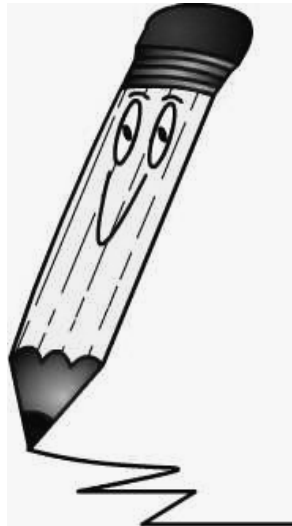


Facultad 8



“Multimedia Educativa para los niños de la Enseñanza Primaria con disgrafía escolar.”

Trabajo de Diploma para optar por el título de:
Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Autor: Frank David Avalos Palomo.

Tutora: Ing. Yorgelys González López.

Ciudad de La Habana, 2007.

“Año 49 de la Revolución”

Declaración de Autoría

Declaro ser autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Frank David Avalos Palomo

Yorgelys González López

Firma del Autor

Firma del Tutor

Agradecimientos

Agradezco a todas las personas que han hecho posible que hoy yo esté optando por el título de ingeniero: mis madres, el viejo, hermanos, la tía y abuela; el familión.

Agradecimiento a todos los amigos que han estado de una forma u otra, han estado conmigo en la vida de estudiante y ayudaron a mi formación como tal: Weedens, Yandy, Yaque, Migue, Hirán, Reynaldo, Liuber, Ramsés, Jose, Nazco, Esneiker, Alexei, Dielvis, Alexander, Yadenis, Sandy, Tello (leo) y Marlene.

Por último un agradecimiento súper especial a mi amiga y compañera Annabell Shelton Lima, que sin ella hoy no existiera un software para las disgrafias escolares.

Dedicatoria

A la Revolución

Resumen

La disgrafía escolar es una dificultad que experimenta el estudiante para recordar cómo se forman determinadas letras, dificultándole el trazado de estas. Para ayudar a la prevención o disminución de este trastorno en la Enseñanza Primaria en la actualidad, existen métodos pedagógicos aplicados por los docentes, observándose que el avance de algunos niños no siempre sea el esperado, quizás por su rol como alumno u oyente, o por los métodos y medios utilizados durante el proceso docente. Para contribuir con el problema anterior, esta investigación pretende aportar un material didáctico como apoyo al proceso de enseñanza – aprendizaje, mediante el desarrollo de una “Multimedia Educativa para los niños de la Enseñanza Primaria con disgrafía escolar”, el cual se caracteriza por ser interactivo, eficiente y atractivo para los niños. En este software se muestran un conjunto de actividades de tipo temporoespacial y lateralidad a realizar por los niños, con el objetivo de practicarlas cada vez que se quiera o pueda, permitiendo guardar los resultados en un fichero que será consultado posteriormente por el profesor, para ver la trayectoria de los estudiantes. Este documento recoge todo el proceso de análisis, diseño, implementación y prueba del software desarrollado, así como un estudio de factibilidad para determinar los beneficios tangibles e intangibles del proceso de desarrollo de la multimedia. De forma general, se concluye que se logró satisfactoriamente el desarrollo del software educativo una vez procesada la información referente a la disgrafía escolar y su actualidad, cumpliendo con los requerimientos del cliente y objetivos propuestos.

Índice

Introducción	7
Capítulo 1. Fundamentación del Tema	19
1.1 Introducción	19
1.2 Estado del arte	19
1.3 Análisis de otras soluciones existentes.....	22
1.4 Descripción del objeto de estudio	24
1.4.1 Descripción general	24
1.4.2 Identificación de la audiencia	25
1.4.2.1 <i>Habilidades en el uso de la computadora</i>	25
1.4.2.2 <i>Conocimiento del tema</i>	25
1.4.2.3 <i>Como utilizará la información que se presenta</i>	26
1.4.2.4 <i>Necesidad que tiene del producto</i>	26
1.4.2.5 <i>Frecuencia de consulta a la información</i>	26
1.4.2.6 <i>En que ambiente se ejecutará la aplicación</i>	26
1.4.3 Análisis crítico del modelo pedagógico	26
1.4.4 Análisis del modelo de arquitectura de información utilizada.....	27
1.4.4.1 Principios y normas del diseño.....	27
1.4.4.2 <i>Estándares de la interfaz de la aplicación</i>	30
1.4.4.3 <i>Estándares de codificación</i>	30
1.5 Conclusiones	31
Capítulo 2. Tendencias y Tecnologías	32
2.1. Introducción.....	32
2.2. Tendencias y tecnologías actuales a considerar	32
2.2.1 <i>Metodologías</i>	32
2.2.1.1 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como soporte del Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L).....	34
2.2.1.2 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software como base en el desarrollo de un software multimedia educativa	38
2.2.2 Tecnologías.....	40

2.2.2.1	Herramientas	42
2.2.2.2	Tecnologías a utilizar para la solución propuesta.....	43
2.3	Conclusiones	45
Capítulo 3. Descripción de la solución propuesta.....		34
3.1	Introducción	34
3.2	Especificación del contenido	34
3.3	Descripción del sistema propuesto	35
3.3.1	Descripción de la funcionalidad.....	35
3.3.1.1	Requerimientos Funcionales.....	35
3.3.1.2	Requerimientos no funcionales	37
3.3.2	Modelo Conceptual.....	38
	<i>Modelo de dominio.....</i>	<i>38</i>
3.3.2.1	<i>Diagrama de clases del modelo de Dominio</i>	<i>38</i>
3.3.2.2	<i>Análisis de los conceptos del dominio</i>	<i>39</i>
3.3.2.3	<i>Diagrama de navegación: General.</i>	<i>40</i>
3.3.2.3.1	<i>Diagrama de navegación: Módulo1. Ejercicios de Temporoespacialidad. .</i>	<i>41</i>
3.3.2.3.2	<i>Diagrama de navegación: Módulo2. Ejercicios de la b.....</i>	<i>42</i>
3.3.2.3.3	<i>Diagrama de navegación: Módulo3. Ejercicios de la d.....</i>	<i>43</i>
3.3.2.3.4	<i>Diagrama de navegación: Módulo4. Ejercicios de la b y d.....</i>	<i>44</i>
3.3.2.3.5	<i>Diagrama de navegación: Módulo5. Ejercicios de la g.....</i>	<i>45</i>
3.3.2.3.6	<i>Diagrama de navegación: Módulo6. Ejercicios de la q.....</i>	<i>46</i>
3.3.2.3.7	<i>Diagrama de navegación: Módulo7. Ejercicios de la g y q.....</i>	<i>47</i>
3.3.2.3.8	<i>Diagrama de navegación: Módulo8. Ejercicios de Sopas de Letras.....</i>	<i>48</i>
3.3.3	Modelo de Caso de uso del sistema:	49
3.3.3.1	Determinación y justificación de los actores del sistema	49
3.3.3.2	Descripción y expansión de los Casos de Uso.....	49
3.3.3.2.1	<i>Diagrama de Casos de Uso. Presentación.....</i>	<i>49</i>
3.3.3.2.1.1	<i>Descripción de caso de uso: Cargar Presentación del Sistema.</i>	<i>50</i>
3.3.3.2.2	<i>Diagrama de Casos de Uso: Generales.</i>	<i>51</i>
3.3.3.2.2.1	<i>Descripción de caso de uso: Controlar Navegación del Sistema.</i>	<i>52</i>
3.3.3.2.2.2	<i>Descripción de caso de uso: Gestionar Ayuda.....</i>	<i>53</i>
3.3.3.2.2.3	<i>Descripción de caso de uso: Controlar Audio del Sistema.</i>	<i>54</i>
3.3.3.2.2.4	<i>Descripción de caso de uso: Controlar Salida del Sistema.....</i>	<i>55</i>
3.3.3.2.2.5	<i>Descripción de caso de uso: Crear Fichero Evaluativo.....</i>	<i>56</i>

3.3.3.2.2.6 Descripción de caso de uso: Controlar Trazas.....	57
3.3.3.2.3 Diagrama de Casos de Uso. Ejercitación y registro:.....	58
3.3.3.2.3.1 Descripción de caso de uso: Autenticar Usuario.....	59
3.3.3.2.3.2 Descripción de caso de uso: Mostrar Información.	60
3.3.3.2.3.3 Descripción de caso de uso: Gestionar Calificación.	60
3.3.3.2.3.4 Descripción de caso de uso: Interactuar con Medias del Sistema.....	62
3.3.3.2.3.5 Descripción de caso de uso: Controlar Locuciones.	63
3.3.3.2.3.6 Descripción de caso de uso: Controlar Animación.....	64
3.4 Modelo de Objetos:.....	65
3.5 Conclusiones del capítulo:.....	65
Capítulo 4. Construcción de la solución propuesta	66
4.1 Introducción	66
4.2 Modelo del Diseño	66
4.2.1 Diagramas de Clases del diseño.....	66
4.2.1.1 Jerarquía de clases de interfaz de Macromedia Flash 8.0.....	66
4.2.2 Diagrama de Presentación	67
4.2.2.1 Diagrama de Presentación. General.....	67
4.2.2.2 Diagrama de Presentación. Inicio	69
4.2.2.3 Diagrama de Presentación. Autenticar	70
4.2.2.4 Diagrama de Presentación. Índice	71
4.2.2.5 Diagrama de Presentación. Inicio de Módulos	72
4.2.2.6 Diagrama de Presentación. Tipo de ejercicio 1	73
4.2.2.7 Diagrama de Presentación. Tipo de ejercicio 2	74
4.2.2.7 Diagrama de Presentación. Tipo de ejercicio 3.....	75
4.2.2.8 Diagrama de Presentación. Subíndice 1	76
4.2.2.9 Diagrama de Presentación. Subíndice2	77
4.3 Modelo de Implementación	78
4.3.1 Diagrama de Componentes	78
4.4 Modelo de Prueba	79
4.4.1 Estrategia de Prueba.....	80
4.4.1.1 Pruebas de Instalación	80
4.4.1.2 Pruebas de Configuración	81
4.4.1.3 Pruebas de Solidez.....	81
4.4.2 Caso de Prueba: Interactuar Ejercicio 7 Módulo 1	81

4.4.2	Caso de Prueba: Interactuar Ventana Salir.....	82
4.4.3	Caso de Prueba: Interactuar Créditos.....	83
4.5	Modelo de Despliegue.....	83
4.6	<i>Conclusiones</i>	84
Capítulo 5. Estudio de Factibilidad.....		84
5.1	Introducción.....	84
5.2	Planificación.....	84
5.3	Cálculo de puntos de Casos de Usos sin Ajustar.....	84
5.3.1	Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW).....	85
5.3.1.1	Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW).....	86
5.3.2	Cálculo de Puntos de Casos de Uso Ajustados.....	87
5.3.2.1	Factor de complejidad técnica (TCF).....	87
5.3.2.2	Factor ambiente (EF).....	88
5.3.3	De los puntos de casos de uso a la estimación del esfuerzo.....	89
5.4	Beneficios Tangible e Intangibles.....	93
5.4.1	<i>Tangibles</i>	93
5.4.1	<i>Intangibles</i>	94
5.5	Análisis de costo-beneficio.....	94
5.6	Conclusiones.....	95
Conclusiones.....		96
Recomendaciones.....		95
Referencias Bibliográficas.....		97
Bibliografía.....		98
Glosario de Términos.....		100
Anexos.....		102

Introducción

Etimológicamente, “enseñar” significa poner algo “in signo”, es decir, indicar o mostrar un objeto a alguien para que se apropie intelectualmente de él. Si la enseñanza se reduce a señalar conceptos, objetos, conocimientos... entonces no existe una conexión necesaria entre la acción de enseñar y su efecto: el aprendizaje. Ante esta limitación, la psicología del aprendizaje insiste cada vez más en dos de los elementos de la situación de enseñanza: el profesor y el alumno, que trabajan juntos en un programa diseñado para modificar la conducta del segundo y, de alguna manera, también su experiencia. Dentro del marco teórico de la psicología del aprendizaje surge la “*Enseñanza Programada*”.

La innovación educativa en cuanto a lo tecnológico y renovador está relacionada con la tendencia de los años 70 hacia la automatización de la instrucción, al surgir el movimiento de la enseñanza programada que abogaba por métodos de Enseñanza - Aprendizaje con herramientas que permitían ejecutar operaciones lógicas para:

- Discriminar las respuestas de un estudiante, si son correctas o incorrectas.
- Proveer información de retorno.
- Controlar el acceso a las diferentes partes de la lección.

En la actualidad se ha venido insertando una creciente ola de transformaciones y cambios en todos los ámbitos del saber que atañen al hombre. En la última década del siglo (milenio) pasado, se ha observado el alcance que ha tenido la tecnología y la ciencia hasta en el más remoto rincón de la humanidad, es ahora que todos debemos estar preparados para enfrentar este mundo de avances y demás alternativas, presentados como medios para ayudar (por ejemplo, software ya sea educativo o no) o en algunos casos destruir (por ejemplo, armas nucleares) a la masa social en general.

El aprendizaje de la escritura es hoy un reto para la educación mundial, ya que constituye una de las adquisiciones que determinan, no sólo el rendimiento escolar futuro, sino en general, el desenvolvimiento de las personas en la sociedad actual. Es por ello que

realizar un trabajo con enfoque preventivo o diminutivo que garantice el desarrollo exitoso de estos procesos básicos resultaría imprescindible para la prevención o disminución de futuras alteraciones como son las disgrafías escolares.(CRUZ 1986)

En Cuba hay muchos niños con problemas de retardo en el aprendizaje, por lo que existen escuelas especiales con un proceso de enseñanza – aprendizaje específico y con características determinadas con el objetivo de darles una atención adecuada y diferenciada para contribuir a su formación, concentración y orientación en el espacio, además de desarrollar sus capacidades y habilidades como persona. El avance de algunos niños no siempre es el esperado, pueden presentar diferentes problemas en el proceso de aprendizaje, por ejemplo con la escritura, quizás por su rol como alumno u oyente, o por los métodos y medios utilizados durante el proceso por parte del docente.

Se puede decir que la escritura correcta que permite evocar un sonido por la señalización gráfica responde a un código; no atenderse a él conlleva el riesgo de no ser decodificado según la intención del emisor pues a través de ella es donde las personas comparten sus experiencias, registran los acontecimientos y transmiten sus informaciones a los demás.

En este sentido en las escuelas de Cuba de enseñanza especial existen las disgrafías escolares en niños con Retardo en el desarrollo Psíquico, que se manifiestan fundamentalmente en cambios de b x d y q x g donde los factores que inciden son los siguientes:

- Empleo poco sistemático de actividades que conlleven a activar la motivación.
- Insuficiente trabajo preventivo que realiza el docente así como la variación de la corrección atendiendo a las necesidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El MINED, basado en los resultados, experiencias, limitaciones, problemas y necesidades durante todos estos años de Revolución y Educación Especial, se ha dado a la tarea de investigar posibles vías o soluciones que permitan prever o disminuir las disgrafías escolares en los niños de la Enseñanza Primaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Luego del análisis de la situación actual y las experiencias existentes, surge el siguiente **problema científico**: ¿Cómo contribuir a la prevención o disminución de las disgrafías escolares en niños de la Enseñanza Primaria?

El problema científico se enmarca en el **objeto de estudio**: Proceso de creación de un software educativo.

En la **actualidad** no existe ningún software diseñado para resolver estos problemas, por lo menos que se esté aplicando en una escuela.

La **necesidad** de hacer un software como éste es imperiosa, porque con este software (multimedia educativa) se les daría a los niños que presentan este problema, la posibilidad de usar un medio computacional que le ayude y sea útil para prevenirlo o disminuirlo. También sirve como apoyo a los profesores que trabajan con estos niños porque constituye un material para el trabajo con los mismos. Es por eso que surge la idea de confeccionar un software educativo.

En Cuba no hay **antecedentes** de softwares educativos que ayuden a resolver estos problemas de disgrafías escolares.

Investigaciones realizadas por pedagogos especialistas en el tema:

Título: Prevención de las disgrafías escolares: una necesidad de la escuela actual, para la atención a la diversidad.

Autora: Dra. C. Maria del Carmen Santos Fabelo.

