



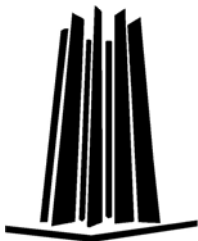
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGÓN**

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA GENERADOR DE
EXÁMENES CON COMPONENTES REUTILIZABLES
INTELIGENTES PARA INTERNET”**

**T R A B A J O E S C R I T O
EN LA MODALIDAD DE
CRÉDITOS DE MAESTRÍA
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN COMPUTACIÓN
P R E S E N T A :
C U T B E R T O G A R C Í A
T A M A Y O**

ASESOR: M. EN C. MARCELO PÉREZ MEDEL



MÉXICO, 2005.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Dedico este trabajo de manera muy especial a:

A mis Padres

Por su Amor, Apoyo, Esfuerzo, Ejemplo e Ilusiones. Por el solo hecho de ser la parte más importante de este logro.

A mis Hermanas

Por su ejemplo de fortaleza, dedicación y ser mi segunda madre

A mis Hermanos

Por su gran apoyo y ejemplo.

A mis Cuñadas y Cuñados

Por sus palabras de aliento, consejos y porras

A mis Sobrinas y Sobrinos

Por ser mí mayor inspiración.

A Rubén Peredo Valderrama

Por ser mí guía y ejemplo de un gran profesional, pero sobre todo por ser mí Amigo.

A mi Preciosa

Por tú amistad, apoyo y sobre todo por tú Amor.

A mí Alma Mater

Luz verdadera en un camino de obscuridad. Razón de mí más grande orgullo.

A Todas esas Personas Especiales

Que de alguna u otra manera se han visto involucradas en apoyar este sueño, para ellos también un agradecimiento.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. ESTADO DEL ARTE	4
1.1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.2. BLACKBOARD LEARNING SYSTEM.....	4
1.2.1. BLACKBOARD PORTAL SYSTEM.....	4
1.2.2. BLACKBOARD LEARNING SYSTEM ML.....	5
1.3. CISCO NETWORKING ACADEMY PROGRAM.....	6
1.3.1. INFORMACIÓN GENERAL DE GLOBAL LAERNING NETWORK	6
1.4. COURSEBUILDER PARA DREAMWEAVER	8
1.4.1. INTERACCIONES CON MACROMEDIA COURSE BUILDER.....	8
1.5. HOT POTATOES	10
1.6. LEARNINGSPACE	11
1.7. PERCEPTION QUESTION MARK	13
1.7.1. EXÁMENES.	13
1.7.2. INFORMES.....	14
1.7.3. SEGURIDAD.	14
1.8. QUIZ ROCKET	15
1.8.1. CREE PREGUNTAS RÁPIDAS Y REVISIONES ALREDEDOR DE CUALQUIER CONTENIDO.....	15
1.8.2. AJUSTE LA INTERFAZ DE USUARIO A SUS NORMAS.....	16
1.8.3. IMPORTE GRÁFICAS COMO PREGUNTAS DE CUADROS O INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA... ..	16
1.8.4. PRESENTE VARIEDAD DE SESIÓN EN SESIÓN.	16
1.8.5. RESULTADOS INMEDIATAMENTE.	16
1.9. TEC WEB.....	17
1.9.1. EXÁMENES.	18
1.9.2. INFORME DE CALIFICACIONES.....	19
1.10. TEST GENERATOR II	20
1.10.1. TIPOS DE USUARIOS	20
1.10.2. RETROALIMENTACIÓN.....	21
1.10.3. MEDIA.....	21
1.10.4. REPORTES.....	21
1.11. WEBCT	22
1.11.1. PÁGINAS DEL ALUMNO.....	23
1.11.2. HERRAMIENTA: EXÁMENES Y CUESTIONARIOS	23
1.11.3. EVALUACIÓN.....	23
1.12. CONCLUSIONES.....	24

2. INDUCCIÓN AL SISTEMA GENERADOR DE EXAMENES CON COMPONENTES DE SOFTWARE REUTILIZABLES INTELIGENTES PARA INTERNET.....26

2.1.	INTRODUCCIÓN.....	26
2.2.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA	26
2.3.	COMPONENTES	30
2.4.	DESARROLLO DE COMPONENTES DE EVALUACIÓN.....	32
2.5.	APLICACIÓN CLIENTE/SERVIDOR.....	34
2.5.1.	MODELO DE TRES CAPAS	34
2.6.	ARQUITECTURA DEL SISTEMA	35
2.7.	PREGUNTAS Y RESPUESTAS.....	37
2.7.1.	LA FUNCIÓN DE LAS PREGUNTAS	37
2.7.2.	FRECUENCIA DE PREGUNTAS	37
2.7.3.	TIPOS DE PREGUNTAS	38
2.7.4.	OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD.	46
2.7.5.	EL USO DE GRÁFICAS EN PREGUNTAS	47
2.7.6.	PREGUNTAS PERTINENTES	50
2.7.7.	COLOCACIÓN DE LAS PREGUNTAS	50
2.7.8.	MODO DE LA RESPUESTA.....	51
2.7.9.	RESPUESTA ECONÓMICA.....	52
2.7.10.	PROMPT DE RESPUESTA.	52
2.8.	EVALUACIÓN DE LAS RESPUESTAS	55
2.8.1.	TIPOS DE EVALUACIÓN	55
2.8.2.	TIPOS DE RESPUESTA.	55
2.9.	RETROALIMENTACIÓN DE LAS RESPUESTAS	58
2.9.1.	RETROALIMENTACIÓN POSITIVA Y CORRECTIVA.....	60
2.9.2.	TIPOS DE RETROALIMENTACIÓN.....	60
2.9.3.	INTENTOS SUBSIGUIENTES.....	61
2.10.	TECNOLOGÍAS UTILIZADAS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA GENERADOR DE EXÁMENES CON COMPONENTES REUTILIZABLES INTELIGENTES PARA INTERNET	63
2.10.1.	PROTOCOLO HTTP.....	63
2.10.2.	HTML	64
2.10.3.	JAVASCRIPT	65
2.10.4.	FLASH MX 2004 Y ACTIONSCRIPT 2.0	65
2.10.5.	JAVA SERVER PAGES.....	67
2.10.6.	SQL SERVER.....	69
2.10.7.	XML	70
2.11.	CONCLUSIONES.....	71

3. ANÁLISIS.....73

3.1.	INTRODUCCIÓN.....	73
3.2.	DIAGRAMA DE CONTEXTO	73
3.3.	IDENTIFICACIÓN DE ACTORES	74
3.3.1.	DESCRIPCIÓN DE ACTORES	74
3.4.	IDENTIFICACIÓN DE CASOS DE USO	75
3.5.	DIAGRAMAS DE CASOS DE USO	79
3.5.1.	CASOS DE USO DE ADMINISTRADOR.....	80

3.5.2.	CASOS DE USO DE PROFESOR	80
3.5.3.	CASOS DE USO DE ALUMNO	81
3.6.	DIAGRAMAS DE SECUENCIA Y COLABORACIÓN.....	81
3.7.	CONCLUSIONES.....	91
4.	DISEÑO	92
4.1.	INTRODUCCIÓN.....	92
4.2.	INTERFAZ DE USUARIO	92
4.3.	ADMINISTRACIÓN DE DATOS.....	92
4.3.1.	BASE DE DATOS DEL SISTEMA	93
4.3.2.	DOCUMENTOS XML.....	94
4.4.	DIAGRAMA DE CLASES	96
4.5.	DIAGRAMA DE PAQUETES	98
4.6.	DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO DE LOS COMPONENTES DE EVALUACIÓN.....	98
4.7.	CONCLUSIONES.....	104
5.	IMPLEMENTACIÓN.....	105
5.1.	INTRODUCCIÓN	105
5.2.	IMPLEMENTACIÓN DE COMPONENTES DE EVALUACIÓN.....	105
5.3.	COMPONENTES DE EVALUACIÓN UTILIZANDO LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS USUANDO ACTIONSCRIPT 2.0.....	111
5.4.	LÓGICA DEL CLIP DE PELÍCULA	114
	TRABAJO POR CONCLUIR.....	117
	BIBLIOGRAFÍA.....	118

Introducción

La educación es un proceso fundamental en la formación del hombre, la cual le brinda las herramientas necesarias para enfrentarse ante un mundo cada vez más competitivo.

Nuestra sociedad, actualmente, se identifica por valorar cada día más el conocimiento adquirido, para lo cual se debe contar con las mejores técnicas educativas para preparar al hombre en su desarrollo ante una sociedad cambiante y llena de exigencias, teniendo como meta, no solamente la obtención de conocimientos sino obtener el hábito de actualizarse continuamente.

Tanto el docente como el alumno deben estar preparados para afrontar de manera eficaz sus papeles en el proceso de enseñanza / aprendizaje. El docente debe distinguirse por su motivación y por su capacidad de incorporar nuevas técnicas que sean útiles. Por su parte el alumno debe tener en mente que su realización depende sólo de su preparación y del desempeño que tenga para salir adelante.

Normalmente se considera que el mejor ambiente para aprender es el aula, ya que proporciona a los estudiantes la oportunidad de hablar, escuchar, interactuar y contar con la presencia de un tutor.

Sin embargo, la creciente demanda educativa y la insuficiencia de los recursos necesarios (espacios educativos, personal docente capacitado, material didáctico apropiado, etc.) ha provocado la búsqueda de alternativas innovadoras, eficientes, de fácil acceso y que satisfagan las necesidades que hoy en día se demandan. La enseñanza virtual se adopta como una alternativa de solución al problema del crecimiento exponencial del conocimiento en la sociedad contemporánea, por lo tanto se realiza la búsqueda intensa de nuevas soluciones pedagógicas y tecnológicas de enseñanza / aprendizaje, donde las tecnologías de información juegan un papel principal.

El paradigma de **educación virtual** se define como el uso de computadoras y comunicaciones en diferentes escenarios de aprendizaje. Han pasado cerca de treinta años desde que educadores y científicos en cómputo comenzaron a usar las computadoras para propósitos educativos.

Como podemos ver, es fundamental identificar las verdaderas necesidades de los estudiantes para poder ofrecerle lo más adecuado y tener siempre presente que la realidad actual es la que determina la prioridad de la actualización de los procesos educativos, así como también determina la exigencia de educar a más estudiantes, no importando en donde se encuentren ubicadas geográficamente.

Las exigencias de nuestra sociedad han llevado a la búsqueda de nuevas soluciones y nuevos conceptos, una de las primeras ideas para resolver la necesidad de ofrecer educación de calidad a los lugares más lejanos fue la **Educación a Distancia**, la cual tiene como característica principal la separación docente - alumno, surgiendo muchas

veces la figura del tutor, buscando mantener el control del aprendizaje que adquiere el alumno utilizando medios como material didáctico en diferentes presentaciones clásicas (pizarrón, libros, cuadernos de trabajo, etc.) o algún otro medio tecnológico.

La CBT (*Computer Based Training*, Educación Basada en Computadoras) se está volviendo más común para impartir educación, ya que nos proporciona poderosas herramientas para facilitar, vigilar y controlar la comunicación entre el docente y el alumno como lo son: el correo electrónico, el correo de voz, las videoconferencias y el uso de la *World Wide Web* para poner al alcance del alumno material educativo de manera completa y la realización de exámenes en línea que complementen este tipo de educación a través de la computadora. Uno de los nuevos paradigmas que han surgido recientemente es la WBE (*Web Based Education*, Educación Basada en Web), ya que básicamente se define por que todo el proceso enseñanza aprendizaje se basa en la utilización de un cliente denominado navegador *Web* (*Internet Explorer*, *Netscape*, *Opera*, etc.), reduciendo los costos de manera considerable. Otro punto fundamental de la WBE es que maneja el modelo del Internet denominado cliente / servidor, lo que trae importantes ventajas, como por ejemplo tener comunicación bidireccional, actualización de contenidos de manera automática etc.

Pero todos estos esquemas de educación plantean un problema fundamental, como medir el conocimiento que el alumno ha adquirido, ya que de por sí es complicado que de manera presencial es difícil evaluarlo, además de que los esquemas de evaluación vía Internet se basan fundamentalmente en dos tipos de preguntas falso / verdadero y opción múltiple. Cosa que muchos profesores del diplomado de AVA (Ambientes Virtuales de Aprendizaje) se han quejado ya que es una manera muy rígida de medir el aprendizaje, cosa que para un examen de admisión posiblemente este bien, pero si buscamos que un estudiante aprenda de su misma evaluación es necesario plantear una nueva solución en la forma de evaluar, además de que este tipo de evaluaciones se puedan integrar de manera sencilla a un LMS (*Learning Management System*, Sistema Manejador de Aprendizaje).

Las evaluaciones son también un elemento importante, así que durante el proceso de enseñanza conocemos diferentes tipos de evaluaciones las cuales son pedagógicamente diseñadas para obtener un resultado que permita conocer cuanto ha aprendido el alumno. Hay algunos tipos de preguntas que son las más comunes y que se han usado por años, como lo son opción múltiple, pregunta abierta, relación de preguntas y respuestas, completar oraciones y realizar ejercicios.

Por lo cuál la propuesta es desarrollar un tipo de evaluaciones innovadoras para la WBE, que permitan medir métricas de los alumnos para que en función de las mismas tomar decisiones, con lo cuál permita reconfigurar el curso mismo a las necesidades específicas del estudiante, y permitiendo una secuenciación dinámica de los materiales.

De esta forma, una vez planteada la necesidad de las evaluaciones utilizando WBE podemos explicarnos la necesidad de desarrollar una herramienta que resuelva esta necesidad de manera eficiente.

En este trabajo pretendemos disminuir el grado de complejidad en la elaboración de evaluaciones las cuales integrarán componentes multimedia, interactivos y con una retroalimentación no lineal. Así como la administración automatizada de los servicios y usuarios del sistema.

Es por esta razón que nuestro sistema está pensado para realizar evaluaciones de cualquier asignatura o curso, donde se pretende conocer el grado de aprendizaje y sobre todo hacer un análisis grupal o individual, logrando con ello que este producto sea atractivo, fácil de usar y listo para integrarse a un ambiente académico.

1.1 Introducción

En este capítulo se muestra cada uno de los sistemas generadores de exámenes y sistemas de educación a distancia que cuentan con un módulo de evaluación. La investigación se realizó con el objetivo de conocer los sistemas generadores de exámenes que se encuentran en el mercado y así, hacer un análisis de las ventajas y desventajas que ofrecen. Bajo esta investigación será mi punto de partida para la realización del sistema generador de exámenes que se tiene pensado para esta tesis. Además del análisis de los sistemas, se integran imágenes de los mismos para tener una referencia visual y así considerar todos los aspectos posibles que sirvan para el desarrollo de la tesis.

A continuación conoceremos cada uno de estos sistemas de evaluación.

1.2 Blackboard Learning System

Blackboard es un sistema de educación a distancia que ya que está diseñado para instituciones educativas, proporcionando una funcionalidad completa para la administración de usuarios, materiales educativos y exámenes. Estas funciones se pueden emplear de manera local, en un servidor de la institución y a distancia a través de la Internet. Este sistema está instalado en miles de instituciones educativas alrededor del mundo, ofreciendo educación a distancia a través de su suite.

La suite llamada *Blackboard Learning System*TM fue diseñada con el fin de cumplir la con un objetivo muy importante, ofrecer servicio de cómputo en favor de la educación y así lograr integrar el modelo enseñanza / aprendizaje. Al ser un sistema internacional se ha convertido en un sistema muy popular gracias a que los módulos del sistema son muy eficientes, módulos personalizados, servicios basados en la *Web* y que cumplen muy bien su labor, tanto en lo administrativo, en las evaluaciones y en los espacios de colaboración que tiene integrados.

El ser un sistema de educación le permite que los usuarios que están registrados puedan jugar diferentes roles y preferencias, participar en cursos, así como el uso de sus diferentes áreas comunes como lo son áreas virtuales, elaboración y administración de contenidos e intercambio de herramientas y comunicación entre los usuarios de este sistema [1].

1.2.1 Ventajas y desventajas

En lo que a esta tesis concierne, cuenta con un conjunto de reactivos hechos para realizar evaluaciones, con la finalidad de evaluar el conocimiento adquirido por los alumnos. En este aspecto una ventaja es el número de evaluaciones, las cuales son:

- Llenado en blanco
- Marcado

- Múltiple respuesta
- Selección múltiple
- Ordenar
- Respuesta corta
- Verdadero / falso

Estos reactivos permiten al profesor tener más opciones para la realización de evaluaciones y sacar más provecho de las ventajas que ofrecen cada uno de ellos, además de que el llenado y operación de estos reactivos es sencillo. Los reportes que genera son muy esenciales. Los exámenes son también muy elementales y fáciles de usar.

La desventaja principal es que estos reactivos muestran solo texto, no tienen la posibilidad de integrar multimedia. Los reportes son muy sencillos y no van más allá de solo emitir como resultado las preguntas correctas, incorrectas, tiempo en que realizó el examen y la calificación obtenida por el alumno.

Control Panel

DPW: Diseño de Páginas Web
Juan Ayala, Instructor

ASSESSMENT TOOLS

- Assessments
- Assignments
- Course Information
- Gradebook
- Staff Information
- External Links
- Course Documents

QUESTION TOOLS

- Course Calendar
- Tests
- Send E-mail
- Discussion Board
- Chat
- Digital Drop Box

STUDENT SERVICES

- Course Settings
- Course Utilities
- Course Images
- Resources

USER MANAGEMENT

- Add Users
- Remove Users
- List, Modify Users
- Manage Groups

ASSESSMENT

- Assessment Manager
- Pool Manager
- Online Gradebook
- Course Statistics

ASSESSMENTS

- Online Support
- Office Manual
- Contact Sys Admin

POWERED BY
Bb
BLACKBOARD

Add Question(s) To Assessment

1 Select Question Type

Select the type of question to add to the assessment. If you wish, you can select questions from a question pool.

Question Type: **Fill in the Blank**

- Fill in the Blank
- Matching
- Multiple Answer
- Multiple Choice
- Ordering
- Short Answer/Essay
- True/False
- From Question Pool or Assessment

2 Submit

Click "Submit" to continue. Click "Cancel" to return to the question pool.

3 Matching Question

Question Text:

Relacione el software con la empresa que lo desarrolló

2 Question Items

Enter the number of question items and fill in the fields with values that will match to answer items.

Number of Questions: 4

Question Items

- Photoshop
- Flash MX
- Windows XP
- C ++ Builder

4 Assign

Match each question item to the correct answer item using the drop-down lists.

Match	Question Items	Answer Items
A	1. Photoshop	A. Adobe
B	2. Flash MX	B. Macromedia
C	3. Windows XP	C. Microsoft
D	4. C ++ Builder	D. Borland

5 Options

Enter a response to a correct answer and a response to an incorrect answer.

Correct Response: Si, es correcta

Incorrect Response: No, es incorrecta

Click Add Category to specify a category for this question. Assigning a question to a category makes it possible to choose from a set of building an assessment or pool.

Add Item

Name: Unidad 1

Descripción: Contestar las preguntas correspondientes a esta Unidad 1

Instrucciones:

Question 1 Multiple Choice

Question: ¿Quien es el creador del lenguaje C++?

Answers:

- Bill Gates
- Steve Jobs
- Dennis Ritchie
- Aditya Duzman
- Bruce Chizen

Correct Feedback: Si, es correcta

Incorrect Feedback: No, es incorrecta

Add Item

Name: Unidad 1

Descripción: Contestar las preguntas relacionadas con la Unidad 1

Instrucciones:

Question 1 Ordering

Question: Seleccione el orden en que aparecen los siguientes procesadores Intel

Answers:

Display Order	Correct Order
1. Pentium I	5. i8445 Dlx
2. Pentium MMX	2. Pentium I
3. Pentium III	3. Pentium MMX
4. i8445 Dlx	4. Pentium II

Correct Feedback: Si, es correcta

Incorrect Feedback: No, es incorrecta

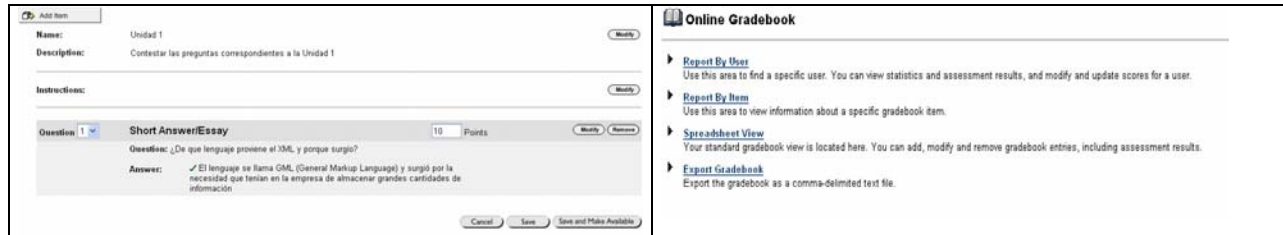


Figura 1-1. Conjunto de reactivos de Blackboard Learning System

1.3 Cisco Networking Academy Program

El sistema de Cisco *Networking Academy* fue diseñado con la finalidad de poder capacitar a estudiantes y profesionales del cómputo en las tecnologías de esta empresa, el crecimiento del Internet y sus beneficios fueron el camino para realizar este sistema. En un mundo globalizado como lo es en la actualidad la empresa CISCO SYSTEMS apostado por la capacitación de personal que pueda conocer afondo la utilidad y la operación de sus tecnologías, así que el desarrollo de un sistema *e-learning* era esencial.

La enseñanza a estudiante y profesionales a través de cursos en línea, laboratorios, evaluaciones tanto de parciales como de certificación, soporte y entrenamiento por parte de instructores busca ser lo mejor posible para tener como resultado, personal preparado con los estándares de la industria. CISCO SYSTEM busca estar a la vanguardia de los procesos de educación y ha desarrollado un sistema que cumpla con todos los beneficios habidos y que los alumnos encuentren los elementos necesarios para aprender mejor. El sistema integra aplicaciones de *e-learning* para autoría, administración y evaluación con un valioso contenido, multimedia y contenido interactivo [2].

1.3.1 Ventajas y desventajas

En este sistema de Cisco *Networking Academy* se tiene un módulo de evaluación el cual es muy bueno, en nuestra investigación solo se me permito ver la operación de un examen, ya que este tipo de materiales esta restringido, pero pudimos obtener un material en de un curso en CD-ROM, el cual no dejaba apreciar y analizar con las calma los reactivos y sus reportes.

La ventaja de estos reactivos es que conjuntan texto y elementos multimedia. Esto me pareció muy bueno, ya que al integrar elementos multimedia en la realización de evaluaciones, le da una dimensión diferente, además de que permite al estudiante poder interactuar con estos y ese también es un punto a favor de este sistema.

Se tiene una retroalimentación inmediata, reportes muy bien detallados, con información tanto para el alumno como para el profesor o instructor

Los reactivos elaborados para este sistema son:

- Verdadero / falso
- Opción múltiple con gráficos y animaciones
- Llenado en blanco
- Punto y click
- Arrastrar y soltar
- *Survey Rating Items* (inspección de la clasificación de elementos)
- *Survey Short Answer Items* (inspección de respuestas cortas de elementos)

The screenshots illustrate the following question types:

- Multiple Choice:** A question asking which commands cancel all debugging on a router, with options: `undo debug *`, `no debug *`, `no debug all`, and `debug none`.
- True/False:** A question asking if ATM is a connection-oriented protocol, with radio button options for True and False.
- Network Diagram:** A complex network diagram showing multiple routers (S1, S2, S3, S4) and hosts (A-J) connected in a mesh-like structure with various interfaces labeled (e.g., S0, E0, E1).
- Table:** A table defining metric types for network links.

Definition	Metric Type
If of routers a packet must go through to reach destination. The lower the hop-count, the better the path.	Delay
The data capacity of a link.	Reliability
Length of time required to move a packet from end-to-end on the network.	Hop Count
The amount of utilization of a link.	Cost
The error rate of each network link.	Ticks
The delay on a data link using IBM PC clock ticks.	Bandwidth
Arbitrary value, based on bandwidth, labor expense, or other measurement, assigned by a network administrator.	Load
- Fill-in-the-blanks:** A question about services switching, asking for the action taken when a switch checks the destination address and immediately begins forwarding the frame.
- Matching:** A question showing network topologies (Ring, Tree, Bus) and asking to match them with their respective characteristics.

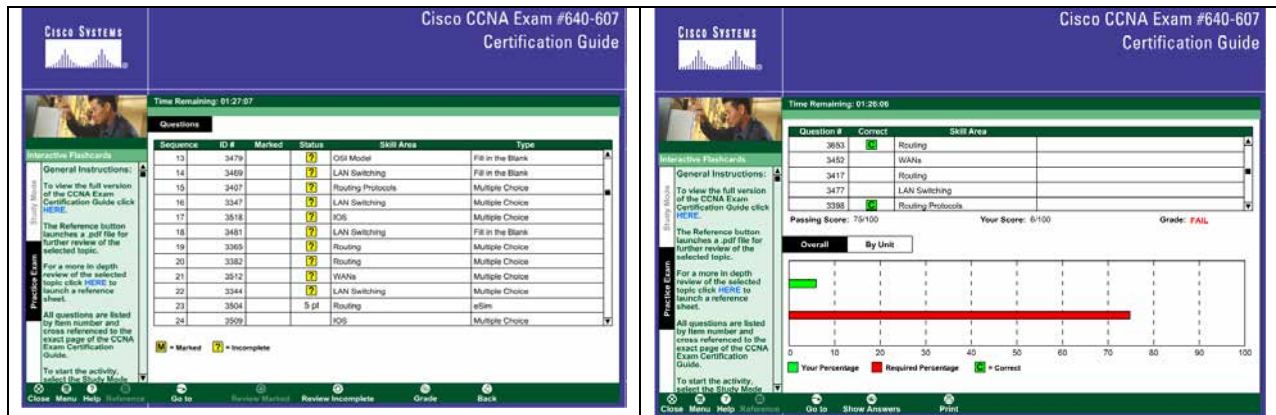


Figura 1-2. Conjunto de reactivos e informes de CISCO Academia

1.4 CourseBuilder para Dreamweaver

CourseBuilder es un paquete de programas para *Dreamweaver* que contiene una variedad de recursos, ayuda para aprender el programa rápidamente en la creación de interacciones en una página *Web*. El *CourseBuilder* es la extensión para *Dreamweaver* de Macromedia.

Esta extensión del programa nos permite tener a la mano una serie de *pre-scripted*, para diferentes casos, entre ellos los de evaluación, estas plantillas para las evaluaciones se pueden integrar a un sistema *e-learning* o en la base de datos.

El programa consiste en seleccionar un tipo de de interacción para seleccionar el tipo de reactivo que usted desea utilizar, además de que nos permite poder generar nuestros propios reactivos e integrarlos. Estos reactivos están hechos con HTML y funciones de *JavaScript* [3].

1.4.1 Ventajas y desventajas

La ventaja principalmente es que si tiene conocimientos previos de computo y de algún lenguaje como el HTML y *JavaScript*, no tendrá problemas para poder hacer uso de estas plantillas que ofrece *CourseBuilder*. Integra elementos como imágenes, texto; se pueden hacer muchas combinaciones de las diferentes por la gran cantidad de plantillas que ofrece, aunque sean del mismo tipo.

Desventaja, que se necesita tener conocimiento previo del HTML, y eso en muchos casos es limitante para muchos usuarios, además de que solo puede integrar imágenes, no tiene opciones para agregar otros elementos multimedia a los reactivos. La captura no es muy clara, además de que visualmente no aportan nada, son como páginas *Web* sencillas.

El tipo de reactivos que ofrece son:

- Múltiple opción y preguntas verdadero / falso
- Funciones exploratoria
- Elementos de entrada de texto
- Deslizadores
- Ejercicios de arrastrar / soltar
- Funciones de botón
- Temporizadores
- Manejador de acción

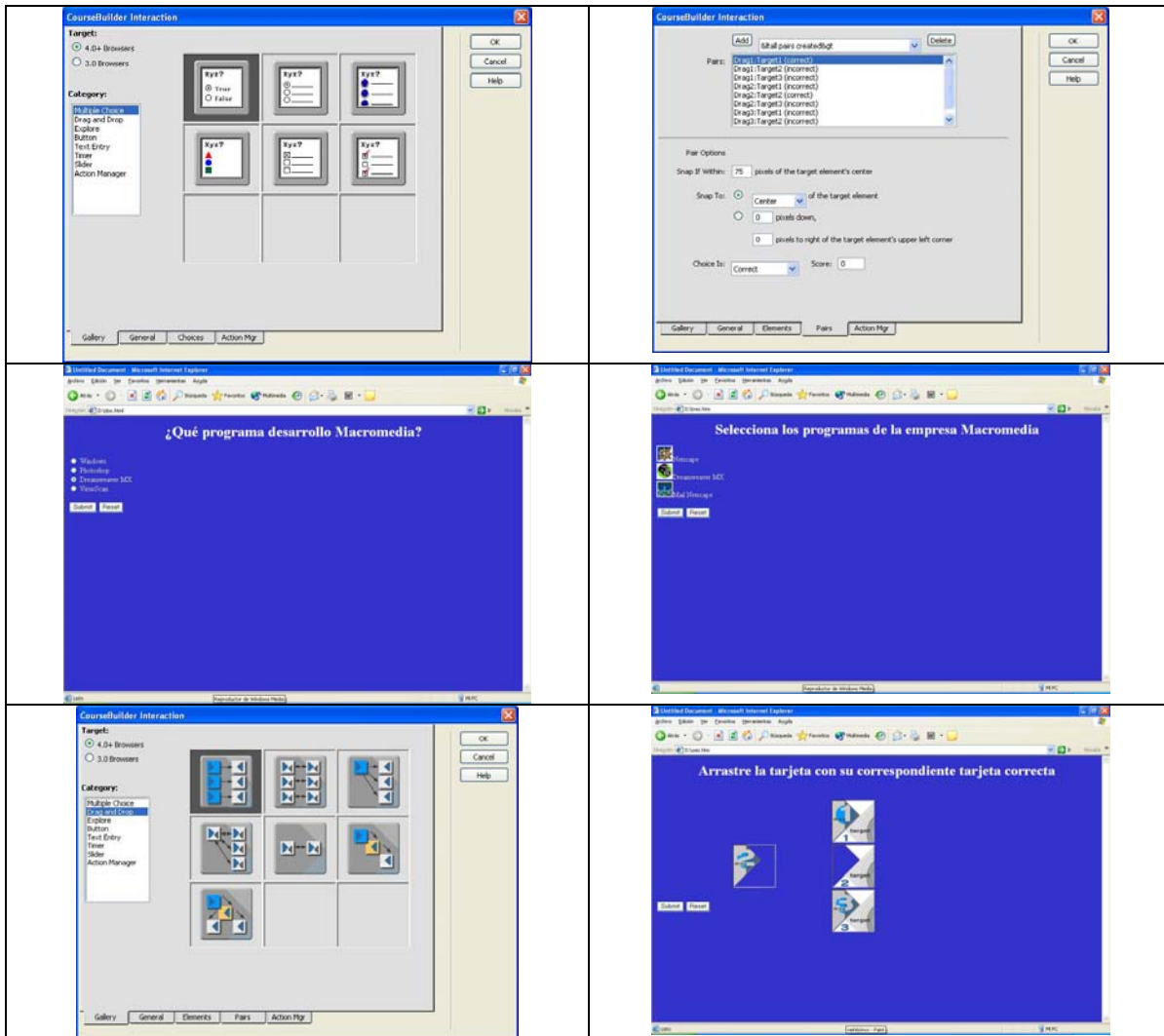


Figura 1-3. Conjunto de reactivos de *CourseBuilder*

1.5 Hot Potatoes

Es un sistema para generar evaluaciones para la *Web*, es un conjunto de seis herramientas que permiten realizar evaluaciones con diferentes tipos de reactivos interactivos. Estos reactivos esta desarrollados en *JavaScript* y *HTML* dinámico, que le permiten agregar otra funcionalidad a los reactivos como lo es arrastrar y soltar, realizar

crucigramas que son realmente raros de ver en sistemas de evaluación y además de poder desarrollar preguntas para diferentes idiomas.

A diferencia del *CourseBuilder*, usted no necesita saber *JavaScript*, para poder utilizar e integrar un módulo de evaluación en un material electrónico. Solo lo que necesita es introducir los datos a los formularios diseñados para este propósito y listo publicar en un servidor *Web*.

1.5.1 Ventajas y desventajas

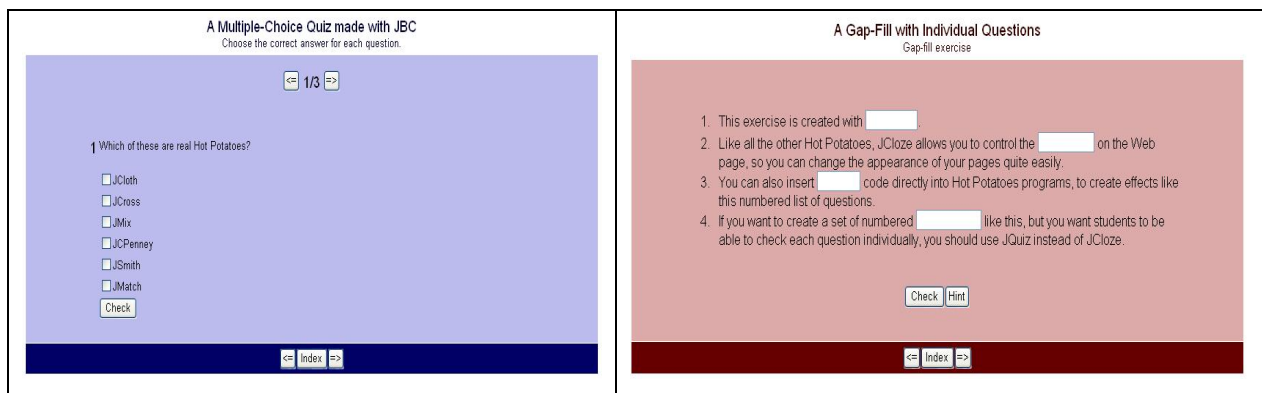
La ventaja es que tiene una serie de reactivos fáciles de utilizar, las pantallas de captura son buenas, también puede agregarse imágenes a los reactivos, puede crearse un módulo de evaluación de manera fácil y el tipo de reactivos tienen un muy buen atractivo visual.

Desventaja, no tiene la posibilidad de generar reportes, no hay manera de integrar audio, video y animaciones, en ocasiones las pantallas de captura llegan a confundir un poco.

La suite de *Hot Potatoes* incluye seis tipos de preguntas:

- Selección múltiple
- Respuesta corta
- Mezclar- oraciones
- Crucigramas
- Corresponder / ordenar
- Llenar en blanco

Que se pueden utilizar en el *World Wide Web*, como se muestra a continuación en las imágenes [4].



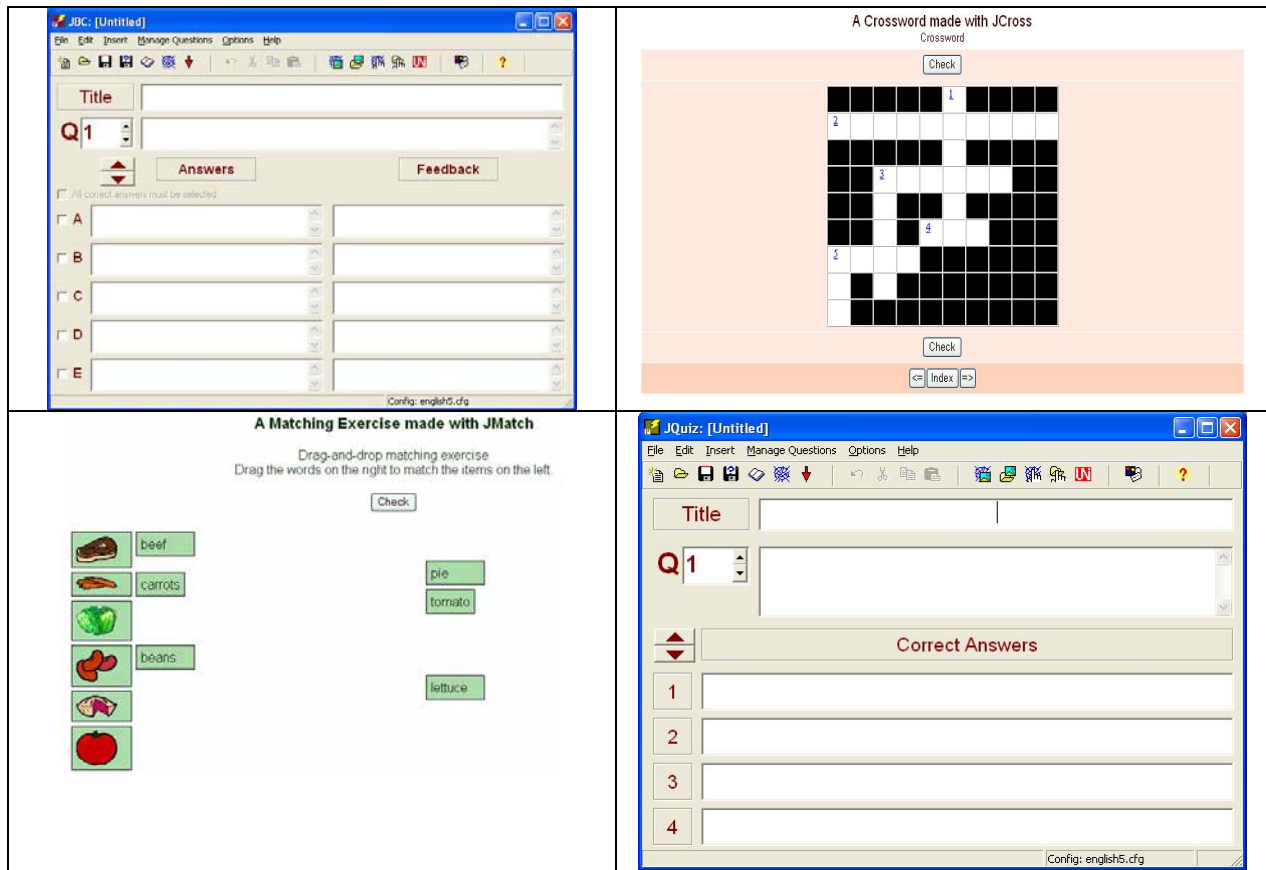


Figura 1-4. Conjunto de imágenes de reactivos de Hot Potatoes

1.6 LearningSpace

LearningSpace es una aplicación de Lotus Notes que es un sistema de educación a distancia, el cual cuenta con toda la estructura que esto conlleva, administración, organización de la información y servicios a los estudiantes. Estas actividades se hacen a través de la Internet lo cual permite que se pueda acceder a toda hora en cualquier lugar, con tan solo estar registrado en el sistema.

