. 3ª. Edición, 1998

Ullman, Jeffrey. "Introducción a los Sistemas de Bases de Datos". Prentice Hall, 1999.

What is?... Directory of computer terms. En <http://www.whatis.com/>

ANEXOS

1. Using IntraWeb

IntraWeb is a tool which simplifies Web server application development. You can use IntraWeb to build Web server applications exactly the same way you would build traditional GUI applications, using forms. You can write all of your business logic in the Delphi language; IntraWeb will automatically convert program elements to script or HTML when necessary.

You can use IntraWeb in any of the following modes:

1. Standalone mode. IntraWeb uses its own application object type to handle program execution. The application isn't deployed on a commercial server; instead, IntraWeb's own Application Server is used for application deployment.
2. Application Mode. The application object is provided by IntraWeb. The application is deployed on a commercial server.
3. Page mode. The application object is provided by Web Broker or WebSnap. IntraWeb is used to develop pages. The application is deployed on a commercial server.

IntraWeb applications can be targeted to any of the following server types:

ISAPI/NSAPI

- Apache versions 1 and 2
- CGI (page mode only)
- Windows services

IntraWeb offers a wide range of browser compatibility. IntraWeb applications automatically detect the user's browser type and generate HTML and script most appropriate for that browser. IntraWeb supports Internet Explorer versions 4 through 6, Netscape 4 and 6, and Mozilla.

2. Using IntraWeb with Web Broker and WebSnap

IntraWeb is a powerful tool for developing Web server applications all by itself. Still, there are some things it can't do alone, like create CGI applications. For CGI, you need Web Broker or WebSnap. Also, you may have existing Web Broker and WebSnap applications that you want to extend but not rewrite. You can still take advantage of IntraWeb's design tools by using IntraWeb forms and components in Web Broker or WebSnap projects. You can use IntraWeb to create individual pages instead of entire applications.

To create Web pages using IntraWeb tools, use the following steps:

1. Create or open a Web Broker or WebSnap application.
2. Drop a WebDispatcher component on your Web module (Web Broker) or Web application module (WebSnap). The WebDispatcher component is on the Internet tab of the component palette.
3. Drop an IWModuleController component on your Web module (Web Broker) or Web application module (WebSnap). IWModuleController is on the IW Control tab of the component palette.
4. In WebSnap applications, create a new Web page module if necessary. In the New WebSnap Page dialog, uncheck the New File box in the HTML section before continuing.

Note

If you create a page module with the New File box checked, you can change the result later. Open the page module's unit file in the editor. Next, change '.html' to an empty string (") in the WebRequestHandler.AddWebModuleFactory call at the bottom of the unit.

5. Remove any existing page producer components from your Web module (Web Broker) or Web page module (WebSnap).

6. Drop an IWPageProducer component on your Web module or Web page module.
7. Select File|New|Other|IntraWeb|Page Form to create a new IntraWeb page form.
8. Add an OnGetForm event handler by double-clicking the IWPageProducer component on your Web module or Web page module. A new method will appear in the editor window.
9. Connect the IntraWeb form to the Web module or Web page module by adding a line of code to your OnGetForm event handler. The code line should be similar to, if not identical to, the following:

```
VForm := TFormMain.Create(AWebApplication);
```

If necessary, change TFormMain to the name of your IntraWeb form class. To find the form class name, click on the form. Its name appears next to the form window name in the Object Inspector.

10. In the unit file where you changed the event handler, add IWApplication and IWPageForm to the uses clause. Also, add the unit containing your form.