1. Fabelo, M.d.C.S., *Prevención de las disgrafías escolares: una necesidad de la escuela actual, para la atención a la diversidad.*

Con este trabajo se pretende **aportar** un Software como material de apoyo para utilizar en la enseñanza especial de los niños de primaria, que ayude a la prevención o disminución de las disgrafías escolares en esos niños. Este consiste en la proposición de un conjunto de actividades diseñadas en multimedia que se ajusten a las necesidades y motivaciones de los niños con retardo o no en el desarrollo psíquico teniendo en cuenta la diversidad de ejercicios para prevenir trastornos de la escritura, realizando un análisis a partir de su diagnóstico inicial, atendiendo a las características de sus procesos cognitivos y afectivos. Por lo que ofrece una vía importante de interacción desde el escenario escolar, que permite el desarrollo de las potencialidades individuales de los mismos en la expresión escrita, con el empleo de la computadora como medio de enseñanza y herramienta de trabajo. Le permite al profesor evaluar al estudiante después de que éste interactúe con dicho software.

El **campo de acción** de éste es el proceso de creación de Multimedia Educativa mediante la aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Primaria.

Para resolver el problema se propone el siguiente **objetivo general:** Desarrollar y aplicar un software con tecnología multimedia con fines educativos que contribuya a la

prevención o disminución de la disgrafía escolar en los niños de la Enseñanza Primaria o Especial respectivamente.

Como **objetivos específicos**:

- Procesar toda la información relacionada con la disgrafía escolar en los niños, así como las actividades y ejercicios que contendrá la aplicación.
- Realizar el análisis, diseño, implementación y prueba de la aplicación educativa con tecnología multimedia.
- Elaborar un fichero con los resultados de las actividades hechas por el niño al usar al multimedia, sin necesidad de estar el profesor frente a éste.
- Crear un documento que recoja todo el proceso investigativo del desarrollo de la Multimedia, así como el resultado de la aplicación de ésta.

Para cumplir con los objetivos de esta investigación se desarrollaron las siguientes **tareas**:

1. Realizar entrevistas al personal del MINED para saber cómo se quiere que funcione la Multimedia a realizar.
2. Investigar algunos temas relacionados con la disgrafía escolar en la Enseñanza Primaria, así como las actividades y ejercicios que servirán de ayuda dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje propuesto por la pedagoga que investiga el tema.
3. Investigar y estudiar la extensión del lenguaje UML: OMMMA-L (Object-oriented Modeling of Multimedia Applications – the Lenguaje), el lenguaje unificado de modelado UML y la herramienta informática Rational Rose para la confección de los artefactos del sistema durante el desarrollo del software.
4. Estudiar las tecnologías Macromedia Flash 8.0, Macromedia Fireworks 8.0, Adobe Photoshop 7.0, Sony Vega Audio 5.0 y Screenweaver 3 Os para el desarrollo del software multimedia.
5. Valorar el resultado que debe recoger el fichero que analizará posteriormente el docente, una vez utilizada la multimedia por el niño.
6. Escribir en formato digital y copia dura todo el proceso investigativo del desarrollo del trabajo como resultado de la experiencia, recogido en las especificaciones de la guía para la presentación del trabajo de diploma.

Hipótesis

Si se llevara a cabo esta aplicación en la enseñanza primaria, se resolverían los siguientes problemas:

1. Falta de percepción analítica en el aprendizaje de la escritura.
2. Falta de orientación temporoespacial.

Descripción breve de cada capítulo

En el primer capítulo a modo de introducción se explicarán las diferentes características y conceptos con que contará el software para una mayor comprensión de éste, analizando también las diferentes soluciones similares que existen a nivel nacional e internacional.

En el segundo capítulo se describirán las tendencias y tecnologías a considerar para la realización de la multimedia, se mencionarán las metodologías más utilizadas en el mundo para la elaboración de este tipo de software y el por qué se escogió una de ellas para la creación del mismo.

En el tercer capítulo se modelarán los objetos o eventos más importantes que ocurren en el contexto del sistema mediante un modelo de dominio, también se definirán los requerimientos funcionales y no funcionales que debe cumplir el sistema conformando el diagrama de casos de uso del sistema. Por último se representará la navegación que se lleva a cabo durante la interacción del usuario con la aplicación.

En el penúltimo y cuarto capítulo se modelarán los Diagramas de Presentación, los cuales muestran una vista de presentación espacial, describiendo la distribución de los elementos en cada escenario con características específicas dentro de una aplicación multimedia. Además, se representará el Diagrama de componentes, visualizando los componentes físicos generados en la aplicación; así como se propone el modelo de prueba. Finalmente, se mostrará el Diagrama de despliegue, plasmando el hardware necesario para el funcionamiento de la aplicación.

En el quinto capítulo se realizará un estudio de la factibilidad donde se calculará el esfuerzo por cada hombre que trabaja en esta aplicación así como el costo y el tiempo de desarrollo de la misma.

Capítulo 1. Fundamentación del Tema

1.1 Introducción

En este capítulo se explicarán de manera más precisa qué es un Software, Software Multimedia y Software Multimedia Educativa, Disgrafía, Disgrafía Escolar, entre otros conceptos importantes, que serán necesarios para el conocimiento de los diferentes temas en que se fundamenta este trabajo. También se analizarán otras soluciones existentes, entre ellas las que existen en Cuba que ayuden a prevenir o disminuir este problema. Por otro lado se hará una descripción más general del objeto de estudio, analizándose los aspectos fundamentales que llevaron a cabo querer confeccionar un software de este tipo y las ventajas que pueda traer consigo el mismo. Otro de los aspectos a tratar en este capítulo es la correcta identificación del usuario final del sistema, que esto conlleva a la incógnita de a quién irá dirigido el software, porque en este tema se trataran aspectos como el diseño, la apariencia, las habilidades con que cuenta el usuario para el manejo de el software, entre otros. Para crear o implementar este tipo de software Multimedia Educativa se necesita un modelo pedagógico a seguir, por esto posteriormente se hará un análisis crítico de este modelo. Por último se hará un análisis del modelo de arquitectura de información utilizada, se verán primeramente los principios y normas del diseño con que debe contar el software multimedia y los estándares de la interfaz de la aplicación.

1.2 Estado del arte

En este punto se hablará primeramente de los diferentes conceptos que se tratan en este trabajo que nos permiten familiarizarnos con el trabajo que se presenta.

¿Qué es un software educativo? Un software educativo no es más que una herramienta que facilitará a cualquier docente de una determinada área, hacer llegar el conocimiento a sus alumnos, y no sólo eso, sino adaptarlo a las necesidades personales de cada educando, propiciando diversas alternativas de aprendizaje en él, para así generar procesos cognitivos en su intelecto y lograr un aprendizaje realmente significativo.

- **Multimedia**

Multimedia es un sistema que utiliza más de un medio de comunicación al mismo tiempo en la presentación de la información, como el texto, la imagen, la animación, el vídeo y el sonido. Este concepto es tan antiguo como la comunicación humana ya que al expresarse en una charla normal se habla (sonido), se escribe (texto), se observa a nuestro interlocutor (video) y se acciona con gestos y movimientos de las manos (animación). Con el auge de las aplicaciones multimedia para computador este vocablo entró a formar parte del lenguaje habitual.

En el campo de las Nuevas Tecnologías se puede acotar el concepto de multimedia al sistema que integra o combina diferentes medios: texto, imagen fija (dibujos, fotografías) sonidos (voz, música, efectos especiales) imagen en movimiento (animaciones, vídeos), a través de un único programa (software). Estos programas pueden tener diversos soportes, desde el propio ordenador personal, al CD-ROM, DVD, etc. En los próximos años nos espera un alud de productos diversos, desde pequeñas terminales de Internet, a equipos especialmente pensados para utilizarlos a través de la red, la televisión digital, etc.(WIKIPEDIA 2007c)

- **Multimedia Educativa**

Como su nombre lo indica no es más que el concepto anterior pero con un propósito educativo. Todos los materiales didácticos multimedia orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a este fin. Además, mediante sus códigos simbólicos, estructuración de la información e interactividad condicionan los procesos de aprendizaje. Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos sean innovadores, los programas educativos pueden desempeñar esta función ya que utilizan una tecnología actual y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.(WIKIPEDIA 2007c)

- **Disgrafía**

El aprendizaje de la escritura tiene como objetivo principal desarrollar en el niño la habilidad que le permita comunicar sus propias ideas y aclarar su propio pensamiento. Es tan complejo este proceso que demanda el concurso de 500 músculos del cuerpo sobre todo el brazo, muñecas, dedos y ojos, debiendo existir entre ellos una gran coordinación. Para aprender a escribir el niño sigue las letras con la vista y las reproduce, para lo cual necesita una coordinación visual-motora correcta que se logra cuando los centros motores y visuales están maduros. Esto normalmente ocurre alrededor de los 6 años. La característica esencial del trastorno es una inhabilidad para la escritura en función de la edad y la escolaridad del individuo. Es difícil establecer prevalencia porque generalmente se encuentra asociada a la dislexia lo que dificulta su identificación.

Puede aparecer en el primer grado de la enseñanza primaria, aunque rara vez se diagnostica al finalizar este grado, y es habitual que se ponga de manifiesto en el segundo grado. (FABELO. 1998)

- **Disgrafía: Rasgos clínicos**

Generalmente se observa una combinación de deficiencias en la capacidad para componer textos, que se manifiesta en:

- Errores gramaticales o de puntuación.
- Organización pobre de los párrafos.
- Errores múltiples de ortografía.
- Escritura marcadamente deficitaria.
- Escasa aptitud para copiar.
- Incapacidad para recordar secuencia de letras integradas en palabras usuales.

Este diagnóstico no se formula si solo existen errores de ortografía o una mala caligrafía.

El trastorno suele asociarse al trastorno de la lectura y del cálculo y suele acompañarse de déficit del lenguaje.

Ocasionalmente se observa en niños mayores, adolescentes y adultos, subiéndose muy poco de su pronóstico. (FABELO. 1998)

- **Disgrafias Escolares**

Las disgrafias escolares han sido conceptualizadas por diferentes autores, entre ellos: (WEINER 1971) define la disgrafía escolares: “como la dificultad que experimenta el estudiante para recordar cómo se forman determinadas letras”. (JORDAN 1980) define la disgrafía escolar: “inhabilidad para el manejo de la escritura del estudiante”. (PÉREZ 1985) define la disgrafía escolar “como dificultades en las destrezas motoras del estudiante”. (DUEÑAS 1987): “dificultad para consignar por escrito los pensamientos”. (TORRES 1996) define la disgrafía escolar: “como un trastorno de tipo funcional que afecta la escritura del sujeto”.

Otro concepto de disgrafía escolar es: trastorno en la forma del trazado de los signos gráficos de carácter perceptivo-motriz que afecta la calidad gráfica de la escritura y es, generalmente, de etiología funcional (FABELO. 1998).

1.3 Análisis de otras soluciones existentes

Existe poca documentación acerca de este tema tanto en nuestro país como internacionalmente. En Cuba hasta el momento no existe ningún software educativo de este tipo, no obstante existe un trabajo de prevención de las disgrafias escolares hecho en Cuba que se titula: **Prevención de las disgrafias escolares: una necesidad de la escuela actual, para la atención a la diversidad**. Realizado por la Dra. María del Carmen Santos Fabelo en la Universidad Pedagógica “Félix Varela” en Villa Clara. En él se tratan los diferentes conceptos que existen sobre la disgrafía y los trastornos que llevan al niño a presentar dicho problema.

En Cuba, uno de los problemas de mayor actualidad en la Educación Especial es el referido a elaborar programas de atención primaria, los cuales deben comenzar lo más tempranamente posible, para esto es imprescindible hacer una evaluación de las causas que dan origen a las dificultades que presentan los niños para aprender y valorar el pronóstico de los mismos, de modo que se pueda dar el tratamiento oportuno. En esto un papel importante lo juegan los equipos multidisciplinares en los Centros de Diagnóstico y Orientación de Educación Especial. En la década del 80 los investigadores del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (ICCP) elaboraron el programa "Educa a tu hijo" para la familia, orientado al desarrollo integral del niño, dirigidos por la Dra. Siverio Gómez y con la participación de López Hurtado y un colectivo de autores del MINED, así como planes y programas de estudio de la enseñanza general y especial, como parte del trabajo dirigido al perfeccionamiento continuo del Sistema Nacional de Educación.

El programa tiene como sustento filosófico, las ideas materialistas-dialécticas, el ideario pedagógico marxiano y los paradigmas de la escuela neuropsicológica de A. R. Luria y la Escuela sociohistórico cultural de L. S. Vigotsky, los cuales plantean, en apretada síntesis, que la educación especial debe tener presente el desarrollo del niño, sus limitaciones, tipo de trastorno y sus potencialidades de desarrollo, de manera que plantee tareas y exigencias que les resulten posible lograr, a través de sus actividades y su esfuerzo.

El Programa Psicopedagógico consiste en un sistema de acciones didáctico metodológicas para la escritura, establecidas a partir de la interacción de las dimensiones: percepción analítica, orientación temporoespacial, lenguaje oral y lenguaje escrito para el niño y orientaciones al maestro y la familia, que coadyuve a la prevención de las disgrafías escolares y la adopción de acciones dirigidas al desarrollo de los factores perceptivo-motrices, motivacionales y psicológicos que garanticen la adquisición de la escritura correcta que expresados en:

- Trazos y enlaces regulares, precisos y continuos.
- Orientación temporoespacial, en su propio cuerpo, en el medio externo y en el plano, estableciendo las relaciones entre ellos.
- Reconocimiento de figuras, letras cursivas y de imprenta, mayúsculas y minúsculas, según la muestra dada.
- Tamaño adecuado de las letras.
- Copia de letras cursivas y de imprenta, mayúsculas y minúsculas.
- Transcripción de letras cursivas y de imprenta, mayúsculas y minúsculas.
- Escritura al dictado de letras cursivas, mayúsculas y minúsculas.
- Escritura al dictado de sílabas.
- Escritura al dictado de palabras.
- Escritura al dictado de oraciones sencillas, manteniendo la distancia entre las palabras que componen la oración, que permitan una correcta interrelación entre los factores perceptivos motrices que garanticen una escritura correcta y la integración del niño a la enseñanza.

Entre otros elementos que conforman el programa.(FABELO. 1998)

1.4 Descripción del objeto de estudio

1.4.1 Descripción general

El objeto de estudio de este trabajo está basado en el proceso de creación de un Software Educativo. Se enmarca en hacer este tipo de trabajo porque aparte de que en Cuba se le brinda particular atención a las dificultades que puedan surgir sobre este tema tanto en la enseñanza general como en la enseñanza especial dentro de lo que se puede ubicar a los niños con Retardo en el Desarrollo Psíquico, los cuales presentan dificultades en la escritura, se debe aprovechar un poderoso medio que es el de la computación; en este medio se implementarán algunas propuestas de actividades que en el orden práctico están encaminadas a prevenir las disgrafías escolares, utilizando para ello un software multimedia que en él se asegurará que el alumno ejercite sistemáticamente, que distinga sus errores y se empeñe en rectificar de manera productiva, es decir que desarrolle una disposición hacia el perfeccionamiento de su idioma, esto supone desde el punto de vista educativo la formación del hombre nuevo.

También se puede decir que es muy importante estudiar todo el proceso de desarrollo y gestión de software para saber los tipos de herramientas que son utilizadas para hacer el tipo de software que se desea, los procesos, medios, la relación entre estos medios, las etapas o fases por la que hay que pasar para la elaboración del mismo, así como los parámetros de calidad que son propuestos para un software multimedia.

Es importante aclarar por qué se decide hacer o implementar este tipo de software multimedia, y es porque brinda muchas ventajas para el usuario, estas serían:

1. Facilidad para moverse (navegar) sobre las actividades.
2. Permite repetir las actividades tantas veces el usuario desee.
3. Genera una evaluación al alumno, sin que este se entere, siendo esta necesaria para el profesor.
4. Permite enlazar textos con imágenes, sonidos, videos.
5. Permite elevar la interacción hombre – máquina.
6. Logra en determinados momentos efectos que no son posibles lograr en clase con otros medios de enseñanza, tales como representar el comportamiento de los diferentes cuerpos en el espacio, situación esta que para lograrla es necesario apelar a la abstracción del estudiante.