El *LearningSpace* necesita de una plataforma como *Lotus Notes*, para compartir la información y en el apoyo de los servicios, además de tomar los beneficios que este programa ofrece, lo cual se integran bien para convertirse en una herramienta para la enseñanza y aprendizaje de los usuarios.

En esta herramienta se imparten cursos, los cuales ofrecen la posibilidad de ser colaborativos. Esta dividido en cuatro módulos en los cuales los usuarios al sistema podrán contar con los servicios que les permitirá un mejor participación y obtención del conocimiento [5].

1.6.1 Ventajas y desventajas

La ventaja de los tipos de reactivos como la generación de evaluaciones, son buenos, ya que detrás de ellos hay un respaldo de una tecnología que le da un plus, utiliza seis tipos de reactivos, el sistema esta muy bien organizado y es amigable.

La desventaja es que no podemos integrar elementos multimedia en los reactivos, los respotes son muy simples, a pesar de la estructura que tiene detrás con *Lotus Notes*, los reactivos están elaborados en HTML, realmente el módulo de evolución es de lo mas sencillo.

Los tipos de reactivos que se ocupan para realizar las evaluaciones son:

- Opción múltiple
- Opción múltiple de varias respuestas
- Verdadero / falso
- Respuesta corta
- Llenado en blanco
- Si o No

The image displays four screenshots of the Lotus LearningSpace interface. The top-left screenshot shows the 'Student Tools' menu with options like 'Welcome', 'Schedule List', 'Progress Reports', 'Change Password', and 'Preferences'. The top-right screenshot is a black box with a list of question types: 'Multiple choice - single answer', 'Multiple choice - multiple answer', 'True / False', 'Short answer', 'Fill the blank', and 'Yes / No'. The bottom-left screenshot shows a 'Course List' for 'P-007 - Routing a Parker Guitar' with a 'Course entry quiz' selected, displaying a question: 'Which guitars go through the routing process?' with multiple-choice options: P-40, Parker Fly Deluxe, Nite Fly - SA, and Fly Supreme. The bottom-right screenshot shows the same course list with a different question: 'Is the body finish applied before routing?' with radio button options for 'Yes' and 'No'.

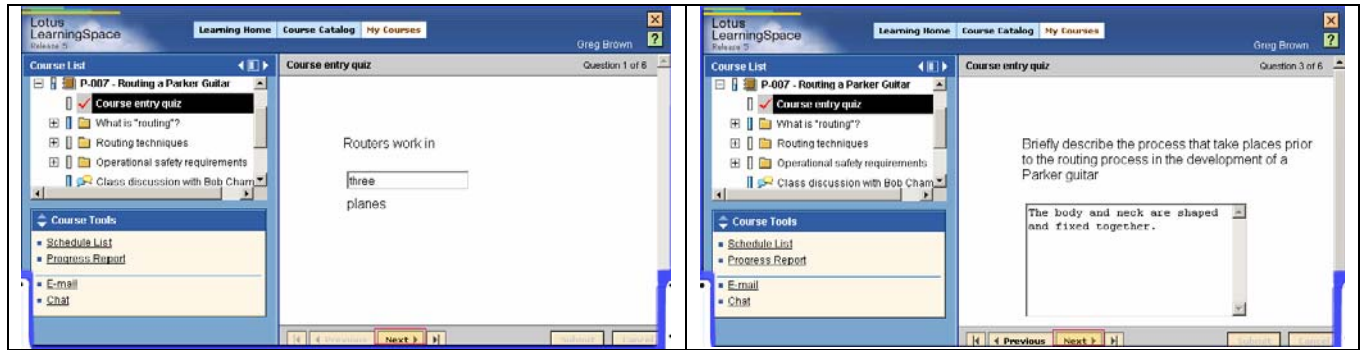


Figura 1-5. Conjunto de reactivos de *LearningSpace*

1.7 Perception Question Mark

Esta herramienta es una de las más completas de la investigación, ya que nos permite crear y diseñar diferentes reactivos de diferentes tipos. Además de que permite organizar las preguntas a través de temas y sub-temas. Tiene un módulo de reportes muy bueno, donde muestran resultados grupales, individuales y por temas. Tiene una función de retroalimentación que es muy útil para los alumnos, el módulo para generar evaluaciones permite configurar preguntas por tema o por combinación que identifique a la pregunta.

Tiene un gran conjunto de reactivos, lo cual beneficia al profesor o instructor en la elaboración de las evaluaciones. Estas evaluaciones se pueden utilizar de manera inmediata en Internet, con un sistema de seguridad, dependiendo si es un examen sencillo o si es uno de certificación, esto le da más confiabilidad. Esta es la razón por la cual *Perception* para *Windows* ofrece una seguridad adecuada a las evaluaciones de importancia media o baja.

La retroalimentación se puede también configurar para que los alumnos puedan tener una sugerencia que les indique algo más que la calificación. *Perception* para *Servidor Web* puede almacenar en la base de datos de manera segura, este es uno de los módulos que compone el generador de exámenes, además de contar con el estándar SCORM.

Perception para el *Web* vienen con una variedad de informes predefinidos y que además permite definir su propio reporte a través del *Report Manager* [6].

1.7.1 Ventajas y desventajas

Es en lo personal creo que es la mejor herramienta de todas, por que realmente es un generador de exámenes, los módulos que componen la aplicación lo hace más robusto. La elaboración de las preguntas es muy amigable y sencilla, la seguridad que permite hace que los alumnos no puedan hacer trampa, los reportes son muy buenos y describen a detalle datos que servirán para hacer un verdadero análisis del desempeño de los alumnos y medir así su conocimiento.

La desventaja es que no permite integrar elementos multimedia, como imágenes, audio y video, esto lo limita.

Los siguientes son tipos de pregunta que ofrece este sistema:

- Opción / elección múltiple
- Verdadero / falso
- Si / No
- Escala *Lykert*
- Respuesta múltiple
- Numérica
- Zona sensible
- Matriz
- Texto correspondiente
- Ensayo
- Selección
- Explicación
- Llenar los espacios
- Macromedia *FLASH*
- *Java*
- Emparejar
- Clasificación
- Seleccionar un espacio

The image shows two side-by-side screenshots of a web application window titled 'Topic'. Both windows have a blue header bar with the title 'Topic' and standard window controls (minimize, maximize, close). The left window displays a question: 'Which city is located in Canada?' with four radio button options: 'Portland', 'Buffalo', 'New York', and 'Toronto'. A 'Submit' button is located at the bottom left of the content area. The right window displays a question: 'How many cities are there in Canada?' with a single text input field below it. A 'Submit' button is located at the bottom left of the content area.

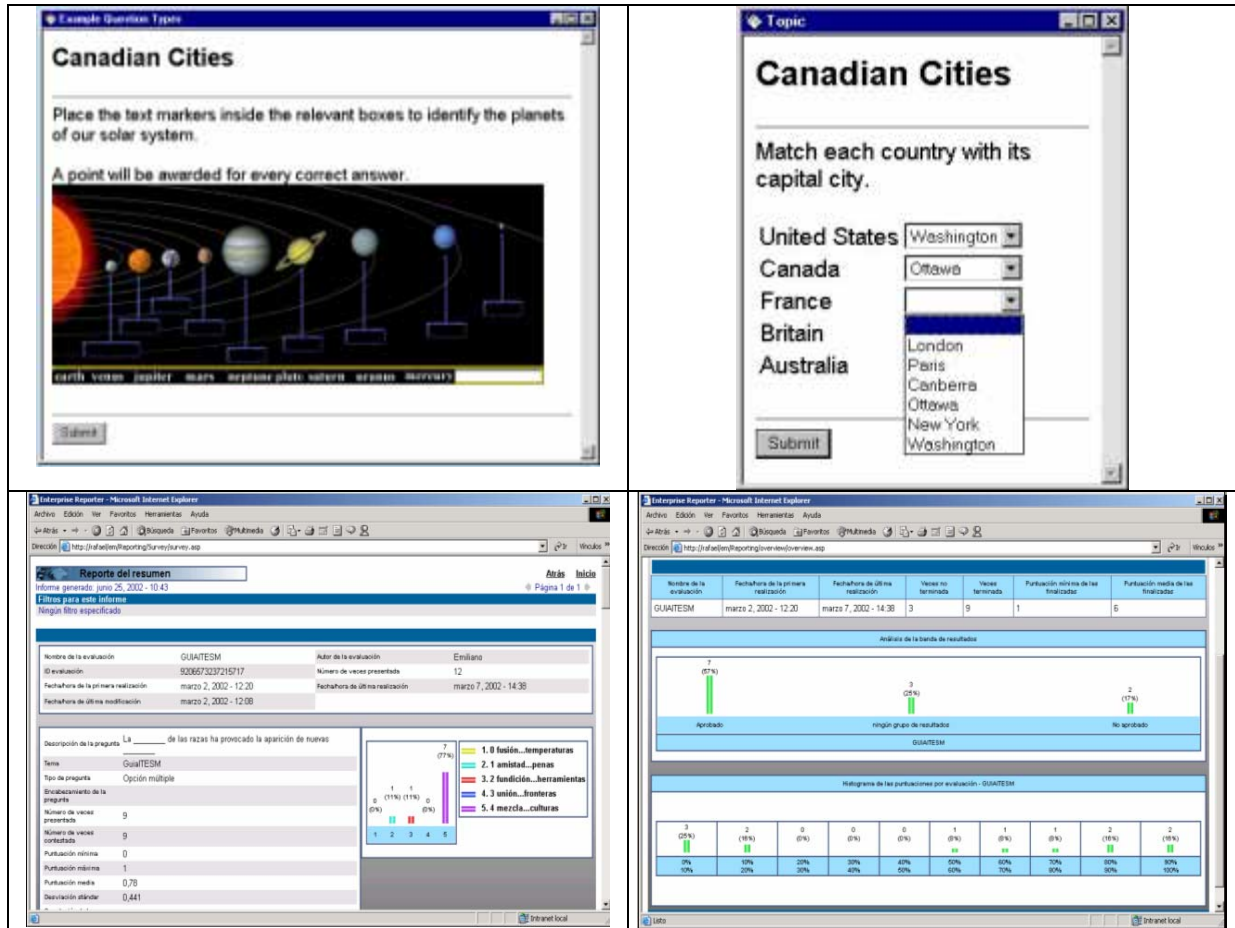


Figura 1-6. Conjunto de imágenes de los reactivos e informes de Perception Question Mark

1.8 Quiz Rocket

El *QuizRocket* es un sistema generador de exámenes, que nos permite crear y diseñar exámenes con un conjunto de reactivos diseñados para ser utilizados en la *Web*. Este sistema es muy flexible, ya que nos permite tener interactividad e integración de elementos multimedia, además de la personalización de la preguntas. La manera en que se crean las preguntas en rápido y sencillo, listas para usarse en la *Web* y compartir las evaluaciones.

A diferencia de otros sistemas, permite encaminar a los usuarios dependiendo sus respuestas a pantallas personalizadas de información y preguntas adicionales del *QuizRocket*.

La configuración del examen permite que el profesor o instructor pueda seleccionar de un conjunto de preguntas o dejar que el *QuizRocket* escoja de manera aleatoria y así elaborar un examen. Los reportes se dan de manera inmediata, nosotros podemos configurar la manera en que reciba los resultados de manera mecánica, ya sea por correo electrónico o seleccionar de la base de datos el resultado de los alumnos seleccionados [7].

1.8.1 Ventaja y desventajas

Tiene cualidades que otros sistemas no han explotado como el re-direccionamiento de los usuarios dependiendo sus respuestas (como secuenciación), es muy práctico de fácil de usar después de usarlo un par de veces.

Un punto que veo es que en ocasiones las opciones de las pantallas de confunden, hay que usarlo varias veces para poder entenderlo. El sistema apresar de su diseño es muy sencillo.

Se pueden elaborar seis tipos de preguntas con el *QuizRocket* y están disponibles:

- Opción múltiple
- Secuencia
- Correspondencia
- Verdadero / falso
- Sí / no
- Respuesta corta
- Bifurcación

The screenshots illustrate the QuizRocket Administrator interface across four different views:

- Top Left:** "Administer Users" screen showing a table of users with columns for User ID, Name, Edit, Enabled Quizzes, and Completed Quizzes. Users listed include AS (Strudwick, Alissa), CS (Cora, Corey), DO (Ordeh, Dina), DS (Edwards, Dick), ES (Edwards, Elary), MA (Albright, Mary), and MD (Dobek, Mrs).
- Top Right:** "Quiz Reports: qrtdemoquiz.qrt" screen showing a summary table for a specific quiz. The table includes columns for User ID, User Name, Detailed Results, Quiz Event, Elapsed Minutes, Score, Total Questions, and Total Correct. Data points are provided for users AS, DO, DS, ES, MA, and MD.
- Bottom Left:** "Questions Results" screen showing a list of questions with their correct answers highlighted in blue. Questions include: "Name this cartoon character.", "Name this character from the television show 'The Simpsons.'", "Name the first two James Bond movies.", "What popular genre-show format is based on the Top 100 audience answers to questions on various topics?", and "What is the Beverly Hills zip code that was also the title of a popular TV series.".
- Bottom Right:** "User Reports: Strudwick, Alissa (AS)" screen showing a detailed report for a specific user. It includes a table with columns for Quiz File, Detailed Results, Quiz Event, Elapsed Minutes, Score, Total Questions, and Total Correct. The report shows a score of 1.25 out of 4 for the 'qrtdemoquiz.qrt' quiz.

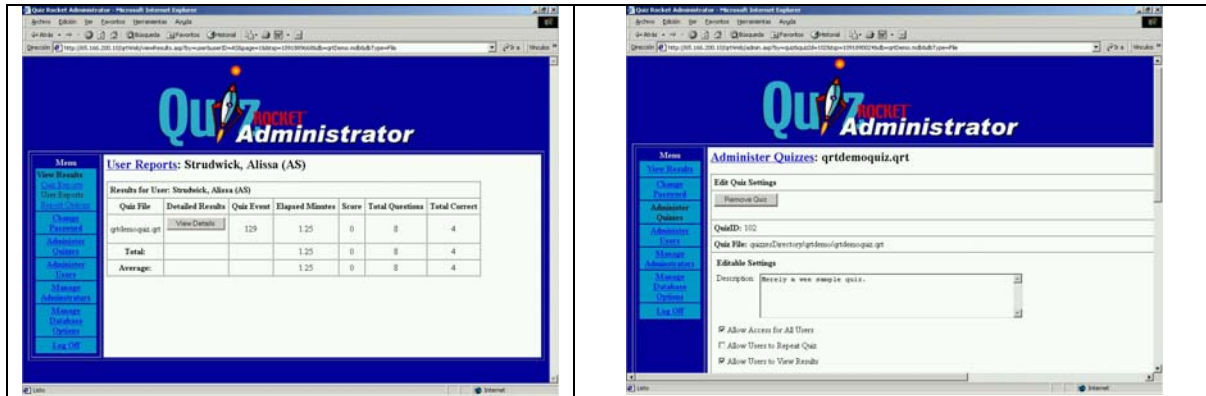


Figura 1-7. Conjunto de reactivos de Quiz Rocket

1.9 TecWeb

El Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, ofrece una modalidad diferente de estudio, esta la educación a distancia, al cual sirve para que alumnos que no puedan tomar clases de manera presencial puedan optar por esta opción. La educación en línea o como se conoce *e-learning*, cuenta con la posibilidad de poder integrar a alumnos a poder realizar o continuar con sus estudios y esta institución cuenta con un sistema, el sistema llamado **TECWEB**.

TECWeb este sistema permite crear cursos interactivos, además de contar con servicios necesarios para la comunicación entre los alumnos y los profesores (comunicación, contenidos, evaluación, *chats*, y foros). Este sistema proporciona un entorno de educación flexible donde la finalidad es que los alumnos aprendan y puedan compartir sus conocimientos [8].

La elaboración de las evaluaciones se da en un módulo de este sistema, se pueden crear exámenes para las diferentes materias, calendario de los exámenes, un listado donde indica que exámenes ha presentado el alumno o cuales le faltan. En la sección de reportes se despliegan las calificaciones obtenidas, así como la opción de un reporte impreso, en el reporte se detallan datos referentes al o los exámenes y el promedio de los alumnos hasta ese momento, además de un promedio grupal, ver figura 1-8-3.

Calificaciones de Actividades								
[alumno2] Alumno CEGS Prueba 2								
Periodo	Actividad	Fecha Plan	Plan	Puntos/Actividad	Calificación	Puntos Obtenidos	Calificación Promedio Grupo	Puntos Obtenidos Promedio Grupo
1 Periodo	1 Bienvenida !!!	Miér 14/nov/01 16:18	✓	50.00	100.0	50.00	95.0	47.50
1 Periodo	2 Examen Parcial	Lun 03/dic/01 12:43	✓	50.00	-		75.0	37.50
				Puntos Totales	Promedio	Total de Puntos Obtenidos		
				100.000	100.000	50.000		
				Rendimiento	global	hasta hoy		
					50.000%	50.000%		
				Periodo	Calificación			
				1 Periodo	50.0			

Figura 1-8-3 Listado de calificaciones por actividad

1.9.1 Ventajas y desventajas

La ventaja es que es bueno el sistema, ya que ofrece a los alumnos que están inscritos en el sistema de educación a distancia dar seguimiento de sus actividades tanto de exámenes como de los cursos que ofrece, además de que puede presentar los exámenes a cualquier hora que lo desee, el llenado de las preguntas es fácil, al igual que la configuración de la evaluación.

La desventaja es que los reactivos solo son de texto y esto limita otras opciones conocer el conocimiento adquirido, además que los reportes que ofrece este sistema son muy básicos, aunque bien detallados. La presentación visual del sistema es pobre.

Estos son los tipos de reactivos que se usan:

- Opción múltiple
- Respuesta abierta
- Verdadero / falso

Examen CEGS Prueba	
Usuario:	alumno2
Nombre:	Alumno CEGS Prueba 2
Tiempo:	00:59:56 Página 1 de 4
Pregunta 1 de 4	
El cuarto paso dentro de la técnica <input type="checkbox"/> Champions of Innovation <input type="checkbox"/> es:	
a) <input type="radio"/> Administrar la creatividad del equipo después de exposición con innovadores.	
b) <input type="radio"/> Establecer un grupo con la finalidad de generar conceptos de productos nuevos.	
c) <input type="radio"/> Búsqueda de ligas o vínculos potenciales (environmental scanning).	
d) <input type="radio"/> Organizar el contacto directo entre el grupo y los innovadores.	
<input type="checkbox"/> Respuesta Dudosa	
<input type="button" value="Continuar"/>	

Examen CEGS Prueba	
Usuario:	alumno2
Nombre:	Alumno CEGS Prueba 2
Tiempo:	00:57:11 Página 4 de 4
# Revisar Pregunta	
4	<input type="checkbox"/> El cuarto paso dentro de la técnica <input type="checkbox"/> Champions of Innovation <input type="checkbox"/> es:
4	<input checked="" type="checkbox"/> Una de las ventajas que ofrece la innovación de un producto como fruto de la identificación de una necesidad emergente o de una nueva forma de satisfacer esta necesidad es:
4	<input type="checkbox"/> El tercer paso dentro de la técnica <input type="checkbox"/> Champions of Innovation <input type="checkbox"/> es:
4	<input type="checkbox"/> El primer paso dentro de la técnica <input type="checkbox"/> Champions of Innovation <input type="checkbox"/> es:
<input type="button" value="Regresar"/> <input type="button" value="Revisar"/> <input type="button" value="Terminar"/>	

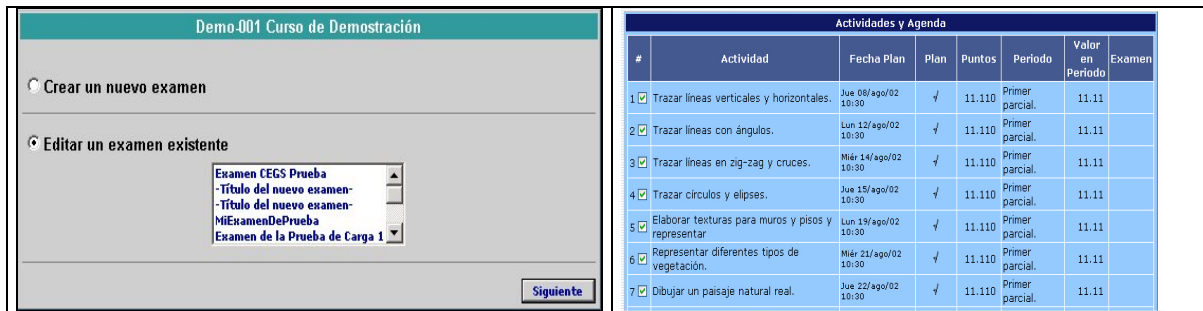


Figura 1-8-4. Conjunto de imágenes del sistema TecWeb

1.10 Test Generator II

El sistema *Test Generator II* es una aplicación para generar evaluaciones en línea, desarrollada precisamente para cubrir ese rubro, ya que tiene la posibilidad ser usada tanto en una Intranet como en Internet. Este sistema permite generar evaluaciones de manera sencilla y fácil, además cuenta con un conjunto de reactivos par que los profesores tengan más posibilidades de saber de conocimiento del alumno.

Tiene un sistema de administración que permite definir bien los roles que juegan los diferentes usuarios en el sistema, además de que esto permite tener un mejor control de de los usuarios así como de las tareas de cada uno.

Con respecto a las evaluaciones permite que el usuario obtenga una retroalimentación por cada prueba. Las preguntas pueden hacer uso de los medios, siendo un apoyo para la elaboración de las preguntas.

Los formatos de medios son: *Bitmap*, GIF, JPEG, Iconos, audio, de vídeo, texto, y archivos de *Adobe-pdf*. En los reportes son visualizados por el administrador del sistema, profesor y alumno. La información esta organizada de tal manera que pueda detallar lo mejor posible los datos de cada evaluación [9].

1.10.1 Ventajas y desventajas

La ventaja es que es un sistema muy completo y amigable, la elaboración de sus preguntas es fácil, los reportes son bien detallados y sencillos, además de que se puede configurar una evaluación a través de asistente, considero que en muy bueno.

La desventaja es que en algunas cosas es un poco confuso.

Los tipos de evaluación son:

- Opción múltiple
- Cajas de comprobación
- Verdadero / falso
- Ordenamiento

- Rellenar los espacios
- Respuesta Corta
- Punto-y-chasquido
- Ensayo
- Numérico
- Likert

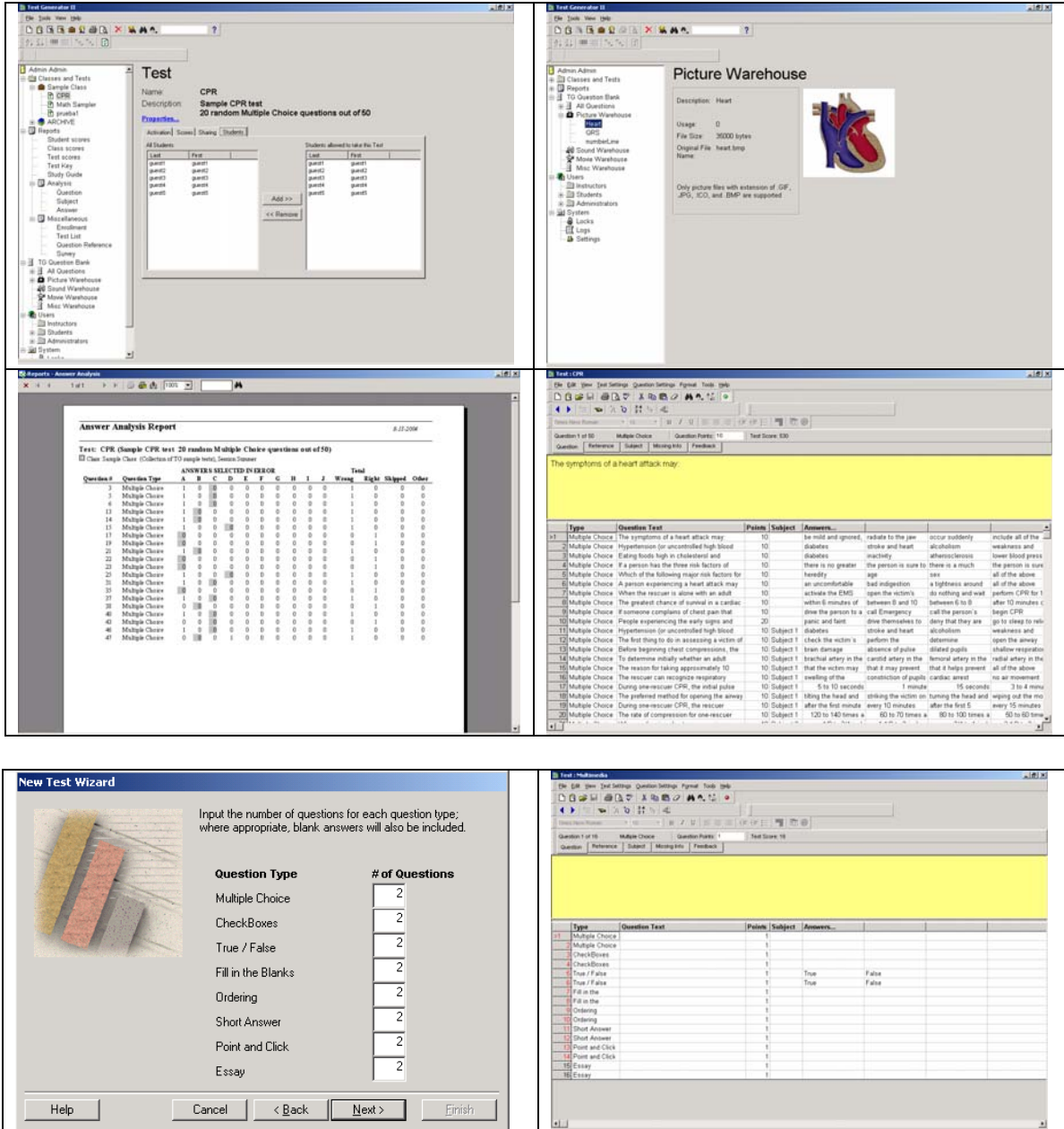


Figura 1-9. Conjunto de imágenes del sistema Test Generator II

1.11 WebCT

Este sistema se utiliza en para la creación de cursos en línea, donde los alumnos pueden acceder a ellos y poder realizar evaluaciones, esto con la finalidad de complementar los estudios le los alumnos. *WebCT* trata en un entorno educativo donde los alumnos pueden, además de aprender, compartir experiencias y conocimientos con comunidades virtuales compuestas por usuarios del sistema.

Los profesores puede hacer uso de los diseñadores de contenido, que sirven para crear cursos interactivos de manera fácil, los cuales podrán contar con *chat*, pizarra compartida, foro, correo electrónico, herramientas de evaluación como exámenes, encuestas, tareas, *autotest*, etc.

Los reportes ofrecen la posibilidad de tener una información detallada del progreso por parte de los alumnos. En estos se detallan datos referentes al tiempo, lugar y fecha en que los alumnos han visitado cada zona del curso. El sistema permite también, hacer reportes con análisis estadístico, individual o grupal, de los exámenes. El curso puede programar evaluaciones, que se pueden tomar a través de Internet, y en las cuales se controla además el tiempo [10].

1.11.1 Ventajas y desventajas

Realmente falto la posibilidad de poder usarlo ya que esta restringido el acceso y no hubo manera de ingresar, lo antes dicho es por haber ingresado a la página *Web* para obtener esta información, pero no podría dejar de mencionarlo ya que este sistema muy es conocido.

Los tipos de reactivos utilizados para las evaluaciones son:

- Opción múltiple
- Opción múltiple (una sola respuesta)
- Verdadero / falso
- Llenado en blanco

The screenshot shows a web browser window displaying the 'Sample WebCT Course' homepage. The page includes a navigation menu with options like 'Information', 'Course Notes', 'Bulletin Board', 'E-Mail Within Course', 'Assignments', 'On-Line Quizzes', 'Other Useful Links and Tools', and 'Resume Previous Session'. The main content area features a 'Self Test' section with a question: '¿A qué se refiere el término "email"?'. Below the question are three multiple-choice options: 'Al correo eléctrico.', 'Al correo eficiente.', and 'Al correo electrónico.'.

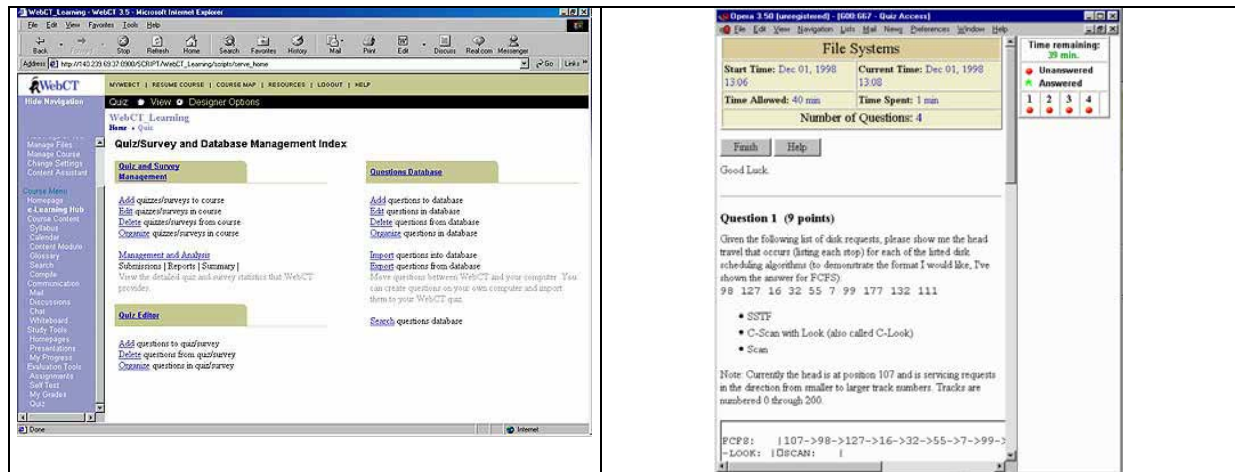


Figura 1-10. Conjunto de imágenes del sistema WebCT

1.12 Conclusiones

Después de haber analizado los diferentes sistemas generadores de exámenes para Internet y algunos sistemas *e-learning* que generan evaluaciones, nos encontramos con que muchos de ellos cumplen muy bien el propósito de evaluar a los alumnos, usando para esto evaluaciones sencillas, ya que muchos de estos sistemas usan los más básicos que son opción múltiple, falso/verdadero y llenado en blanco. Es importante mencionar que estos reactivos solo son de texto y esto crea una limitación en los generadores de exámenes, esto es un problema ya que no se puede hacer referencia de algún material de contenido electrónico, ya sea de un sistema *e-learning* o de apuntes en una página *Web*, donde la información esta complementada por imágenes, audio, video y animaciones, llamados también multimedia, así que muchos de estos sistemas generadores de exámenes no cumplen con este punto.

Solo en cuatro de los casos antes expuestos se pueden agregar evaluaciones interactivas, esto es muy bueno, ya que estas empresas se han dado a la tarea de reforzar el contenido de las evaluaciones, dándoles otra dimensión, que beneficiara tanto a los profesores como a los alumnos, pero lo mejor de todo es que hace que sus sistemas de evaluación sean más completos, eficaces y más confiables obtención de resultados.

Para esta tesis, este es el eje en el que queremos seguir, ir proponiendo el uso de nuevas tecnologías y herramientas que ayuden a la elaboración de un sistema que pueda cubrir las carencias de las cuales muchos de los generadores de exámenes aún no resuelven superar, para esto, buscaremos implementar un sistema que cumpla primero que nada por tener una base pedagógica la cual nos permita saber cuales los reactivos son los más indicados para emplearse a través de la computadora y que cumplan con un solo objetivo que es el de poder comprobar que el alumno esta aprendiendo, el segundo punto será el diseñar componentes de evaluación que soporten además de texto, elementos multimedia (imágenes, sonido, video y animaciones) con lo cual podremos cumplir con los estándares actuales de los sistemas *e-learning* que buscan sacar todo el provecho posible de la Internet, y por último crear

un sistema generador de exámenes que pueda interactuar de manera fácil y sencilla con los usuarios y tanto en la generación, como en la implementación de exámenes en línea y así como de poder lograr los resultados deseados en la generación de evaluaciones interactivas para Internet.

2.1 Introducción

En este capítulo se tocarán los temas que describa el modelo de arquitectura que ocupara en este sistema, sobre todo identificar muy bien los puntos principales que la arquitectura cliente/servidor propone para este tipo de aplicaciones.

Para poder realizar este proyecto es muy importante tener en cuenta los aspectos pedagógicos, ya que se está desarrollando un sistema enfocado a la parte educativa. Para esto se realizó una investigación pedagógica sobre las diferentes funciones de las preguntas en las evaluaciones, también un análisis profundo sobre los diferentes tipos de preguntas que son adecuadas para este tipo de evaluaciones y poder sacar así el mejor provecho de los exámenes en línea. Además del tipo de respuestas, retroalimentación, etc. Esto se da a través de una investigación profunda de los requisitos a tomar en cuenta la elaboración e implementación de los reactivos ideales para los programas de software educativos.

Por último se describirá cada una de las tecnologías que consideramos adecuadas para poder desarrollar una herramienta de este alcance y sobre todo que nos pudieran proporcionar la funcionalidad adecuada para ofrecer la capacidad para desarrollar las funcionalidades que se requieran para este sistema generador de exámenes.

2.2 Descripción General del Sistema

El Sistema Generador de Exámenes con Componentes Reutilizables Inteligentes para Internet, proporciona al docente la facilidad para la publicación de evaluaciones interactivas multimedia, incorporando nuevas plantillas a las comúnmente son utilizadas por los generadores de exámenes que se conocen en el mercado, además de que los usuarios del sistema no tiene que ser expertos en el desarrollo de aplicaciones *Web*.

Para llevar a cabo tal tarea, el Sistema Generador de Exámenes con Componentes Reutilizables Inteligentes para Internet, contiene elementos que están bien definidos y estructurados, además de que el sistema sigue los estándares internacionales adecuados para los sistemas evaluadores.

El sistema es utilizado por tres tipos de usuarios, los cuales dan vida y harán uso de esta tecnología para mejorar la manera en que se crean evaluaciones, pero sobre todo, obtener los beneficios que arrojan este tipo de aplicaciones educativas y porque no, para aplicar evaluaciones a empresas que requieran certificar a sus empleados a través de cursos de capacitación. A continuación se describirán los sucesos en los cuales los actores principales del sistema se verán involucrados:

Administrador

Será el encargado de realizar todas las tareas referentes a la administración del sistema, desde generar altas, bajas, cambios de usuarios, materias, emisión de reportes, realizar respaldos, poder verificar que el sistema este funcionando correctamente, etc. Así como de llevar un control muy detallado de las tareas que el

sistema realizara y a su vez tendrá también la tarea de dar soporte técnico a los usuarios que por alguna razón lleguen a tener problemas al estar realizando alguna consulta, examen, captura de datos o problemas con su acceso al sistema.