7. Otra ventaja que brinda es la de obtener una mayor motivación para el estudio, así como lograr con el sonido y la imagen explicaciones de los diferentes temas a tratar en el software.

Vale destacar que para la elaboración de un software educativo, se deben tomar en cuenta una serie de aspectos, entre los que se destaca la consideración del hombre como un ser Bio-psico-social, pues estará dirigido a él; por ello, este aspecto es de vital importancia, y en un programa educativo deben estar contenidas las ideas y las teorías fundamentales de las diferentes disciplinas adyacentes a la consecución del mismo. En consecuencia, el estudio de la Psicología de la Educación, se debe entender como “la aplicación del método científico al estudio del comportamiento de los individuos y grupos sociales en los ambientes educativos.”

(WIKIPEDIA 2007b)

1.4.2 Identificación de la audiencia

Uno de los aspectos más importantes es la correcta identificación del usuario final del sistema que puede resolverse respondiendo a la pregunta, ¿a quién va dirigida la aplicación? , se debe tener en cuenta que los criterios de diseño están en función de satisfacerlos y un correcto análisis en este aspecto permitirá el cumplimiento de los objetivos antes señalados y definir qué contenido incluir y cómo hacerlo, para ello debe tenerse en cuenta estos diferentes aspectos que son claves para una buena identificación.

1.4.2.1 Habilidades en el uso de la computadora

El usuario, niño de segundo grado, desde sus inicios en la enseñanza primaria ya tiene una cierta familiarización con el uso de la computadora y software educativos. Por esto al llegar al segundo grado ya cuenta con la experiencia suficiente para poder trabajar con esta multimedia.

1.4.2.2 Conocimiento del tema

El niño conoce que tiene problemas de disgrafía, es decir él sabe que cambia letras por otras, b x d, g x q, etc. lo que él no conoce es el concepto de disgrafía o disgrafía escolar en general, pero éste si sabe de qué trata el trabajo, porque en el transcurso de las

evaluaciones que realiza sabe que tiene problemas a la hora de escribir palabras que lleven alguna de estas letras.

1.4.2.3 Como utilizará la información que se presenta

Este software generalmente debe contar con actividades iterativas para que el niño practique la ortografía. Existirán diferentes informaciones, animaciones, donde se explicarán los diferentes trazados de las letras en las que se tiene problemas para que el usuario pueda mediante el software contar con esta información para cualquier tipo de duda.

1.4.2.4 Necesidad que tiene del producto

Actualmente existe una gran necesidad de hacer un software como éste, porque al no existir ningún otro que ayude a la prevención o disminución de la disgrafía escolar en los niños de la enseñanza primaria o especial respectivamente, el problema sigue vigente, representado un impedimento en el proceso de aprendizaje de los niños que lo sufren; mientras que la utilización de este producto resultaría una gran herramienta de ayuda y motivación.

1.4.2.5 Frecuencia de consulta a la información

Cada usuario consultará la información generalmente una o dos veces por semana. En dependencia de cómo este propuesto el horario en la escuela primaria en que radica.

1.4.2.6 En que ambiente se ejecutará la aplicación

En laboratorios de computación de las escuelas primarias, ya sea de enseñanza especial o no.

1.4.3 Análisis crítico del modelo pedagógico

Para el diseño de actividades se cumplió con las orientaciones metodológicas recibidas para la asignatura de logopedia para la corrección de las disgrafías. Se confeccionaron actividades para trabajar el patrón de derecha-izquierda, que el mismo se utiliza para activar los procesos psíquicos de la memoria y el pensamiento.

Se orientaron actividades en el siguiente orden para cada grafema por separado:

- Actividades para la identificación de la letra.
- Actividades para la identificación e instauración gráfica de la letra.
- Actividades para la identificación e instauración gráfica de la letra en la sílaba.
- Actividades para la identificación e instauración gráfica de la letra en la palabra.
- Actividades para la identificación e instauración gráfica de la letra en la palabra y el contexto.
- Actividades para la identificación e instauración gráfica de la letra en el contexto de un párrafo.

1.4.4 Análisis del modelo de arquitectura de información utilizada

1.4.4.1 Principios y normas del diseño

Algunos de los principios que se tienen en cuenta para la elaboración de la multimedia son:

- **Principio de la múltiple entrada**

Todo cuanto se puede transmitir desde una aplicación multimedia “viajará” por lo que se llaman los canales de comunicación: texto, imagen o sonido. El principio multicanal establece que para lograr una buena comunicación hay que utilizar todos los canales. Un sistema multimedia es el que transmite una información mediante imagen, sonido y texto de forma sincronizada, y que hace uso adecuado de la capacidad de usar los diferentes canales de comunicación.

- **Principio de interactividad**

La interactividad es un recurso propio de sistemas informáticos y permite acceder a cualquier tipo de información rompiendo radicalmente con la linealidad o secuencialidad, con el único objetivo de reforzar el mensaje que se quiere transmitir. En una aplicación multimedia es necesario establecer niveles de interacción siempre y cuando éstos no afecten el objetivo del mensaje original. Así, el usuario debe interactuar con la aplicación cuando sea estrictamente necesario. Además, se deben evitar los períodos de tiempo excesivamente prolongados en los que el usuario no interviene, como: una lectura de textos extensos en pantalla, secuencias prolongadas de sonido e imagen animada.

También debe evitarse la interacción basada en la repetición de gestos por parte del usuario.

- **Principio de vitalidad**

Por otra parte, el principio de vitalidad se podría resumir diciendo que toda pantalla debe estar viva. Es decir, el usuario debe percibir la aplicación como algo que funciona autónomamente, como un mundo al que se asoma. Con ello se va más allá del principio de interactividad: en la aplicación siempre sucede algo, aunque el usuario no haga nada.

- **Principio de libertad**

Una vez que se ha logrado un diseño interactivo, donde el usuario no es un mero espectador de los acontecimientos, se ha conseguido uno de los principales objetivos de la aplicación: convertir al usuario en actor de la misma. El objetivo del diseñador de una aplicación multimedia es que el usuario piense que navega libremente, mientras que en realidad está inmerso en un esquema de etapas predeterminado.

- **Principio de retroalimentación**

Este es un principio propio de las aplicaciones destinadas a la educación. Se trata de informar a los usuarios / aprendices de sus errores, cómo corregirlos y de los progresos conseguidos desde que comenzaron con la aplicación.

- **Principio de atención**

El objetivo de las aplicaciones multimedia es mantener la atención sostenida, es decir, conseguir que el receptor mantenga una actitud continua de expectación ante la aplicación. Para ello se dispone de dos factores: la naturaleza misma de la aplicación y la apariencia, que generan respectivamente atención cognitiva y afectiva.

Atención cognitiva es la que se basa en el valor de la información suministrada. Es típica de las aplicaciones profesionales o de contenidos muy particulares. Se hace especialmente atractiva para los usuarios especializados a los cuales va dirigida, y que son capaces de percibir la importancia de la información que se transmite. Para conseguirla hace falta que la información sea relevante y esté bien organizada.

La atención afectiva se basa en el lazo afectivo que se establece entre el usuario y la aplicación. Hay que señalar un recurso que contribuirá siempre a conseguir la atención afectiva: el desenlace literario. Esto consiste en que si se empieza a contar una historia se

está sembrando en el receptor una inquietud por conocer el final. Ayuda a establecer atención afectiva enfocando la aplicación como una narración.

Una de las normas más importantes para la gestión de calidad en los recursos multimedia es la ISO 14915.

La norma ISO 14915 proporciona orientaciones y recomendaciones para el diseño ergonómico del software de las interfaces de usuario multimedia. El diseño ergonómico mejora la capacidad del usuario para manejar aplicaciones multimedia con eficacia, eficiencia y satisfacción.

La norma ISO 14915 consiste en las siguientes partes:

Parte 1: Principio de diseño y estructura

Esta primera parte establece los principios de diseño para interfaces de usuario multimedia así como la estructura para el diseño multimedia. Los principios presentados proporcionan las bases de las recomendaciones específicas para multimedia descritas en otras partes de la norma 14915. Igualmente se incluyen las recomendaciones generales para el proceso de diseño de interfaces de usuario multimedia.

Parte 2: Navegación multimedia y control

La segunda parte proporciona recomendaciones para el control y la navegación en las aplicaciones multimedia. El control de los medios se refiere, especialmente, a las funciones de control de medios dinámicos tales como audio o vídeo. La navegación se refiere a la estructura conceptual de las aplicaciones multimedia y de las interacciones de usuario necesarias para moverse en esa estructura. También incluye recomendaciones para la búsqueda de material multimedia.

Parte 3: Selección y combinación de medios

Y la tercera y última parte proporciona recomendaciones para la selección de los medios con respecto a los objetivos de comunicación de la tarea, así como respecto de las características de la información. También suministra orientaciones para combinar los diferentes medios. Además, incluye recomendaciones para la integración de los componentes multimedia durante las secuencias de visión y lectura.

1.4.4.2 Estándares de la interfaz de la aplicación

Al diseñar interfaces de usuario se tuvieron en cuenta las habilidades cognitivas y de percepción de los niños de segundo grado ya sea de enseñanza especial o no, y se adaptó el programa a ellas.

Se trató en la interfaz de ser lo más explícito posible a la hora de orientar los ejercicios para que no ocurrieran problemas de interpretación.

En su estructura poseerá elementos como:

- Textos
- Gráficos
- Cuestionarios (ejercicios)
- Crucigramas (juegos)
- Contenidos visuales (vínculos)
- Elementos informativos

Afortunadamente a través del uso del **Proceso Unificado de Rational** (RUP), como también lo establece el **Proceso Unificado de Desarrollo** escrito por los mismos tres autores del **Lenguaje Unificado de Modelado** (UML) mencionados y referenciados en este trabajo, se considera que en este acápite sólo debe añadirse lo que continúa: las interfaces visuales de la aplicación quedarán estandarizadas de la siguiente forma:

1. Las interfaces principales de la aplicación, entiéndase menús principales, opciones de menú y presentación del producto estarán a pantalla completa, utilizando una resolución de 700 x 525 píxel.
2. Las interfaces del menor nivel de información, entiéndase pantallas de cuadros de diálogo, estarán a una proporción de 1/10 de la pantalla, utilizando una resolución de 70 x 50 píxel.

1.4.4.3 Estándares de codificación

Con respecto a los estándares de codificación se señala a continuación, lo que se considera de mayor peso en la concepción de Disgrafía Escolar, además de los estándares trazados por las aplicaciones utilizadas para la concepción de la multimedia;

concernientes a la nomenclatura de los recursos medias utilizados y los ficheros necesarios para la aplicación.

- Nomenclatura de los recursos medias: estos serán nombrados utilizando un nombre representativo que sea identificado rápidamente, con una secuencia de dígitos de cualquier tipo siempre empezando por una letra del tipo de media y su extensión correspondiente. Ejemplo lo siguiente: image1.jpg para las imágenes, text1.txt para los hipertextos, video1.avi para los videos, animation1 fla para las animaciones y sound1.wma para los sonidos.

1.5 Conclusiones

En este capítulo primeramente se trataron los diferentes conceptos que se verán en este trabajo que permite familiarizarse con el tema, como son los de multimedia, multimedia educativa, disgrafia, disgrafia escolar, entre otros conceptos importantes. Se trataron además las soluciones existentes en Cuba y el resto del mundo sobre este tema lo que ayuda de forma de apoyo y comparación a este trabajo. Posterior a esto se hizo un análisis del objeto de estudio en el que se explica el por qué se escoge realizar un software de este tipo, y se analiza además en este mismo punto la audiencia a la que va dirigida ésta. Más adelante se realiza el análisis crítico del Modelo Pedagógico en el que se trata la pedagogía a seguir para la elaboración del software. En el análisis del modelo de la arquitectura utilizada se trataron los puntos: principios y normas de diseño, estándares de la Interfaz de la aplicación y los estándares de codificación que estos aspectos son muy importantes para asegurar que la arquitectura a seguir sea la adecuada.

Capítulo 2. Tendencias y Tecnologías

2.1. Introducción

Este capítulo describe las tendencias y tecnologías a considerar para la realización de la multimedia, se mencionarán las metodologías más utilizadas en el mundo para la elaboración de este tipo de software y el por qué se escogió una de ellas para la creación del mismo, y como se vincula esta al Lenguaje Unificado de Modelado (UML) siendo este último el más utilizado por ser la mezcla eficiente y cercana a los diseñadores de una gran cantidad de estándares internacionales.

Se especifican las diferentes herramientas que permiten la elaboración de una multimedia, así como la tecnología a utilizar para resolver el problema, dada su importancia, ventajas y desventajas respecto a otras. También se dará una breve explicación sobre el Proceso Unificado de Desarrollo de Software como base en el desarrollo de un software multimedia educativo y las distintas fases con que éste cuenta.

2.2. Tendencias y tecnologías actuales a considerar

2.2.1 Metodologías

El aprendizaje multimedia se adopta en Cuba y en gran parte del mundo como una alternativa a la barrera del alcance tecnológico a Internet, así como las posibilidades del conocimiento residente y atractivo, mucho más pedagógico e influyente por el poder captativo de la interactividad. Este conocimiento residente, de fácil distribución y amplia accesibilidad, unido a la variedad de temas que modela, hace de la multimedia educativa un arma importante para la preparación de la sociedad en cualquier espacio productivo, cultural o social.

En nuestro país, es conocida la metodología MultiMet para modelar el proceso de creación de una multimedia, orientada a las etapas de concepción más que a la descripción de la modelación del producto como tal. Aunque es capaz de guiar las

acciones circundantes a la fabricación, deja un hueco en el conocimiento necesario para la estructura programática del software y el flujo de procesos durante el mismo, así como instrumentos que faciliten el análisis, diseño e implementación.

El modelo **HDM** (Hypertext Design Model) es el primer modelo multimedia que se publica, introduce la metodología de multimedia y el concepto de entidad, tipos de entidades y estructuras de acceso.

RMM (RelatioShip Management Methodology) es una metodología basada en los conceptos del Modelo de diseño de Hipertexto (HDM) es decir, en entidades y tipos de entidades. Su objetivo es mejorar la navegación a través de un análisis de las entidades del sistema. Incorpora el concepto de slice como agrupación de datos de varias pantallas en una entidad. Es la primera metodología que se publica completa para la creación de un software multimedia. Su problema principal es que no permite realizar consultas a partir de dos entidades por su ligadura la modelo entidad relación, obligando a la descomposición de relaciones uno a muchos, no obstante muestra su fortaleza en los procesos de análisis y diseño para multimedia.(LAMARCA LAPUENTE 2005)

OOHDM (Object Oriented Hypermedia Design Model) es otro sucesor de HDM y se basa en la teoría de orientación a objetos. Propone las fases de diseño conceptual o análisis de dominio que utiliza el método del análisis del método OO para obtener esquemas conceptuales de las clases y su modelado. Define la navegación a través de diferentes vistas del esquema conceptual, la fase de diseño de interfaz abstracta para el modelo de la interfaz de sistema con diagramas de cada clase, diagrama de configuración para eventos externos y diagramas de estado para el comportamiento dinámico. En la fase de implementación, construye una aplicación completamente orientada a objetos.

El Proceso Unificado de Software (**RUP**) es un proceso de desarrollo creado por la Corporación "Rational Software", ahora una división de IBM, como una plataforma adaptable de procesos para describir cómo crear productos efectivos a través de técnicas de alta fidelidad. Aunque RUP abarca un determinado número de actividades diferentes, está diseñado para poder ajustarse en la selección de procesos específicos destinados a un proyecto u organización de desarrollo en particular y es reconocida en medio de grandes equipos de trabajo que llevan a cabo el manejo de complicadas aplicaciones de software.(VALDÉS 2006)

Los creadores de este proceso, se basaron en los diagnósticos de las fallas de diferentes proyectos de software, identificaron las causas matrices, los procesos de ingeniería de software y las soluciones propuestas, construyendo un sistema basado en el conjunto de

todas las formas óptimas de trabajo y modelando el proceso de desarrollo con las mismas técnicas de modelado de software, a través del paradigma Orientado a Objetos y el Lenguaje Unificado (UML).

RUP se aplica a una buena cantidad de productos y procesos de software en el mundo. No es específico para diseño hipermedia, sin embargo a través de la extensión de UML para multimedia, conocida por OMMMA – L, se presenta como algo eficientemente realizable.

Desarrollada por Stefan Sauer y Gregor Engels, profesores e investigadores del Departamento de Matemática y Ciencias de la Computación de la Universidad de Paderborn, Alemania, OMMMA-L integra el comportamiento interactivo con el de procedimientos temporales para lograr la descripción de aplicaciones que reaccionan ante eventos externos y producen ejecuciones dinámicas predecibles en tiempo de ejecución, dando una muestra sólida de la integración temporal y la sincronización de diferentes objetos de media.

Representable a través de los modelos y artefactos, conservando la semántica de muchos de estos y creando nuevas interpretaciones afines a una especificación multimedia, OMMMA-L modela diversos aspectos de sistema basados en el paradigma Orientado a Objeto, utiliza el Lenguaje de Modelado Unificado y se integra dentro del Proceso Unificado de Ingeniería del Software. (VALDÉS 2006)

2.2.1.1 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como soporte del Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L)

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) ha ganado su utilización actualmente, por ser la mezcla eficiente y cercana a los diseñadores de una gran cantidad de estándares internacionales. Su base está en tres metodologías procedentes de la oportuna unión y colaboración de sus tres creadores J. Rumbaugh, G. Boosh e I. Jacobson. A esta unión se le suma la incorporación de estudios de más de 20 métodos también estándares, que han concluido en la creación de UML, logrando que sea por excelencia un lenguaje para modelar, que necesariamente es el procedimiento que utilizan los ingenieros para el diseño de software previo a su construcción.

Como señala el prólogo a la edición en español de “El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia”, “desde el punto de vista puramente tecnológico, UML tiene una gran cantidad de propiedades que han sido las que, realmente, han contribuido a hacer

de UML el estándar de facto de la industria que es en realidad. Algunas de las propiedades de UML como lenguaje de modelado estándar son:

Concurrencia, es un lenguaje distribuido y adecuado a las necesidades de conectividad actuales y futuras.

- Ampliamente utilizado por la industria desde su adopción por OMG.
- Reemplaza a decenas de notaciones empleadas por otros lenguajes.
- Modela estructuras complejas.
- Las estructuras más importantes que soportan tiene su fundamento en las tecnologías orientadas a objetos, tales como objetos, clases, componentes y nodos.
- Emplea operaciones abstractas como guía para variaciones futuras, añadiendo variables si es necesario.
- Comportamiento del sistema: casos de usos, diagramas de secuencia y de colaboraciones, que sirven para evaluar el estado del as máquinas.

En adición a las áreas de juegos interactivos y entretenimiento, las aplicaciones multimedia interactivas están ganando gran importancia en las áreas tradicionales de los sistemas de software. Como efecto, los investigadores de software multimedia abogan por el desarrollo de principios y métodos de ingeniería de software para la construcción de sistemas multimedia. Al mismo tiempo como profundización de estos anhelos, forma parte de la demanda de los constructores de multimedia el desarrollo de notaciones precisas semánticamente, y al mismo tiempo usables sintácticamente, que soporten las diferentes vistas y niveles de abstracción.

En la modelación de aplicaciones multimedia, es necesario integrar varios aspectos, entre los cuales los más importantes son la integración temporal y sincronización de los diversos tipos de media utilizados, con sus diferentes características de tiempo. Varios modelos han sido propuestos para modelar aplicaciones multimedia. Predominantemente se concentran en modelar las relaciones temporales y la sincronización de las presentaciones multimedia; otros elaboran modelos que toman en cuenta la interactividad; otros se concentran en la estructura lógica y conceptos de navegación en la hipermédia; pero hoy los lenguajes de modelación de software están normalmente basados en el paradigma Orientado a Objetos. Este paradigma brinda un concepto uniforme para el desarrollo de software y numerosas ventajas como la especificación integrada de la estructura y sus comportamientos en la integración, a través de todas las fases de desarrollo.

En los años recientes, varios lenguajes de modelación orientada a objetos han surgido de los cuales UML es el último y más aceptado por la comunidad desarrolladora de sistemas informáticos de todo tipo. Desafortunadamente UML no soporta todos los aspectos de las aplicaciones multimedia de una forma adecuada e intuitiva. Especialmente, las características del lenguaje para modelar los aspectos de la interfaz de usuario, no se aplican explícitamente en los entornos multimedia. Otros conceptos de UML no son lo formalmente aplicables a la multimedia y de ser utilizados tal y como han sido planteados complicarían la modelación de este tipo de aplicaciones. Por estas razones, y gracias a las facilidades de extensión, si bien permitidas en UML, y he aquí su riqueza como lenguaje de modelado, es que sus principales conceptos y notaciones son aplicables a los entornos multimedia, más se hizo necesario el desarrollo de una extensión para este tipo de aplicaciones denominada Lenguaje Orientada a Objetos para la Modelación de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L), que facilita el modelado de un gran rango de aspectos de aplicaciones multimedia interactivas de una forma integrada y comprensiva. El Lenguaje Orientada a Objetos para Modelar Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L), está sustentado en cuatro vistas fundamentales, donde cada una se asocia a un tipo de diagrama en particular. (RICARDO. 2004) Estas vistas son:

- **Vista Lógica**

Modelada a través del Diagrama de Clases de OMMMA-L, extendido del Diagrama de Clases de UML, utilizando las mismas notaciones, pero incorporando las clases correspondientes a las medias: media continua y media discreta, generalizadas en una clase medias. Divide en dos áreas dicho diagrama: una para la jerarquía de los tipos de media y otra para la modelación de la estructura lógica del dominio de la aplicación.

- **Vista de Presentación espacial**

Modelada a través de los Diagramas de Presentación de OMMMA-L, los cuales son de nueva aparición en la extensión de UML, dado que este último no contiene un diagrama apropiado para esta tarea. Estos diagrama tienen el propósito de declarar las interfaces de usuario con un conjunto de estructuras delimitadas en tamaño y área, dividiéndose en objetos de visualización (texto, gráfico, video, animación) e interacción (scrolls, barras de menú, botones, campos de entrada y salida, hipertextos con hipervínculos), además de la

representación icónica del sonido en sus canales de audio L y R, que se posicionan al lado del plano visual. Estos diagramas de presentación pueden ser divididos en capas virtuales de presentación donde en cada uno de ellas sólo se haga referencia a una clase específica de componentes (por ejemplo, una vista para los objetos de visualización y otra para los de interacción, u otro tipo de división para la representación de los intereses de los desarrolladores.)

- **Vista de Comportamiento temporal predefinido**

Modelada por el Diagrama de Secuencia de OMMMA-L, extendido a partir del diagrama de secuencia de UML. El Diagrama de secuencia modela una secuencia de una presentación predefinida dentro de una escena, donde todos los objetos dentro de un diagrama se relacionan al mismo eje del tiempo. En este diagrama se hace un refinamiento del eje del tiempo con la introducción de marcas de tiempo a través de diferentes tipos de intervalos; marcas de inicio y fin de ejecución que permite soportar su reusabilidad; marcas de activación y desactivación de demoras en objetos de tipo media, posibilitando la modelación de las tolerancias de la variación de las restricciones de sincronización para los objetos media; activación compuesta de objetos media para la agrupación de objetos concurrentemente activos.

- **Vista de Control Interactivo**

Modelado a través del Diagrama de Estado, extendido a partir del diagrama de estado de UML, sin tácticamente igual a este último, más con la diferencia semántica de que en el orden de unir los controles interactivos y predefinidos, no interrumpidos de los objetos, las acciones internas de estados simples tienen que llevar nombres de diagrama de secuencia en vez de diagramas de estado empujados; queriendo esto decir que el comportamiento especificado por el diagrama de secuencia se provoca automáticamente cuando se entra al estado correspondiente donde se hace referencia.

A forma de conclusión, las características de OMMMA-L, se pueden resumir en lo siguiente:

- Soporta el modelado de los aspectos estructurales, funcionales y dinámicos de un sistema interactivo y su interfaz de usuario.

- Se concentra en la funcionalidad desde la perspectiva del sistema de software.
- Su sintaxis es definida explícitamente.
- Tiene una semántica informal e intuitiva.

(LARMAN 1977)

2.2.1.2 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software como base en el desarrollo de un software multimedia educativa

Como ya se ha mencionado, UML y por tanto OMMMA-L, ofrece un modo de visualizar, especificar, construir, documentar y comunicar los artefactos de un sistema basado en software, y a su vez el caso de un software multimedia.

“UML es un medio y no un fin. El objetivo final de cualquier aplicación, es un software robusto, flexible y escalable, por lo que es necesario tanto un lenguaje como un proceso para poder obtenerlo.

“El Proceso Unificado está equilibrado por ser el producto final de tres décadas de desarrollo y uso práctico. Su desarrollo como producto sigue un camino desde el Proceso Objectory (primera publicación en 1987) pasando por el Proceso Objectory de Rational (publicado en 1997) hasta el Proceso Unificado de Rational (publicado en 1998). En este camino de desarrollo ha tenido la influencia mayoritaria de dos grandes métodos: el Método de Ericsson y el Método de Rational.

El Método de Rational, evolucionó tras la incorporación de dos de los autores de UML, y la fusión con otras grandes empresas productoras de software, a lo que hoy conocemos como Proceso Unificado de Rational (RUP), lo que antes de UML fuera Proceso Objectory de Rational (ROP) y gracias a la unión de los autores principales de UML en la empresa Rational Corporation. Todo este desarrollo desembocó en una gran aportación, no sólo conceptual sino práctica en forma de herramientas, fue la creación de una herramienta CASE (ingeniería de software asistida por computadora) denominada Rational CASE, cuya versión Rational'98 está muy extendida en la industria y que sigue todas las especificaciones de UML. Actualmente se ha presentado el Rational'2003 que ha mejorado sensiblemente respecto de Rational'98 y sus versiones posteriores, y promete ser una de las herramientas de referencia en el mundo de la ingeniería y, en particular, de la ingeniería de software.

“El Proceso Unificado de Rational (RUP), es un proceso de ingeniería de software planteado por Kruchten (1996) cuyo objetivo es producir software de alta calidad, es decir,

que cumpla con los requerimientos de los usuarios dentro de una planificación y presupuesto establecido. Cubre el ciclo de vida y desarrollo de software.(RICARDO. 2004)

“RUP toma en cuenta las mejores prácticas en el modelo de desarrollo de software en particular las siguientes:

- Desarrollo de software en forma iterativa (repite una acción).
- Manejo de requerimientos.
- Utiliza arquitectura basada en componentes.
- Modela el software visualmente (modela con UML).
- Verifica la calidad del software.
- Controla los cambios.

El Proceso Unificado de Rational (RUP) consta de cuatro fases o etapas:

- Fase de comienzo o inicio.
- Fase de Elaboración.
- Fase de Construcción.
- Fase de Transición.

En el caso específico de las aplicaciones multimedia educativas, las actividades establecidas por dicho proceso no son suficientes para garantizar cubrir todos los aspectos de los entornos de este tipo de aplicaciones, por lo que se adiciona en este trabajo en particular, a las actividades establecidas por RUP las siguientes:

- **Fase de comienzo o inicio**

1. Análisis de las necesidades educativas y del entorno educativo.
2. Estudio sobre las teorías de aprendizaje y el diseño instruccional.
3. Revisión de los objetivos y contenidos del material educativo en cuestión.
4. Establecer sobre las categorías de la didáctica de la educación en las que se trabajará y las formas en las que se hará.
5. Estudio sobre las interfaces de usuario a partir del universo estudiantil (usuarios finales de la aplicación).

6. Establecer los criterios de evaluación del software basados en las características de funcionalidad, usabilidad y fiabilidad.

- **Fase de Elaboración**

1. Refinar los modelos de instrucción pedagógica que se utilizan o sustentan el funcionamiento de la multimedia.

2. Refinar los requerimientos de diseño gráfico y de comunicación sobre las bases pedagógicas establecidas.

- **Fase de Construcción**

1. Evaluar el diseño instruccional, de comunicación y gráfico contra los criterios de evaluación establecidos en la fase de Comienzo o inicio.

- **Fase de Transición**

1. Evaluación del producto por parte del docente y el estudiante objeto del programa educativo en cuestión. (JACOBSON *et al.* 1977)

2.2.2 Tecnologías

La multimedia, como sistema que integra o combina diferentes medios: texto, imagen fija (dibujos, fotografías), sonidos (voz, música, efectos especiales), imagen en movimiento (animaciones, vídeos), a través de un único programa (software); puede tener diversos soportes, desde el propio ordenador personal, al CD-ROM, DVD, etc. En los próximos años se espera una revolución de diversos productos, desde pequeñas terminales de Internet, a equipos especialmente pensados para utilizarlos a través de la red, la televisión digital, etc.

Hay que destacar que la multimedia educativa sirve como material de apoyo al profesor para obtener una mayor calidad en su desempeño docente, ya que le permite ser más didáctico en el aprendizaje, la comunicación, e incluso, permite al estudiante ejercitar los conocimientos tantas veces desee sin la presencia de un profesor, lo cual permite elevar y desarrollar aún más el conocimiento, y con esto obtener un mayor aprendizaje.

En las últimas décadas no han sido pocos los intentos de incorporar en el quehacer educativo las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, para ampliar nuestros sentidos y capacidades, así como adquirir habilidades que puedan potenciar el desarrollo y crecimiento personal del hombre. Esto no quita que las tecnologías han transformado un poco al ser humano para bien y para mal, ya que el fruto de sus ventajas son aplicadas en diversos campos según necesidades, perspectivas, ambiciones, intereses, y hasta podría decirse que a veces son utilizadas tan solo por una moda y no por una causa real que refleje su importancia.

La enseñanza de las estrategias de aprendizaje, por su carácter consciente requiere del diseño de actividades que por su complejidad exijan de los estudiantes una autorregulación de su conducta, que contemple una planificación previa de su actuación, un control o monitoreo de su ejecución y la evaluación de sus resultados. Es importante conocer que no todas las tareas reclaman el uso de estrategias, sino aquellas más complejas de ahí, la importancia de tenerlas en cuenta.

Es bueno señalar, que aunque se conceda una gran importancia a la enseñanza de estas estrategias, no podemos afirmar que siempre su utilización lleve al éxito del proceso de aprendizaje, sin embargo, aún en los casos en que fuese así, desde el punto de vista del desarrollo cognitivo hay una ganancia en cuanto a claridad y precisión de los errores cometidos y sus causas, lo que facilita la rectificación y reajuste con respecto a la estrategia aplicada.

Las técnicas multimedia por definición incluyen una serie de componentes que superan a otras tecnologías, y por tanto produce nuevos efectos en la educación como autoaprendizaje, ejercitación, comunicación, capacitación. La posibilidad de integrar en la información objeto de asimilación, el texto, imagen, sonido, animación y vídeo, y la interacción con la misma, no sólo activa el proceso de aprendizaje porque pone en juego los órganos funcionales superiores del hombre, sino porque abre la posibilidad de trabajar la zona de desarrollo próximo del individuo y hacer el estudio más consciente y eficiente.

Por otra parte, no se puede negar que las propias características de la tecnología en la educación, (en sus múltiples expresiones) incitan a su utilización y le imprime al proceso un carácter más atractivo, que estimula la motivación hacia la actividad de estudio. Sin embargo, no en todos los casos su uso aprovecha todas las potencialidades que esta brinda al proceso docente, ya que siempre hay que trabajar en las características particulares de cada estudiante y cada persona inmersa en el proceso de enseñanza – aprendizaje, para con esto obtener un mejor resultado en lo que se quiere.

2.2.2.1 Herramientas

Existen muchas herramientas para hacer multimedia, tales como Flash, Director, Toolbook, ScrapBook, Scala, entre otros, los cuales son utilizados según la decisión del cliente o el desarrollador en algunos casos.