Profesor

Es el principal usuario de este sistema, ya que es el encargado de elaborar los reactivos y exámenes a través de formularios, que permiten de una manera fácil e intuitiva capturar datos, los cuales se depositarán en la base de datos del sistema. A su vez a través de una página que le permitirá definir características para cada examen, El Profesor tendrá la facultad de dar de alta preguntas, así como dar de baja o hacer cambios, también podrá solicitar al sistema un reporte de manera global o individual de los exámenes que los alumnos han realizado. Todo esto quedará registrado en la base de datos, la cual será capaz de cumplir con la encomienda de almacenar estos y muchos más datos del sistema generados por los usuarios, como se muestra en la figura 2-1.

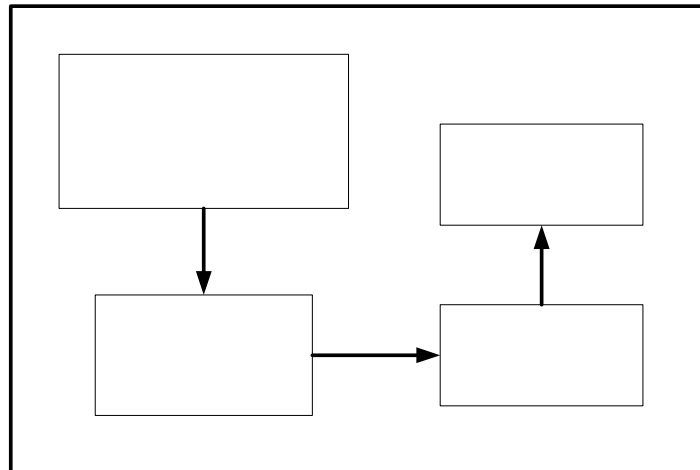


Figura 2-1. Estructura del módulo de evaluación

Alumno

Tendrá la posibilidad de realizar exámenes en línea de una manera muy sencilla y amigable, ya que los componentes de evaluación están diseñados para que el alumno no tenga ningún problema en utilizarlos o llegue a tener confusión, lo cual conlleva a la pérdida de tiempo que para estos casos es muy valiosa. Además se busca que la interfaz gráfica del examen sea muy intuitiva y así pueda concentrarse totalmente en resolver las preguntas del examen sin preocuparse por el manejo de la interfaz.

El sistema le permitirá al Alumno tener acceso a los reportes donde podrá ver su desempeño académico. El alumno obtiene una retroalimentación a partir de los resultados obtenidos en sus evaluaciones presentadas, esto con base a las métricas definidas por el sistema. Esta retroalimentación hace que el Sistema Generador de Exámenes con Componentes Reutilizables Inteligentes para Internet, rebase las capacidades de un sistema que solo proporciona una calificación convencional, ya que

guía al Alumno en su desenvolvimiento académico y es una motivación para mejorar su aprendizaje. La retroalimentación se lleva a cabo después de la evaluación de un examen realizado por el Alumno, que es la fase en la que el sistema se puede dar cuenta en que temas ha fallado con base a sus respuestas durante el examen, ver figura 2-2.

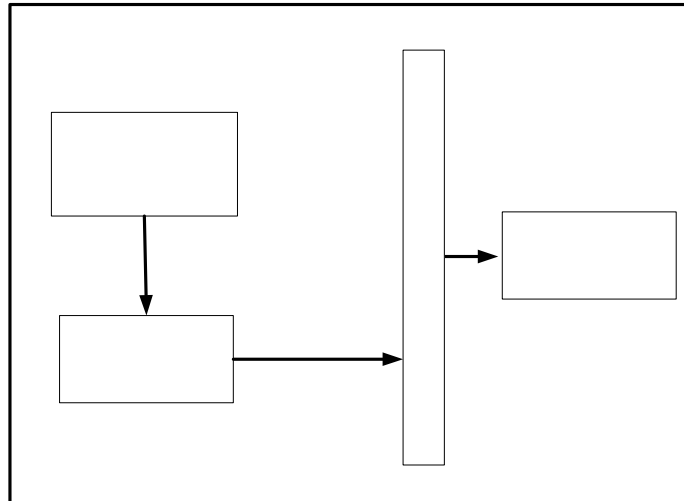


Figura 2-2. Evaluaciones con retroalimentación

Sistema Generador de Exámenes con Componentes Reutilizables Inteligentes para Internet está compuesto por tres módulos bien estructurados que en conjunto le brindan óptima funcionalidad y los cuales se describen a continuación:

- Ambiente del Sistema Generador de Exámenes

- Sirve como interfaz para la interacción entre el usuario y el sistema.
- Proporciona acceso a los recursos del sistema dependiendo del tipo de usuario (Alumno, Profesor o Administrador).

- Generador de Evaluaciones Multimedia Interactivos

- Proporciona diversos componentes de evaluación.
- Proporciona una interfaz que guiará al proceso de elaboración de las evaluaciones para llenado de los reactivos.
- Es capaz de clasificar los reactivos de las evaluaciones por tema.
- Tiene la capacidad de realizar búsquedas de reactivos con base a su clasificación.
- Es capaz de hacer uso de los diversos componentes las veces que quiera para generar evaluaciones (reutilización de componentes).

- Subsistema Evaluador

- Evalúa las respuestas del alumno de todos los reactivos relacionados con una evaluación en específica.
- Genera una retroalimentación para el alumno a partir de los resultados obtenidos de la evaluación presentada y la registra en el sistema.
- Proporciona estadísticas de los resultados de los exámenes para el Profesor
- Proporciona estadísticas de los resultados de los exámenes para el Alumno

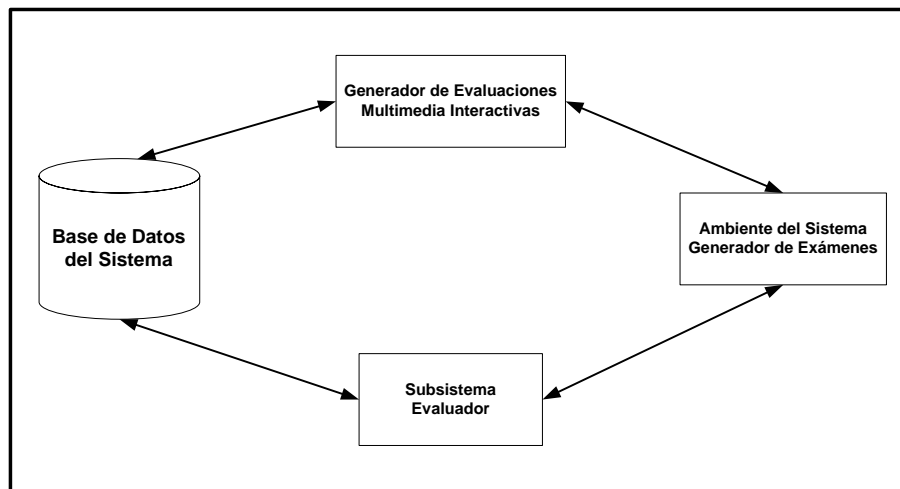


Figura 2-3. Estructura General del Sistema Generador de Exámenes con Componentes de Software Reutilizables Inteligentes para Internet

El acceso al sistema está restringido ya que solo podrán ingresar usuarios que se encuentren registrados en el mismo, esta restricción se hace por medio de validaciones de nombres de usuario (*username*) y *passwords*, ver figura 2-3.

2.3 Componentes

En este momento en la tecnología de información, se pretende lograr un nivel de estandarización, en donde, cuando un sistema crezca y se requiera hacer un cambio, sea lo más sencillo y funcional posible. Esto se logra con los componentes, los cuales constituyen la pieza fundamental para construcción de sistemas. Los componentes no son únicamente orientación a objetos, agente de innovación de objetos (ORB's), componentes en Flash o *Java beans*.

Actualmente se utilizan componentes en la ingeniería de *software*, subrutinas, bibliotecas, sistemas operativos, bases de datos y DLL's, son algunos ejemplos ampliamente utilizados en el desarrollo de *software*. También utilizan componentes en

métodos de ingeniería de *Software*, la descomposición funcional, encapsulación programación modular, etc. Son todos elementos importantes en la práctica actual de la ingeniería de *software*.

Cada sistema propietario es potencialmente un componente, y se reutilizan muchas veces, pero raramente se da el caso en que los componentes simplemente se ensamblen, la mayoría de las veces se requiere un *software* que los pegue.

Hay muchas razones para utilizar componentes, una de las más importantes es la reutilización de componentes ya sea existentes o comprarlos, esto reduce el tiempo de realización. Además dividir el trabajo en componentes permite desarrollar el trabajo en paralelo. Otra razón es la calidad que se obtiene debido a que la utilización de los componentes promueve buenas prácticas de diseño como son:

- Descomposición
- Encapsulación
- Abstracción
- Mejor documentación

A su vez, la buena calidad de los componentes los hace más confiables. Debido a que los componentes se pueden reutilizar, el mantenimiento se vuelve más sencillo, además de que, los componentes pueden ser reemplazados fácilmente por otros con la misma funcionalidad, alta calidad y confiables. Como los componentes pueden ser reensamblados de diversas maneras y sobre todo agregan flexibilidad al sistema. Todas estas características traen consigo una reducción importante de tiempo y costos.

Un componente es una entidad independiente, claramente identificable, físicamente realizable y predefinida que provee una función bien definida y se pretende que sea ensamblada, utilizando una arquitectura bien definida e interfaces, con otros componentes para proveer funciones más complejas. Independientemente significa que debe cumplir una función reconocible por si mismo, sin la necesidad de agregar otros componentes.

2.4 Desarrollo de Componentes de Evaluación

En este punto se deben mencionar las características de los componentes que se han desarrollado, tanto en su estructura como en la parte visual, esto con la finalidad de constatar los beneficios que hemos obtenido al realizar estos componentes.

Es importante mencionar que estos componentes de evaluación vienen integrados en el programa *FLASH* de Macromedia desde la versión 4.0, el detalle es que solo funcionan de manera individual, esto es, pasándole parámetros desde unas interfaces las cuales sirven para que podamos capturar los datos necesarios y así poder ver funcionar los componentes, pero un problema es el poder armar un examen, ya que no es posible. La situación aquí es, el poder hacer uso de estos componentes y darles una funcionalidad real, o sea en un examen.

Desde entonces ha sido un trabajo extenuante, en donde se han hecho modificaciones internas como externas, al grado de que en la última versión donde se empleo la programación orientada a objetos, que se da en la versión de *FLASH MX 2004* y que en este lenguaje de programación *ActionScript 2.0* ya maneja la metodología de poder generar clases, herencia, polimorfismo, etc. y sobre todo la integración de elementos multimedia (audio, imágenes, animaciones y video).

Como se estarán dando cuenta se ha evolucionado y es hora de mostrar en esta tesis el trabajo que se ha estado realizado y que mejor que sea través de un sistema vía Internet.

Primero que nada dentro de la modificaciones y aportaciones de este trabajo es la de mencionar que los componentes están totalmente separados, esto con la finalidad de poder darle mantenimiento sin mucho problema y que cualquier modificación que se quiera hacer, sea lo mas sencilla posible.

En primera instancia describiremos como cada componente de evaluación lo integran diferentes medios, todo esto dependiendo las necesidades del profesor que es el que se va a capturar las preguntas y armar los exámenes, así que sí el profesor requiere una pregunta la cual necesita tener una imagen, un video, etc., tiene esta posibilidad.

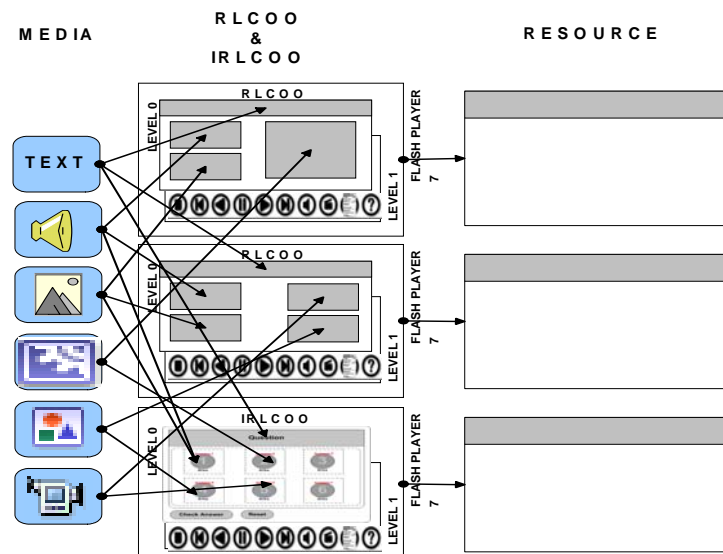


Figura 2-4. Esquema que muestra como están separados los multimedia de los componentes de evaluación.

Como podrá ver en la figura 2-4[11], los componentes de evaluación tienen la capacidad de contener texto, imágenes, audio, animaciones y video, y que estos sean los encargados de manera dinámica de solicitar el examen correspondiente. Estos componentes de evaluación solo tienen que interpretar un archivo escrito en XML, el cual mostrará la ubicación de los medios si es que la pregunta está configurada así, además de mencionar algo que es fundamental en el diseño de estos componentes de evaluación, que ninguno tiene asignado algún archivo en particular, ya que esto lo

ataría a tener que hacer muchos componentes como preguntas se creen en el sistema de evaluación.

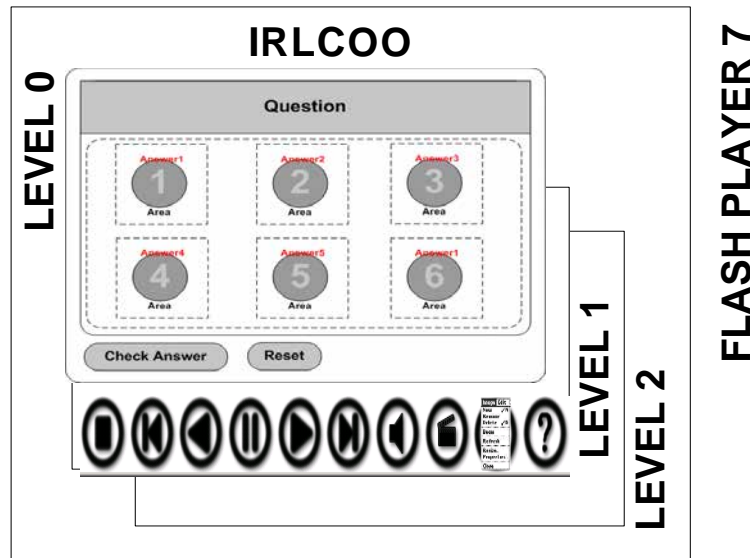


Figura 2-5. Esquema básico del componente de evaluación en diferentes niveles.

En la figura 2-5 [11], que esta arriba podemos ver como esta constituido el componente de examen el cual como se ve esta dividido en niveles, esto con el fin de mostrar que el componente de examen esta compuesto por otros componentes que se cargan de manera dinámica en diferentes niveles, uno de los grande beneficios que nos ofrece *FLASH MX*. Con todo esto se busca mostrar que estos componentes son netamente componentes de *software* reutilizables.

2.5 Aplicación Cliente/Servidor

Las aplicaciones *Web* son un buen ejemplo de aplicaciones cliente/servidor. Se tiene un cliente el cual con un navegador *Web* accesa al programa del servidor. El navegador del cliente solicita páginas *Web* del servidor. El servidor envía las páginas al cliente y este las despliega. En efecto, el cliente es una herramienta para que el usuario interactuara con el servidor.

Las aplicaciones cliente/servidor tienen dos características esenciales:

- Son aplicaciones distribuidas, lo que significa que dos o más computadoras están conectadas a través de una red.
- Las dos computadoras tienen funciones específicas.

El segundo punto distingue a las aplicaciones cliente/servidor de otras formas de aplicaciones distribuidas (como las de igual a igual). Esto significa que hay un cliente y un servidor y que sus funciones difieren.

El servidor proporciona servicios al cliente. El servidor es el productor y el cliente es el consumidor. En general el servidor tiene acceso a los recursos que el cliente no puede

acceder o que son demasiado difíciles de administrar por el cliente. En el caso del servicio *Web*, los recursos son archivos HTML. No sería práctico tener una copia local de todas las páginas *Web*.

En algunas ocasiones situaciones, como por ejemplo, para el correo electrónico, el recurso es una conexión a Internet las 24 horas, los siete días de la semana, los servidores tienen impresoras y muchos discos duros, en la mayoría de las instalaciones, no es redituable dar a cada usuario una impresora. Los servidores de bases de datos proporcionan almacenamiento central para los datos de las empresas. Por lo tanto los servidores tienen más información de la que se tiene disponible en una PC. [12]

2.5.1 Modelo de Tres Capas

En el caso de esta tesis en particular, es una aplicación *Web*, la cual se construye habitualmente con el modelo de tres capas o niveles. Esto surgió ante la necesidad de separar la lógica empresarial de la GUI (interfaz gráfica del usuario) y de la base de datos remota. Este modelo tiene, tres procesos separados y perfectamente definidos o, lo que es lo mismo, tres modelos se ejecutan en plataformas distintas:

1. La interfaz gráfica de usuario o capa de presentación, es decir, el navegador que se ejecuta en la máquina del usuario.
2. El programa o programas de aplicación que se ejecutan en el servidor *Web* y que se encargan de procesar los datos (el nivel lógico empresarial), también llamada capa intermedia.
3. Un sistema de base de datos que almacena los datos y los archivos que requiere la capa 2, llamada capa de datos.

Esto se ilustra en la siguiente figura 2-6.

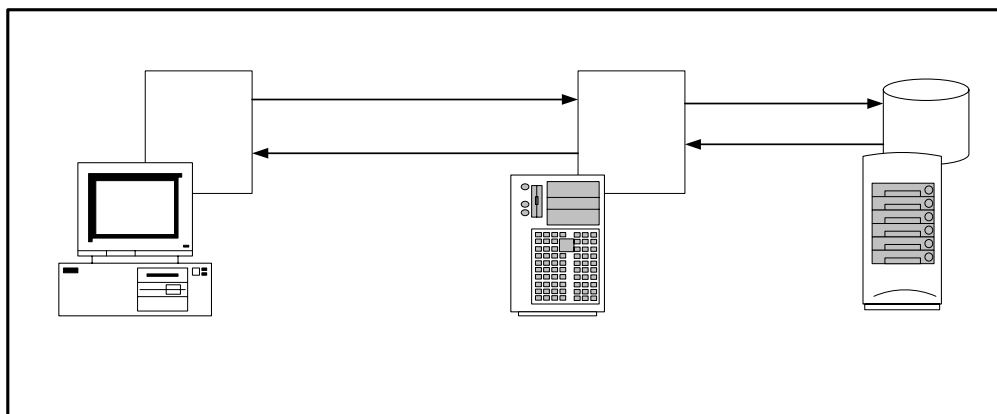


Figura 2-6. Arquitectura de aplicación *Web* para acceder a bases de datos

2.6 Arquitectura del Sistema

En la figura 2-7. Se muestra la arquitectura del Sistema Generador de Exámenes con Componentes Reutilizables Inteligentes para Internet, la cual se basa en el funcionamiento del modelo Cliente/Servidor explicado en la sección anterior. La arquitectura se divide en 3 capas:

- Cliente
- Servidor de Recursos
- Contenedor de Datos

En las siguientes secciones se explican a detalle estas capas.

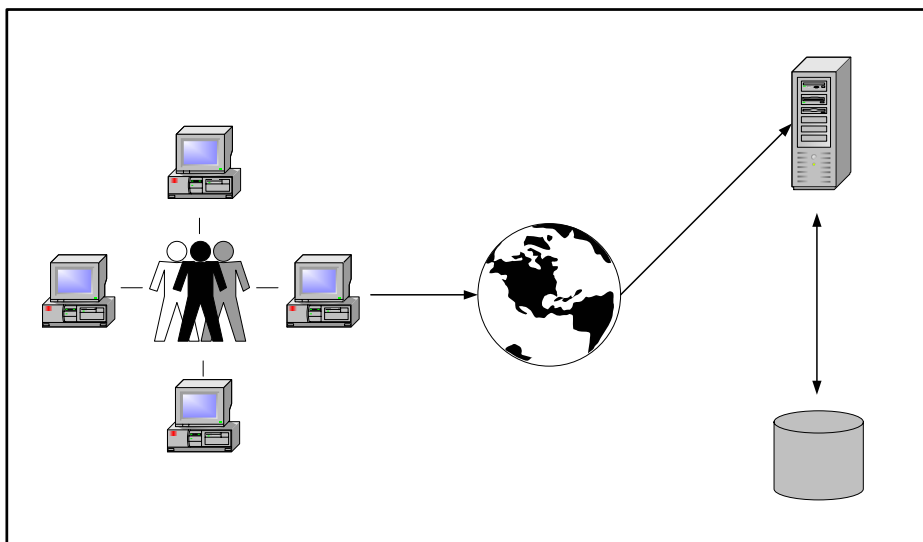


Figura 2-7. Arquitectura del Sistema Generador de Exámenes con Componentes Reutilizables Inteligentes para Internet

Cliente

En esta parte se encuentra el cliente, el cual puede ser cualquier usuario registrado en el sistema. La forma con que se inicia la comunicación con el resto de las capas es cuando el usuario se conecta al sistema a través de una conexión a Internet. Este envía los parámetros para que con base en eso, el sistema lo pueda reconocer como un usuario registrado y así darle acceso a mismo. Esto se da ya que cada usuario tiene asignado un identificador, el cual lo hace usuario del sistema y este a su vez, le permitirá trabajar en el área correspondiente al cual fue dado de alta.

Servidor de Recursos

El servidor es un servidor *Web*, el cual se encarga de hacer la administración de los recursos y la administración de la peticiones del cliente. Este se encarga de desplegar al cliente las pantallas correspondientes a su área, la cual le asignara una serie de

recursos para que el cliente pueda realizar su trabajo de manera eficiente. Así por ejemplo, cuando ingresa al sistema un Profesor, el servidor lo enviara a la sección correspondiente en donde el comenzará a realizar ya sea la captura de preguntas, la programación de un examen o solicitar un conjunto de reportes. Esto y mas el servidor de recursos podrá realizar si ningún problema. También en el llenado de la preguntas el Profesor podrá seleccionar el componente a utilizar ya sea con elementos multimedia. Toda esta lógica de cargar las páginas, el mostrar los formularios para el usuario la generación de reportes, etc., esta será la principal tarea del servidor de recursos del sistema.

Así que en el servidor se encargara de contener y asignar los recursos que los usuarios utilizaran durante su estancia en el sistema.

Contenedor de Datos

La base de datos en la cual estarán los recursos disponibles será una parte fundamental en el sistema, ya que la información de las preguntas, exámenes, usuarios y materias deben de estar primero que nada resguardadas por medidas de seguridad y en segunda tener una disponibilidad para que todo el sistema funcione de manera óptima.

El contenedor de datos esta diseñado para que los datos estén organizados, de tal manera que cuando se tenga que realizar una consulta para integrar algún documento no vaya haber algún error, además de que podremos guardar la ubicación de las preguntas las cuales estarán contenidas en un archivo XML. Toda esta información será utilizada en todo momento por eso necesitaremos que tanto su integridad como su disponibilidad estén respaldadas por una buena seguridad.

2.7 Investigación de Preguntas y Respuestas [13]

2.7.1 La Función de las Preguntas

En las instituciones educativas, el método más común de interacción es formular preguntas que el alumno debe contestar. Aunque algunos educadores mantienen que la instrucción tutorial descansa demasiado en hacer preguntas o que los efectos de las preguntas en el aprendizaje no están comprobados todavía [14], una considerable cantidad de investigaciones soportan el efecto de facilitación de las preguntas en la instrucción. Las preguntas sirven para varios propósitos importantes [15]. Estas, mantienen la atención del, proporcionan práctica, mejoran la retención y esto valora la información que el alumno entiende. Por último, para valorar la retención y la comprensión, las preguntas suelen ser una base que proporciona una secuencia en las lecciones de cada materia.

2.7.2 La Frecuencia de las Preguntas

Las preguntas deben ocurrir de manera frecuentemente. El alumno lee o revisa fragmentos de información y entonces contesta una pregunta, eso le ayudara a mejorar

la comprensión y la retención. Mientras más el alumno interactúe y se divierta más se facilitará el aprendizaje.

2.7.3 Tipos de Preguntas

Las preguntas se pueden clasificar en dos tipos básicos:

Las preguntas de respuesta alternativa.- Éstas incluyen las preguntas cierto / falso, de relación, de selección múltiple, y para marcar.

Las preguntas de respuesta construida.- Estas incluyen las preguntas a complementar o de respuesta corta.

Preguntas de Respuesta Alternativa. Las cuatro tipos de preguntas de respuesta alternativa, en programas de instrucción, se recomienda el uso de las preguntas de selección múltiple y las de marcar. Las preguntas de cierto / falso son menos seguras porque el alumno tiene una oportunidad buena de contestar correctamente y una respuesta correcta, esto no sirve para indicar que el alumno ha aprendido. Las preguntas de relación suelen ser complicadas pero tiene sus ventajas a la hora de trabajar con un *software* educativo. En las preguntas de relación el uso del ratón es mejor que el del teclado (figura 2-8). En una pregunta de relación se puede dividir en varias preguntas, algo que conocemos llamado relación de columnas. La figura 2-9 muestra una pregunta de selección múltiple construida de la pregunta de relación de la figura 2-8.

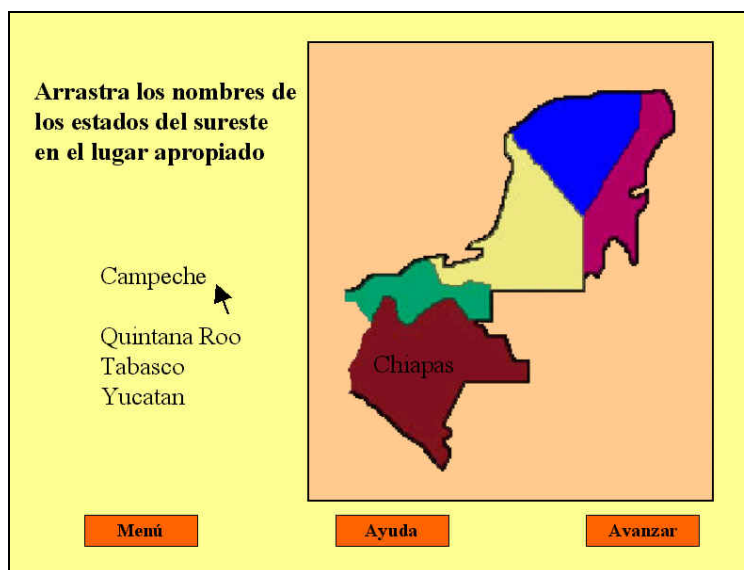


Figura 2-8. Una pregunta de relación usando el ratón.

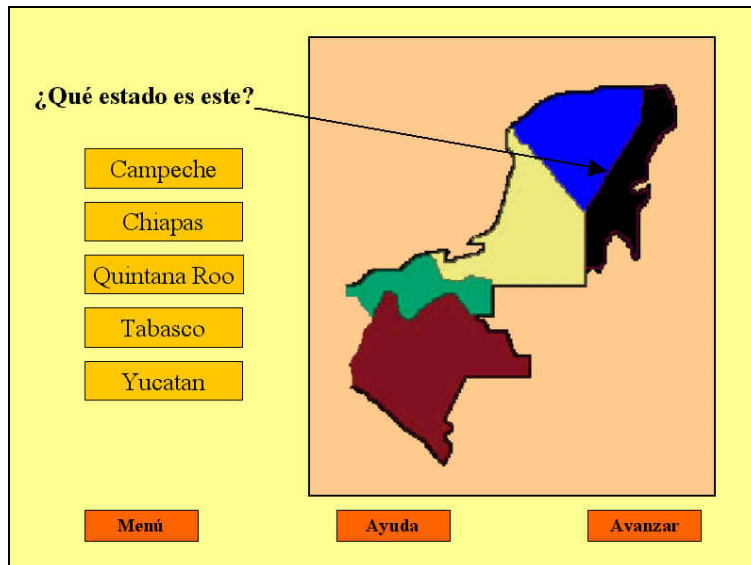


Figura 2-9. Una pregunta de selección múltiple hizo de la pregunta pareja previa

Preguntas de selección múltiple. Las preguntas de selección múltiple son el tipo más común de pregunta de respuesta alternativa.

Las preguntas de selección múltiple pueden usar las teclas de letra (figura 2-9), teclas de número (figura 2-10), un cursor (figura 2-11), o el ratón para seleccionar las opciones (figura 2-12). El mejor método es el ratón. Tiene menos probabilidades de error. Las otras opciones de número, letra y cursor llegan a confundir y no son tan prácticas.

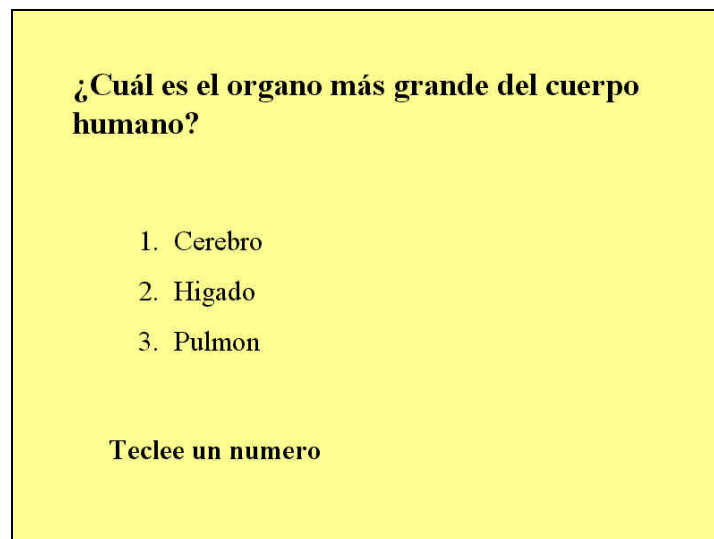


Figura 2-10. Pregunta de selección múltiple con selección por número.

En las preguntas de selección múltiple, las respuestas incorrectas deben ser creíbles. El alumno no debe determinar la respuesta por ser tan obvia. Una buena manera de desarrollar una pregunta de selección múltiple es primero construir una pregunta de

respuesta corta, ponerla a prueba con los alumnos, y entonces usar las respuestas incorrectas más comunes.

¿Cuál es el organo más grande del cuerpo humano?

Cerebro

● Higado

Pulmon

Use las teclas de flecha para subir (↑) o bajar (↓) la marca (●) a su eleccion. Entonces presiona

Figura 2-11. Pregunta de selección múltiple con selección por movimiento del cursor.

Haga clic en el organo más grande del cuerpo humano




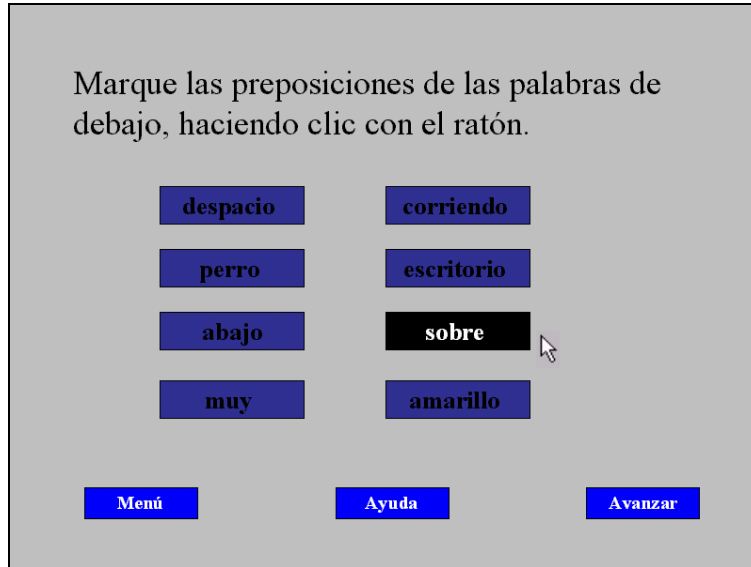
 Cerebro	 Pulmon	 Higado
--	---	--

Figura 2-12. Pregunta de selección múltiple con selección por ratón.

La respuesta correcta no debe ser regalada por las características en que se armo. Los errores de las respuestas alternativas suelen muy largas, o que contengan errores gramaticales o de ortografía.

Preguntas para marcar. Las preguntas para marcar requieren que el alumno responda marcando partes de la pantalla.

La pregunta en la figura 2-13 está como una pregunta con más de una respuesta correcta.



Marque las preposiciones de las palabras de debajo, haciendo clic con el ratón.

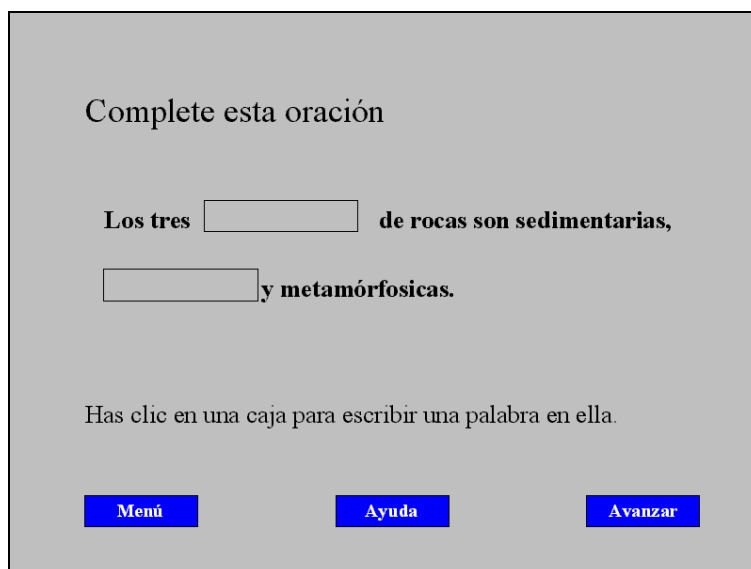
espacio	corriendo
perro	escritorio
abajo	sobre
muy	amarillo

Menú Ayuda Avanzar

Figura 2-13. Una pregunta para marcar como selección múltiple. El alumno escoge con el ratón.

Preguntas de respuesta construida. Hay tres tipos más importantes de preguntas de respuesta construida: a complementar, de respuesta corta, y las preguntas de ensayo. Sólo las dos primeras son comunes en la instrucción basada en computadora. La pregunta de ensayo es más difícil para que una computadora pueda analizar una respuesta de ensayo y determine si el alumno entiende el material.

Preguntas a complementar. Las preguntas a complementar tienen la posibilidad de tener una o más palabras a complementar que el alumno debe llenar (figuras 2-14 y 2-15).



Complete esta oración

Los tres de rocas son sedimentarias,
 y metamórficas.

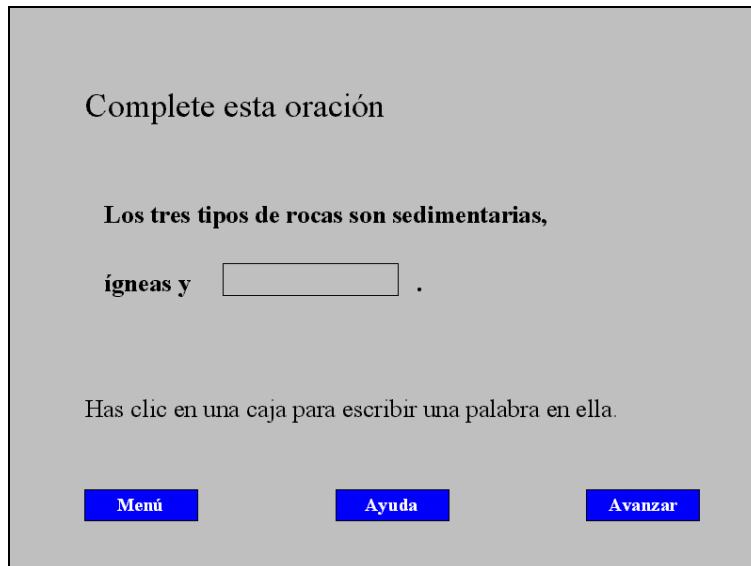
Has clic en una caja para escribir una palabra en ella.

Menú Ayuda Avanzar

Figura 2-14. Una pregunta a complementar.

Sólo las palabras significativas se deben dejar en blanco, como los nombres de conceptos. Las preguntas serán más difíciles de contestar si las palabras claves son eliminadas. Los alumnos que las palabras que deben completar son importante y solo se enfocan en esa información.

En este tipo de preguntas no debe haber demasiadas palabras por completar ya que el significado del enunciado no se entendería. Lo más conveniente es como se muestra en la figura 2-15, porque tiene sólo un blanco al final del enunciado. Los espacios a completar deben estar al inicio o al final de la pregunta.