Entre las herramientas más utilizadas y potentes en el mundo, están:

- **Macromedia Director**

Esta es una poderosa herramienta que sin apenas la necesidad de programar permite desarrollar nuestras propias aplicaciones (presentaciones sencillas, juegos más complicados, enciclopedias interactivas...). Además del potente lenguaje incorporado (Lingo), una de sus principales ventajas esta en el uso de los llamados XTRAS. Se trata de “pequeños programas” desarrollados en lenguaje C++ por otros usuarios o terceras empresas, y que proporcionan al usuario infinidad de utilidades.

Macromedia Director incorpora un rango de nuevas capacidades para satisfacer las necesidades evolutivas del desarrollador actual, al mismo tiempo que conserva todo el poder de sus características centrales. Incluye una integración transparente y completa con la familia de productos Macromedia Flash MX, adopción de interfaces eficientes para el usuario de Macromedia MX, soporte para Mac OS X, nuevas y mejores eficiencias en el flujo de trabajo y la habilidad para crear contenido accesible para que las presentaciones enriquecidas de Director puedan ser disfrutadas por personas con discapacidades. El lenguaje de programación orientado a objetos de Director (Lingo) agiliza los tiempos de desarrollo y ayuda a integrar a sus producciones una interactividad única y de alto nivel.(WIKIPEDIA 2007a)

- **ToolBook**

Ofrece interfaces gráfica Windows y un ambiente de programación orientada a objeto para construir proyectos, o libros, a fin de presentar gráficamente información, como dibujos, imágenes digitalizadas a color, textos, sonido y animaciones.

ToolBook tiene dos niveles de trabajo: el lector y el autor. Usted ejecuta los guiones a nivel de lector. A nivel autor usted utiliza órdenes para crear nuevos libros, crear y modificar objetivo en las páginas y escribir guiones. ToolBook ofrece opciones de

vinculación para botones y palabras claves, de forma que se pueda crear guiones de navegación identificando la página a la que debe ir.(WIKIPEDIA 2007c)

- **Macromedia Flash**

Otra herramienta para la creación de multimedia es la Macromedia Flash, la cual en sus versiones recientes, ha ampliado Flash más allá de las animaciones simples, convirtiéndolo en una herramienta de desarrollo completa, para crear principalmente elementos multimedia e interactivos para Internet.

Esta herramienta permite a los diseñadores y desarrolladores integrar video, texto, audio y gráficos en experiencias dinámicas que le permiten al cliente adentrarse en su vivencia y que producen resultados superiores para marketing y presentaciones interactivas, aprendizaje electrónico e interfaces de usuario de aplicaciones.

Flash también avanza en la animación para Webs ofreciendo sorprendentes efectos para disolver formas y crear transparencias. Las nuevas acciones de película permiten tener una increíble interactividad sin necesidad de usar ningún script. Macromedia Flash MX no es sólo un programa para crear gráficos sino que es un lenguaje de programación. Mediante ActionScript se pueden crear programas que, por ejemplo, busquen en una base de datos o interactúen con un programa en otro lenguaje.(WIKIPEDIA 2007b)

2.2.2.2 Tecnologías a utilizar para la solución propuesta

Después de un estudio realizado de las herramientas más importantes para el desarrollo de multimedia se escogió como herramienta principal la Macromedia Flash.

Para el desarrollo del software en general se utilizaran las siguientes herramientas: Macromedia Flash 8.0 y Fireworks 8.0, Adobe Photoshop 7.0, Sony Vega Audio 5.0 y Screenweaver 3 Os. Primeramente la Macromedia Flash, es una de las más utilizadas para el desarrollo de multimedia, es una herramienta para crear animaciones vectoriales profesionales muy optimizadas para páginas Web y multimedia.

Macromedia Flash reduce las animaciones a la mínima expresión en cuanto al espacio e incorpora potentes herramientas de animación y efectos de fácil uso. Se pueden exportar películas e imágenes creadas al tradicional formato .swf o a estándares .gif a la animación por fotogramas. Incorpora a su vez un editor script para la programación. Es una herramienta muy potente y relativamente sencilla de utilizar.

Tiene como desventaja que no permite salvar archivos al disco rígido, por eso es el uso de la herramienta "Screenweaver 3 Os", que con la ayuda de este sí se puede llegar a alcanzar este propósito. Existe una herramienta muy conocida y más potente que la Macromedia Flash 8.0 y es la Macromedia Director, esta tiene una biblioteca mucho más potente, ya que permite hasta los archivos .swf, con ella se pueden salvar y leer textos en el disco rígido, pero no se usó la misma para dar solución al problema porque se tenían conocimientos previos de Macromedia Flash 8.0 y no así de Macromedia Director, por lo que esta última entonces llevaría una cierta cantidad de tiempo a su estudio, lo cual provocaría incumplir con la entrega del producto final en la fecha establecida, ya que el desarrollo de todos los procesos del software (análisis, diseño, implementación y prueba) serían lentos y en algunos casos hasta podrían saltarse actividades de algunas etapas, quitándole calidad al proceso. Para evitar estos problemas y no correr riesgos durante la etapa de desarrollo de la multimedia para no quedar mal con el cliente, se decidió emplear la herramienta Macromedia Flash para lograr un producto informático completo en la fecha establecida y que cumpliera con todos los requisitos funcionales y no funcionales del mismo. Ya el uso de las otras herramientas viene siendo para el diseño del software, el Adobe Photoshop 7.0 se utilizó para el tratamiento de imágenes, sombras, iluminaciones, etc., que le dan una mejor ilusión óptica a las plantillas de la multimedia. La Macromedia Fireworks 8.0 se empleó para dibujar las mascotas que se tienen en el software, siendo esta herramienta muy potente para el dibujo de caricaturas, entre otros. La herramienta Sony Vegas 5.0, se utilizó para grabar las locuciones y modificar los sonidos que lleva el software.

Todas estas herramientas, en su conjunto, permitieron realizar con eficiencia y en el tiempo establecido la multimedia educativa que da solución al problema planteado, logrando con esto un producto con mayor calidad, estética, organización, y sobre todo, satisfacer al cliente.

2.3 Conclusiones

El desarrollo de multimedia educativa representa un material de apoyo importante en el proceso de enseñanza - aprendizaje, siempre y cuando se haga un buen uso de todas las herramientas de trabajo y las tecnologías de la información y las comunicaciones para enriquecer las tareas didácticas del docente en conjunto con el estudiante.

Se escogió la metodología (OMMMA-L), por las diferentes ventajas que brinda a los diseñadores para la creación de este tipo de software multimedia.

Toda multimedia que cumpla con los requerimientos según las necesidades del cliente y logre su objetivo final (una vez estudiado a quién va dirigida, para qué se empleará y cuáles son los resultados que se esperan), hecha con la herramienta correcta y ventajosa para lo que se quiere, puede acercarnos cada vez más al éxito en el aprendizaje, sobre todo si sabemos explotarla correctamente. Para elegir las herramientas para confeccionar la multimedia, se hizo un análisis de las existentes y más utilizadas, además de los conocimientos con que contaba el desarrollador, para así, de forma conjunta, lograr el resultado que da solución al problema.

Capítulo 3. Descripción de la solución propuesta

3.1 Introducción

En este capítulo se modelan los objetos o eventos más importantes que ocurren en el contexto del sistema mediante un modelo de dominio, donde se describen los conceptos asociados, lo cual refleja el mundo real. Además, se definen los requerimientos funcionales y no funcionales que debe cumplir el sistema para que este sea agradable, sencillo, atractivo a los ojos del usuario, operable, etc. Estos requisitos se encuentran implícitos en los diferentes casos de uso del sistema, e interactúan con los actores, conformando el Diagrama de Casos de Uso del Sistema. Por último se representa la navegación que se lleva a cabo durante la interacción del usuario con la aplicación.

3.2 Especificación del contenido

A modo general este software contendrá una serie de actividades evaluativas para niños de segundo grado en sus primeros siete módulos, el octavo y último módulo no será evaluativo sobre los conocimientos adquiridos en los módulos anteriores.

Los módulos se conforman por ejercicios de distintos contenidos, como son:

- Módulo 1: Ejercicios de Temporoespacialidad.
- Módulo 2: Ejercicios de la letra “b”.
- Módulo 3: Ejercicios de la letra “d”.
- Módulo 4: Ejercicios de las letras “b” y “d”.
- Módulo 5: Ejercicios de la letra “g”.
- Módulo 6: Ejercicios de la letra “q”.
- Módulo 7: Ejercicios de las letras “g” y “q”.
- Módulo 8: Ejercicios de Sopas de Letras.

El primer módulo tratará el tema de la representación temporoespacial, siendo este el tema introductorio para la multimedia, este se escoge porque permite la familiarización del

alumno con los diferentes temarios que se va a enfrentar para que así los estudiantes cuando se encuentren en módulos posteriores no creen dudas con algo que pueda ser trivial. Los siguientes seis módulos tratan de actividades con la lateralidad que ya esto vendría siendo más bien la base del software, estos son para ayudar al niño a que conozca los diferentes trazos de las letras, comparaciones entre las semejantes, comparar la letra de escribir y la de leer, etc.; y el octavo y último módulo son ejercicios no evaluativos para la recreación de los estudiantes.

Para presentar la información no se muestran demasiados objetos en la pantalla, y los que existen están bien distribuidos. Cada elemento visual influye en el usuario no sólo por sí mismo, sino también por su combinación con el resto de elementos presentes en la pantalla.

Los colores utilizados no son solo decorativos pues comunican información, como por ejemplo los mensajes de error son reforzados con colores fuertes. Se utilizan combinaciones adecuadas para que color atraiga la atención y no canse al usuario después de un largo rato de trabajo.

3.3 Descripción del sistema propuesto

La solución propuesta es la elaboración de un producto multimedia compuesto por ocho módulos (Que estos son los distintos ejercicios en dependencia del tema).

3.3.1 Descripción de la funcionalidad

3.3.1.1 Requerimientos Funcionales

Para la captura de los requisitos funcionales se debe preguntar ¿Qué debe hacer el sistema?

Referencia	Función
RF1	Mostrar presentación general del producto.
RF2	Gestionar nombre del usuario.
RF3	Mostrar índice y subíndice de cada tema.
RF4	Mostrar la información según el tema seleccionado.
RF5	Seleccionar cualquier ejercicio en dependencia del tema seleccionado.
RF6	Mostrar errores específicos de cada ejercicio cuando este está mal elaborado.

Capítulo 3. Descripción de la solución propuesta

RF7	Mostrar mensaje de error de cada ejercicio cuando este está mal elaborado.
RF8	Mostrar mensaje de felicitación cuando se elabora un ejercicio correctamente.
RF9	No permitir al usuario buscar la solución por defecto.
RF10	Mostrar al inicio de cada tema una explicación del tema a tratar.
RF11	Manipular fondo musical.
RF12	Permitir ir a la pantalla principal desde cualquier parte del software.
RF13	Permitir ir a la pantalla del índice, después de tener el nombre del usuario, desde cualquier parte del software.
RF14	Mostrar mensaje de ayuda en cualquier pantalla que el usuario desee.
RF15	Evaluar cada ejercicio elaborado por el usuario.
RF16	Elaborar un fichero, que se salve en disco rígido, con la evaluación de todos los ejercicios elaborados por el usuario sin que este se entere.
RF17	Permitir navegar por el software sin resolver ejercicios no deseados.
RF18	No permitir la navegación entre pantallas del subtema seleccionado si el usuario ya ha trabajado en algún ejercicio dado y este no ha sido evaluado.
RF19	Mostrar trazos animados de las letras b, d, g y q.
RF20	Mostrar mensaje de error cuando el usuario no introduce el nombre al sistema.
RF21	Manipular Locuciones.
RF22	Permitir salir del software en cualquier momento.
RF23	Mostrar créditos del producto.

Tabla 3.1

3.3.1.2 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son cualidades que deben poseer el producto y el medio donde se usará, para que con ello el usuario se encuentre con una aplicación multimedia rápida, atractiva y fácil de utilizar.

RNF 1. Apariencia o interfaz externa

- 1.1 El producto multimedia se ejecutará a pantalla completa.
- 1.2 El producto tendrá una pantalla de Presentación, donde se muestra su nombre.
- 1.3 Todas las pantallas cuentan con opciones similares (botón atrás, botón siguiente, botón salir, botón detener fondo musical, etc.).
- 1.4 La profundidad de color será de 24 bits.

RNF 2. Navegación

- 2.1 Desde cualquier pantalla se podrá acceder a la pantalla donde se encuentra el listado de temas (índice), excepto cuando aún no se tiene el nombre del usuario.
- 2.2 Desde cualquier pantalla se podrá salir del producto multimedia, con una previa confirmación del usuario.

RNF 3 .Servicios generales

- 3.1 Los servicios generales como: fondo musical, salida del sistema, etc., siempre estarán visibles al usuario durante toda la navegación que realice por las pantallas del producto.

RNF 4. Software

- 4.1 Se requiere un ordenador con el Flash Player7, en adelante, instalado.

RNF 5. Sistemas operativos

- 5.1 Microsoft Windows 98, Me.
- 5.2 Microsoft Windows NT, 2000, XP, Vista o superior.

3.3.2 Modelo Conceptual

Modelo de dominio

Se plantea un modelo de dominio debido a la poca claridad en las fronteras del proceso del negocio del producto multimedia. Para una mayor comprensión se realiza un diagrama de clases UML que describa las relaciones de las principales clases conceptuales del proceso de negocio.

3.3.2.1 Diagrama de clases del modelo de Dominio

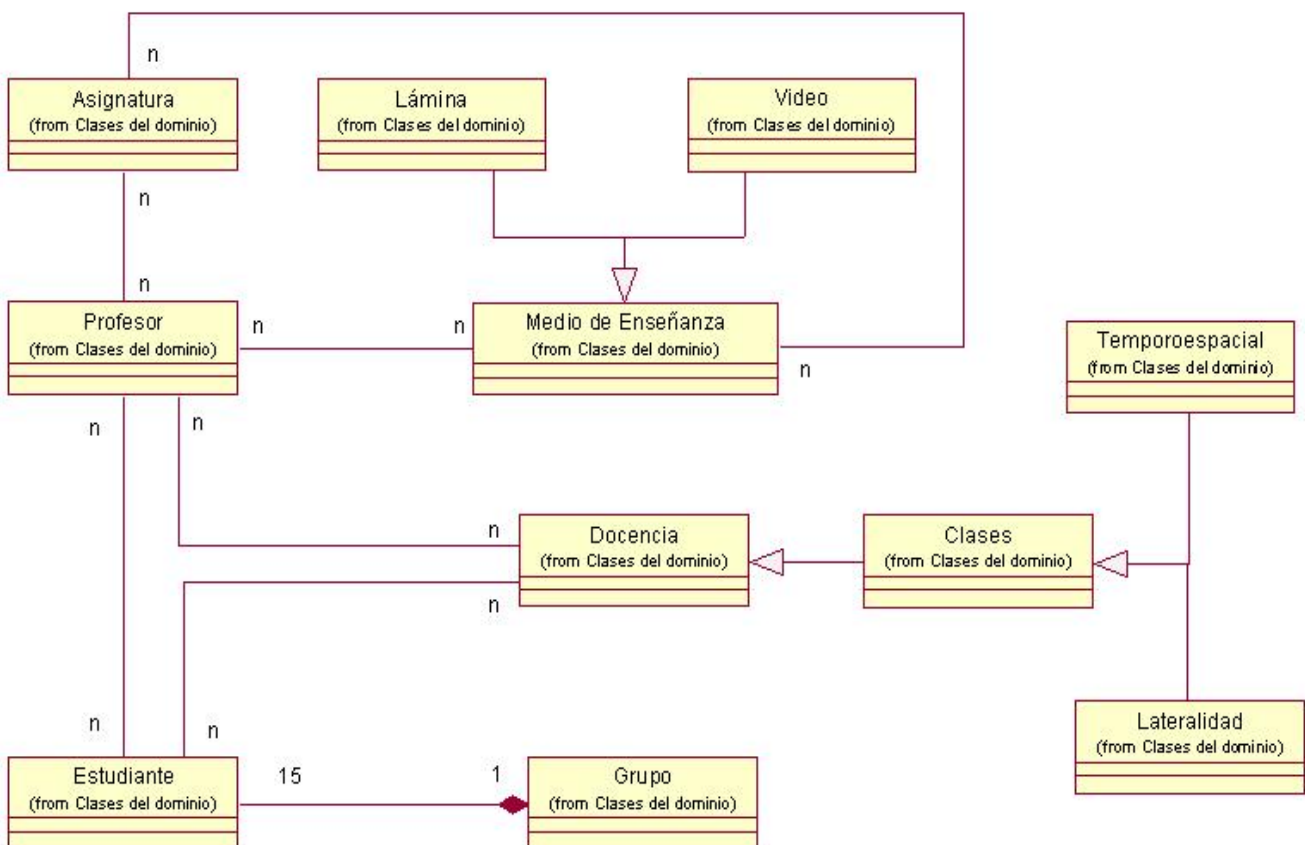


Figura 3.1

3.3.2.2 Análisis de los conceptos del dominio

- Se denomina **Grupo** al conjunto de estudiantes.
- Se le denomina **Profesor** a la persona que imparte clases a los estudiantes.
- Se denomina **Estudiante** a la persona que recibe clases.
- Se denomina **Asignatura** a la materia que se le imparte a los estudiantes.
- Se denomina **Video** a la media de tipo video que se utiliza como medio de enseñanza.
- Se denomina **Lámina** a la media de tipo gráfico o imagen que se utiliza como medio de enseñanza.
- Se denomina **Medio de Enseñanza** a los medios que se utilizan para enriquecer una clase.
- Se denomina **Docencia** es el conjunto de clases que se le imparten a los estudiantes.
- Se denomina **Clase** a un grupo de actividades docentes sobre un tema determinado que se imparten en una frecuencia dada.
- Se denomina **Temporoespacial** a una clase que trata sobre el estado de movimiento de espacio en dependencia el tiempo.
- Se denomina **Lateralidad** a una clase que trata sobre el cambio de la izquierda y la derecha.