Complete esta oración

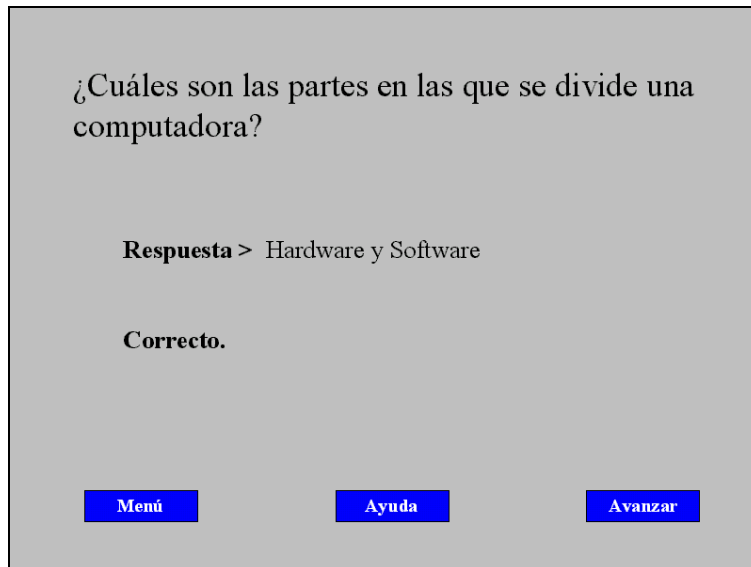
Los tres tipos de rocas son sedimentarias,
ígneas y .

Has clic en una caja para escribir una palabra en ella.

Menú Ayuda Avanzar

Figura 2-15. Una buena pregunta a complementar, tiene una palabra perdida al final.

Preguntas de respuesta corta. Estas preguntas requieren que el alumno conteste solo una palabra, número o letra. La respuesta de una sola palabra es mucho más fácil de juzgar para un programa de computadora que una de varias palabras como se muestra en la figura 2-16. La figura 2-17 muestra una pregunta para la resolución de un problema que requiere una respuesta numérica.



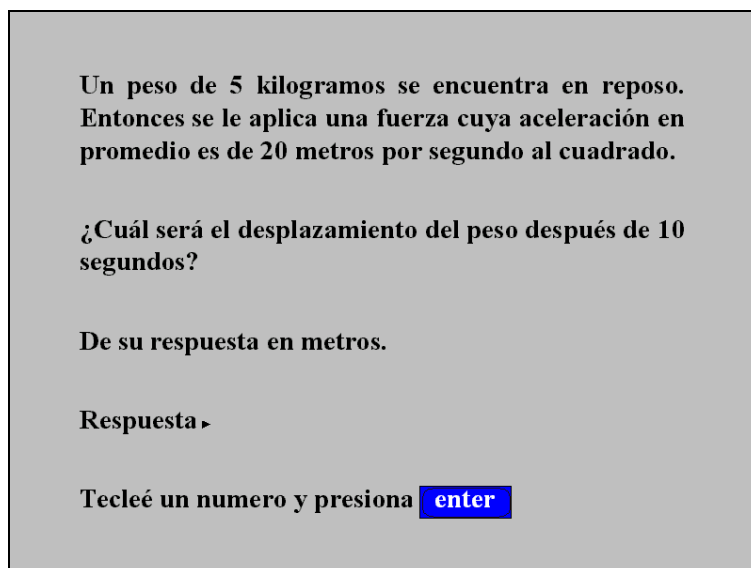
¿Cuáles son las partes en las que se divide una computadora?

Respuesta > Hardware y Software

Correcto.

Menú Ayuda Avanzar

Figura 2-16. Una pregunta de respuesta corta de múltiples palabras.



Un peso de 5 kilogramos se encuentra en reposo. Entonces se le aplica una fuerza cuya aceleración en promedio es de 20 metros por segundo al cuadrado.

¿Cuál será el desplazamiento del peso después de 10 segundos?

De su respuesta en metros.

Respuesta ▶

Teclée un numero y presiona **enter**

Figura 2-17. Una pregunta de respuesta corta numérica.

Ventajas de los diferentes tipos de preguntas. Las preguntas de respuesta alternativa son más fáciles de responder y programar. Así es menos probable que los alumnos comenten errores. Al contrario, las preguntas de respuesta construida están construidas para ser lo más fácil de escribir y reduce la posibilidad de error.

Muchos profesores tienen mantienen la idea de que las preguntas de respuesta alternativa primero evalúan el reconocimiento de la respuesta correcta, mientras las preguntas de respuesta construida, valoran la memoria, lo que es más importante en la mayoría de las situaciones de la vida real.

2.7.4 Otros Factores que Afectan la Calidad.

Evaluación de la comprensión. Según algunos autores, las preguntas frecuentemente prueban la memoria o el reconocimiento, aunque sean pensados para evaluar la comprensión [16]. Esto sucede porque muchas preguntas son meramente declaraciones del texto, las llamadas preguntas al pie de la letra, teniendo las mismas palabras claves como el texto original. El alumno puede contestar las preguntas recordando palabras claves, antes que entender el significado.

Para evaluar la comprensión, tres tipos de preguntas se recomiendan: las preguntas de paráfrasis, de nueva aplicación y de categórica.

Las preguntas de paráfrasis.- Lo que hacen es vuelven a expresar las declaraciones en las presentaciones usando sinónimos. Esto lo hace mas complicado para el alumno, ya que para contestarlo hay que memorizar palabras claves.

Las preguntas de nueva aplicación.- Requieren que el alumno aplique una regla o principio a una situación nueva. Si el alumno solamente ha aprendido acerca de los efectos de la oferta y la demanda en la economía de México, una pregunta de nueva aplicación quizás trate con los efectos de la oferta y la demanda en la economía estadounidense.

Las preguntas de categórica.- Requieren que el alumno aplique las reglas o los principios a clases subordinadas o superiores. Si una lección ha presentado información acerca de la respiración en mamíferos, una pregunta de clase superior preguntaría por la respiración en los animales, y una pregunta subordinada preguntaría por la respiración en los primates.

Nivel de lectura. La dificultad para contestar una pregunta no es solamente una función de la dificultad, sino que muchos de los factores que se han discutido determinan que el problema es para leerla y comprenderla.

Abreviaciones. Las abreviaciones generalmente aumentan la dificultad de una pregunta y se deben evitar en las preguntas.

Palabras negativas. Las palabras negativas se deben evitar en las preguntas. La pregunta en la figura 2-18 es mejor que la de la figura 2-19.



Figura 2-18. Una mala pregunta, tiene palabras negativas.

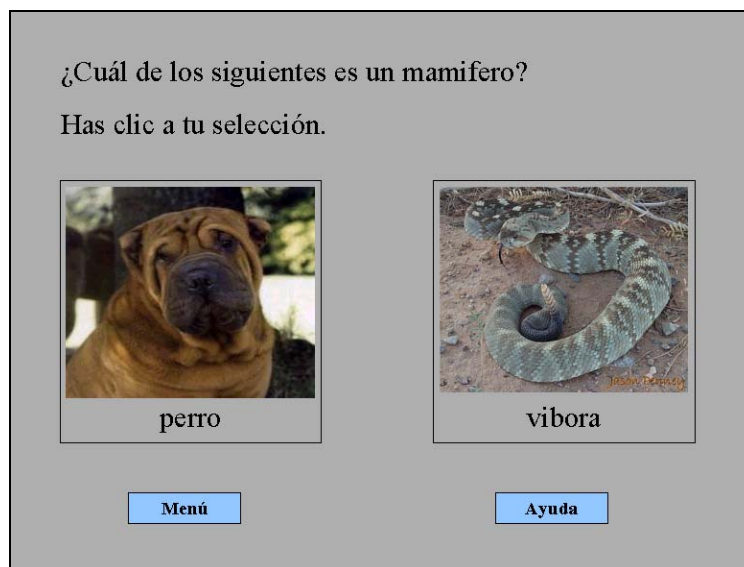


Figura 2-19. Una buena pregunta, no tiene palabras negativas.

2.7.5 El Uso de Gráficas en Preguntas

Pocos autores creen en el verdadero poder que dan las gráficas en las preguntas. Hay dos principales maneras en que las gráficas se pueden usar en este respecto: como el contexto de la pregunta, y como una indicación o un apunte [17].

Gráficas como el contexto. La figura 2-20, muestra una pregunta en la que una imagen es el contexto de la pregunta. Esto es, la respuesta se basa en la comprensión del alumno en la imagen. La figura 2-21, trata de identificar los números decimales en la recta numérica, también usa gráficas como contexto de la preguntas. No sólo debe el

alumno entender la imagen, sino que la respuesta del mismo se basa en manipular la imagen indicando los números, y así disparar los dardos a los globos.

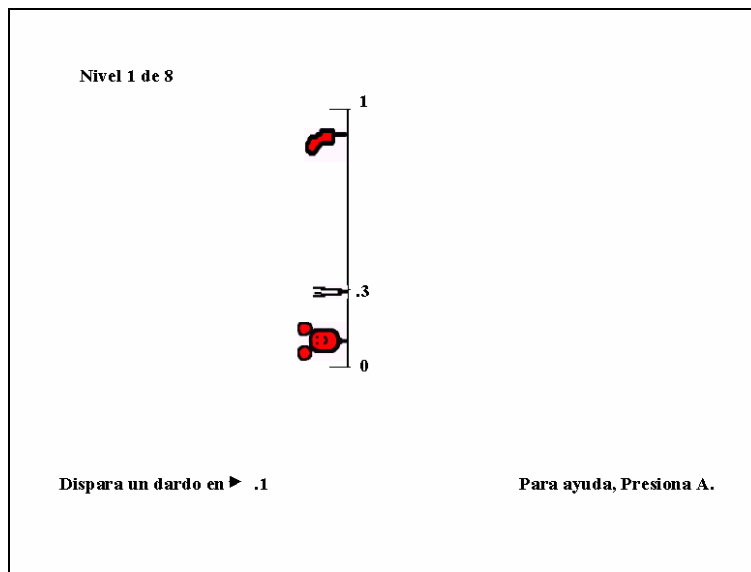


Figura 2-20. Las gráficas como el contexto principal de una pregunta en Dardos Decimales.

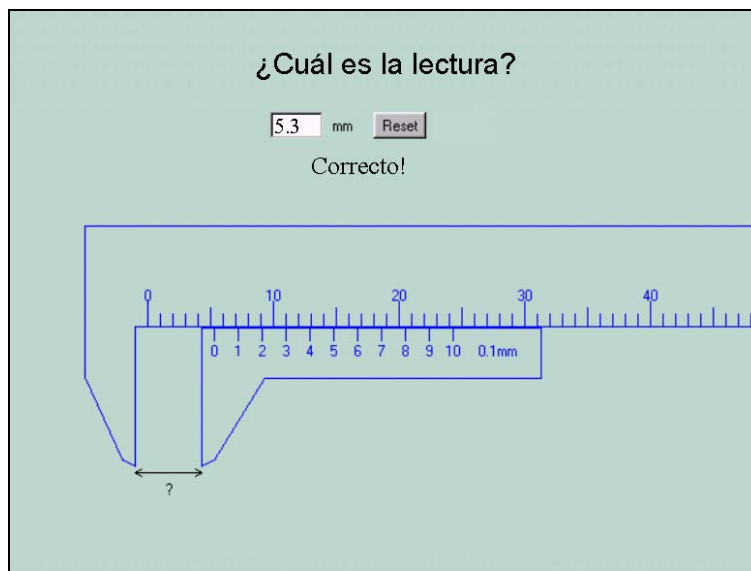


Figura 2-21. Las gráficas como el contexto principal de una pregunta en Vernier.

2.7.6 Modo de la Respuesta

El modo de la respuesta define la manera en que la respuesta debe capturar el alumno en la computadora. Las imágenes han asumido que las respuestas son introducidas a través del teclado o haciendo clic con un ratón. El teclado por su flexibilidad se puede usar para respuestas cortas de preguntas de alternativas y para respuestas largas de preguntas abiertas. El problema es que la mayoría de los alumnos cometen muchos

errores de tecla. Cambios importantes en la pantalla pueden ocurrir durante la captura y no se percatan de lo que llegara a suceder.

El ratón es superior para señalar y dibujar. No requiere la habilidad de teclear y mantiene la atención enfocada en la pantalla.

Un ejemplo es la pregunta de la figura 2-22, para el teclado, con la misma pregunta pero para el ratón en la figura 2-23.

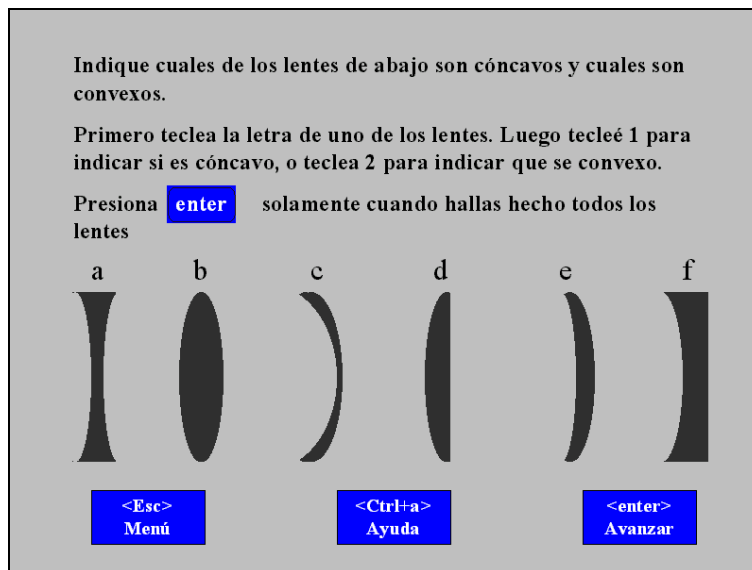


Figura 2-22. Pregunta de teclado con directivas complicadas.

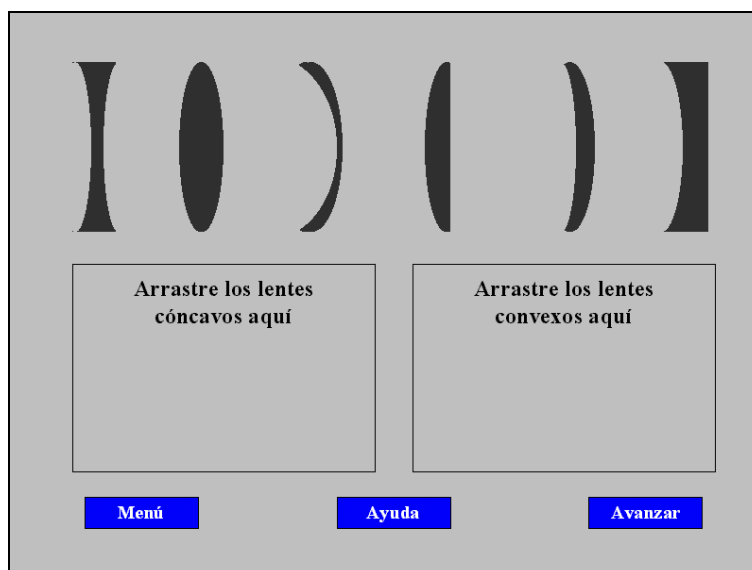


Figura 2-23. Pregunta de ratón con directivas sencillas.

2.7.7 Respuesta Económica.

Cuándo es necesaria que una pregunta sea contestada con palabras, las respuestas cortas son mejores ya que son menos propensas a errores de entrada y son más fáciles comparar. En el caso de las respuestas largas se pueden mejorar separándolas en partes.

2.7.8 *Prompt* de Respuesta.

Un *prompt* de respuesta es un símbolo que indica que la computadora espera una respuesta. Cuándo un *prompt* de respuesta es desplegado, cualquier cosa que el alumno teclee aparecerá inmediatamente a la derecha del *prompt*. Las más comunes son; la caja que destella, el carácter de subrayado que destella, o el signo de interrogación. Generalmente a un *prompt* de respuesta sigue inmediatamente una frase que describe lo que el alumno deberá escribir, tal como "Escriba su respuesta" o "Presione la letra de su selección".

El *prompt* de respuesta señala el lugar exacto en la pantalla donde la respuesta del alumno aparecerá. Es importante que los alumnos vean sus respuestas cuando se escriben para estar seguro que no cometen los errores de tecleo ni de formato. La colocación del *prompt* es por lo tanto importante, porque el alumno debe verlo claramente. Algunos autores sienten que el *prompt* debe aparecer inmediatamente a la derecha de una pregunta, como se muestra en la figura 2-24. En este ejemplo, la respuesta del alumno aparecería a continuación del triángulo, que es el *prompt* de respuesta para esta pregunta.

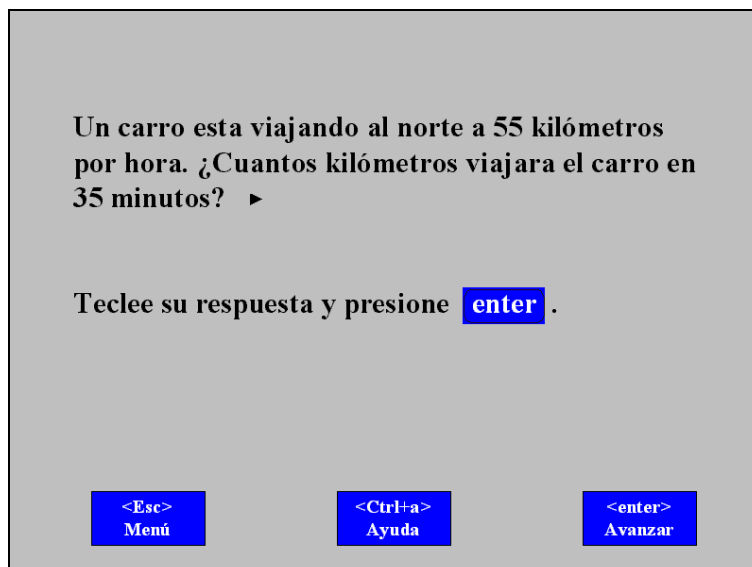


Figura 2-24. El *prompt* de respuesta es difícil de advertir en este despliegue.

2.8 EVALUACIÓN DE LAS RESPUESTAS

Evaluar una respuesta se da con la finalidad de dar retroalimentación, para tomar decisiones de secuencia de una lección y almacenar información con respecto al desempeño. El objetivo es juzgar la respuesta así como un maestro también lo hace. Es mucho más difícil para una computadora hacer un juicio sobre la una respuesta emitida por el alumno.

2.8.1 Tipos de Evaluación

Hay varios posibles juicios para una respuesta, y son los siguientes:

- La respuesta es correcta
- La respuesta contiene un error esperado
- La respuesta es parcialmente correcta
- La respuesta ni es correcta ni incorrecta

2.8.2 Tipos de Respuesta.

Para realizar un juicio sobre si la respuesta del alumno para las preguntas es correcta o incorrecta hay que determinar que tipo será. La dificultad de esta búsqueda depende principalmente del tipo de respuestas. Siete principales tipos de respuesta [15], en orden creciente de la dificultad de juicio, son:

- Una selección única
- Selecciones Múltiples
- Una respuesta numérica
- Una respuesta de simple cadena
- Una respuesta de cadenas múltiples
- Una respuesta numérica más cadena
- Arrastrar y dibujar

Ahora se dará una explicación sobre cada uno de éstos tipos de respuesta.

Respuesta de selección única. Éste es el más fácil tipo de juicio. Una letra o número se almacena como resultado de la respuesta del alumno y es comparado con la respuesta, que es también una sola letra o número. La respuesta será correcta, incorrecta, o impropia.

Respuestas de selección múltiple. Este tipo de juicio es un poco más difícil. Una respuesta parcialmente correcta significa que aunque algunas selecciones correctas fueron hechas, también algunas selecciones incorrectas fueron incluidas, o que no todas las selecciones correctas se hicieron.

Respuestas numéricas. Estos típicamente implican un sólo número y son fáciles de juzgar. El modo de tales respuestas es casi siempre vía el teclado. La respuesta es

juzgada comparándola al número correcto y opcionalmente a uno o más números incorrectos anticipados.

Respuesta de simple cadena. Este tipo se usa en las respuestas de complementación de la oración y respuestas de preguntas cortas. Una respuesta se juzga más estrictamente cuando sólo una sola palabra correcta es considerada, se debe deletrear perfectamente, y ninguna palabra extra ni puntuación se permiten.

El juicio es hecho en este caso examinando la respuesta escrita del alumno con una o más cadenas correctas, una o más cadenas incorrectas esperadas, y aplicando varias reglas que reconocen errores en el deletreo, la puntuación, las palabras extras, y por empleo de letras mayúsculas.

Respuesta de cadenas múltiples. Una respuesta de complementación de la oración o de pregunta corta puede requerir que el alumno produzca una respuesta con más de una palabra. En este caso, la respuesta del alumno probablemente se compondrá de más de una palabra. Una vez más, la respuesta del alumno se examina para las cadenas de respuestas correctas e incorrectas, y un número de reglas se aplican para considerar o ignorar los errores de deletreo, la puntuación, las palabras extras, y por empleo de letras mayúsculas.

Respuesta numérica más cadena. Los problemas de ciencia requieren típicamente las respuestas como "25 metros," que combina la respuesta numérica con la respuesta de simple cadena. Las consideraciones de juicio numérico simple (la más complicada permite una tolerancia) deben ser combinadas con las más difíciles consideraciones de juicio de cadena. Además de éstas, la maquinaria de juicio de la respuesta debe distinguir las partes numérica y de cadena de la respuesta, y debe tener en cuenta que ambas partes sean correctas, ambas partes sean incorrectas, o una parte correcta y una parte incorrecta.

Arrastrando objetos de pantalla. El ratón se puede usar para posicionar objetos de pantalla por *arrastre*. Esto significa hacer clic en un objeto, oprimiendo el botón del ratón, mover el ratón con el objeto seleccionado, y liberar el botón para "dejar caer" el objeto. Arrastrar es un tipo útil de interacción. Las palabras se pueden arrastrar para marcar una ilustración, construir una oración, contestar un ejercicio de igualar, o alfabetizar una lista.

2.9 RETROALIMENTACION SOBRE LAS RESPUESTAS

La retroalimentación es la reacción de un programa a la respuesta del alumno y puede tomar muchas formas, inclusive mensajes de texto e ilustraciones gráficas. Su función más común es informar al alumno sobre lo correcto de una respuesta. Después de respuestas correctas, también se puede proporcionar un refuerzo al alumno. Después de respuestas incorrectas, se debe proporcionar la corrección, con el propósito de mejorar el desempeño futuro. En programas de cómputo educativo o de capacitación especialmente, la retroalimentación debe alentar al alumno a pensar y comprender mejor la información.

Retroalimentación después de errores de formato. Un error del formato es un error de forma más que de contenido, tal como usar letras en vez de números. La retroalimentación debe incitar al alumno a corregir el formato y tratar otra vez. Por ejemplo, la retroalimentación debe decir, "Por favor use sólo números. Presione <return> para intentar otra vez," en lugar de decir, "Su respuesta está equivocada, pruebe otra vez." La figura 2-25 muestra la retroalimentación para un error de formato.

Retroalimentación después de respuestas correctas. Cuando una respuesta es correcta una afirmación corta se hace, generalmente con una sola palabra tal como "bueno" o "corrige". Muchos programas escogen al azar palabras "correctas" diferentes por consideración a la variedad. La figura 2-26 demuestra la retroalimentación después de una respuesta correcta.

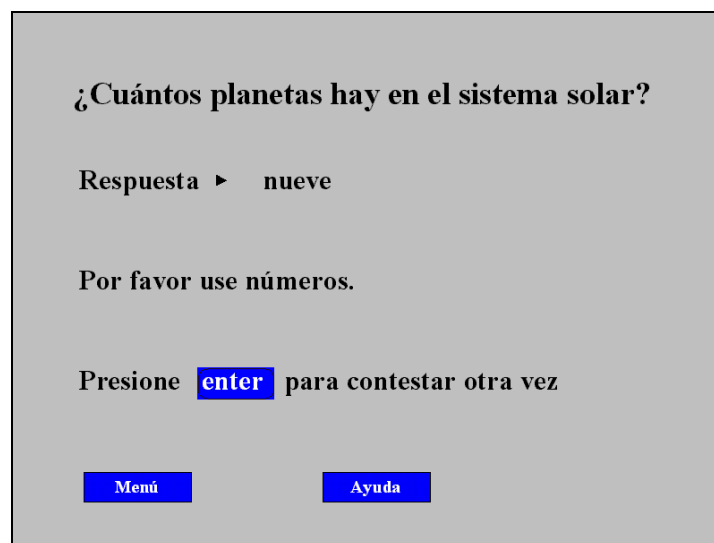


Figura 2-25. Retroalimentación para un error de formato.

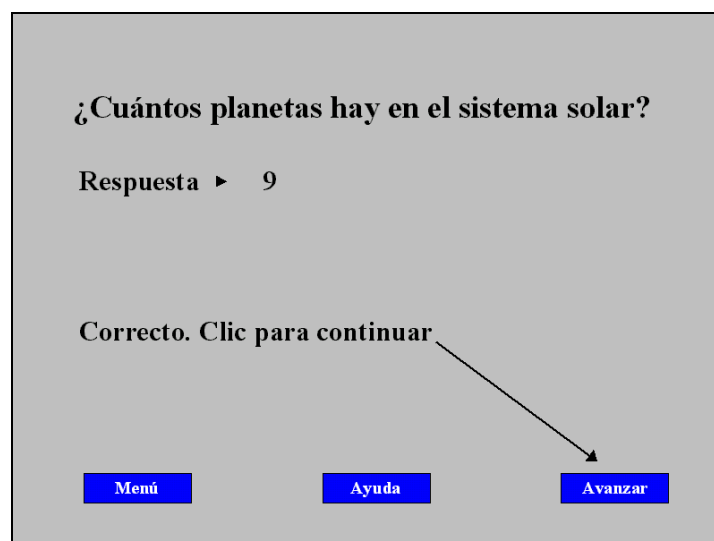


Figura 2-26. Retroalimentación para una respuesta correcta.

Retroalimentación después de respuestas neutrales. Una respuesta puede ser ni correcta ni incorrecta, como cuando se pide su nombre. La retroalimentación tal como "Gracias. Presione <return> para continuar" es apropiada en este caso.

Retroalimentación después de errores de contenido. Una respuesta puede ser incorrecta o sólo parcialmente correcta. La retroalimentación después de errores tiene un magnífico efecto en el éxito de la instrucción.

2.9.1 Retroalimentación Positiva y Correctiva

La retroalimentación debe ser positiva.- Se debe evitar las declaraciones negativas, el sarcasmo, y nunca se debe degradar al alumno. Los chistes no se deben existir. Los alumnos más lentos, cuya confianza y actitudes son ya bajas, sufrirían el más grande desánimo. La investigación en la eficacia del humor en la instrucción no es concluyente [18].

La retroalimentación debe ser correctiva.- Debe proporcionar al alumno la información para mejorar el desempeño futuro. Simplemente decir "incorrecto" después de una respuesta, no es correctivo.

Un peligro potencial de la retroalimentación correctiva es que puede aumentar los errores de alumno. La retroalimentación correctiva sencilla, tal como "No, la respuesta correcta es Miguel Hidalgo", generalmente no actúa como un reforzador. Aunque sea importante corregir los errores, también es necesario que las correcciones no sean demasiado divertidas que alienten más errores.

2.9.2 Tipos de Retroalimentación

Retroalimentación de texto. El tipo más común de retroalimentación es dar la respuesta correcta en la forma de texto, debajo de la respuesta incorrecta del alumno. Para las preguntas de complementación generalmente es la palabra o la frase preferentemente en el espacio en blanco. Para las preguntas de respuesta alternativa, es alguna indicación de la alternativa correcta, como la letra correcta para una pregunta de selección múltiple. Para preguntas de complementación, la retroalimentación en la forma de la respuesta correcta se puede meter directamente en el espacio en blanco (espacios en blanco) de la pregunta original. Aunque estéticamente es agradable, la retroalimentación de este tipo quizás pase desapercibida por el alumno.

La retroalimentación del texto no necesariamente requiere suministrar la respuesta correcta. Puede suministrar una pista así el alumno puede intentar otra vez. Las maneras comunes de proporcionar una pista son:

- Repetir con las mismas palabras la pregunta o el problema, resaltando palabras o partes claves
- Mostrar la solución para un problema similar
- Dar al alumno parte de la respuesta

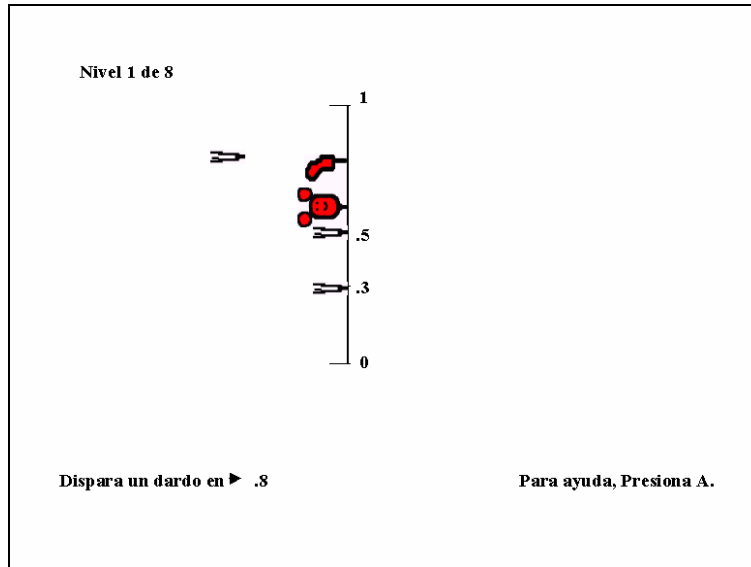


Figura 2-27. Retroalimentación gráfica. Contestar correctamente revienta un globo.

Retroalimentación gráfica. Una retroalimentación muy efectiva se puede dar gráficamente. Las explicaciones verbales extendidas a veces se pueden eliminar en favor de una flecha o imagen bien colocada. La figura 2-27, muestra una pantalla de Dardos Decimales, en el que el alumno debe identificar puntos sobre una recta numérica indicando los números donde los globos se localizan. Es obvio para la mayoría de los alumnos cuando su respuesta es correcta, demasiado grande, o demasiado pequeña. La simple ubicación del dardo con respecto a los globos transmite toda esta información.

2.10 Tecnologías Utilizadas para el Desarrollo del Sistema Generador de Exámenes con Componentes Reutilizables Inteligentes para Internet

La gran diversidad de herramientas de desarrollo de aplicaciones *Web*, nos permitió seleccionar cuales eran las mas adecuadas para realizar esta aplicación. Por eso nos dimos a la tarea de hacer una investigación de las características de cada una de ellas y así poder conocer su alcance.

Las tecnologías investigadas y que más se adaptaron a nuestras necesidades son:

2.10.1 Protocolo HTTP

El HTTP (*HyperText Transference Protocol*, Protocolo de transferencia de hipertexto) es el lenguaje empleado para describir como se envían estos documentos por Internet. HTTP proporciona las normas para que los navegadores hagan peticiones y los servidores entreguen respuestas. Este conjunto de normas, o protocolo, incluye la manera:

- Solicitar un documento por su nombre
- Ponerse de acuerdo en el formato de los datos
- Determinar quién es el usuario
- Decidir cómo manejar recursos obsoletos
- Indicar los resultados de una petición

HTTP consiste en un conjunto de comandos escritos como líneas de texto ASCII ordinario. Cuando se utiliza un navegador *Web*, no se tiene acceso directo a los comandos HTTP. Sin embargo, al escribir una dirección URL o al hacer clic en un hipervínculo el navegador convierte su acción en comandos HTTP que piden el documento al servidor especificado en la URL. El servidor *Web* encuentra el documento y lo envía al navegador, que lo muestra al usuario junto con los gráficos asociados y otros vínculos [19].

HTTP se describe como un protocolo de petición/respuesta sin estado cuya operación básica es:

1. Una aplicación, por ejemplo un navegador *Web*, abre un conector socket al puerto HTTP del servidor *Web* (el puerto determinado es 80)
2. A través de la conexión el cliente escribe una línea de petición de texto ASCII, seguida de ninguna o varias cabeceras HTTP, una línea en blanco y cualquier dato que acompañe a la petición.
3. El servidor *Web* analiza la petición y localiza el recurso especificado
4. El servidor envía una copia del recurso al conector, donde es leído por el cliente
5. El servidor cierra conexión

2.10.2 HTML

El HTML (*HyperText Markup Language*, Lenguaje de Marcado de Hipertexto) es el lenguaje con el que se escriben las páginas *Web*. Las cuales son vistas por el usuario mediante un tipo de aplicación llamada navegador. Podemos decir por lo tanto que el HTML es el lenguaje usado por los navegadores para mostrar páginas *Web* al usuario, siendo hoy en día la interfase más extendida en la red.

Este lenguaje nos permite combinar textos, sonidos e imágenes y combinarlos a nuestro gusto. Además, el HTML nos permite la introducción de referencias a otras páginas por medio de los enlaces de hipertexto (ventajas con respecto a los libros y revistas).

La evolución del HTML ha supuesto toda una serie de inconvenientes y deficiencias que han debido ser superados con la introducción de otras tecnologías accesorias capaces de organizar, optimizar y automatizar el funcionamiento de las páginas *Web*.

Además del navegador necesario para ver los resultados de este trabajo, necesitamos evidentemente otra herramienta capaz de crear la página en sí. Es por ello, que para crear páginas en HTML, es necesario un programa especializado en la creación, diseño y visualización de las páginas, estos programas se llaman, editores de HTML.

Existen algunos tipos de editores específicos para la creación de páginas *Web* los cuales ofrecen muchas facilidades que nos permiten aumentar nuestra productividad. Una página es un archivo donde está contenido el código HTML en forma de texto. Estos archivos tienen extensión .html o .htm.

En el caso de esta tesis, se empleó esta tecnología para la creación de varias de las páginas que se encargarán al igual que las JSP's, que más adelante se describirán, de mostrar la información al usuario, tanto en páginas de presentación, formularios, páginas de entrada, páginas con menús, etc.

2.10.3 JavaScript

JavaScript, al igual que *Java* o VRML, es una de las múltiples maneras que han surgido para extender las capacidades del lenguaje HTML. Al ser la más sencilla, es por el momento la más extendida. Antes que nada conviene aclarar un par de cosas:

JavaScript no es un lenguaje de programación propiamente dicho. Es un lenguaje *script* orientado a documento, como pueden ser los lenguajes de macros que tienen muchos procesadores de texto. Nunca se podrá hacer un programa con JavaScript, tan sólo se conseguirá mejorar la página *Web* con algunas cosas sencillas (revisión de formularios, efectos en la barra de estado, etc.) y, ahora, no tan sencillas (animaciones usando HTML dinámico, por ejemplo).

JavaScript es entonces un "lenguaje" de programación por llamarle de alguna manera. Utilizado para crear pequeños programas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página *Web*. Con JavaScript podemos crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario. El navegador del cliente es el encargado de interpretar las instrucciones JavaScript y ejecutarlas para realizar estos efectos e interactividades, de modo que el mayor recurso, y tal vez el único, con que cuenta este lenguaje es el propio navegador.

El uso de esta tecnología en la tesis, se da principalmente en la validación de la información capturada por el usuario, esto con la finalidad de poder obtener la información que el usuario captura en estas páginas y evitar que se capturen datos erróneos o incompletos, que puedan causar problemas de integridad en la base de datos del sistema.

2.10.4 *FLASH MX 2004 y ActionScript 2.0*

FLASH de Macromedia, es una nueva tecnología que actualmente se utiliza en la *Web*, y que permite la creación de animaciones vectoriales. El interés en el uso de gráficos vectoriales es que éstos permiten llevar a cabo animaciones de poco peso, es decir, que tardan poco tiempo en ser cargadas por el navegador

Debemos mencionar que existen dos tipos de gráficos:

Los gráficos vectoriales, en los cuales una imagen es representada a partir de líneas (o vectores) que poseen determinadas propiedades (color, grosor, etc.). La calidad de este tipo de gráficos no depende del *zoom* o del tipo de resolución con el cual se esté mirando el gráfico. Por mucho que nos acerquemos, el gráfico no se pixeliza, ya que el ordenador traza automáticamente las líneas para ese nivel de acercamiento.

Así, *FLASH* se sirve de las posibilidades que ofrece el trabajar con gráficos vectoriales, fácilmente redimensionables y alterables por medio de funciones, así que de un almacenamiento inteligente de las imágenes y sonidos empleados en sus animaciones, se puede por medio de bibliotecas, para optimizar el tamaño de los archivos que contienen las animaciones.

Esta optimización del espacio que ocupan las animaciones, combinada con la posibilidad de cargar la animación al mismo tiempo que ésta se muestra en el navegador (técnica denominada *streaming*), permite aportar elementos visuales que dan vida a una *Web* sin que para ello el tiempo de carga de la página se prolongue hasta límites insoportables por el visitante.

Además de este aspecto meramente estético, *FLASH* introduce en su entorno la posibilidad de interactuar con el usuario. Para ello, *FLASH* invoca un lenguaje de programación llamado *ActionScript*, el cual, este lenguaje tiene claras influencias del *Javascript* y lenguaje C, y que permite, entre otras muchas cosas, gestionar el relleno de formularios, ejecutar distintas animaciones, en función de eventos producidos por el usuario, saltar a otras páginas, etc.

De este modo, Macromedia pone a nuestra disposición una tecnología que logra un enfoque visual que cambia la visión tradicional de la *Web*, al mismo tiempo que nos permite interactuar con nuestro visitante. Y una de las partes que le ha dado el reconocimiento como una herramienta de desarrollo muy poderosa en aplicaciones *Web*, es por el hecho de ser un integrador de medios, así que puede muy bien lograr aplicaciones muy completas y sobre todo muy funcionales [20].