3.3.2.3 Diagrama de navegación: General.

El sistema de navegación a partir de que el usuario comience a interactuar con la multimedia la navegación es lineal hasta llegar al índice, a partir de este momento el sistema de navegación es global desde esta pantalla hacia los ocho módulos, pero de las pantallas de inicio de cada modulo es de forma lineal a las pantallas que estos poseen. También se puede acceder desde cualquier parte de la multimedia a la pantalla de inicio y a los créditos. Este sistema de navegación se emplea para trazar el curso del usuario en su proceso de consulta, aporta a este sentido de contexto y comodidad.

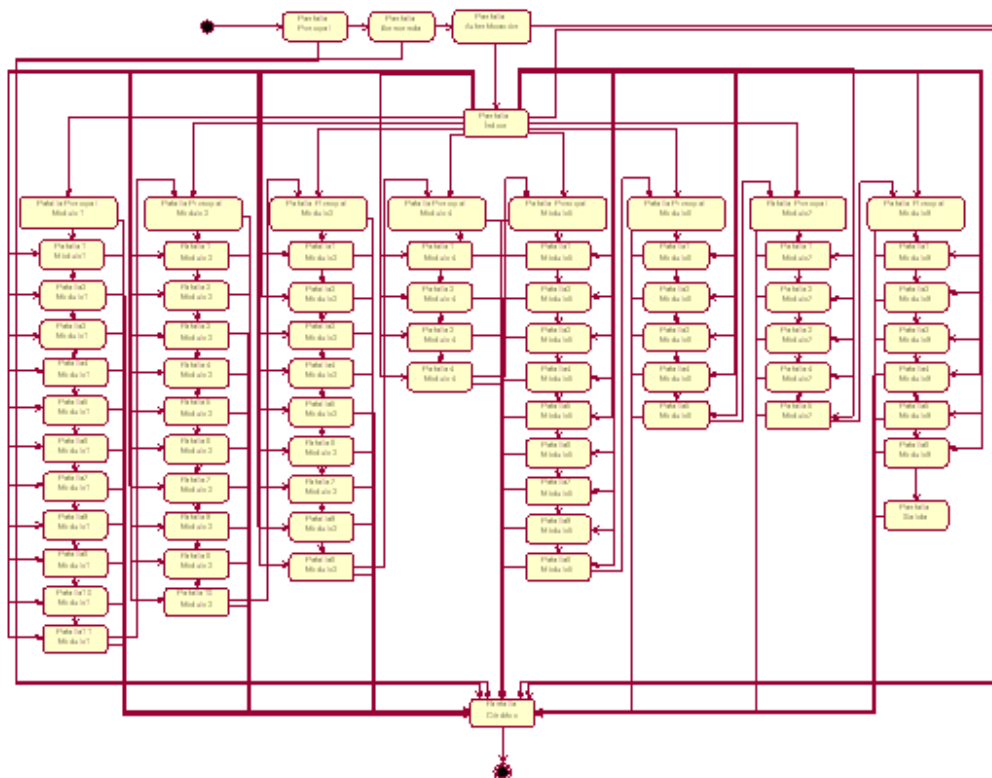


Figura 3.2

3.3.2.3.1 Diagrama de navegación: Módulo1. Ejercicios de Temporoespacialidad.

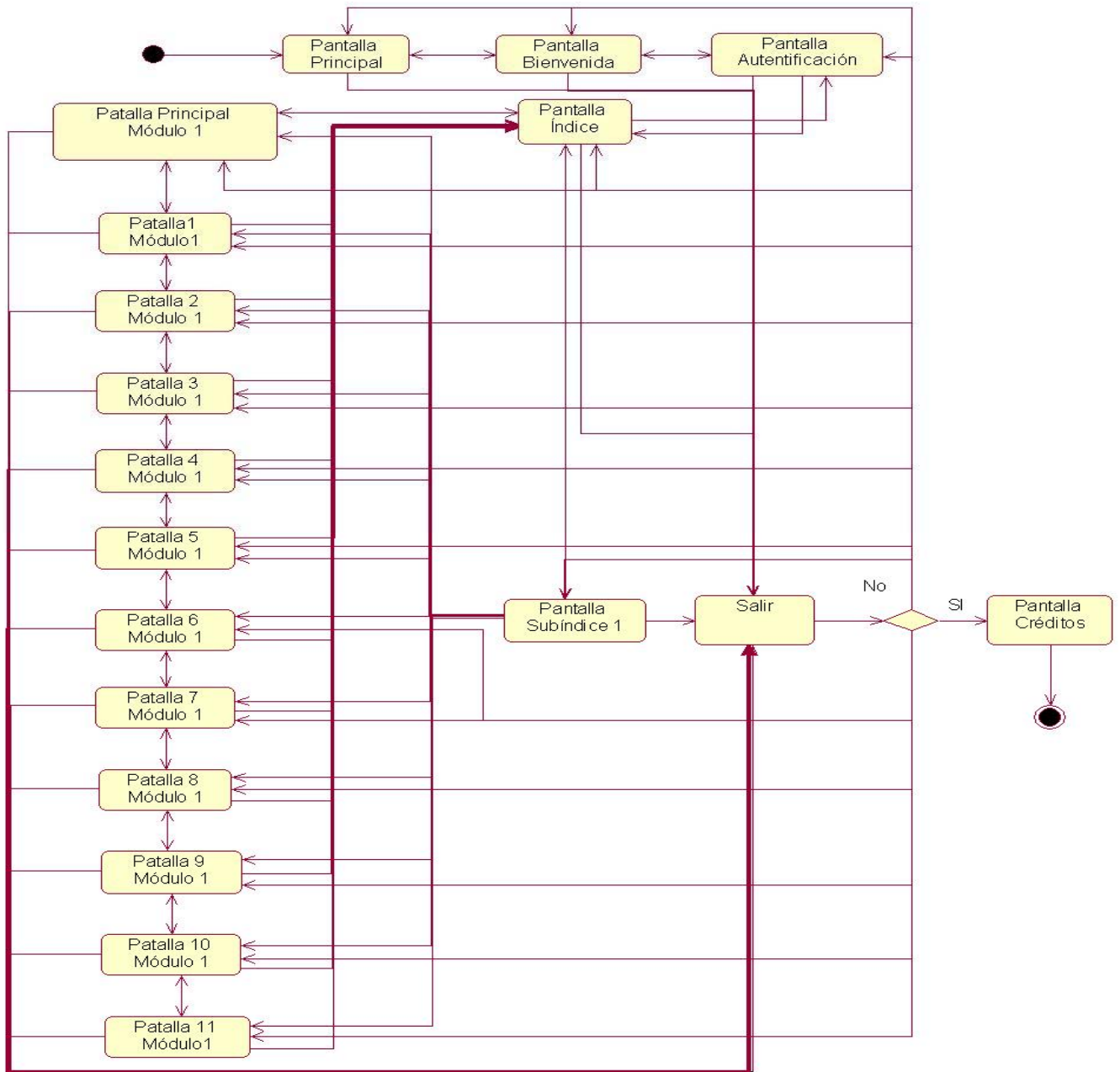


Figura 3.3

3.3.2.3.2 Diagrama de navegación: Módulo2. Ejercicios de la b.

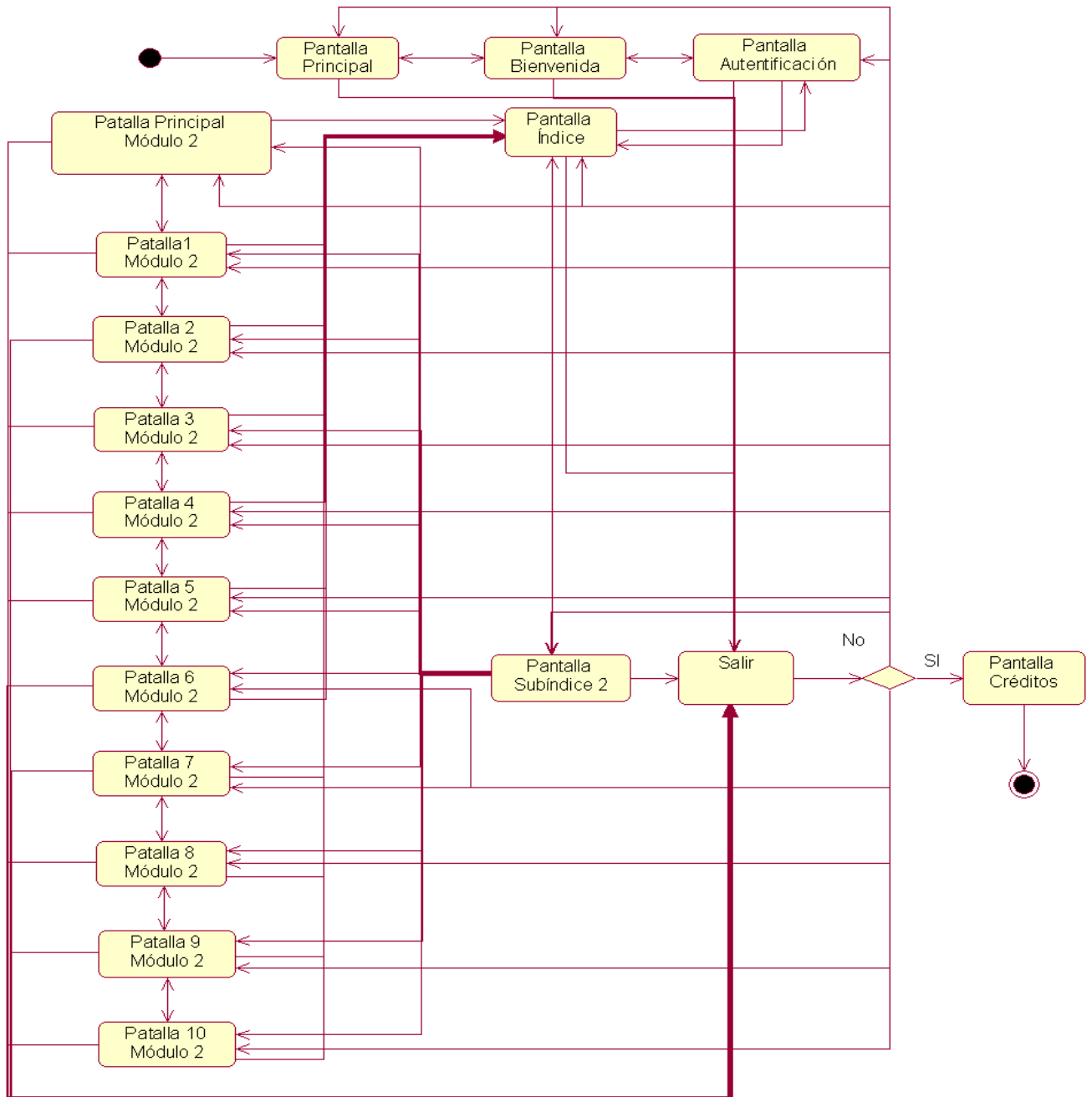


Figura 3.4

3.3.2.3.3 Diagrama de navegación: Módulo3. Ejercicios de la d.

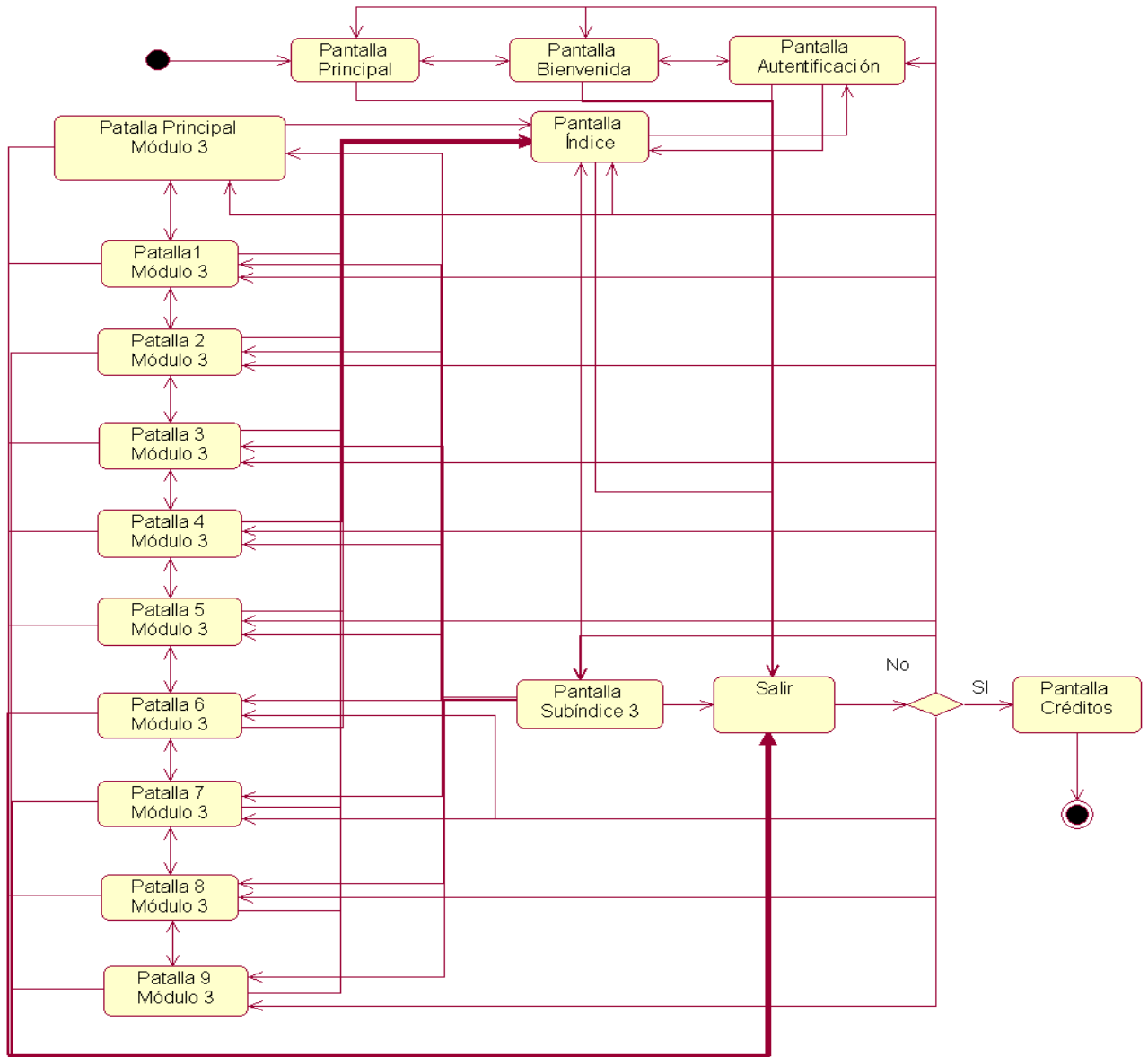


Figura 3.5

3.3.2.3.4 Diagrama de navegación: Módulo4. Ejercicios de la b y d.

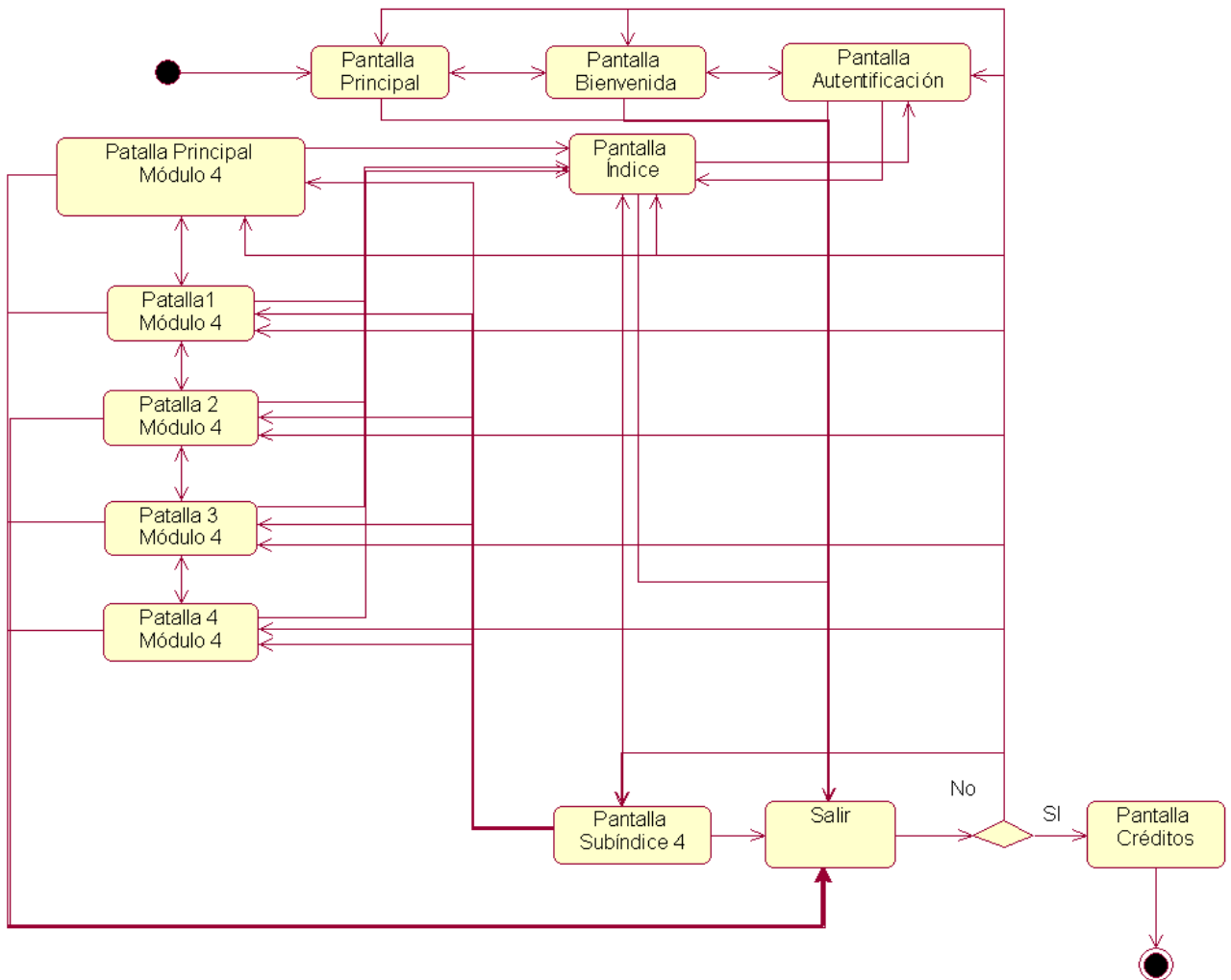


Figura 3.6

3.3.2.3.5 Diagrama de navegación: Módulo5. Ejercicios de la g.

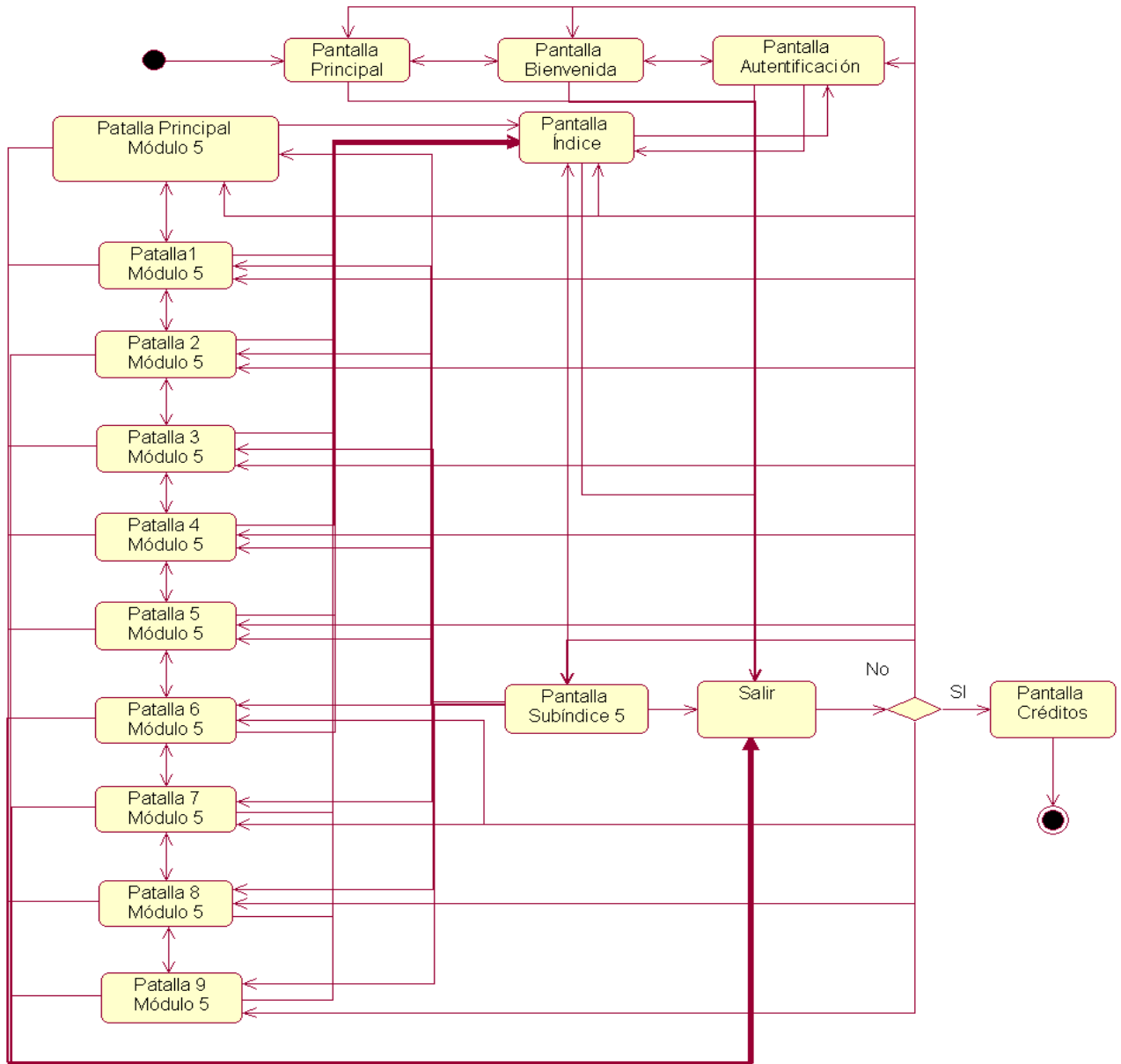


Figura 3.7

3.3.2.3.6 Diagrama de navegación: Módulo6. Ejercicios de la q.

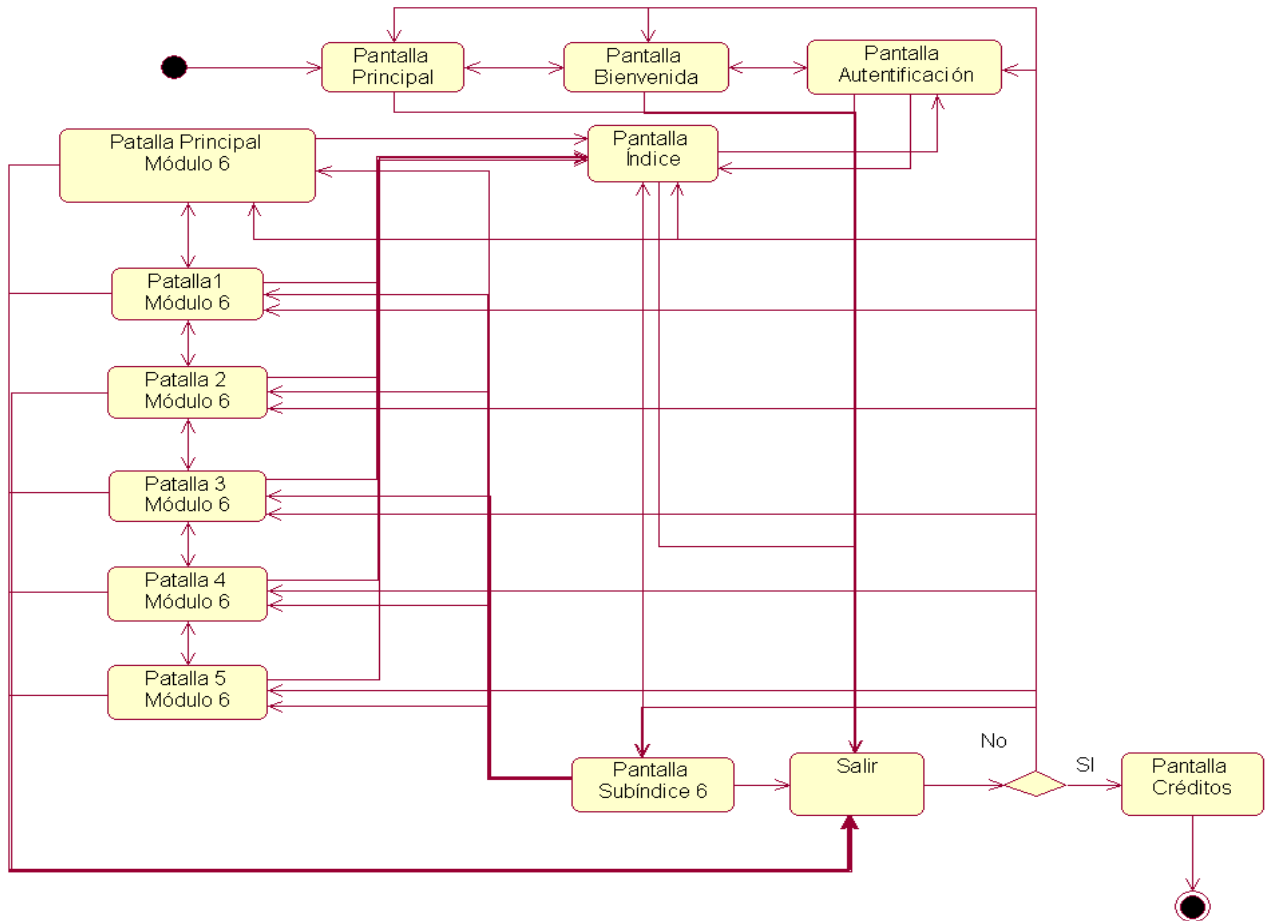


Figura 3.8

3.3.2.3.7 Diagrama de navegación: Módulo 7. Ejercicios de la g y q.

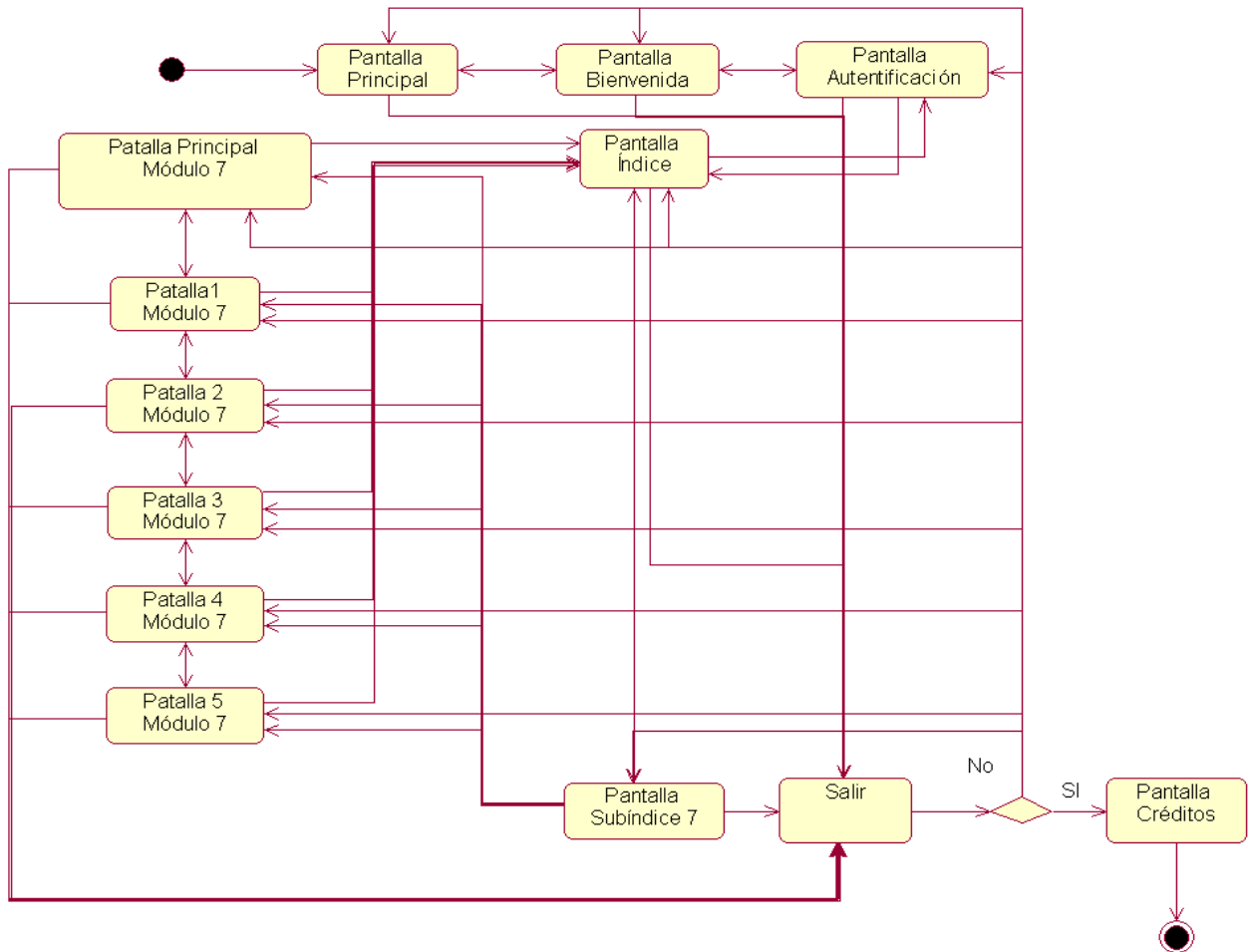


Figura 3.9

3.3.2.3.8 Diagrama de navegación: Módulo8. Ejercicios de Sopas de Letras.

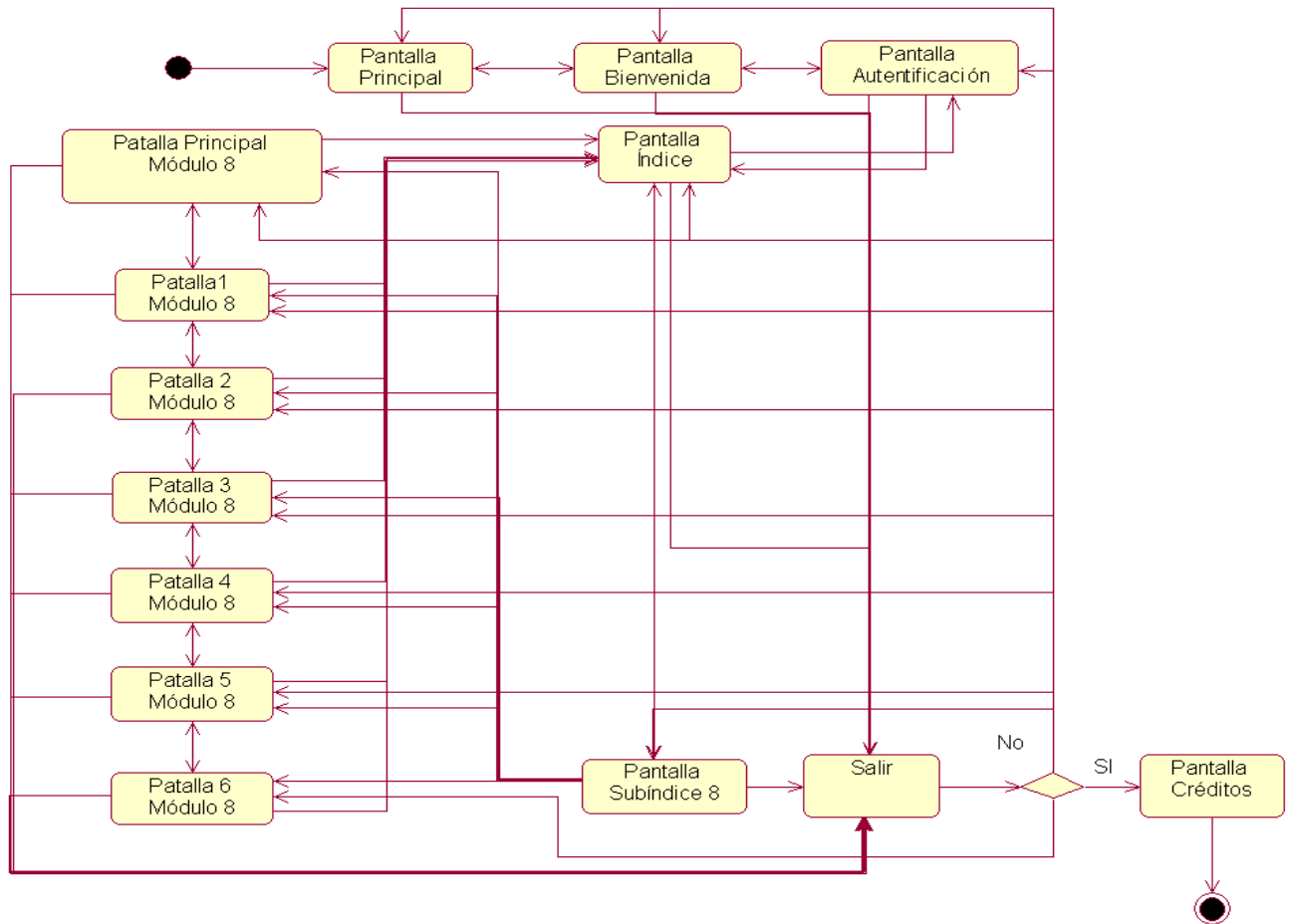


Figura 3.10

3.3.3 Modelo de Caso de uso del sistema:

El modelado de casos de uso es la técnica más concreta para modelar los requisitos del sistema. Los casos de uso se utilizan para modelar el funcionamiento o cómo el cliente desea que funcione el sistema. Utilizando el lenguaje OMMMA-L extendido de UML, se capturan los requisitos funcionales del sistema y se representan mediante un diagrama de casos de uso. Para ello se definen cuál o cuáles serían los actores que van a interactuar con el sistema, y los casos de uso que van a representar las funcionalidades del mismo.

3.3.3.1 Determinación y justificación de los actores del sistema

Actor	Justificación
Usuario	Representa a la persona que va a interactuar con el sistema.

Tabla 3.2

3.3.3.2 Descripción y expansión de los Casos de Uso

3.3.3.2.1 Diagrama de Casos de Uso. Presentación

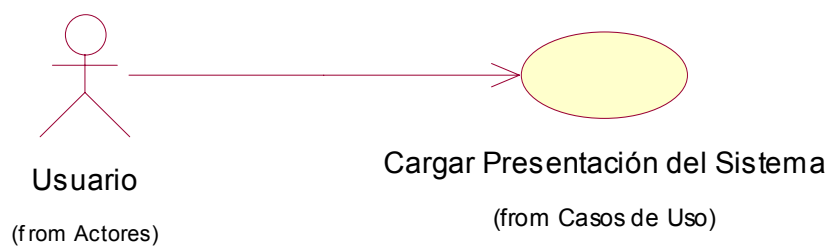


Figura 3.11

Referencia	Caso de Uso	Prioridad
CUS1	Cargar Presentación del Sistema	Crítico

Tabla 3.3

3.3.3.2.1.1 Descripción de caso de uso: Cargar Presentación del Sistema.

Nombre del Caso de Uso	Cargar Presentación del Sistema
Actor:	Usuario (inicia)
Propósito:	Interactuar con el sistema.
Resumen:	El programa comienza con la presentación general de la aplicación, la cual no será de obligatoria visualización por parte del usuario. El cursor del ratón en ésta, no estará visible. Al concluir la presentación de la aplicación se dará paso automáticamente a la pantalla principal del producto.