2.10.4.1 *ActionScript 2.0*.- *ActionScript 2.0* es una reorganización del lenguaje *ActionScript* que proporciona varias funciones de programación nuevas y potentes que poseen otros lenguajes de programación, como *Java*. *ActionScript 2.0* prefiere utilizar estructuras de programa reutilizables, escalables, consistentes y sostenibles. También disminuye el

tiempo de desarrollo al proporcionar a los usuarios ayuda para la codificación e información de depuración detallada. *ActionScript* 2.0 se ajusta a los estándares existentes y se basa en la propuesta ECMAScript 4. *ActionScript* 2.0 está disponible en Macromedia *FLASH* MX 2004 y en Macromedia *FLASH* MX Professional 2004. Este lenguaje nos permite implementar la funcionalidad de los componentes mediante un API (*Application Program Interface*, Interfaz de Programas de Aplicaciones), para cada tipo de componente. Este API esta apoyado por todas las funciones y componentes que proporciona *FLASH* desde las versiones anteriores y que con las nuevas mejoras que se hicieron para la versión del *FLASH* MX 2004 se integran a los beneficios que ofrece la programación orientada a objetos en esta nueva versión. Así que el desarrollo de los componentes de evaluación esta pensada para tener un excelente desempeño, escalabilidad, portabilidad y sobre todo reutilización.

A continuación se describen las características de *ActionScript* 2.0.

- Modelo común de programación orientada a objetos (OOP)

La principal función de *ActionScript* 2.0 es un modelo común para crear programas orientados a objetos. *ActionScript* 2.0 introduce varios nuevos conceptos y palabras clave de programación orientada a objetos, como por ejemplo clase, objetos, herencia, interfaz y paquetes [21].

2.10.5 Java Server Pages (JSP)

JSP (*Java Server Pages*, Páginas *Java* en Servidor). Es una plantilla para una página *Web* que emplea código *Java* para genera un documento HTML dinámicamente. Las páginas JSP se ejecutan en un componente del servidor conocido como contenedor de JSP, que las traduce en *servlets* *Java* equivalentes.

Por esta razón los *servlets* y las páginas JSP están íntimamente relacionados. Lo que se puede hacer con una tecnología es, en gran medida, también posible con la otra; aunque cada una tiene capacidades propias. Como son *servlets*, las JSP tienen todas las ventajas de los *servlets*:

- Tienen un mayor rendimiento y capacidad de adaptación (lo que llamamos escalabilidad) que las secuencias de comando CGI (Common Gateway Interface, Interfaz de Pasarela Común) porque se conservan en memoria y admiten múltiples subprocesos.
- No es necesaria una configuración especial por parte del cliente.
- Incorporan soporte para sesiones HTTP, lo que hace posible la programación de aplicaciones.
- Tiene pleno acceso a la tecnología *Java* – capacidad de reconocimiento del trabajo en red, subprocesos y conectividad a bases de datos – sin las limitaciones de los applets del cliente.

Pero las JSP tienen ventajas propias:

- Se vuelven a compilar automáticamente cuando es necesario.
- Como las páginas JSP son similares al HTML, tienen mayor compatibilidad con las herramientas de desarrollo *Web* [19].

Con JSP podemos crear aplicaciones *Web* que se ejecuten en variados servidores *Web*, de múltiples plataformas, ya que *Java* es en esencia un lenguaje multiplataforma. Las páginas JSP están compuestas de código HTML/XML mezclado con etiquetas especiales para programar scripts de servidor en sintaxis *Java*. Por tanto, las JSP podremos escribirlas con nuestro editor HTML/XML habitual. Esta tecnología juega un papel fundamental en nuestro sistema ya que esta encargada de llevar a acabo toda la lógica del sistema y si esto fuera poco entra en una parte fundamental que es en la unión de los componentes de evaluación, esto se da con la solicitud de los diferentes componentes que se usarán para constituir otros [19].

2.10.6 SQL Server

El manejador de base de datos que utilizamos en este sistema es el SQL Server 7.0, el cual por su fortaleza, para facilitar la utilización, escalabilidad, confiabilidad y almacenamiento de datos. Se a convertido en una de las herramientas de mas importantes de la empresa *Microsoft*,

Diseñada desde su inicio para trabajar en entornos Internet e Intranet, Microsoft SQL Server es capaz de integrar los nuevos desarrollos con los desarrollos de aplicaciones "tradicionales". Para cada aplicación que se desarrolle, será empleada para entornos de red local puede ser utilizada de forma transparente, desde entornos Internet, Intranet o Extranet.

Además de que en el caso de nuestro sistema requerimos una base de datos que sea capaz de poder soportar gran cantidad de concurrencia y seguridad, ya que la información que manejamos es delicada, además es necesario mantener una gran confidencialidad de esta información y evitar problemas a futuro.

Al trabajar con la tecnología de Java, que no es propiamente una tecnología de la misma empresa que SQL Server, se necesita una interfaz para el intercambio de datos, esta es denominada el puente ODBC-JDBC, que a continuación se describe.

- **ODBC (Open Database Connectivity, Conectividad a Bases de Datos Abierta)- JDBC (Java Database Connectivity, Conectividad de Bases de Datos con Java)-** *Java* proporciona un medio completo y de uso general para gestionar bases de datos empleando una tecnología denominada JDBC. JDBC permite acceder a una gran variedad de sistemas de administración de bases de datos utilizando SQL. Un controlador JDBC especial, denominado puente JDBC-

ODBC, posibilita el uso de ODBC como posible intermediario, que permite que JDBC emplee el gran número de controladores ODBC. ODBC está generalmente admitido, de modo que empleando el puente tenemos acceso a una gran variedad de sistemas para las cuales las fuentes de datos ya están configuradas. Estos rasgos hacen al puente JDBC-ODBC una buena elección para las aplicaciones *Web*.

La misión principal en el sistema, será la de almacenar toda la información que este contenida con el sistema generador de exámenes y que haga permita el intercambio de ella de manera confiable y segura.

2.10.7 XML

XML (*Extend Markup Language*, Lenguaje de Marcado Extendible), es una especificación para diseñar lenguajes de marcado. En otras palabras, XML es un metalenguaje que se usa para describir lenguajes de marcado como HTML. HTML en su forma actual no constituye un lenguaje de marcado XML, aunque se está tratando de modificar HTML para que se ajuste a los límites de XML.

XML, en realidad, no es más que un formato de texto estandarizado que sirve para representar información estructurada en la *Web*. Sin embargo, cuando se dota de estructura a un almacén de información masivo como es la *Web*, todo es posible. Se pueden lograr nuevos niveles de automatización, mientras los datos estructurados van y vienen entre las distintas aplicaciones de la *Web*. Los motores de búsqueda se vuelven inteligentes de repente y pueden buscar en base al contexto y no sólo en base al contenido. Básicamente, los datos de la *Web* se describen a sí mismos.

Uno de los principales objetivos de XML consiste en separar el contenido(los datos) de la presentación (cómo se ven los datos) en los documentos *Web*.

Para poder ver los datos XML en un contexto significativo, tendrá que describir de cierta forma cómo hay que presentarlo. Hay que recordar que XML trata sobre contenido estructurado y no sobre despliegue. El despliegue de documentos XML se suele llevar a cabo con hojas de estilos, utilizando bien XSL o CSS [22].

También hay que considerar que XML es una representación completamente textual de datos, es decir que XML traduce los documentos a un código comprensible por la computadora (representación digital). Porque el texto es semejante a una representación de datos ligera y fácilmente serializada, XML proporciona un medio rápido de transmitir datos por una red. Aunque algunos formatos de los datos binarios pueden transmitirse son medios más rápidos de comunicación [23].

El XML se creó para que cumpliera varios objetivos.

- Que fuera idéntico a la hora de servir, recibir y procesar la información que el HTML, para aprovechar toda la tecnología implantada para este último.

- Que fuera formal y conciso desde el punto de vista de los datos y la manera de guardarlos.
- Que fuera extensible, para que lo puedan utilizar en todos los campos del conocimiento.
- Que fuese fácil de leer y editar.
- Que fuese fácil de implantar, programar y aplicar a los distintos sistemas.

En este trabajo de tesis nos va a permitir poder recuperar información de la base de datos la cual contendrá toda la información correspondiente a las preguntas, exámenes que se realizaran en el sistema. La utilización de esta tecnología fue seleccionada por la gran facilidad y flexibilidad que da para en el intercambio estructurado de datos, los cuales se encargaran de poder suministrar la información necesaria tanto para el llenado de información de la preguntas con todo y sus elementos multimedia, así como también el poder descarga los datos necesarios para generar un examen. Con esto podremos garantizar que el intercambio de datos permitirá un buen funcionamiento de todo el sistema, además de poder habilitar la composición y la secuenciación dinámica de los medios para cada una de las preguntas que lo requieran.

2.10.8 Conclusiones

En este capítulo se pudo conocer la estructura general del Sistema Generador de Exámenes con Componentes Reutilizables Inteligentes para Internet, los modulo que integraran al sistema y una descripción de los componentes de evaluación que se utilizaran, mostramos también la arquitectura del sistema donde identificamos los puntos clave entre el usuario y el sistema. Una parte muy importante e ilustrativa fue la de preguntas y respuestas, donde la investigación pedagógica, análisis y que tipos de reactivos son adecuados para este tipo de aplicaciones, esto para nosotros es una base muy importante para la realización de este trabajo. Por último se describieron las tecnologías que se usarán para el desarrollo de este sistema, donde pudimos conocer a detalle las ventajas de cada una de estas herramientas que sino son las más adecuadas, son herramientas muy completas las cuales consideramos ideales para la realización del sistema.

En general, se obtuvieron las bases principales para empezar con el análisis y después el diseño del propio sistema que a su vez dará los elementos necesarios para la implementación del sistema generador de exámenes.

3.1 Introducción

Como se menciona en el capítulo anterior, en esta tesis, se pretende ofrecer una herramienta que permita poder realizar y resolver evaluaciones en línea de una manera sencilla, rápida y ser sobre todo que sea intuitivo y agradable para los usuarios. Con este sistema se pretende llegar a cualquier institución educativa que cuente con una infraestructura de cómputo no tan grande y poder así desplegar todos los beneficios que se verán reflejados en un mejor desempeño de los alumnos y a su vez sea una herramienta útil para los profesores y para alguna institución educativa.

En este capítulo se realizará el análisis con el cual se obtendrá el modelo del sistema que describe el dominio de la aplicación. También definirá la manera en la que interactúan los actores sobre el sistema, de esta forma, tenemos preparada las bases del sistema, para después entrar a la etapa del diseño sobre la que trabajará en el siguiente capítulo.

3.2 Diagrama de Contexto [24]

En este diagrama de contexto, podremos ver de una manera muy clara los módulos que componen al sistema. Cada módulo está de manera independiente uno del otro pero que convergen en un punto para poder dar vida al sistema generador de exámenes. Podremos ver también que cada módulo podrá interactuar con el módulo principal en su intercambio de datos, que como recordara se explicó en secciones anteriores. Su función principal de este diagrama de contexto es poder modelar los módulos que contendrá el sistema generador de exámenes y a su vez servirá de mucho para la consecución del sistema en capítulos posteriores.

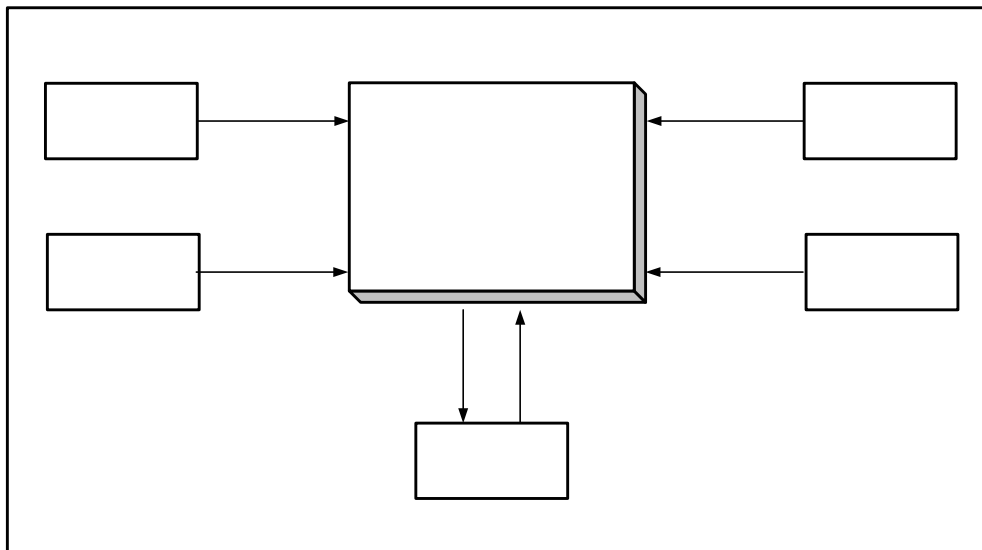


Figura 3-1. Diagrama de contexto del Sistema Generador de Exámenes con Componentes Reutilizables inteligentes para Internet

3.3 Identificación de los actores

Un actor describe cualquier entidad que interactúa con el sistema (un usuario, otro sistema, el ambiente físico del sistema). Para definir correctamente los alcances del sistema, es necesario identificar a los actores y a los casos de uso. Los actores están fuera de la frontera del sistema, mientras que los casos de uso están dentro de la frontera del sistema.

Los actores que intervienen en el sistema son:

- Administrador
- Profesor
- Alumno

3.3.1 Descripción de Actores

Nombre de Actor:	Administrador
Definición:	Es el encargado de administrar el sistema y los módulos que los conforman
Nota:	<ul style="list-style-type: none">- Tiene la capacidad de registrar usuarios.- Tiene la capacidad de registrar materias- Tiene la facultad de generar reportes.- Tiene la facultad de dar mantenimiento al sistema.
Nombre de Actor:	Profesor
Definición:	Se encarga registrar preguntas, programar exámenes y solicitar reportes de grupos o alumnos al sistema.
Nota:	<ul style="list-style-type: none">- Puede ser cualquier profesor de la escuela siempre y cuando este registrado en la base de datos del sistema.
Nombre de Actor:	Alumno
Definición:	Es el encargado de resolver los exámenes de las materias en que esta inscrito en el sistema y a su vez solicitar reportes de sus resultados.
Nota:	<ul style="list-style-type: none">- Puede ser cualquier alumno de la escuela que este registrado en una materia dentro del sistema.

3.4 Identificación de Casos de Uso

Con el sistema generador de exámenes que se propone en esta tesis, se pueden reducir los tiempos en la elaboración exámenes en línea, con esa consigna se plantea analizar puntos por donde viaja la información. Esto para poder definir los flujos y determinar las acciones a realizar en cada uno de estos casos.

En esta sección se menciona las actividades que realizará cada unos de los actores que interactúan con el sistema, tales como el registrar un usuario, dar de alta una pregunta, etc. como se describe en los siguientes casos de uso [24].

Nombre del Caso de Uso: Registrar Usuario

Actores participantes: Administrador, Profesor y Alumno

Flujo de Eventos:

1. El administrador entra al sistema desde una máquina conectada a Internet
2. El sistema verifica que sea un usuario válido e inicia la sesión
3. El administrador entra a la página donde se solicitan los datos del nuevo usuario, ya sea un administrador, profesor o alumno
4. Después de llenar los datos, el usuario queda registrado de forma satisfactoria
5. El sistema envía un mensaje de de que los datos se registraron en la base de datos

Figura 3-2. Caso de Uso Registrar Usuario del modulo Administrador

En el caso de uso aquí mostrado, se describe la manera en que los usuarios son dados de alta en el sistema generador de exámenes, para poder ser registrado se pide que el alumno este debidamente registrado en la institución educativa para que el administrador capture sus datos que lo adjudiquen como usuario del sistema.

Nombre del Caso de Uso: Registrar Materia

Actores participantes: Administrador

Flujo de eventos:

1. El administrador del sistema ingresa al sistema
2. El administrador selecciona la opción de materias
3. La página solicita los datos de la materia
4. Después, los datos se registran de manera satisfactoria
5. El sistema guarda los cambios en la base de datos y envía un mensaje de confirmación

Figura 3-3. Caso de Uso Registrar Materia del modulo Administrador

Al igual que los usuarios deben registrarse, de la misma forma las materias que se imparten o que soliciten el servicio, puedan darse de alta en el sistema y así tener ya un registro de las materias que estarán habilitadas, por lo tanto los maestros y los alumnos que estén registrados alguna de las materias, puedan hacer uso de las ventajas que proporciona el sistema generador de exámenes.

Nombre del Caso de Uso: Solicitar Reportes de Usuarios

Actores participantes: Administrador

Flujo de eventos:

1. El administrador ingresa al sistema
2. El sistema verifica que sea un usuario válido e inicia sesión
3. El administrador ingresa al menú de usuarios
4. Solicita un reporte de los usuarios
5. El reporte se muestra en pantalla
6. Después de observarlo lo mande a imprimir

Figura 3-4. Caso de Uso Solicitar Reportes de Usuario del modulo Administrador

El administrador del sistema tiene acceso a los datos de los usuarios, esto con la finalidad de tener un registro de las personas que se encuentran registradas en el sistema y también para corroborar datos que la institución tiene en servicios escolares. Estos reportes serán importantes ya que mantendrán un control estricto sobre las personas estén utilizando el sistema.

En los anteriores casos de uso se muestra la manera en que el administrador solicita información de los usuarios así como de las materias en las que están registrados en el sistema.

Nombre del Caso de Uso: Solicitar Reporte de Materias

Actores participantes: Administrador

Flujo de eventos:

1. El administrador ingresa al sistema
2. El sistema verifica que sea un usuario válido e inicia sesión
3. El administrador ingresa al menú de materias
4. Solicita un reporte de las materias
5. El reporte se muestra en pantalla
6. Después de observarlo se manda a imprimir

Figura 3-5. Caso de Uso Solicitar Reporte de Materias del modulo Administrador

El administrador del sistema tiene acceso a todos los datos del sistema, todo esto con la finalidad tener a la mano información que se pueda necesitar la institución educativa, esto para no perder detalle de lo que sucede en el sistema. En los anteriores casos de uso se muestra la manera en que el administrador solicita información de los usuarios así como de las materias que se están registradas en el sistema.

Nombre del Caso de Uso: Registrar Preguntas

Actores participantes: Profesor

Flujo de eventos:

1. El profesor ingresa el sistema
2. El sistema verifica que es un usuario válido e inicia la sesión
3. El profesor ingresa al menú de preguntas
4. El profesor selecciona uno de los diferentes tipos de preguntas que ofrece el sistema
5. La interfaz de la pregunta le solicita los datos correspondientes a la pregunta
6. Al termino de la captura, se envían los datos para ser registrados en la base de datos
7. El sistema envía un mensaje de confirmación

Figura 3-6. Caso de Uso Registrar Preguntas del modulo Profesor

Por consiguiente el profesor después de registrarse podrá hacer uso del sistema generador de exámenes y como se describe en el caso de uso anterior, el profesor podrá seleccionar alguno de los diferentes tipos de preguntas que a su vez quedarán registradas en la base de datos y que estarán disponibles para que él mismo pueda programar un examen. Como se menciona en el caso de uso anterior.

Nombre del Caso de Uso: Programar Examen

Actores participantes: Profesor

Flujo de eventos:

1. El profesor ingresa la sistema
2. El sistema verifica que sea un usuario válido e inicia la sesión
3. El profesor ingresa al menú
4. La página solicita la información correspondiente al nuevo examen
5. Al termino, se envían los datos para ser registrados en la base de datos
6. El sistema envía un mensaje de confirmación

Figura 3-7. Caso de Uso Programar Examen del modulo Profesor

Al tener listo un conjunto de preguntas viene el siguiente paso que es programar un examen, la ventaja que tiene el profesor es que puede personalizar el examen para que no sea siempre el mismo, esta es otra de las ventajas que da el sistema generador de exámenes. Esto se describió en el caso de uso anterior.

Nombre del Caso de Uso: Solicitar Reporte de Exámenes

Actores participantes: Profesor

Flujo de eventos:

1. El profesor ingresa al sistema
2. El sistema verifica que sea un usuario válido e inicia sesión
3. El profesor ingresa a la menú principal
4. Solicita un reporte de los alumnos
5. El reporte se muestra en pantalla
6. Después de observarlo se manda a imprimir

Figura 3-8. Caso de Uso Solicitar Reporte de Exámenes del modulo Profesor

Cuando los alumnos hayan realizado el examen correspondiente el profesor tendrá la posibilidad de poder solicitar al sistema un reporte de los alumnos o del grupo que presento dicho examen, así como lo describe el caso de uso antes mencionado.

Como se ha mencionado antes, estos reportes van mas allá de dar solo una calificación, con este sistema buscamos poder dar información adicional que será muy importante para el profesor, como por ejemplo saber el tiempo en que el alumno demora para resolver cada una de las preguntas o en que tema específico el grupo tuvo más errores, esto con la finalidad de que el profesor pueda detectar en que están fallando los alumno y así posiblemente poder dar un repaso extra para disipar dudas que como lo muestra el reporte aún no quedan claras.

Nombre del Caso de Uso: Presentar Examen

Actores participantes: Alumno

Flujo de eventos:

1. El alumno ingresa al sistema
2. El sistema verifica que el usuario sea válido e inicia la sesión
3. El alumno verifica que este habilitado el hipervínculo del examen
4. El examen se muestra en pantalla para que el alumno comience a resolverlo
5. Al termino del examen, el alumno envía sus respuestas para ser registradas en la base de datos
6. El sistema genera un mensaje de confirmación al alumno

Figura 3-9. Caso de Uso Presentar Examen del modulo Alumno

Los alumnos llevan acabo su función dentro del sistema generador de exámenes que es resolver el examen que fue programado por el profesor, así que aquí todo va a depender de lo bien o mal preparado que este el alumno para obtener una buena calificación y el procedimiento queda reflejado en el caso de uso anterior.

Una de las propuestas de esta tesis es que este tipo de exámenes además de poder enviar solo texto se utilicen elementos multimedia, los cuales permiten que las preguntas tengan mas elementos que servirán tanto al profesor como al alumno para relacionar los temas vistos en clase, así que los alumnos podrán contestar sus preguntas con el apoyo de imágenes, audio, video y animaciones.

Nombre del Caso de Uso: Solicitar Reporte de Calificaciones

Actores participantes: Alumno

Flujo de eventos:

1. El alumno ingresa al sistema
2. El sistema verifica que sea un usuario válido e inicia sesión
3. El alumno ingresa al menú
4. Solicita un reporte de su examen
5. El reporte se muestra en pantalla
6. Después de observarlo se manda a imprimir

Figura 3-10. Caso de Uso Solicitar Reporte de Calificaciones del modulo Alumno

Después de haber resuelto el examen queda por supuesto saber la calificación, la cual se genera de manera inmediata en el sistema, este a su vez contendrá información adicional al examen que servirá al alumno para conocer sus deficiencias, por eso el caso de uso anterior describe este procedimiento.

Debido a los casos de usos identificados, se pueden presentar los diagramas de Casos de Uso en donde los actores del sistema interactúan.

3.5 Diagramas de Casos de Uso

De acuerdo con los Casos de Uso identificados, se pueden presentar los diagramas de Casos de Uso del sistema en las figuras 3-11, 3-12 y 3-13.

3.5.1 Casos de Uso del Administrador

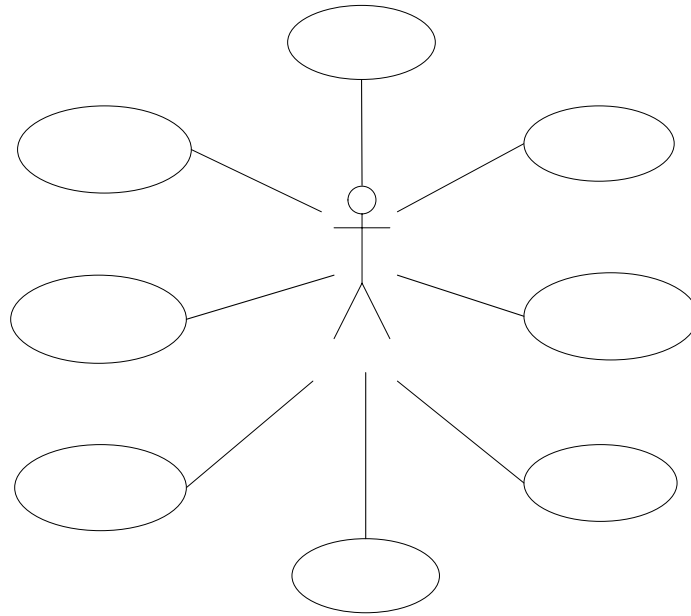


Figura 3-11. Diagrama de Casos de Uso del modulo Administrador

3.5.2 Casos de Uso del Profesor

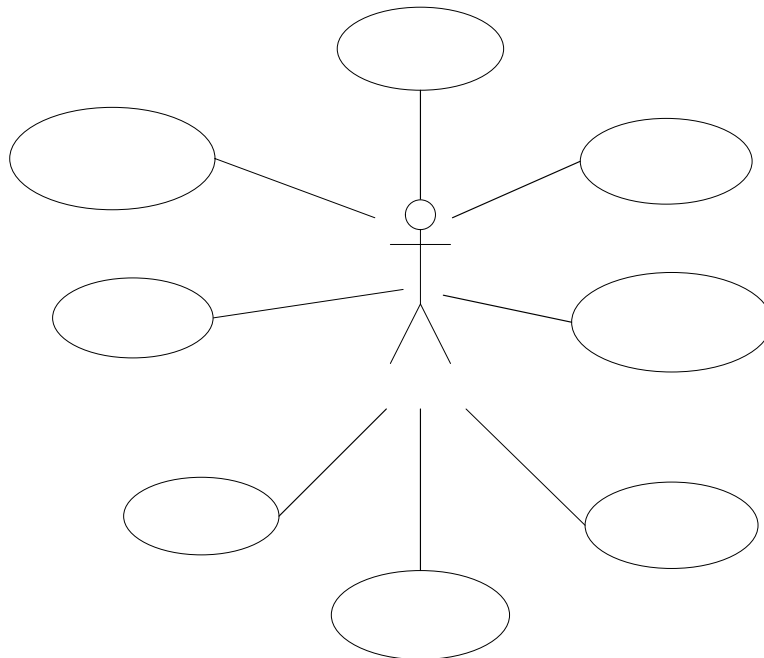


Figura 3-10. Diagrama de Casos de Uso del modulo Profesor

Reporte

Reporte

3.5.3 Casos de Uso del Alumno

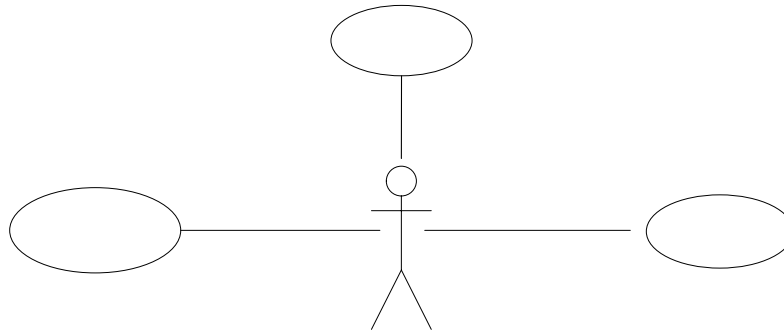


Figura 3-11. Diagrama de Casos de Uso del modulo Alumno

3.6 Diagramas de Secuencia y Colaboración

Debido a que los diagramas de secuencia y colaboración expresan el flujo en el escenario de un caso de uso, en términos de las clases que eventualmente los implementara se muestran estos diagramas correspondientes al caso de uso Registrar Usuario en las figuras 3-12 y 3-13 [25].

Presentar Exa

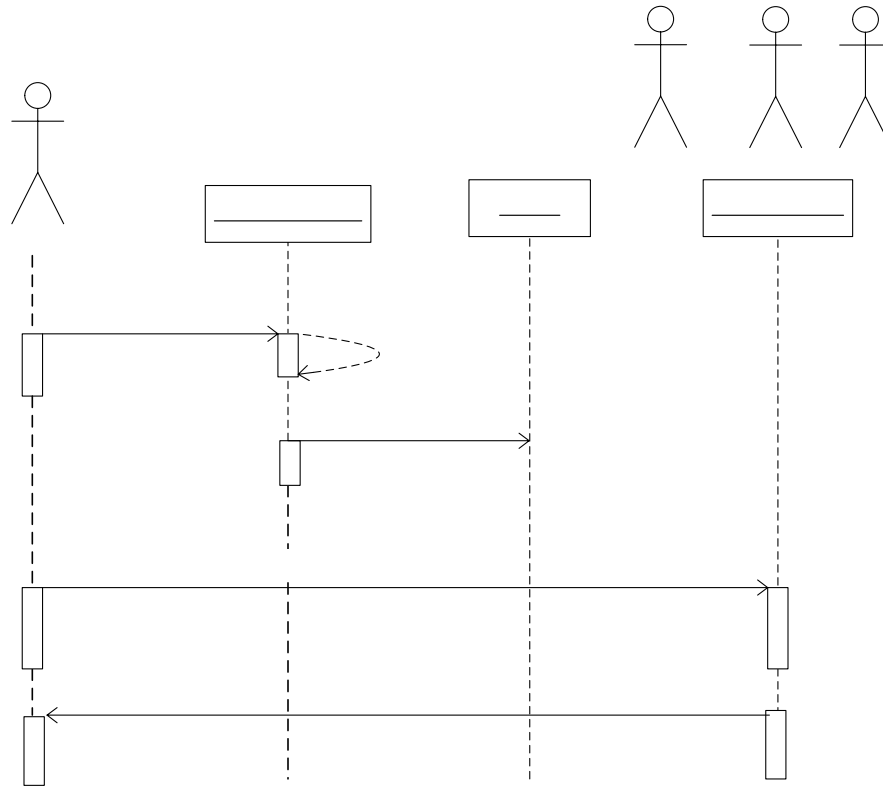


Figura 3-12. Diagrama de Secuencia Registrar Usuario

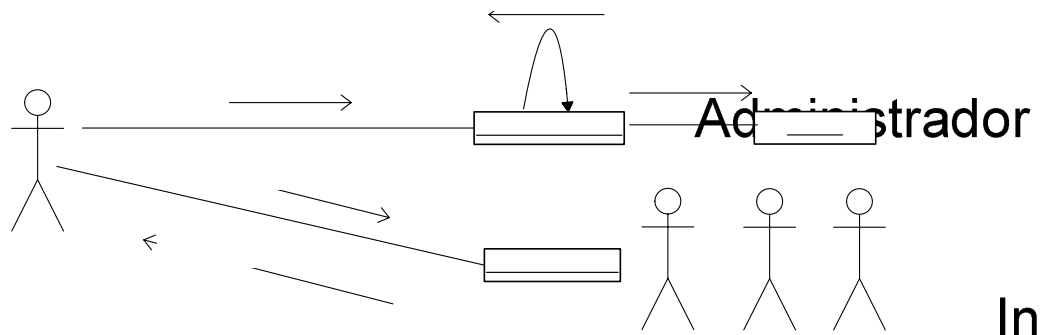


Figura 3-13. Diagrama de Colaboración Registrar Usuario

Ingresar al

Las figuras 3-14 y 3-15 se muestran los diagramas de secuencia y colaboración para el caso de uso Agregar Materia.

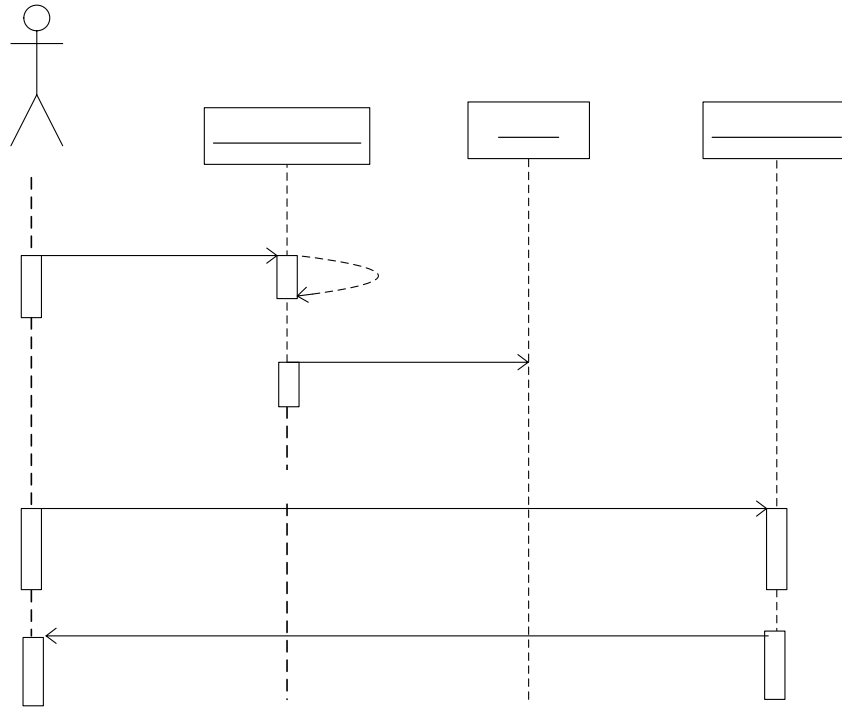
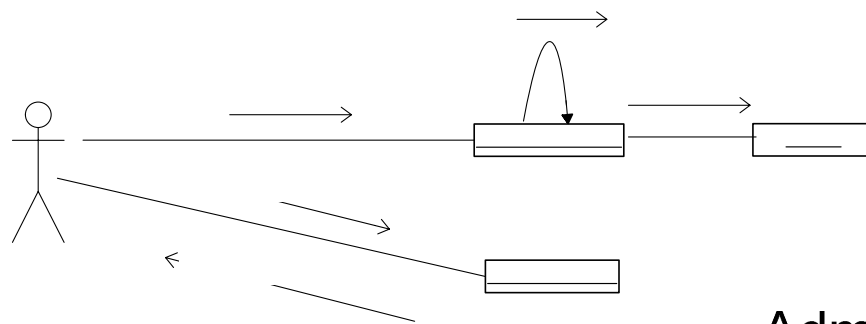


Figura 3-14. Diagrama de Secuencia Agregar Materia



Administrador

Figura 3-15. Diagrama de Colaboración Agregar Materia

Ingresar

Las figuras 3-16 y 3-17 se muestran los diagramas de secuencia y colaboración para el caso de uso Solicitar Reporte de Usuarios.