Referencias:	RF1
Responsabilidad:	Mostrar la presentación de la aplicación.
CU asociados:	
Precondiciones:	Se debe desear abrir la aplicación.
Descripción:	
Interfaz:	
Flujo normal de eventos:	
Acción del actor:	Respuesta del Sistema:
1. El usuario solicita comenzar a trabajar en la multimedia.	1.1 El sistema carga la presentación de la Multimedia Disgrafía Escolar.
Cursos alternos:	
1.2. El usuario oprime cualquier tecla.	1.2.1. El sistema va directamente a la pantalla principal.
Requerimientos no funcionales:	
Poscondiciones:	

Tabla 3.4

3.3.3.2.2 Diagrama de Casos de Uso: Generales.

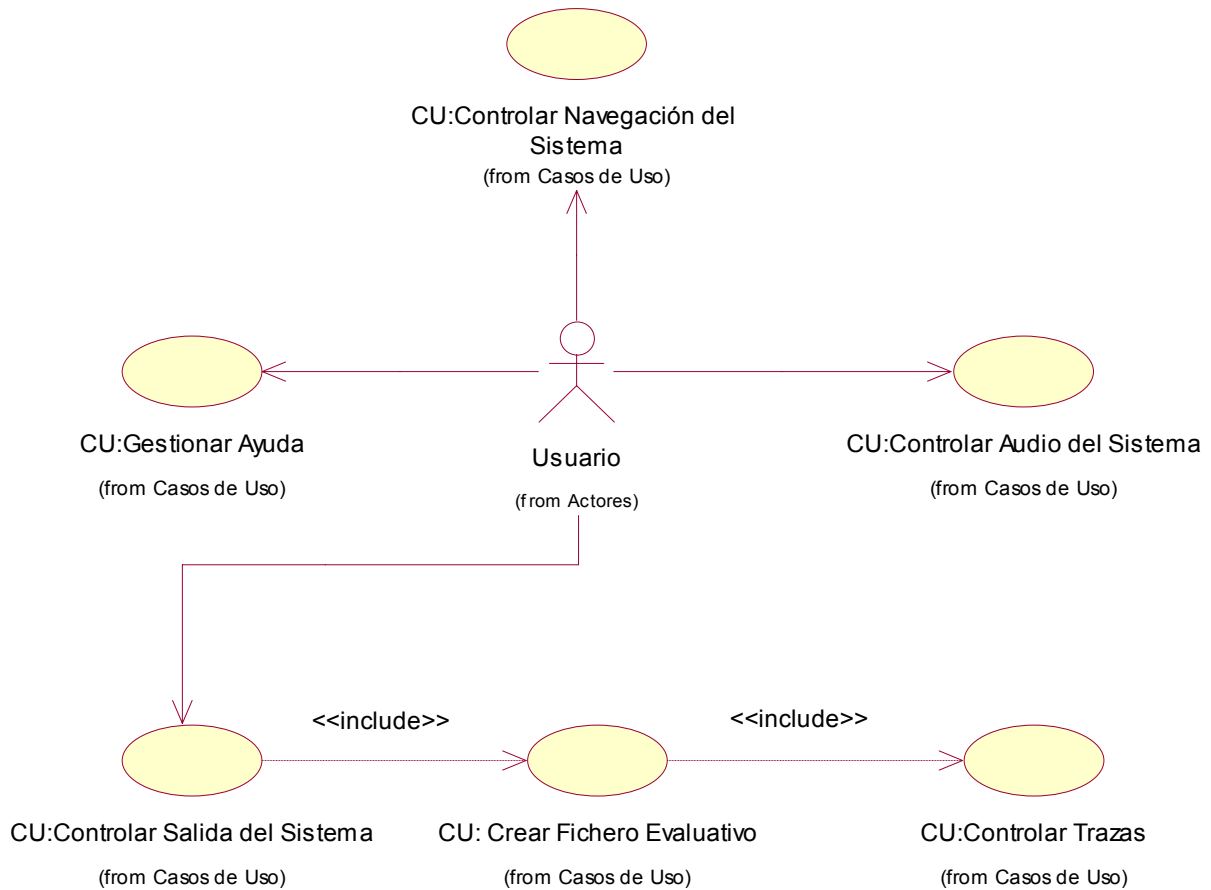


Figura 3.12

Referencia	Caso de Uso	Prioridad
CUS2	Controlar Navegación del Sistema	Crítico
CUS3	Gestionar Ayuda.	Crítico
CUS4	Controlar Audio del Sistema.	Secundario
CUS5	Controlar Salida del Sistema.	Crítico
CUS6	Crear Fichero Evaluativo<<include>>.	Crítico
CUS7	Controlar Trazas<<include>>.	Crítico

Tabla 3.5

3.3.3.2.2.1 Descripción de caso de uso: Controlar Navegación del Sistema.

Nombre del Caso de Uso	Controlar Navegación del Sistema
Actor:	Usuario (inicia)
Propósito:	Controlar la navegación.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario pasa de una opción a otra para solicitar información.
Referencias:	RF3, RF4, RF5, RF12, RF13, RF17
Responsabilidad:	Permitir la navegación entre pantallas.
CU asociados:	
Precondiciones:	Se debe desear controlar la navegación del sistema.
Descripción:	
Interfaz:	
Flujo normal de eventos:	
Acción del actor:	Respuesta del Sistema:
1. El usuario estando en una pantalla, solicita información que se encuentra en otra pantalla. 2. El usuario solicita información sobre un tema seleccionado.	1.1. El sistema a partir de la selección realizada muestra la pantalla correspondiente. 2.1. El sistema muestra la pantalla con la información solicitada.
Cursos alternos:	
Requerimientos no funcionales:	
Poscondiciones:	El usuario solo podrá interactuar con una pantalla de un tema, la que corresponda a la opción seleccionada.

Tabla 3.6

3.3.3.2.2 Descripción de caso de uso: Gestionar Ayuda.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar Ayuda
Actor:	Usuario (inicia)
Propósito:	Buscar ayuda del sistema.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita la opción de ayuda del sistema.
Referencias:	RF14
Responsabilidad:	Mostrar el contenido referido en esta opción.
CU asociados:	
Precondiciones:	Se debe desear gestionar ayuda del sistema.
Descripción:	
Interfaz:	
Flujo normal de eventos:	
Acción del actor:	Respuesta del Sistema:
1. El usuario estando en cualquier pantalla, solicita la opción de ayuda del sistema.	1.1. El sistema a partir de la solicitud realizada se encarga de obtener la información. 1.2. El sistema muestra la pantalla con la información correspondiente.
Cursos alternos:	
Requerimientos no funcionales:	
Poscondiciones:	

Tabla 3.7

3.3.3.2.2.3 Descripción de caso de uso: Controlar Audio del Sistema.

Nombre del Caso de Uso	Controlar Audio del Sistema
Actor:	Usuario (inicia)