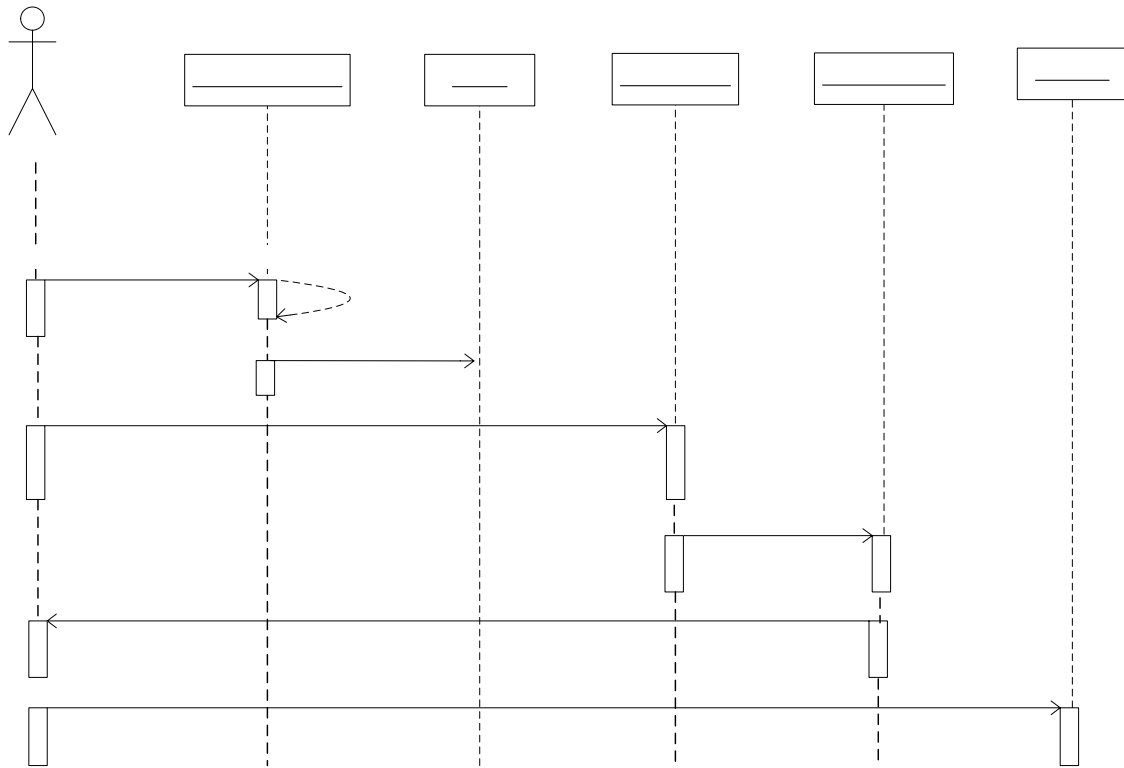


Figura 3-16. Diagrama de Secuencia Solicitar Reporte de Usuarios

Verificar Com

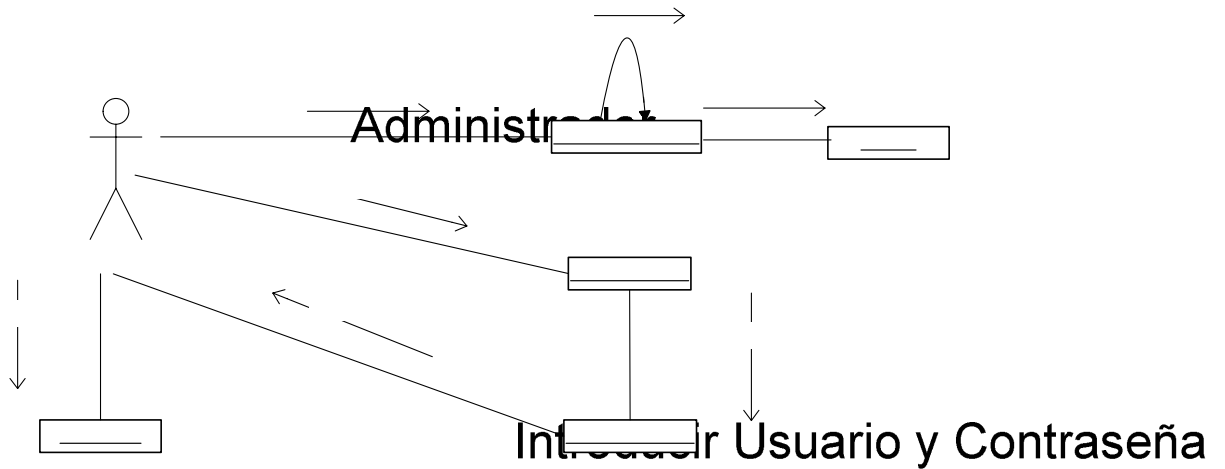


Figura 3-17. Diagrama de Colaboración Solicitar Reporte de Usuarios

Las figuras 3-18 y 3-19 se muestran los diagramas de secuencia y colaboración para el caso de uso Solicitar Reporte de Materias.

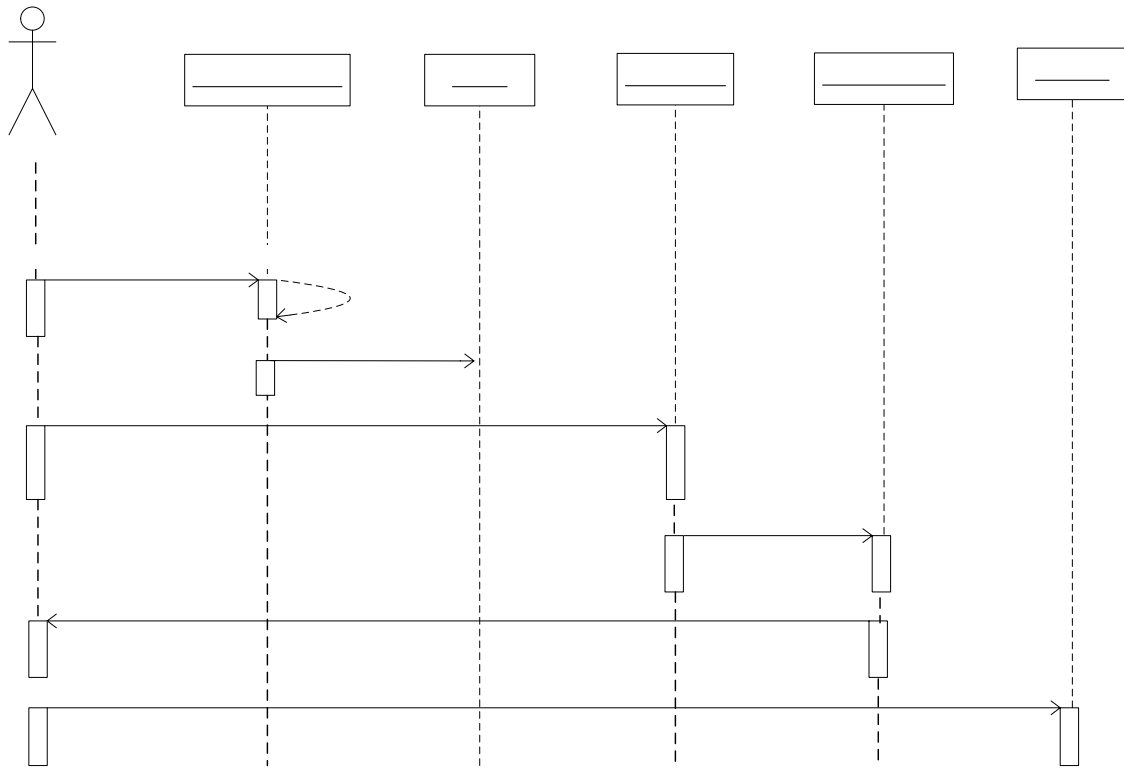


Figura 3-18. Diagrama de Secuencia Solicitar Reporte de Materias

Verificar Com

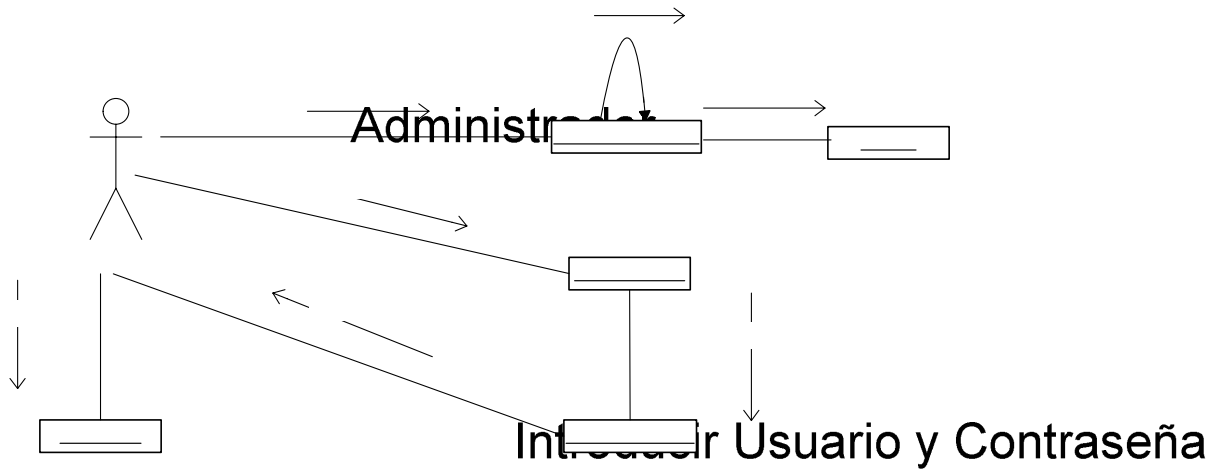


Figura 3-19. Diagrama de Colaboración Solicitar Reporte de Materias

La forma en que el sistema generador de exámenes permite al profesor crear preguntas en el sistema con base a diferentes tipos los cuales también combinan elementos multimedia, esto se muestra en las siguientes figuras 3-19 y 3-20 de los diagramas de secuencia y de colaboración correspondientes a caso de uso Registrar Pregunta.

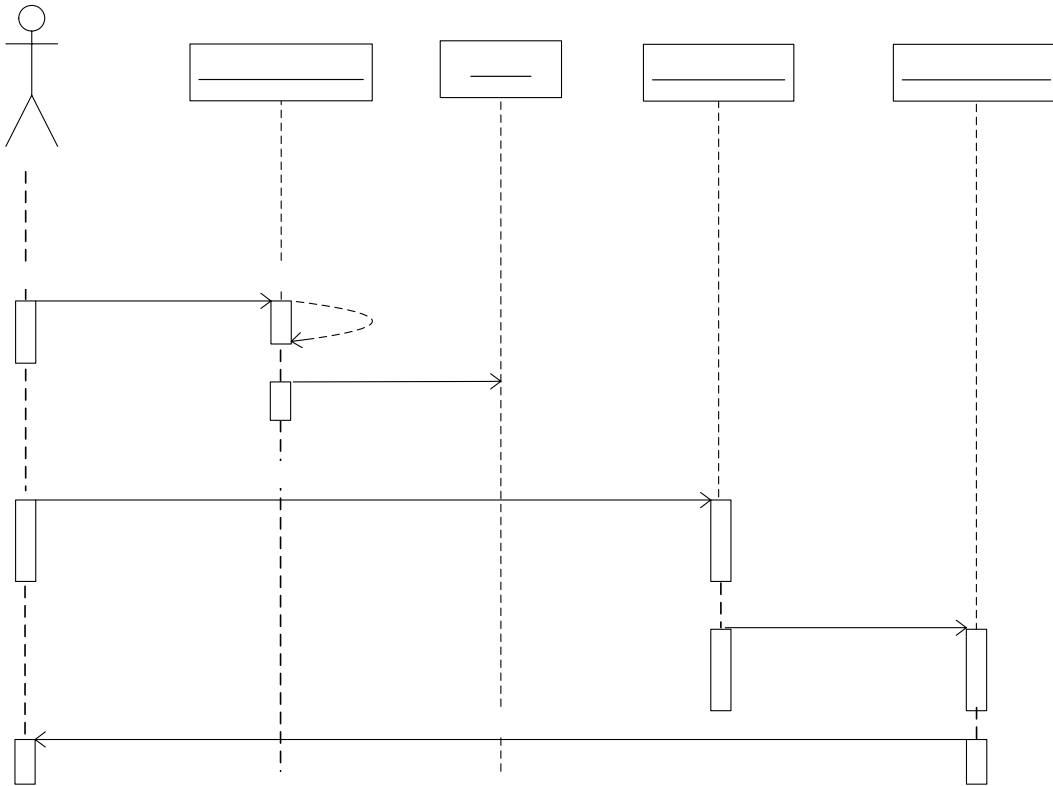


Figura 3-19. Diagrama de Secuencia Registrar Pregunta

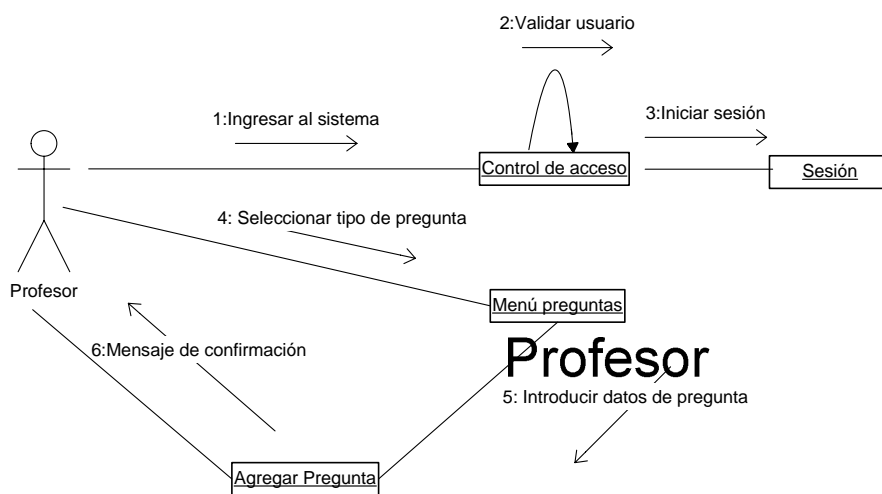


Figura 3-20. Diagrama de Colaboración Registrar Pregunta

Verifica

Las figuras 3-21 y 3-22 se muestran los diagramas de secuencia y colaboración para el caso de uso Programar Examen.

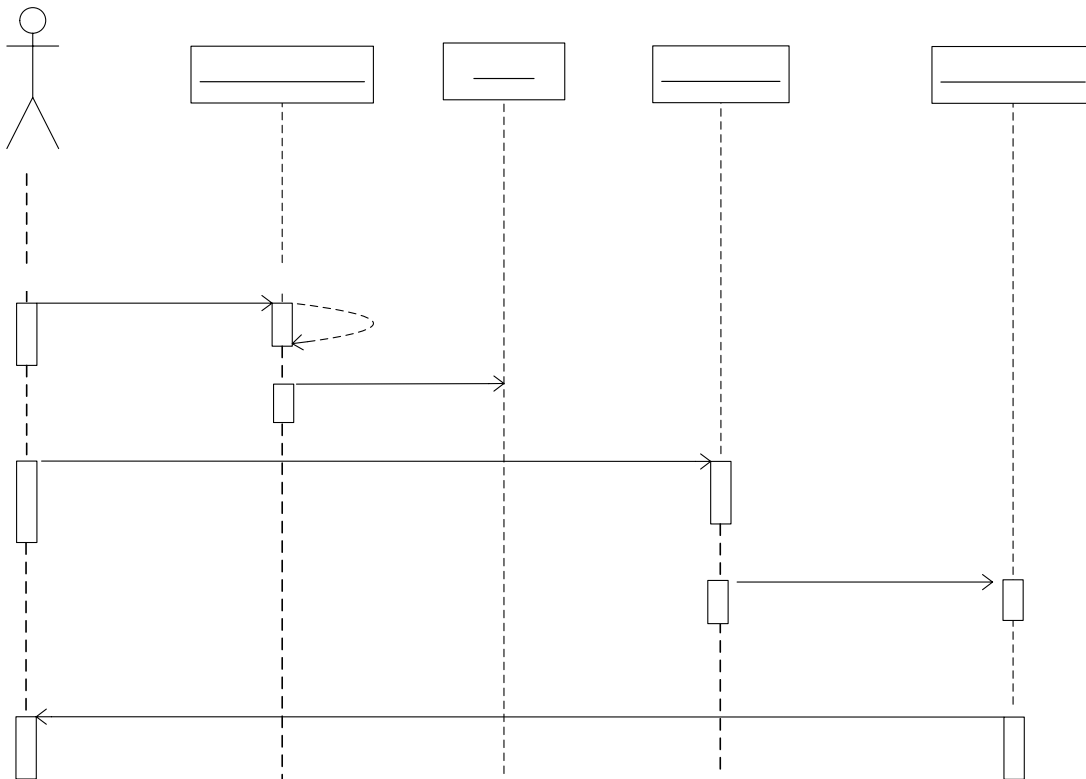


Figura 3-21. Diagrama de Secuencia Programar Examen

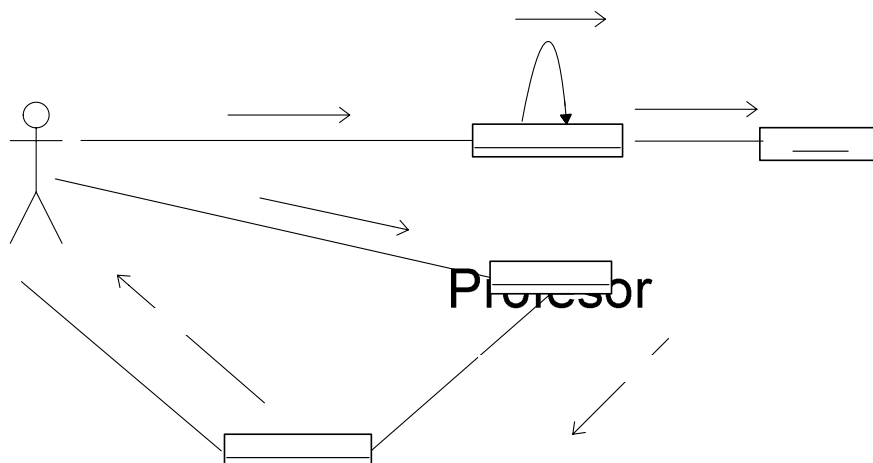


Figura 3-22. Diagrama de Colaboración Programar Examen

Introducir Usuario y Contraseña

La forma en que el sistema generador de exámenes permite generar un reporte de la calificación de los alumnos ya sea de manera individual o del grupo, hace que el profesor pueda tener datos que le permitan sacar conclusiones referentes al desempeño de los alumnos, esto se describe en los diagramas de secuencia y de colaboración de caso de uso Solicitar Reporte de Exámenes figuras 3-23 y 3-24.

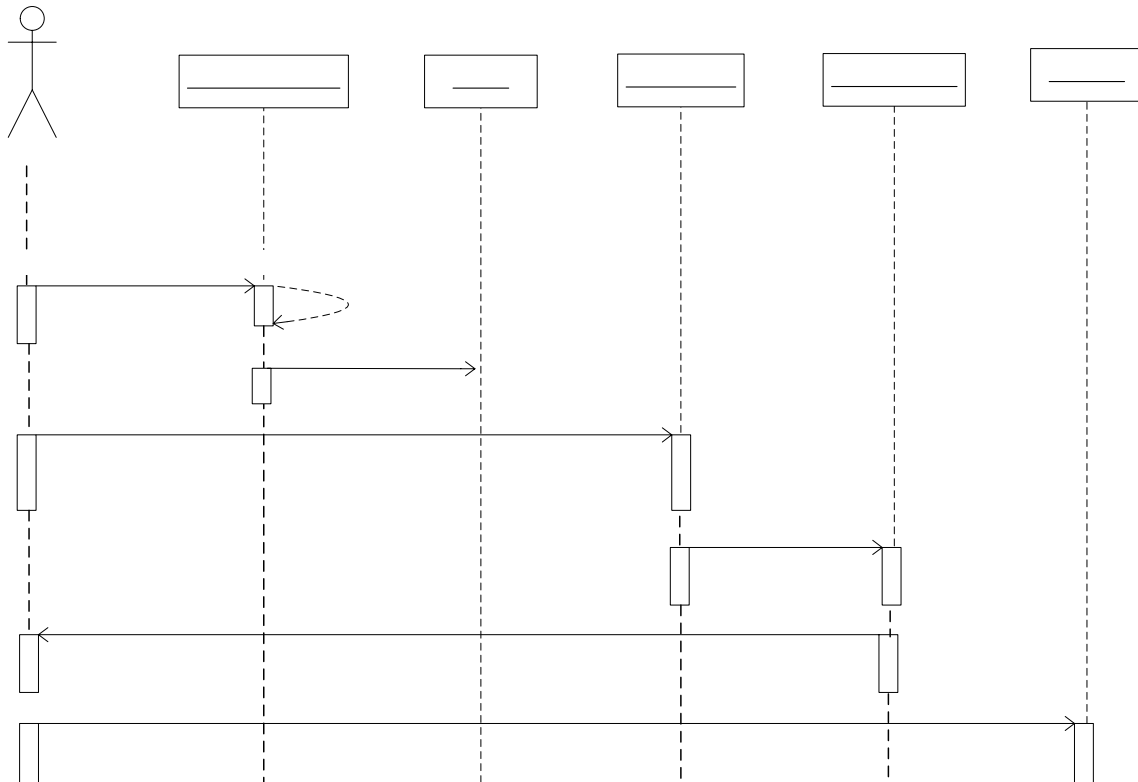


Figura 3-23. Diagrama de Secuencia Solicitar Reporte de Exámenes

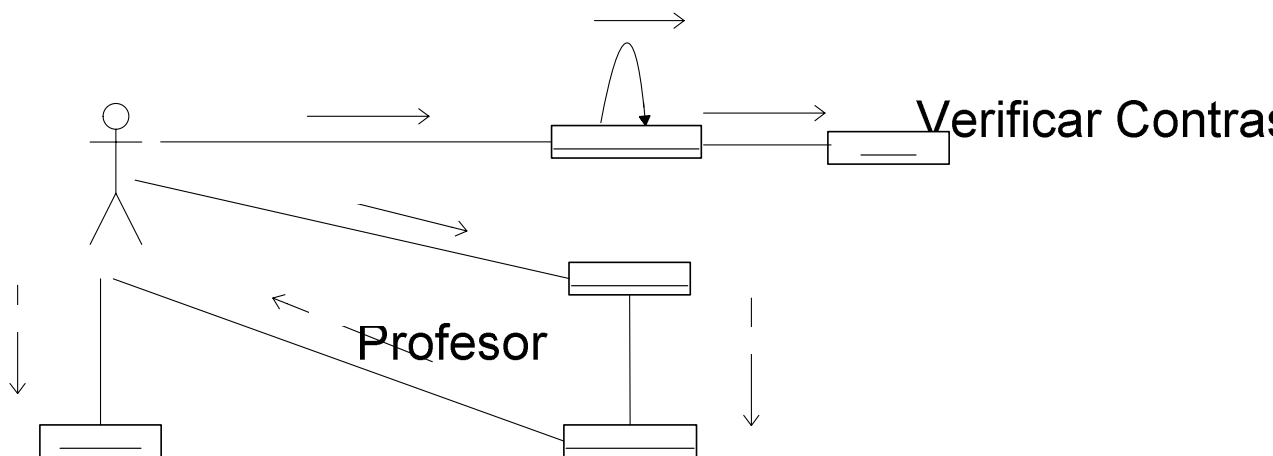


Figura 3-24. Diagrama de Colaboración Solicitar Reporte de Exámenes

Las figuras 3-25 y 3-26 se muestran los diagramas de secuencia y colaboración para el caso de uso Presentar Examen.

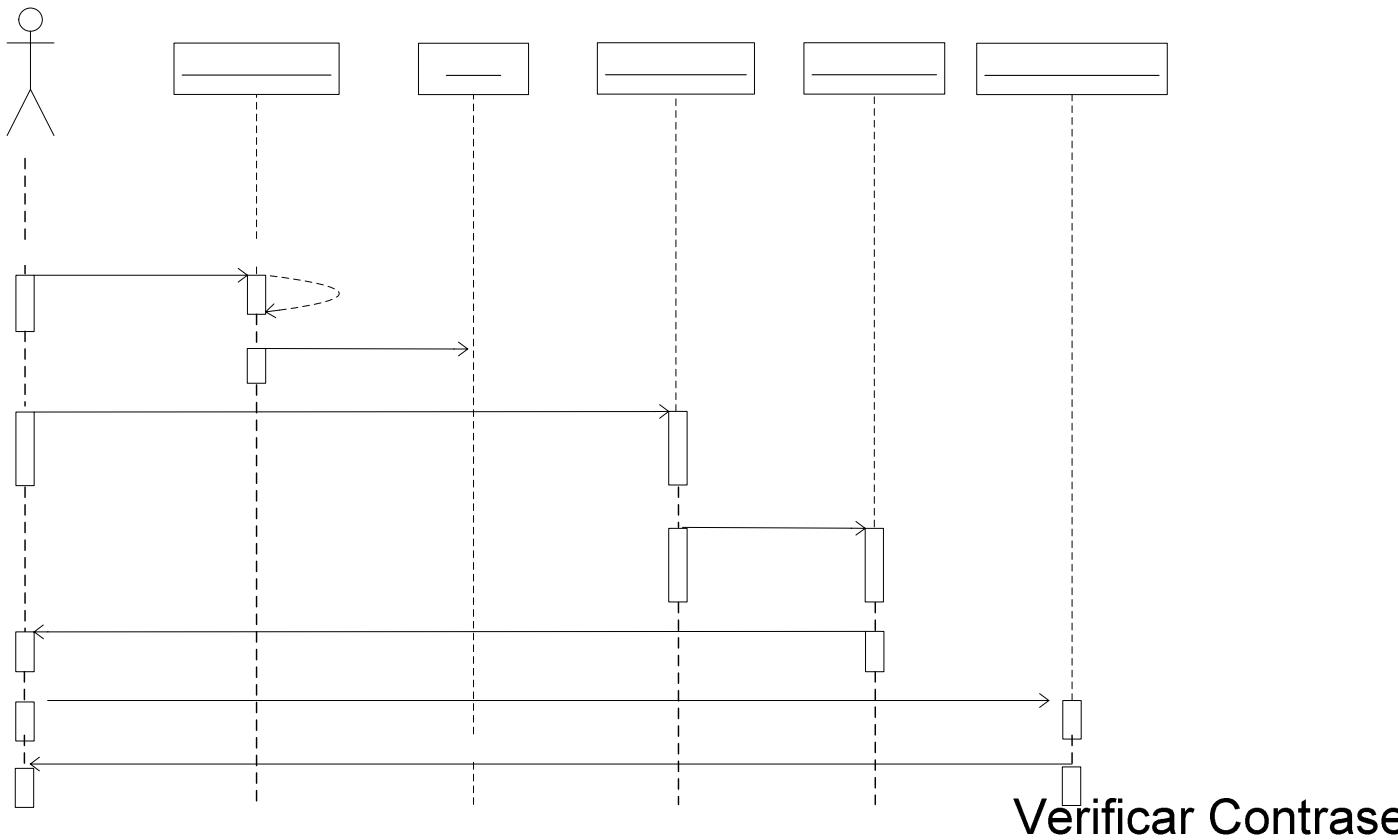


Figura 3-25. Diagrama de Secuencia Presentar Examen

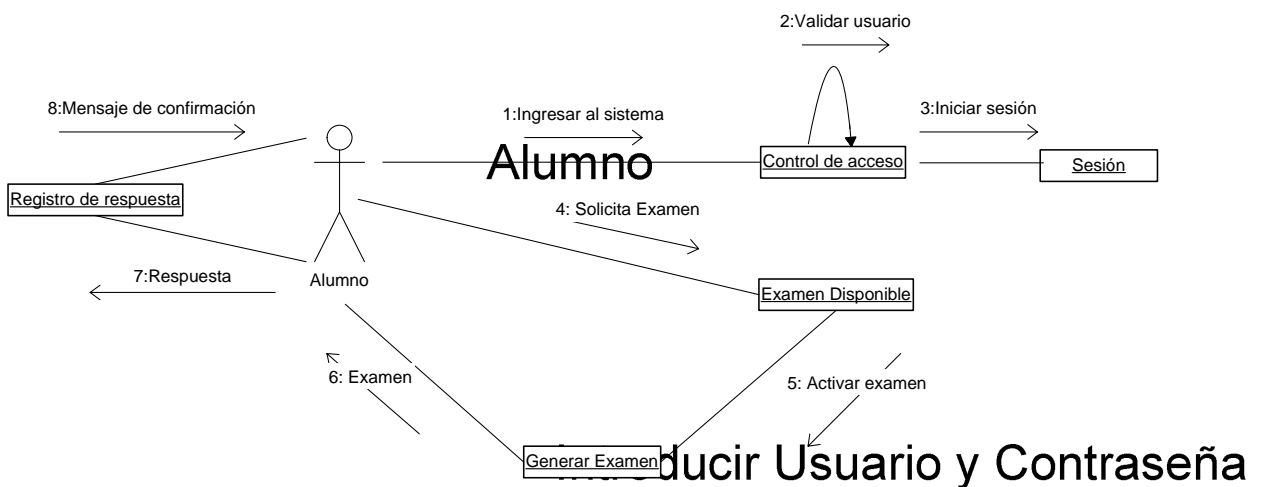


Figura 3-26. Diagrama de Colaboración Presentar Examen

Las figuras 3-27 y 3-28 se muestran los diagramas de secuencia y colaboración para el caso de uso Solicitar Reporte de Examen.

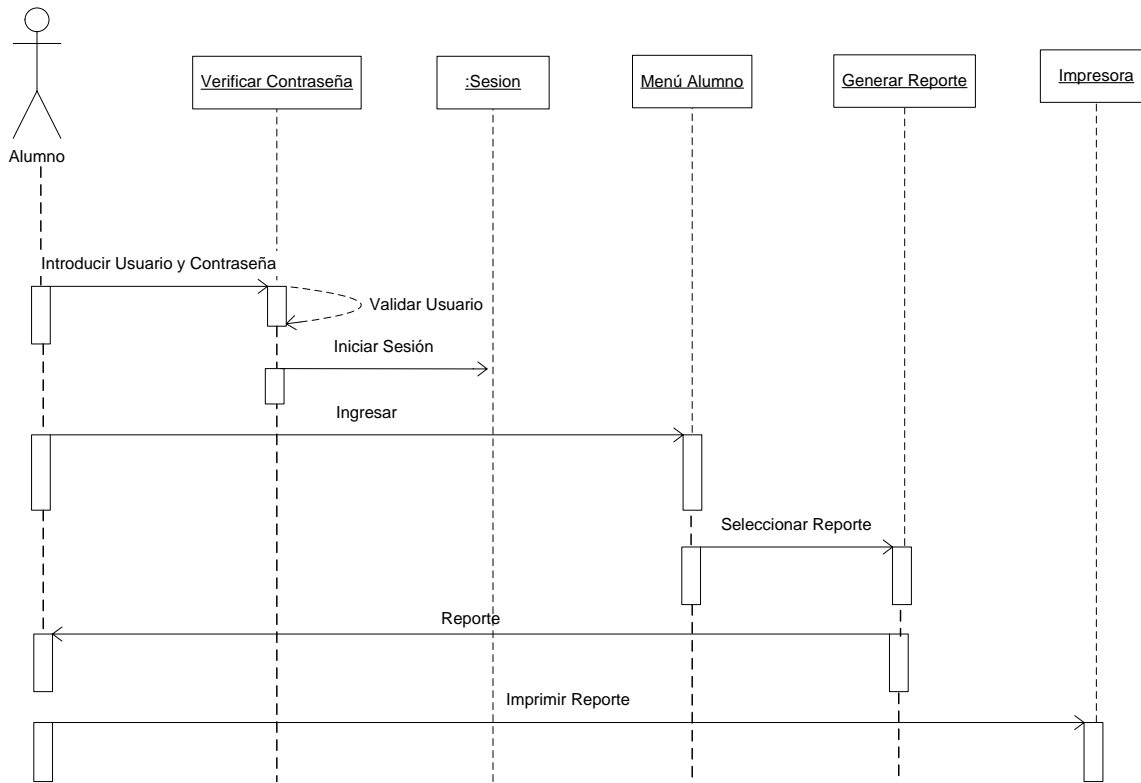


Figura 3-27. Diagrama de Secuencia Solicitar Reporte Examen

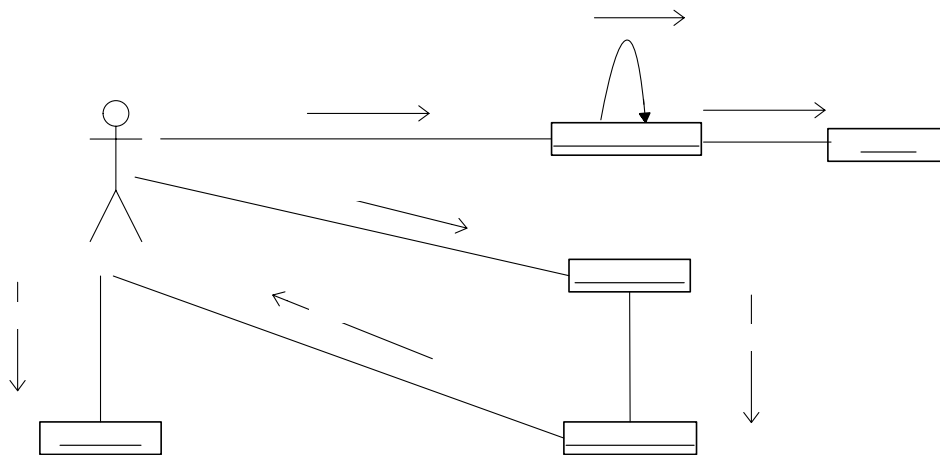


Figura 3-28. Diagrama de Colaboración Solicitar Reporte Examen

3.7 Conclusiones

En este capítulo, se obtuvo el modelo de análisis con el cual se podrá realizar el diseño del sistema generador de exámenes.

El modelo de análisis se obtuvo identificando primero que nada los actores que interactúan con el sistema, estos a su vez tienen ciertas actividades las cuales se describieron por pasos, siendo estas, la referencia para poder realizar los diagramas de casos de uso, de igual manera poder generar los diagramas de secuencia y colaboración los cuales describen gráficamente las acciones que realizarán.

Después de la elaboración de estos diagramas nos permitirán encontrar nuevos requerimientos e identificar objetos y clases que puedan detallar aún más cada una de las actividades que serán guía para la elaboración del diseño del sistema, esperando lograr el comportamiento deseado.

4.1 Introducción

En este capítulo, se transformará el modelo de análisis en un modelo de diseño. A su vez se tratarán los procesos, estructuras de datos, componentes de evaluación y requerimientos de *software* necesarios para implementar el sistema. Podremos ver como se estructura los documentos XML para cada pregunta así como para los exámenes, esta parte es importante ya que se diseño de esta manera para que el flujo de datos y la carga de las preguntas y exámenes fuesen fáciles de procesar por los componentes en Flash. Esto dando pauta para mostrar el diseño de la base de datos.

4.2 Interfaz de Usuario

Para el diseño de la interfaz, se deben tener varias cosas en mente. Por ejemplo, la interfaz de captura de preguntas, debe ser bien interpretada por los navegadores de distintos fabricantes. Provocando que la misma aplicación se despliegue de manera correcta y no tenga inconsistencias. Claro esta que debe de contar con los *plugins* correspondientes para poder visualizar en el navegador correctamente esta aplicación.

Se tiene como en cualquier sistema de este tipo algunas limitaciones como por ejemplo los retardos en la red, que sucede regularmente por estar conectados a una red publica como lo es Internet, en cambio cuando se esta instalado en una Intranet el tiempo será menor. Para reducir el tiempo de espera se recomienda mantener el tamaño de las páginas compiladas por debajo de los 500 bytes. Por eso, muchas de nuestras páginas y componentes de *FLASH* a pesar de utilizar elementos multimedia que superan este rango, busca realizarlos de tal manera que tanto los componentes de evaluación como los elementos multimedia solo se carga en cuando sean requeridos, con esto logramos tener separados la parte de los contenidos de los medios y así no saturar la red, y tener un mejor desempeño de nuestro sistema en Internet.

Es importante acentuar que nuestras interfaces están pensadas para que sean lo mas sencillas e intuitivas posibles, ya que es necesario lograr una consistencia en cada componente que vayamos a integrar a la interfaces de usuario, la cual cada una debe realizar una tarea especifica, además de no saturar la pantalla con muchos elementos ya que esto causaría que el usuario no entendiera, ni tampoco sería visualmente atractivo para él, logrando así una herramienta de ayude en la elaboración de exámenes de manera fácil y atractiva.

4.3 Administración de Datos

Esta sección se enfoca al diseño de la base de datos del sistema generador de exámenes y en el diseño de los archivos XML, los cuales contendrán información relevante para la comunicación con cada modulo del sistema.

La presentación será de la siguiente manera, primero se mostrará el diseño de la base de datos, se conocerá así la información que es relevante para el sistema y así podrá obtener la estructura del archivo XML que procesara cada uno de los componentes.

4.3.1 Base de Datos del Sistema

El diseño de la base de datos del sistema tiene la información necesaria para poder operar el intercambio de información, con base a esto, se muestran en la siguiente figura 4.1 donde se muestran las siguientes entidades con sus atributos.

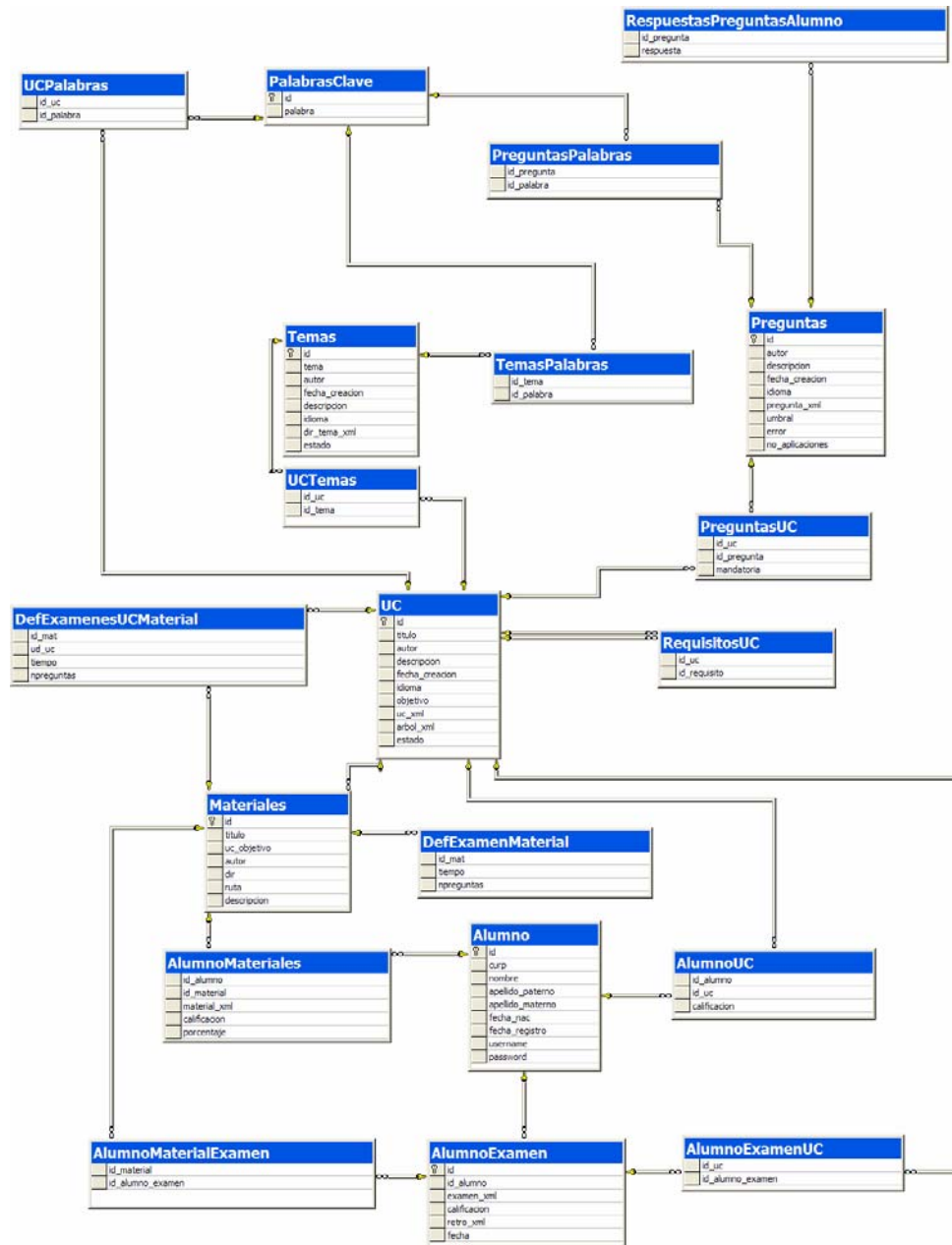


Figura 4-1. Diagrama del modelo de la base de datos

Una vez que se tiene el diseño de la base de datos, se puede realizar el diseño de las tablas. Cada entidad se convertirá en una tabla. Las columnas en la base de datos corresponden directamente a los atributos del diseño lógico. A cada columna se le debe asignar un tipo de datos.

Como se sabe cada una de las tablas tendrá que estar relacionada, para esto se necesitarán llaves foráneas. Para cada relación identificada en el modelo lógico, se debe agregar una llave foránea en la tabla que forma parte de la relación y ésta es la llave primaria de la otra tabla que participa en la relación.

4.3.2 Documentos XML

Teniendo definida la base de datos que contendrán los datos del sistema, requerimos el intercambio de información ligada a las preguntas y exámenes, para que fuese fácil este intercambio de datos con los componentes.

Tanto las JSP's y el *ActionScript* de *FLASH*, pueden realizar esta tarea sin ningún problema. Las clases de *Java* nos permiten crear, analizar y procesar documentos XML, estas ventajas que nos ofrece *Java*, las utilizamos con el único fin de poder crear procedimientos que permitieran recuperar información de los usuarios procesarla y enviarlas a la base de datos. *FLASH* tiene un conjunto de funciones relacionadas con la tecnología XML, estas funciones nos permiten interpretar un documento XML, integrar datos a los componentes o animaciones de *FLASH*.

En el caso de la tesis, lo que se hace es generar documentos XML tanto para los reactivos como para la creación de exámenes, con esto se busca crear documentos XML que se almacenen del lado del servidor y que cuando se requieran se mande llamar a través de métodos logrando así mejorar el procesamiento de datos en el sistema.

Por ejemplo cuando un profesor captura una pregunta de cualquier tipo, llena los campos correspondientes del formulario. La información se almacenara, todos pensaríamos que sería a la base de datos y esto no es así, a la hora de enviar los datos de nuestra pregunta se creara un documento XML con la información necesaria y a su vez el archivo multimedia correspondiente. Esto se almacenara en una carpeta que también será creada, y la cual contendrá tanto el documento XML como el archivo multimedia, esto con un número consecutivo el cual podrá identificar rápidamente a la pregunta. El archivo XML generado es un DTD, el cual contiene las etiquetas correspondientes a los campos y la información que el profesor capturo. Esta información estará disponible para cuando se quiera hacer un examen o se quiera realizar una vista previa de la pregunta, el archivo XML se cargara en el componente de la pregunta, se procesara el documento, se visualizaran los datos. Un archivo XML con información de una pregunta se muestra a continuación en la figura 4-2.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <OPCION_MULTIPLE_MOVIECLIP PLANTILLA="om_m.swf">
  - <INFO>
    <AUTOR>Cutberto García Tamayo</AUTOR>
    <FECHA_CREACION>viernes 18 diciembre 2004</FECHA_CREACION>
    <IDIOMA>Español</IDIOMA>
    <DESCRIPCION>Las partes de un motor</DESCRIPCION>
  </INFO>
  - <PREGUNTA RESPUESTA="OP1-0;OP2-1;OP3-1;OP4-0;OP5-1" TEXTO="¿Cuáles si son partes de un motor de combustión interna?">
    <OPCION>birlos</OPCION>
    <OPCION>cilindros</OPCION>
    <OPCION>levas</OPCION>
    <OPCION>llaves</OPCION>
    <OPCION>bujías</OPCION>
  </PREGUNTA>
  <COMPONENTE IMG="motor.JPG" SRC="CompImagen.swf" TIPO="imagen" />
</OPCION_MULTIPLE_MOVIECLIP>

```

Figura 4-2. Estructura del documento XML de una pregunta de opción múltiple con una imagen

De igual manera pero con diferente estructura el documento que se crea al programar un examen, es un documento XML, el cual se encarga de listar las preguntas que el profesor considero convenientes para un examen. Este documento XML se crea a partir de la selección del tipo de examen con las preguntas que el profesor allá capturado o que ya existían en la base de datos. Este archivo se almacena en una carpeta la cual tiene un número de identificación y que esta disponible cuando se le requiere. La información que contiene el documento XML son las características del examen, la ruta de la pregunta y el tipo de componente que va a requerir para poder interpretarla la pregunta, tiempo, nombre pregunta, etc. Como a continuación mostramos en la figura 4-3.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <EXAMEN TIEMPO="120">
  - <INFO>
    <ALUMNO>237</ALUMNO>
    <FECHA>lunes 25 Noviembre 2004</FECHA>
    <TIPO>uc</TIPO>
    <TITULO>Unidad II</TITULO>
  </INFO>
  - <PREGUNTAS>
    <PREGUNTA PLANTILLA="lb.swf" SRC="pregunta5/pregunta.xml" />
    <PREGUNTA PLANTILLA="om_m.swf" SRC="pregunta23/pregunta.xml" />
    <PREGUNTA PLANTILLA="sa.swf" SRC="pregunta19/pregunta.xml" />
    <PREGUNTA PLANTILLA="vf.swf" SRC="pregunta17/pregunta.xml" />
  </PREGUNTAS>
</EXAMEN>

```

Figura 4-3. Estructura del documento XML de un examen

Como ve esta tecnología es muy importante en el sistema y sobre todo lo que buscamos es que se adecue a nuestras necesidades y facilite el intercambio de información en todo el sistema.

4.4 Diagrama de Clases [25]

Los diagramas de clases que se explicaran en breve, describen los tipos de objetos que hay en el sistema y las diversas clases y relaciones estáticas que existen entre ellos. En estos diagramas también se muestran los atributos y operaciones de las clases y las restricciones a que se ven sujetos, según la forma en la que se conecten los objetos.

La figura 4-4 muestra un diagrama de clases del Sistema Generador de Exámenes.

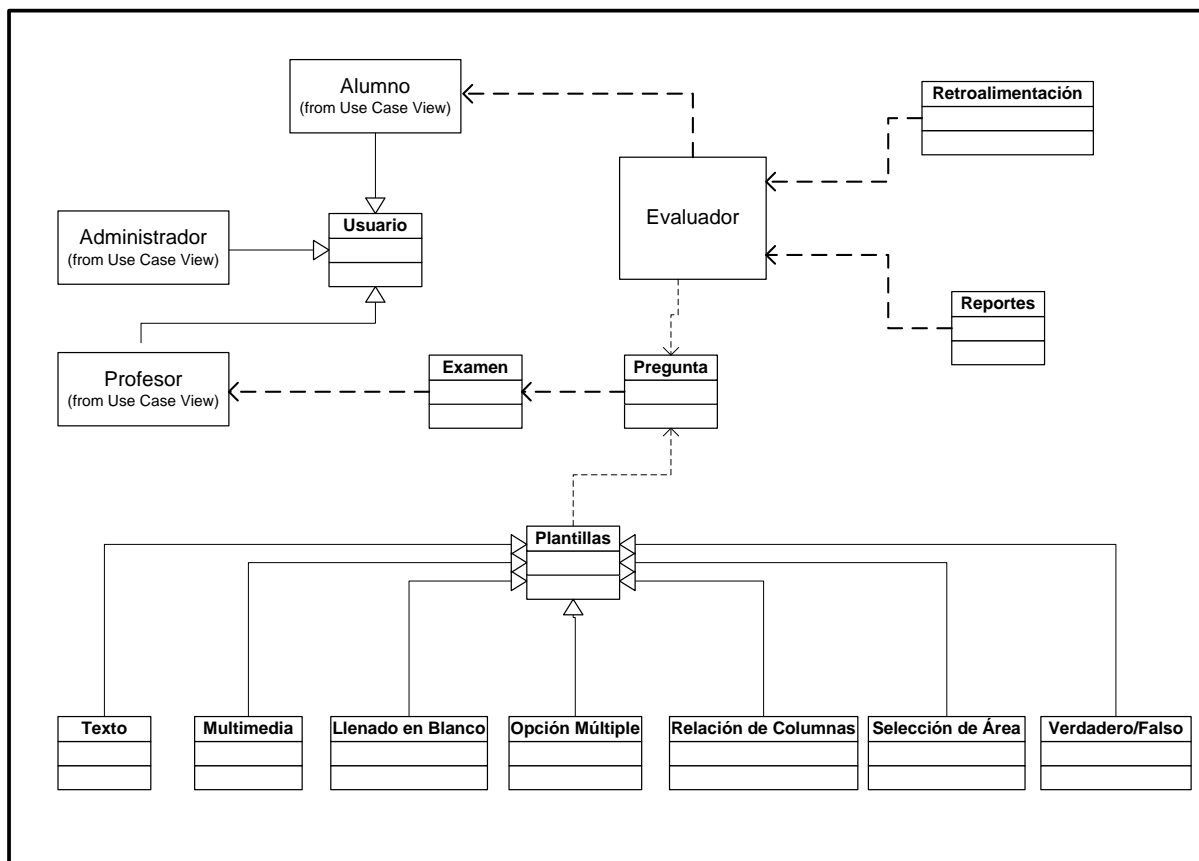


Figura 4-4. Diagrama de Clases del Sistema Generador de Exámenes

El componente de examen también cuenta con una serie de clases que contienen atributos y métodos que juntos conforman el funcionamiento adecuado del examen.

Para ejemplificar esto, mostramos el diagrama de clases de los archivos Examen y Pregunta hechos con *ActionScript*, con extensión (.as), que formaran parte de los componentes de evaluación. Estos dos archivos son clases externas y son importados como librerías dentro del componente, el cual a su vez, ocupa los atributos y métodos para llevar a cabo la solicitud del usuario. El contenedor de las preguntas es el que se

encarga de cargar el archivo XML del examen, a partir de él, se mandara llamar a los archivos correspondientes de cada pregunta, hasta lograra que el examen se lleve acabo. A continuación se muestra el diagrama de clase de la figura 4-5.



Figura 4-5. Diagrama de clases de los archivos de *ActionScript* correspondientes a l examen

4.5 Diagrama de Paquetes [25]

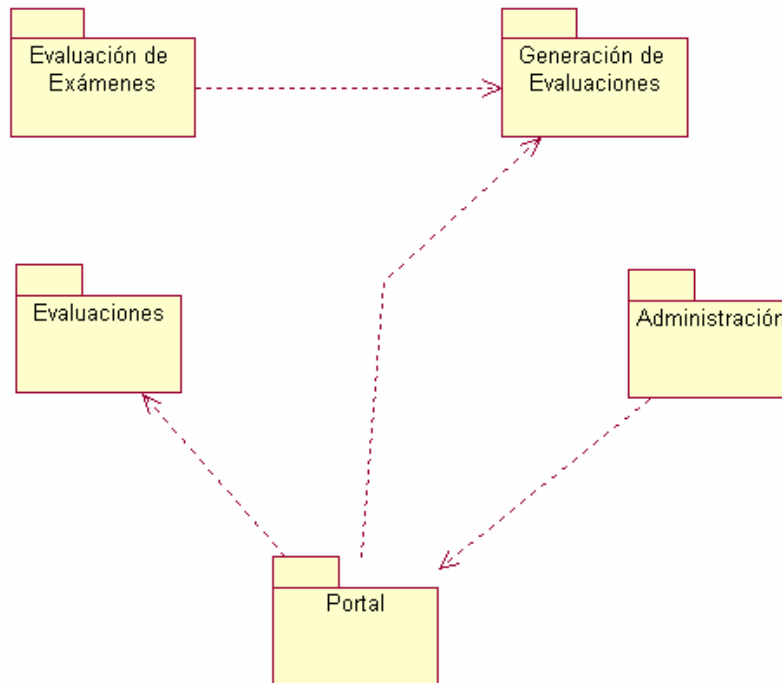


Figura 4-6. Diagrama de Paquetes del Sistema Generador de Exámenes

4.6 Diseño y Funcionamiento de los Componentes de Evaluación

En la segunda parte del capítulo de diseño, se tomó como base los aspectos pedagógicos de cómo podrían ser nuestros componentes de evaluación. De este análisis de reactivos pedagógicos se rediseñó el conjunto de componentes de evaluación, obviamente cada uno de estos componentes han sido modificados al grado de poder también integrar elementos multimediales en cada uno de ellos, dándole así mayor versatilidad.

En esta parte de la tesis mostraremos los diseños, tanto de las interfaces de las preguntas así como, de los componentes de evaluación con y sin multimediales, que se realizaron con el fin de que el profesor pueda crear cualquier cantidad de preguntas que le permitirán programar exámenes para sus alumnos. A continuación se enlistan los cinco tipos de reactivos que se usaran en el Sistema Generador de Exámenes con Componentes Inteligentes para Internet:

- Llenado en Blanco
- Opción Múltiple
- Relación de Columnas
- Selección de Área
- Verdadero / falso

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Lienado en Blanco</p> <p>ID de Identificación <input type="text"/></p> <p>Pregunta <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/></p> <p>Respuestas Correcta</p> <p>1. <input type="text"/> <input type="checkbox"/></p> <p>2. <input type="text"/> <input type="checkbox"/></p> <p>3. <input type="text"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Retroalimentación Valor de Pregunta Selección de Materia</p> <p><input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Enviar"/></p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Opción Múltiple</p> <p>ID de Identificación <input type="text"/></p> <p>Pregunta <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/></p> <p>Respuestas Correcta</p> <p>A. <input type="text"/> <input type="checkbox"/></p> <p>B. <input type="text"/> <input type="checkbox"/></p> <p>C. <input type="text"/> <input type="checkbox"/></p> <p>D. <input type="text"/> <input type="checkbox"/></p> <p>E. <input type="text"/> <input type="checkbox"/></p> <p>F. <input type="text"/> <input type="checkbox"/></p> <p>G. <input type="text"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Retroalimentación Valor de Pregunta Selección de Materia</p> <p><input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Enviar"/></p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Relación de Columnas</p> <p>ID de Identificación <input type="text"/></p> <p>Pregunta <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Preguntas</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Respuestas</td> </tr> <tr> <td>1. <input type="text"/></td> <td><input type="checkbox"/> <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>2. <input type="text"/></td> <td><input type="checkbox"/> <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>3. <input type="text"/></td> <td><input type="checkbox"/> <input type="text"/></td> </tr> </table> <hr/> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Pregunta 1 con Respuesta</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Pregunta 2 con Respuesta</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Pregunta 3 con Respuesta</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </table> <p>Retroalimentación Valor de Pregunta Selección de Materia</p> <p><input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Enviar"/></p>	Preguntas	Respuestas	1. <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>	2. <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>	3. <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>		1	2	3	Pregunta 1 con Respuesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pregunta 2 con Respuesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pregunta 3 con Respuesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Preguntas	Respuestas																									
1. <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>																									
2. <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>																									
3. <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>																									
	1	2	3																							
Pregunta 1 con Respuesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																							
Pregunta 2 con Respuesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																							
Pregunta 3 con Respuesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																							
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Selección de Área</p> <p>ID de Identificación <input type="text"/></p> <p>Pregunta <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/></p> <p>Respuestas</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Área 1 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="width: 50%;">Área 2 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Área 3 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/></td> <td>Área 4 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Área 5 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/></td> <td>Área 6 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <p>Retroalimentación Valor de Pregunta Selección de Materia</p> <p><input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Enviar"/></p>	Área 1 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	Área 2 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Área 3 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	Área 4 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Área 5 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	Área 6 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Verdadero / Falso</p> <p>ID de Identificación <input type="text"/></p> <p>Pregunta <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/></p> <p>Respuestas Correcta</p> <p>A. Verdadero <input type="radio"/></p> <p>B. Falso <input type="radio"/></p> <p>Retroalimentación Valor de Pregunta Selección de Materia</p> <p><input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Enviar"/></p>												
Área 1 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	Área 2 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>																									
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									
Área 3 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	Área 4 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>																									
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									
Área 5 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>	Área 6 <input style="width: 90%; height: 20px;" type="text"/>																									
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																									

Figura 4-7. Imágenes del diseño de las interfaces correspondientes a los componentes de evaluación

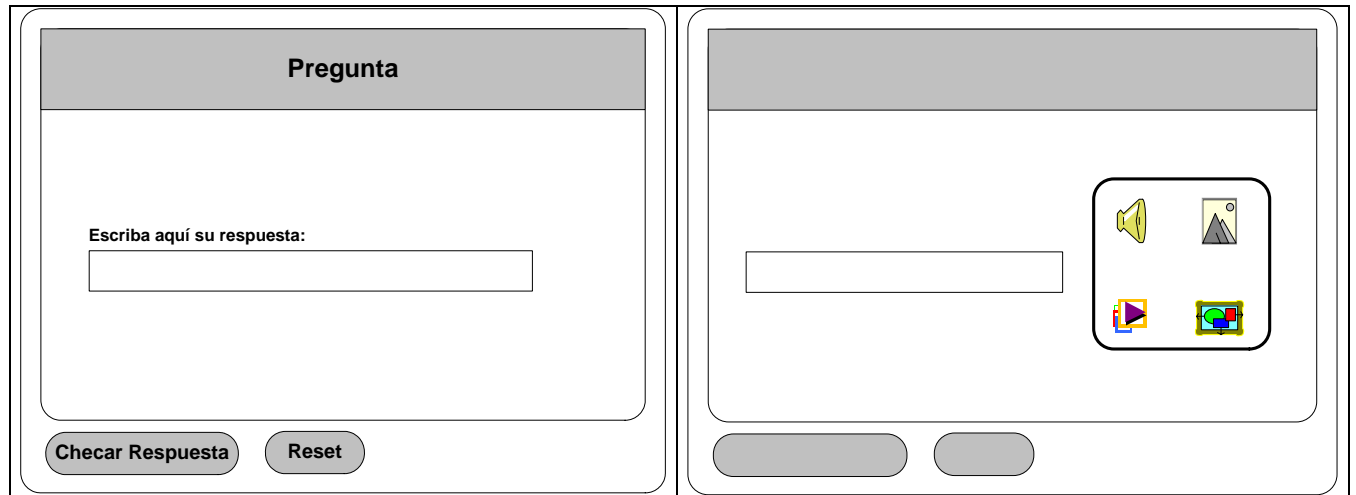


Figura 4-8. Componente de Evaluación Llenado en Blanco sin y con multimedia

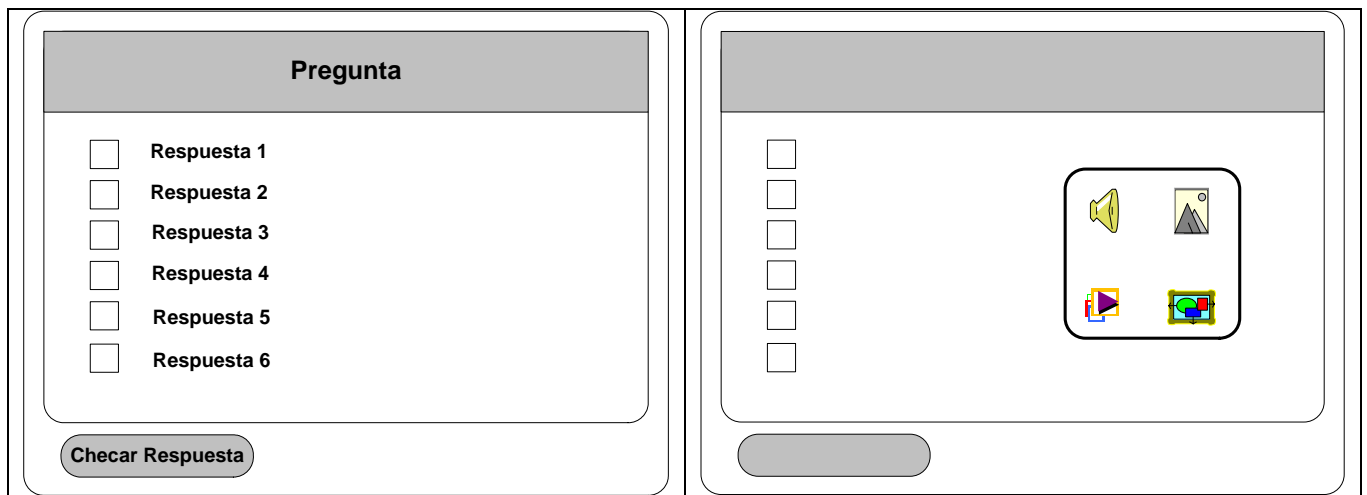


Figura 4-9. Componente de Evaluación Opción Múltiple sin y con multimedia

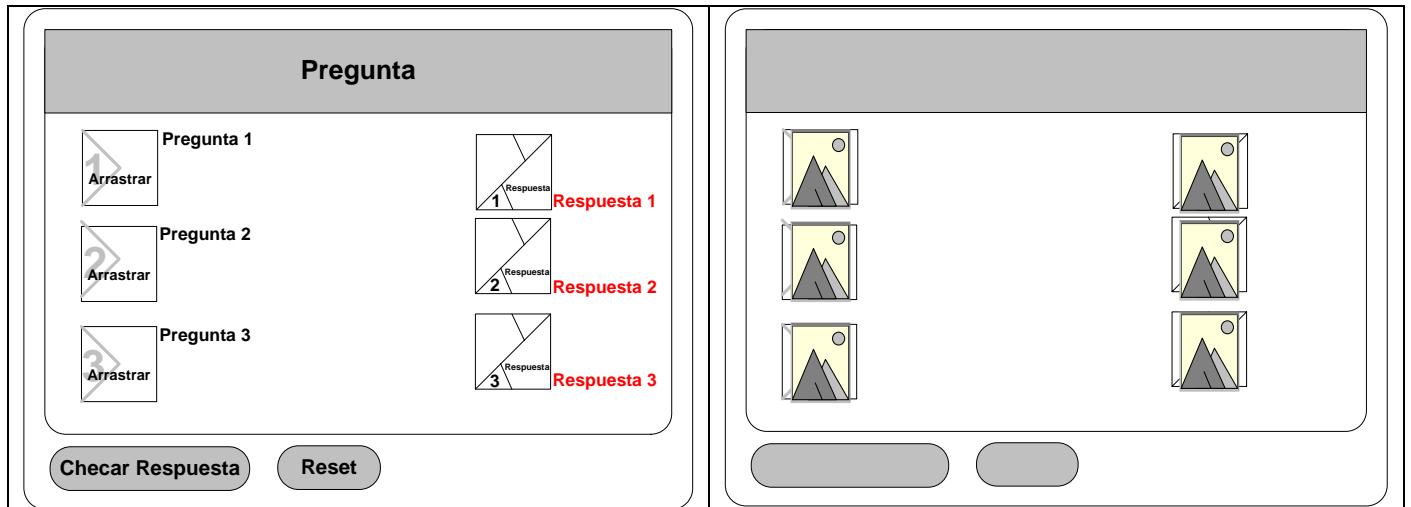


Figura 4-10. Componente de Evaluación Relación de Columnas sin y con imágenes

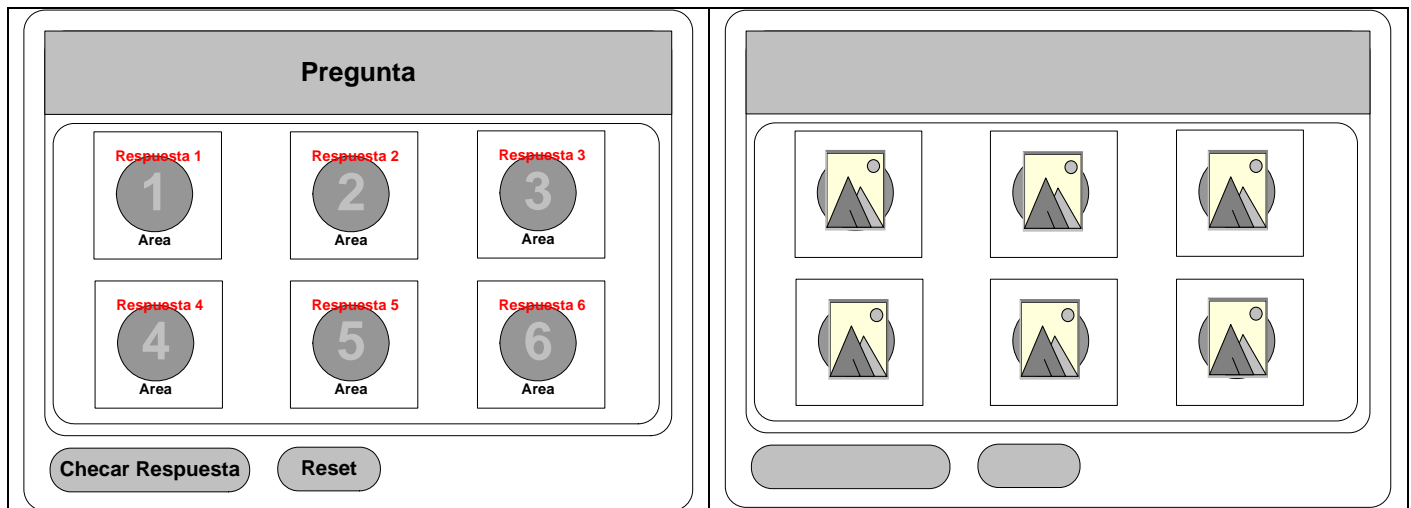


Figura 4-11. Componente de Evaluación Selección de Área sin y con imágenes

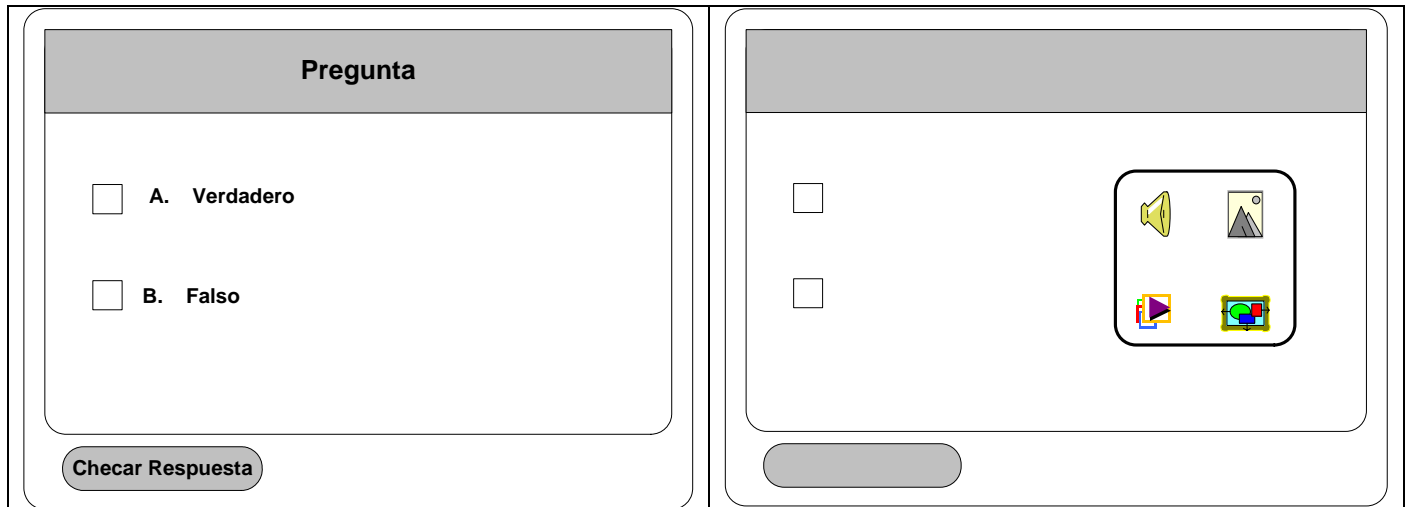


Figura 4-12. Componente de Evaluación Verdadero/Falso sin y con multimedia

Después de haber diseñado los componentes de evaluación de evaluación con *FLASH MX* se procedió a diseñar un esquema de funcionalidad de las mismas, esto es, como se pretende que funcionen los componentes de evaluación. Las figuras 4-13 y 4-14 muestran el esquema que se diseño para ver como las interfaces de las preguntas capturan la información por parte del profesor, hecho esto, las información se procesa y escribe en un archivo XML, el cual se genera a través de un JSP y a su vez se envía a la base de datos información referente al archivo y su ubicación. Cuando se realice un examen y esta involucrada una pregunta específica, un JSP realiza una consulta a la base de datos, la cual le devuelve la ubicación del archivo XML, el cual, contiene la información de la pregunta solicitada y esta a su vez es interpretada por el componente de evaluación correspondiente.

Recordemos que cuando se realiza el mismo procedimiento pero utilizando los componentes de evaluación que requieren elementos multimedia, en el archivo XML va la información correspondiente a la ubicación de los elementos multimedia (audio, video, animaciones e imágenes) cuando el examen solicite la pregunta primero se ubica el archivo XML, se descarga la pregunta en el componente y al mismo tiempo el elemento multimedia es cargado a la pregunta que es vinculada.

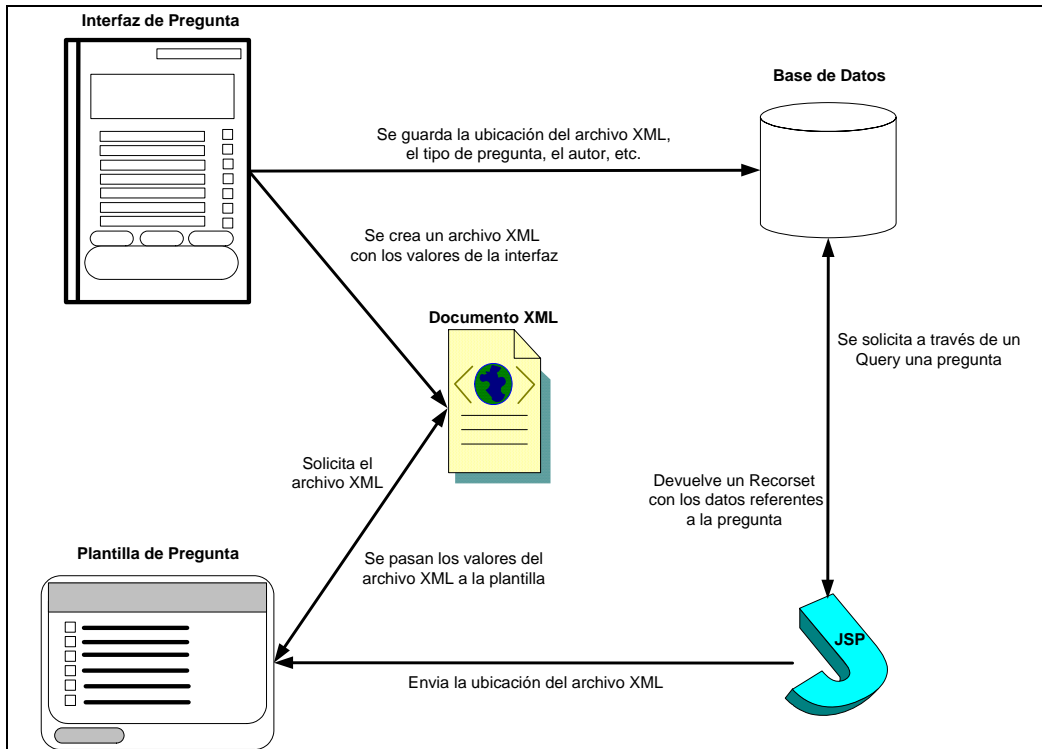


Figura 4-13. Esquema de funcionamiento de los componentes de evaluación sin multimedia

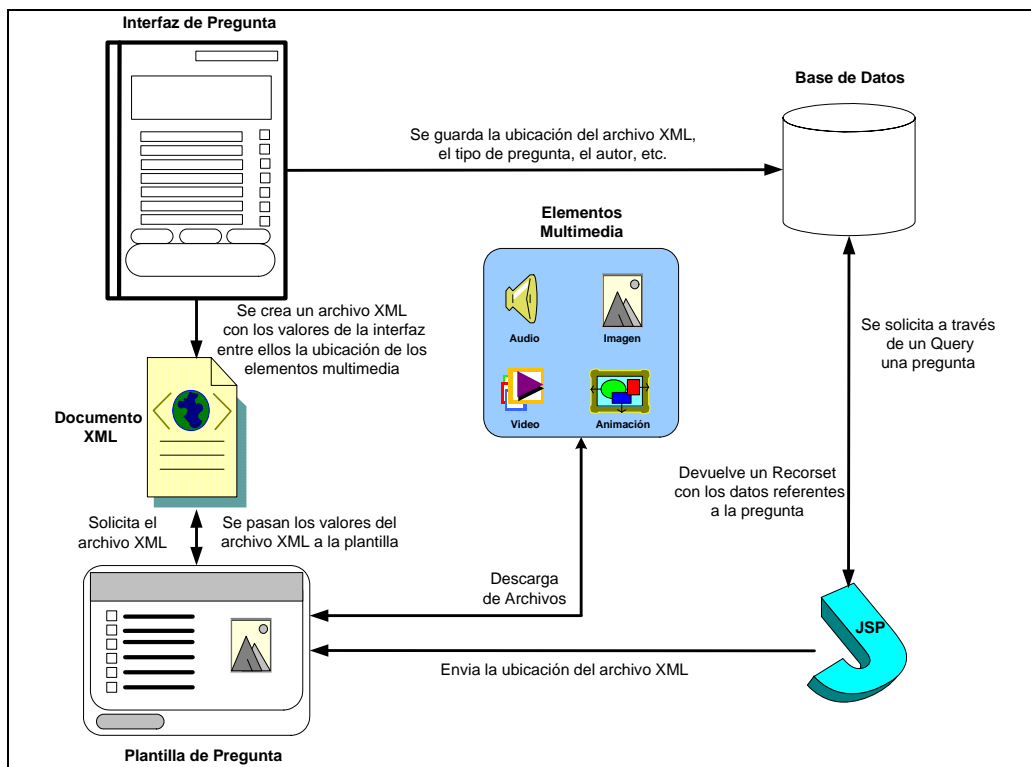


Figura 4-14. Esquema de funcionamiento de los componentes de evaluación con multimedia.

Con esto se concluyo que las interfaces de las evaluaciones deberían de tener los siguientes elementos:

- Interface amigable en la captura de las variables del examen.
- Retroalimentación.
- Número de intentos.
- Secuenciación estática.
- Secuenciación dinámica.
- Rutinas de lectura de XML.

En los procesos de elaboración, clasificación y se realizaron de forma simplificada para que el usuario sin involucrar el conocimiento de tecnologías *Web* y de programación, pueda realizar estas tareas en el sistema generador de exámenes.

4.7 Conclusiones

En este capítulo, se obtuvo el modelo de diseño con el cual se podrá realizar la siguiente etapa de esta tesis, dando la pauta para implementar los módulos del sistema generador de exámenes. Sabiendo ahora el flujo de datos y con base al diagrama de clases, la estructura de los archivos XML y como están constituidos nuestros componentes de evaluación, nos corresponde ahora comenzar a usar las herramientas que nos permitirán dar vida al sistema en general. Y a los componentes de evaluación podremos implementarlos gracias a las especificaciones que anteriormente mencionaron.

En el siguiente capítulo se retomara todo lo que se han planteado hasta el momento, los dos capítulos anteriores nos han dado los elementos necesarios para llevar a cabo la consecución del sistema. El desarrollo tanto de los componentes como el del sistema serán la culminación de todo un proceso, el cual busca culminar con una herramienta que beneficiara a instituciones o particulares de la educación búsqueda de nuevas formas de conocer el grado en que los alumnos están obteniendo el conocimiento y a su vez otorgarles con la retroalimentación una manera de poder mejorar su desempeño.

5.1 Introducción

En los capítulos anteriores se definieron los módulos del sistema, el tipo de componentes de evaluación, un estudio pedagógico de los reactivos, la arquitectura del sistema, los actores, los diagramas donde interactúan, las tecnologías a utilizar, etc.

En este capítulo se lleva a cabo la implementación del sistema generador de exámenes, empezando por la implementación de los componentes de evaluación, los cuales mostrarán como se puede integrar texto, como regularmente encontramos en otros sistemas de evaluación, es así como podremos integrar elementos multimedia a estos componentes, esto dará una dimensión diferente a las evaluaciones.

A su vez en un apéndice anexo a esta tesis se integrará el código fuente referente a los componentes de evaluación y de los JSP's que integran este sistema generador de exámenes y que se podrán analizar más a fondo la implementación de este sistema.

5.2 Implementación de los Componentes de Evaluación

Teniendo ya rediseñados cada uno de los componentes de evaluación con y sin elementos multimedia, como las interfaces, se pasa a lo siguiente que es la implementación. Se para esto se hizo uso del programa de Flash MX, el cual no permitirá realizar la parte de diseño visual, como implementar la funcionalidad de los componentes.

Independientemente de su objetivo final, estos componentes en un principio fueron desarrollados en varias etapas. La primera fue resolver el problema de poder armar un examen, ya que los componentes o plantillas como eran llamadas solo funcionaban por si solas, entonces se empezó a estudiar y comprender el funcionamiento para poder armar un examen. Este examen se armó a través de unas funciones que están ligadas al *JavaScript*. Con esto se resolvió este punto.

En la segunda etapa se buscó poder hacerlo pero de manera independiente de las funciones que tiene Flash para integrar el *JavaScript*. En las nuevas versiones de este software surgieron nuevas funciones de compatibilidad y comunicación, estas funciones ya podían establecer la comunicación con dos archivos de Flash. Después de mucho trabajo se pudo mejorar la comunicación y se armó un examen sin depender de otra tecnología.

En la última etapa se buscó mejorar aún más lo que se había logrado, además de que se buscó elevarlo a un nivel superior, el poder integrarlo a un sistema de evaluador. Por lo mismo se buscó realizar verdaderos componentes de software que fueran reutilizables y mejor aún, poder integrar elementos multimedia a los reactivos, que vendría a darle una dimensión diferente a estos componentes.

A continuación se muestra el resultado de esta evolución, donde se muestran cada uno de los componentes ya implementados.

Primeramente se puede ver en la figura 5-1, donde se muestra el tipo de más común de preguntas utilizado en exámenes presenciales.

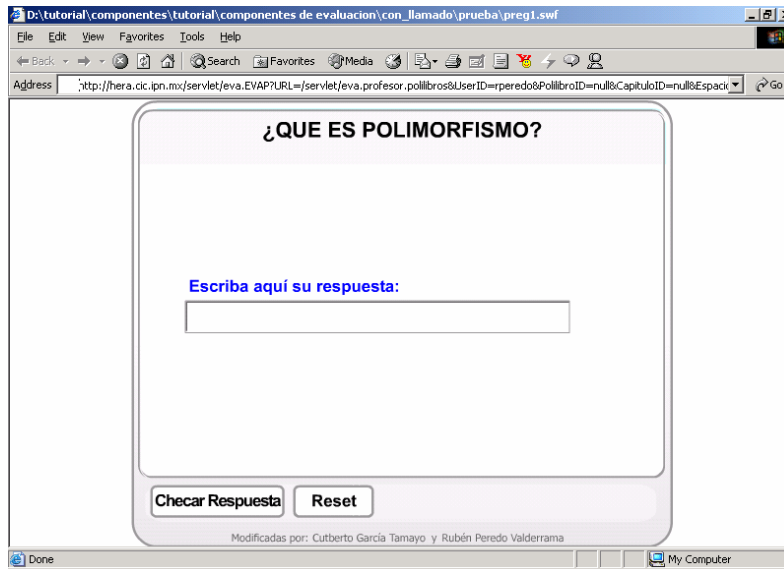


Figura 5-1. Pregunta abierta.

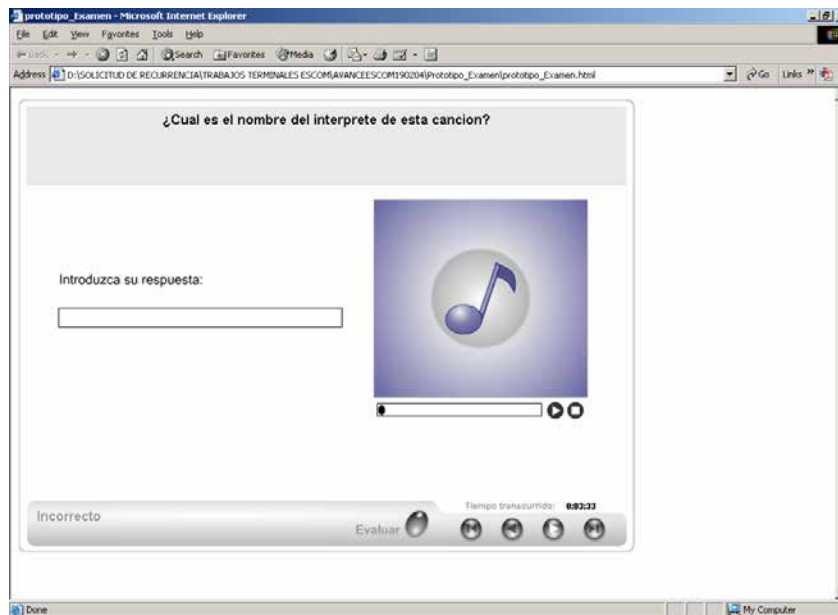


Figura 5-2. Pregunta abierta con sonido.

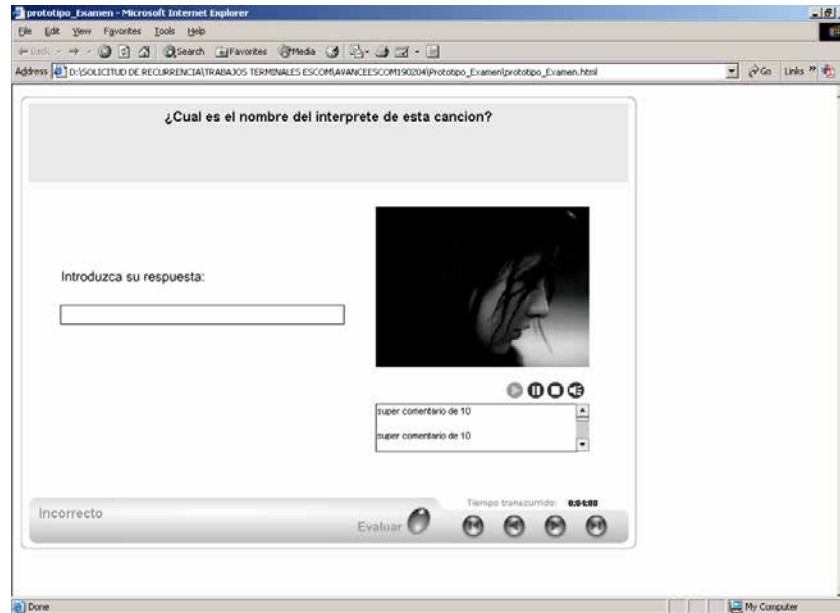


Figura 5-3. Pregunta abierta con video.

Aunque el problema principal de las preguntas abiertas es su valoración, se considera conveniente tenerlas como opción para los profesores que piensan en éste tipo de preguntas son necesarias. Sin embargo, se seguirá insistiendo en su uso limitado.

El siguiente tipo de pregunta empleado, es el de opción múltiple. Es el más utilizado en evaluaciones en línea, debido sustancialmente a la forma sencilla de valoración, además de tomar en cuenta que si las preguntas están bien realizadas se obtendrá una buena herramienta para evaluar lo aprendido. En la figura 5-4 y 5-5, se observa el formato de una pregunta de opción múltiple el cual tiene la posibilidad de seleccionar una o mas respuestas.

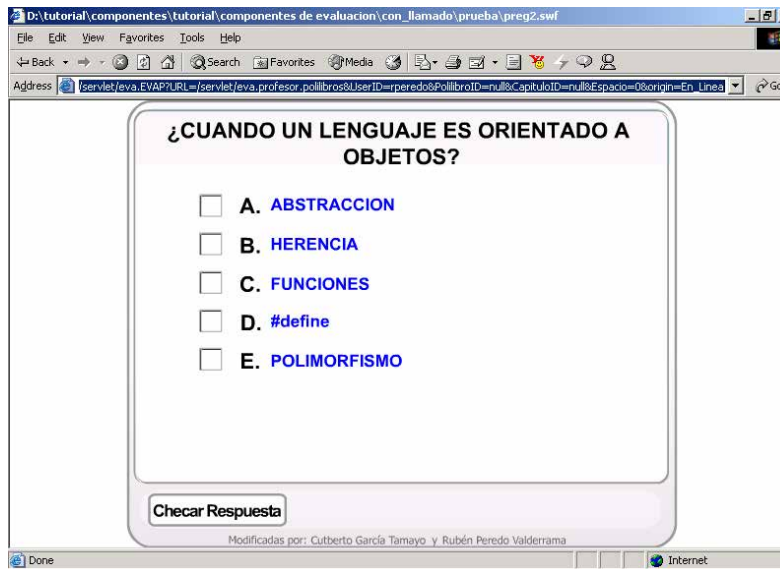


Figura 5-4. Pregunta de opción múltiple.

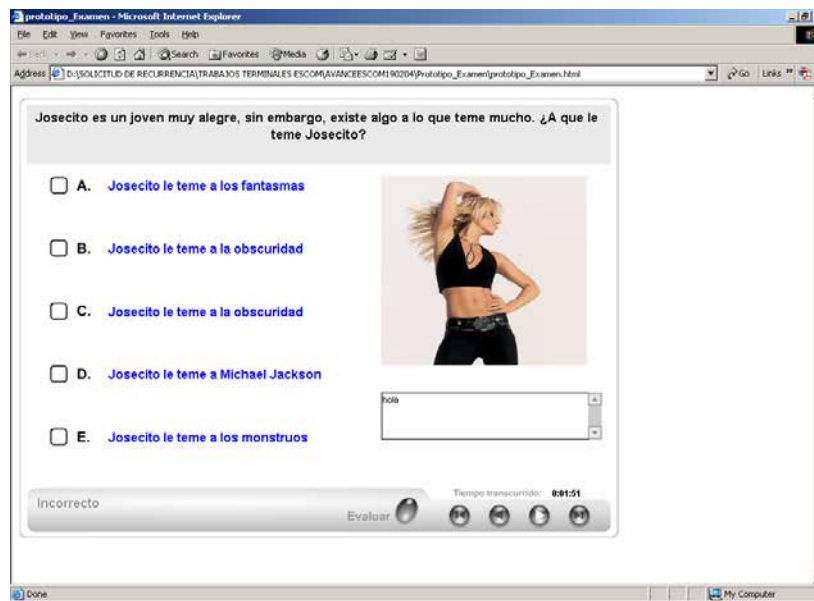


Figura 5-5. Pregunta de opción múltiple con imagen.

En la figura 5-6 y 5-7 muestra otro formato de evaluación llamado selección de área, este tiene la posibilidad de insertar tanto texto como imágenes, dando otra opción para evaluar. Este componente permite realizar una selección de la respuesta con el solo hecho de que el alumno seleccione algunas de las áreas mostradas, este a su vez mostrara un cuadro punteado alrededor indicando que fue seleccionada alguna de las áreas. Esto nos da una nueva manera de poder evaluar de manera sencilla al alumno.

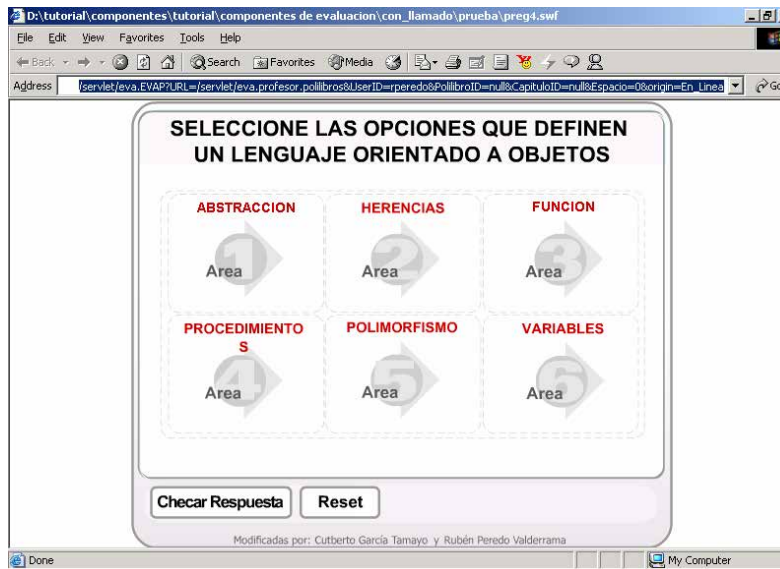


Figura 5-6. Pregunta de opción múltiple.

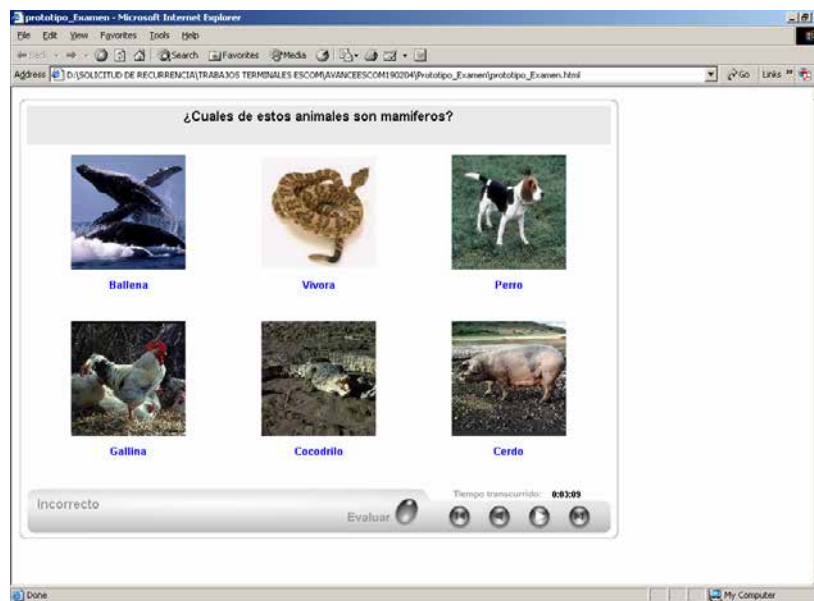


Figura 5-7. Pregunta de opción múltiple con imágenes.

Otra manera de evaluar es a través de la relación de columnas, en este caso se puede mirar en la figura 5-8 y 5-9, un formato de relación de columnas a través del método de arrastrar y soltar (*Drag and drop*), con lo cual se selecciona uno de los elementos y se arrastra hasta un elemento de la columna contraria, después se selecciona otro, así hasta unir los tres elementos con que cuenta cada columna con su correspondiente.

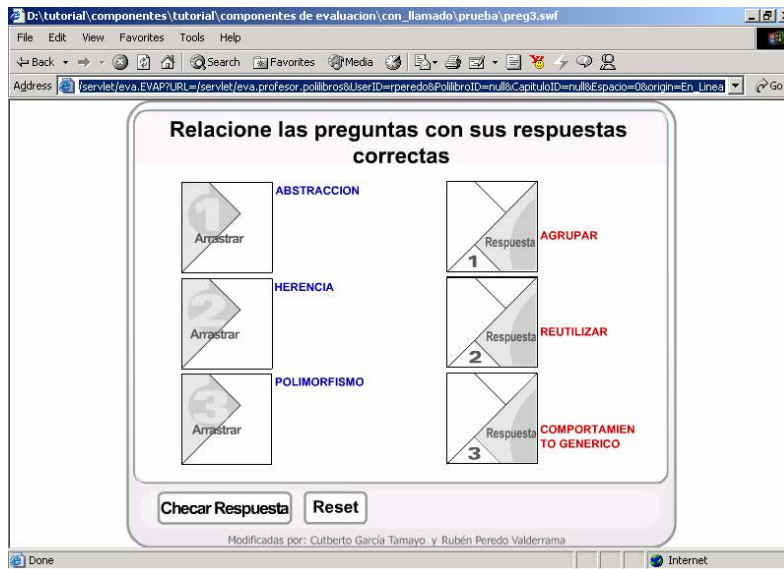


Figura 5-8. Preguntas de relación de columnas.



Figura 5-9. Preguntas de relación de columnas con imágenes.

Una opción que tiene limitaciones pero también puede ser usada como tipo de pregunta es el cierto o falso, en la figura 5-10 y 5-11, se puede ver un ejemplo de una aplicación.

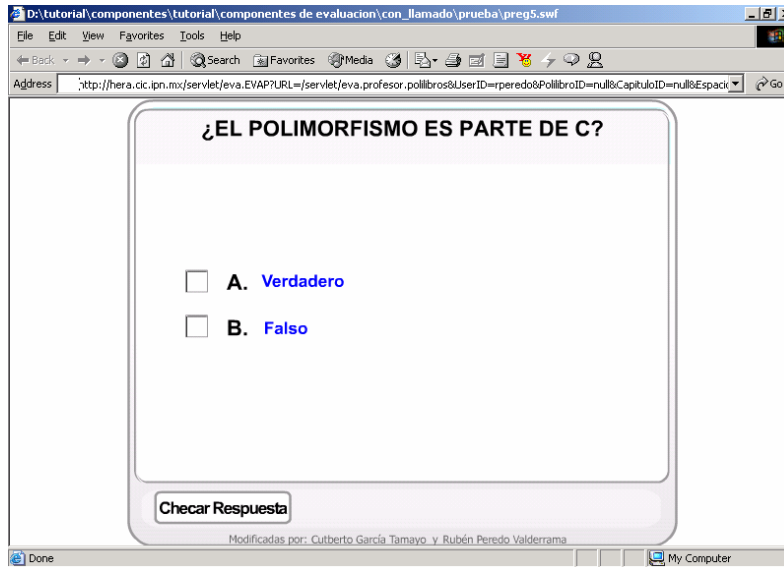


Figura 5-10. Preguntas de falso-verdadero.

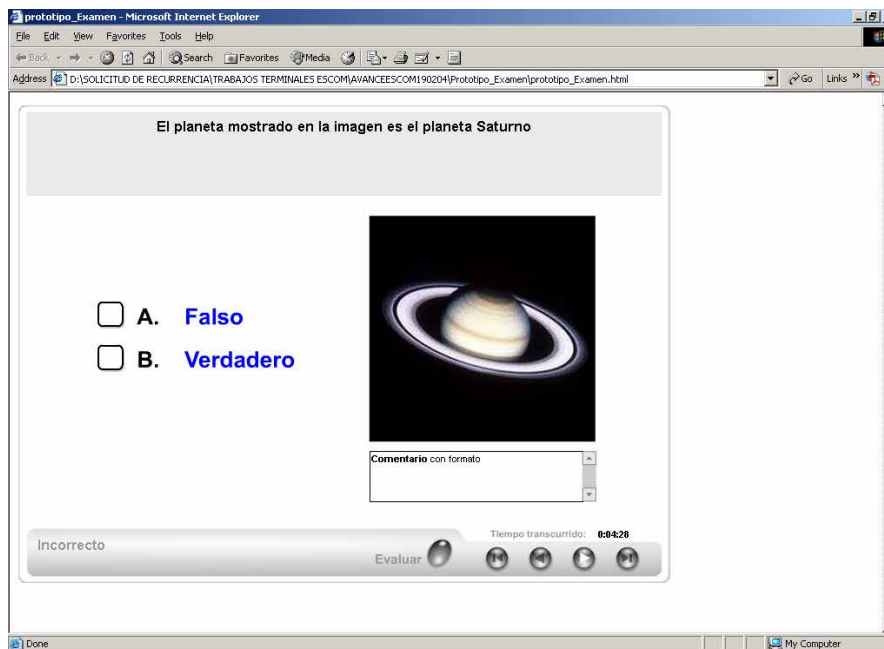


Figura 5-11. Preguntas de falso / verdadero con imagen.

5.3 Componentes de Evaluación Utilizando la Programación Orientada a Objetos usando *ActionScript 2.0*

Uno de los paradigmas de la programación que da muchos beneficios en el desarrollo de aplicaciones de cómputo es la programación orientada a objetos, la cual nos permite tener una estructura más clara de los módulos que integra la aplicación así como la reutilización de código, etc. Estos beneficios son empleados por la nueva versión del programa de Macromedia FLASH MX 2004. En esta nueva versión podemos programar

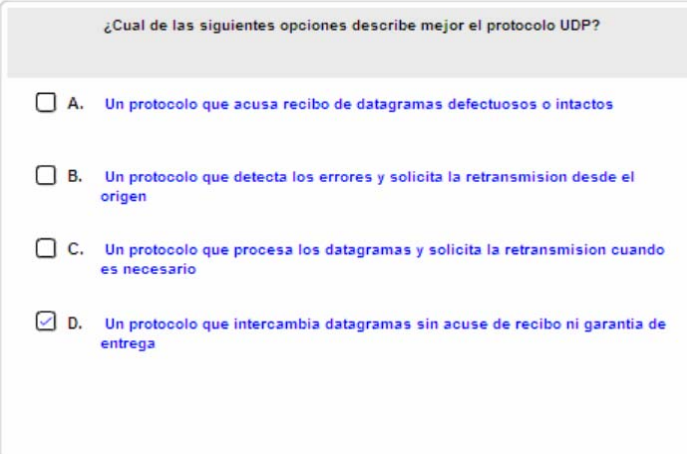
componentes ya orientados a objetos, aunque en versiones anteriores se estaba utilizando los conceptos de objetos, métodos, atributos y funciones que realizaban la simulación de una clase, pero a pesar de esto no existía por ejemplo la herencia, la interfaces, buena para terminar pronto no existía la palabra *class*.

En la versión de FLASH 2004 y su lenguaje de programación *Action Script 2.0* han dado el salto para poder integrar en el desarrollo de sus aplicaciones módulos de programación con clases, tipos de acceso, atributos, métodos, herencia, polimorfismo y la implementación de la interfaces, esto da como resultado una mayor fuerza a las aplicaciones realizadas por este software que sigue aumentando su prestigio hasta el punto de considerar a la Suite de Macromedia como una herramienta de desarrollo multimedia.

Haciendo uso de estas nuevas mejoras en la parte de programación quisimos darle un valor agregado a la tesis, esto con el fin de poder darle más innovación a la elaboración de componentes de software pero utilizando la programación orientada a objetos. Para esto estuvimos trabajando en el desarrollo de las plantillas de evaluación que estaban programadas en la versión anterior del *ActionScript 1.0* a dar el salto a la versión *ActionScript 2.0*.

Las plantillas se modificaron de tal manera que pudiéramos integrar esta tecnología que nos ofrece FLASH MX 2004, buscando así un mejor desempeño de las plantillas de evaluación. Con base a esto que acabamos de explicar no nos queda más que mostrar un ejemplo de los componentes mejorados mostrando así su implementación y un bloque de código el cual mostrara como está constituido el lenguaje de programación en estos componentes de FLASH MX 2004.

Para esto contamos con el archivo con extensión .FLA además de los archivos que contienen los métodos a utilizarse en la plantilla de evaluación que son los archivos con extensión .AS, además de contar con la lectura de la pregunta que se hace a través de un archivo escrito en XML y que FLASH con sus métodos pueden leer y colocar la información en los campos correspondientes a la plantilla de evaluación.



¿Cual de las siguientes opciones describe mejor el protocolo UDP?

- A. Un protocolo que acusa recibo de datagramas defectuosos o intactos
- B. Un protocolo que detecta los errores y solicita la retransmision desde el origen
- C. Un protocolo que procesa los datagramas y solicita la retransmision cuando es necesario
- D. Un protocolo que intercambia datagramas sin acuse de recibo ni garantia de entrega

Figura 5-12. Pregunta de opción múltiple.

En la figura 5-12 podremos ver el ejemplo de una plantilla de evaluación de tipo Opción Múltiple, la cual esta recuperando la información de la pregunta a través del archivo XML designado para esto. A continuación mostraremos las partes importantes correspondientes a la plantilla de evaluación, esto con la finalidad de poder mostrar como esta estructurada y diseñada con las nuevas modificaciones que integran como ya se menciono anteriormente en la programación orientada a objetos.

Símbolos

En esta sección se muestran los símbolos involucrados en el *Learning Interaction* en cuestión, además de mostrar el código utilizado en cada uno de ellos.

Fondo

Nombre: Fondo

Tipo: Imagen

Uso: Interfaz de usuario

Línea de tiempo principal

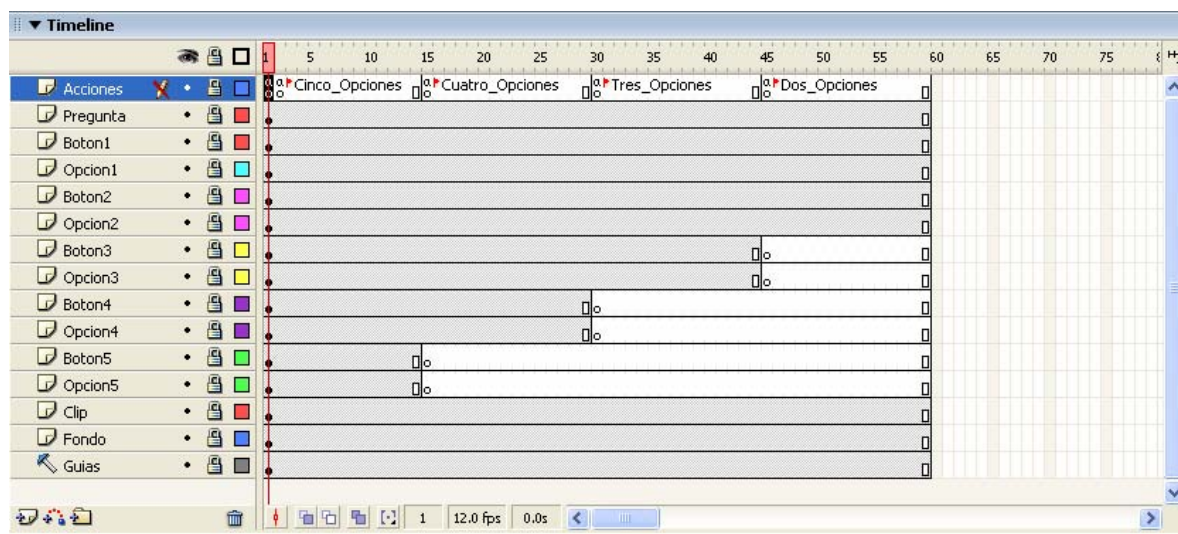


Figura 5-13. Línea de tiempo principal de la pregunta opción múltiple en Flash MX

En donde están integrados todos los elementos que componen la plantilla además de los bloques de código que tienen una función muy importante dentro de este componente programado y diseñado en FLASH MX 2004, como se ve en la figura 5-13.

La figura 5-14, muestra una de las plantillas que su función principal será el mostrar la información de la pregunta, esta es la vista de diseño de la plantilla y que vera el usuario ya con la pregunta cargada.

Aquí aparece el texto de la pregunta
Se permitirán
hasta 3 renglones

A. Opción A
Se permitirán
hasta 3 renglones

B. Opción B
Se permitirán
hasta 3 renglones

C. Opción C
Se permitirán
hasta 3 renglones

D. Opción D
Se permitirán
hasta 3 renglones

E. Opción E
Se permitirán
hasta 3 renglones

Figura 5-14. Preguntas opción múltiple en modo de diseño.

Todo esto va ser procesado en el primer *frame* de la línea de tiempo principal. En este *frame* podemos observar la inicialización de las variables, la habilitación de los botones, funciones que cargan la pregunta, funciones que guardan la respuesta, que la califican y por último hay un conjunto de instrucciones que se encargan de asignar valores a las variables de la plantilla que son leídos desde el archivo XML correspondiente a cada pregunta.

5.4 Lógica del Clip de Película

La lógica del clip de película se describe a continuación.

1. El desarrollador captura los datos en el clip de película configurable. Los datos que se ingresan son:
 - a. *Interaction ID*: Identificador de pregunta.
 - b. *Question*: La pregunta.
 - c. *Responses*: Tres respuestas posibles, indicando su valor de verdad en cada una.
 - d. *Respuestas*: Campo de texto en donde puede llenarse la respuesta posible para la pregunta. Tenemos la opción de llenar hasta 7 respuesta posible para la pregunta.
 - e. *Cuadros de Activación*: Estos cuadro permiten indicar cual de las respuestas posibles es correcta y cual no, para esto solo hay que dar *click* en el cuadro correspondiente a la respuesta correcta. Se puede escoger más de una respuesta correcta.

-
-
- f. *Show Feedback*: Opción para mostrar/ocultar información de retroalimentación.
 - g. *Tries*: numero de intentos fallidos permitidos.
 - h. *Correct Feedback*: Información a mostrar para una respuesta valida.
 - i. *Incorrect Feedback*: Información a mostrar para una respuesta incorrecta.
 - j. *Knowledge Track*: Opción de habilitar/deshabilitar el establecimiento de valores a las preguntas.
 - k. *Objective ID*: identificador de objetivo.
 - l. *Weighting*: Valor numérico que representa el valor de la pregunta.
 - m. *Off*: Ultima pregunta.
 - n. *Next Button*: Se direcciona para ir a la siguiente pregunta al presionar el botón.
2. Se recuperan los valores ingresados por el desarrollador a través del archivo XML y se establecen los estados iniciales de los componentes.
 3. En función a los datos recuperados por el archivo XML y la respuesta dada por el usuario se procede de alguna de las siguientes maneras.
 - a. Se prueba si se ha ingresado respuesta:
 1. Si no, se informa al usuario, mediante el área de retroalimentación.
 2. Si alguna respuesta se ha ingresado, se continúa con el flujo.
 - b. Según la opción indicada por el desarrollador se prueba la respuesta.
 - c. Según el valor se busca la cadena ingresada por el usuario en las posibles respuestas indicadas por el desarrollador.
 - d. Con los resultados obtenidos se configuran las variables internas. Este paso es transparente para el usuario y para el desarrollador.
 - e. Se establecen los resultados ya sea con o sin información de retroalimentación, probando además si el intento esta dentro del rango indicado por el desarrollador y se establece el estado de los componentes visibles al usuario.
 - f. Adicionalmente la información de la respuesta del alumno y otros datos serán enviados al un nivel superior que será el archivo que contenga el examen para que a su vez este procese la información de cada pregunta resuelta por el usuario y después se haga un análisis sobre el tiempo, desempeño al contestar y las respuestas para un informa futuro para el profesor.
 4. Para finalizar, según el estado de los componentes y la configuración del examen se puede pasar a la siguiente pregunta, de manera automática o manualmente o terminar la evaluación.
 5. Recordemos que esta información se busca pasar al archivo del examen y este a su vez a un archivo XML y a la base de datos, con el fin de que al termino de la evaluación tanto el profesor como el alumno puedan obtener un informe detallado sobre los puntos importantes para cada interés, esto mostrado a través del sistema el cual podrá también emitir un repote por escrito.

Aquí se muestra la estructura del archivo XML de una pregunta la cual es interpretada por el componente de Flash, la cual es cargada por la plantilla y a su vez será contestada por el usuario y así sucesivamente hasta completar el examen. Claro esta que este es solo un ejemplo pero habrá muchas preguntas que a la hora de configurar el examen se puede seleccionar si el sistema las podrá escoger de manera aleatoria o el mismo profesor pueda seleccionar cuales preguntas deben aparecer en el examen.

Estas preguntas son elaboradas por el profesor a través de un formulario donde se puede configurar el tipo y los datos de cada pregunta.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<OPCION_MULTIPLE_MOVIECLIP PLANTILLA="om_m.swf">
<INFO>
  <AUTOR>Cutberto García</AUTOR>
  <FECHA_CREACION>martes 18 Noviembre 2004</FECHA_CREACION>
  <IDIOMA>Español</IDIOMA>
  <DESCRIPCION>britney spears</DESCRIPCION>
</INFO>
<PREGUNTA RESPUESTA="OP1-0;OP2-0;OP3-0;OP4-1;OP5-0" TEXTO="¿Cual es
el nombre de la siguiente canción?">
  <OPCION>Me agaist the music</OPCION>
  <OPCION>Baby One More Time</OPCION>
  <OPCION>Oops... I Did it Again</OPCION>
  <OPCION>Toxic</OPCION>
</PREGUNTA>
</OPCION_MULTIPLE_MOVIECLIP>
```

Trabajo por Concluir

A estas alturas de la tesis todavía quedan algunos por realizar y que se encuentran en proceso de elaboración, para esto listaremos los puntos que faltan para terminar totalmente este trabajo:

- Diagramas de componentes
- Documentación e implementación de agentes
- Realizar el diseño de los reportes de los Administradores
- Realizar diseño de los reportes para los Profesores
- Realizar el diseño de los reportes para el Alumno
- Implementar el módulo generador de exámenes
- Integrar los componentes al sistema generador de exámenes
- Realizar las pruebas del sistema
- Realizar el glosario
- Hacer los Apéndices con el código de los componentes y del sistema generador de exámenes

Aún falta mucho por hacer todavía, pero nuestro avance ya es importante y se sigue trabajando el sistema para ponerlo en marcha, esto implica tiempo y sabemos que hay que seguir trabajando hasta lograr que esta tesis se consolide como un trabajo de investigación.

- [1] BlackBoard *Learning System*(<http://www.blackboard.com/index.asp>)
- [2] Cisco Networking Academy Program (<http://www.cisco.com/warp/public/779/edu/espanol>)
- [3] *CourseBuilder* (for *Dreamweaver* only) (<http://www.macromedia.com>)
- [4] Hot Potatoes (<http://www.halfbakedSoftware.com>)
- [5] *Learning Space* (<http://www.lotus.com/lotus/offering3.nsf/wdocs/learningspacehome>)
- [6] *Questionmark Perception* (<http://www.questionmark.com>)
- [7] Quiz Rocket (<http://www.learningware.com>)
- [8] *TecWeb* (<http://www.ruv.itesm.mx/>)
- [9] Test Generator (<http://www.testshop.com>)
- [10] *WebCT* (<http://www.Webct.com/>)
- [11] PEREDO VALDERRAMA R., BALLADARES OCAÑA L. & GUTIERREZ TÓRNES A. “Desarrollo de Materiales de Aprendizaje Reutilizables para WBE usando IRLCOO con Servicios *WEB* y Agentes”. Conferencia en Simposium Iberoamericano de educación, Cibernética e Informatica SIECI 2005. Orlando Florida E.U.A. 14 al 17 Julio 2005.
- [12] BYRNE, JEFFRY (2001). Creación de Sitios *WEB* con SQL Server. Madrid España: Ed. Pearson. 31-42p
- [13] RAMOS ORDÚÑEZ CARLOS ENRIQUE. Tesis “Metodología para el Desarrollo de Tutoriales Educativos”. México D.F. 2004
- [14] JONASSEN, D. H. (1991) Objectivism versus constructivism: do we need a new philosophical paradigm? *Educational Technology Research and Development*, 39 (3), 5-14. <http://sigchi.org/cdq/jonassen.html>
- [15] WAGER, W., & WAGER, S. (1985). Presenting questions, processing responses, and providing feedback in CAI http://www.keele.ac.uk/depts/cs/Stephen_Bostock/cai-learning/~wager
- [16] ANDERSON, J.R., & KOSSLYN, S. (1984). Tutorials in *Learning* and Memory. <http://act.psy.cmu.edu/ACT/people/ja.html>
- [17] MERRILL P.F. & BUNDERSON G.V. (1981). Preliminary guidelines for employing graphics in instruction. *EDJOURNAL* <http://teleeducation.nb.ca/content/media/byrory/guidelinesghaphics/screen0.html>

- [18] SCHIMMEL, BJ. (1988). Providing meaningful feedback in courseware. *Instructional Technology – Requirements* <http://www.itecksu.org/courseware/>
- [19] HANNA PHILL (2002). *JSP Manual de Referencia*. Madrid España: Ed. McGraw Hill Osborne Media. 11-227p
- [20] FRANKLIN DEREK, MAKAR JODE. *Macromedia FLASH MX ActionScript Avanzado. Entrenando con Macromedia*. México D.F.: Ed. Person Educación. 6-31p
- [21] www.macromedia.com
- [22] MCLAUGHLIN, B. (2000). *Java and XML*, O'Reilly
- [23] MARCHAL BENOIT (2001). *XML con Ejemplos*. México D.F.: Ed. Person Educación.
5-37p
- [24] PRESSMAN, ROGER S. (1989). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. 2nda ed, México D.F.: Ed. McGraw-Hill. 200-273p
- [25] BERND BRUEGGE, ALLEN H. DUTOIT (2002). *Ingeniería de Software Orientada a Objetos*. México D.F.: Ed. Prentice Hall.