Propósito:	Controlar el audio.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita la opción de control de audio del sistema.
Referencias:	RF11
Responsabilidad:	Permitir la manipulación del audio.
CU asociados:	
Precondiciones:	Se debe desear controlar el audio del sistema.
Descripción:	
Interfaz:	
Flujo normal de eventos:	
Acción del actor:	Respuesta del Sistema:
1. El usuario estando en cualquier pantalla, solicita manipular el audio.	1.1. El sistema se encarga de realizar la manipulación correspondiente
Cursos alternos:	
Requerimientos no funcionales:	
Poscondiciones:	

Tabla 3.8

3.3.3.2.2.4 Descripción de caso de uso: Controlar Salida del Sistema.

Nombre del Caso de Uso	Controlar Salida del Sistema
Actor:	Usuario (inicia)
Propósito:	Salir del Sistema.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita salir del sistema.
Referencias:	RF22
Responsabilidad:	Permitir la salida del sistema
CU asociados:	CUS6
Precondiciones:	Se debe desear salir del sistema.
Descripción:	
Interfaz:	
Flujo normal de eventos:	
Acción del actor:	Respuesta del Sistema:
1. El usuario solicita la salida del sistema.	1.1. El sistema se encarga de finalizar la aplicación. 1.2. El sistema verifica si el usuario desea finalizar la salida.
Cursos alternos:	1.2.1. Si acepta, el sistema va a la pantalla "Créditos". 1.2.2. Si no acepta el sistema sigue prestando funcionalidades.
Requerimientos no funcionales:	
Poscondiciones:	

Tabla 3.9

3.3.3.2.2.5 Descripción de caso de uso: Crear Fichero Evaluativo.

Nombre del Caso de Uso	Crear Fichero Evaluativo <<include>>.
Actor:	Controlar Salida del Sistema (inicia)
Propósito:	Crear y guardar un archivo en el disco rígido de la computadora para ser gestionado posteriormente por el profesor.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario sale del sistema.
Referencias:	RF2, RF15, RF16
Responsabilidad:	Crear y salvar fichero evaluativo.
CU asociados:	CUS7
Precondiciones:	Debe estar autenticado el usuario.
Descripción:	
Interfaz:	
Flujo normal de eventos:	
Acción del actor:	Respuesta del Sistema:
1. El usuario sale del sistema.	1.1. El sistema se encarga de crear y guardar el fichero correspondiente en la dirección prevista.
Cursos alternos:	
Requerimientos no funcionales:	
Poscondiciones:	

Tabla 3.10

3.3.3.2.2.6 Descripción de caso de uso: Controlar Trazas.

Nombre del Caso de Uso	Controlar Trazas<<include>>.
Actor:	Crear fichero evaluativo<<include>>(inicia)
Propósito:	Tener información de todos los ejercicios elaborados por el usuario.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario sale del sistema.
Referencias:	RF15
Responsabilidad:	Controlar todas las evaluaciones del usuario.
CU asociados:	
Precondiciones:	Debe estar autenticado el usuario.
Descripción:	
Interfaz:	
Flujo normal de eventos:	
Acción del actor:	Respuesta del Sistema:
1. El usuario sale del sistema.	1.1. El sistema se encarga de buscar todas las evaluaciones del usuario.
Cursos alternos:	
Requerimientos no funcionales:	
Poscondiciones:	

Tabla 3.11

3.3.3.2.3 Diagrama de Casos de Uso. Ejercitación y registro:

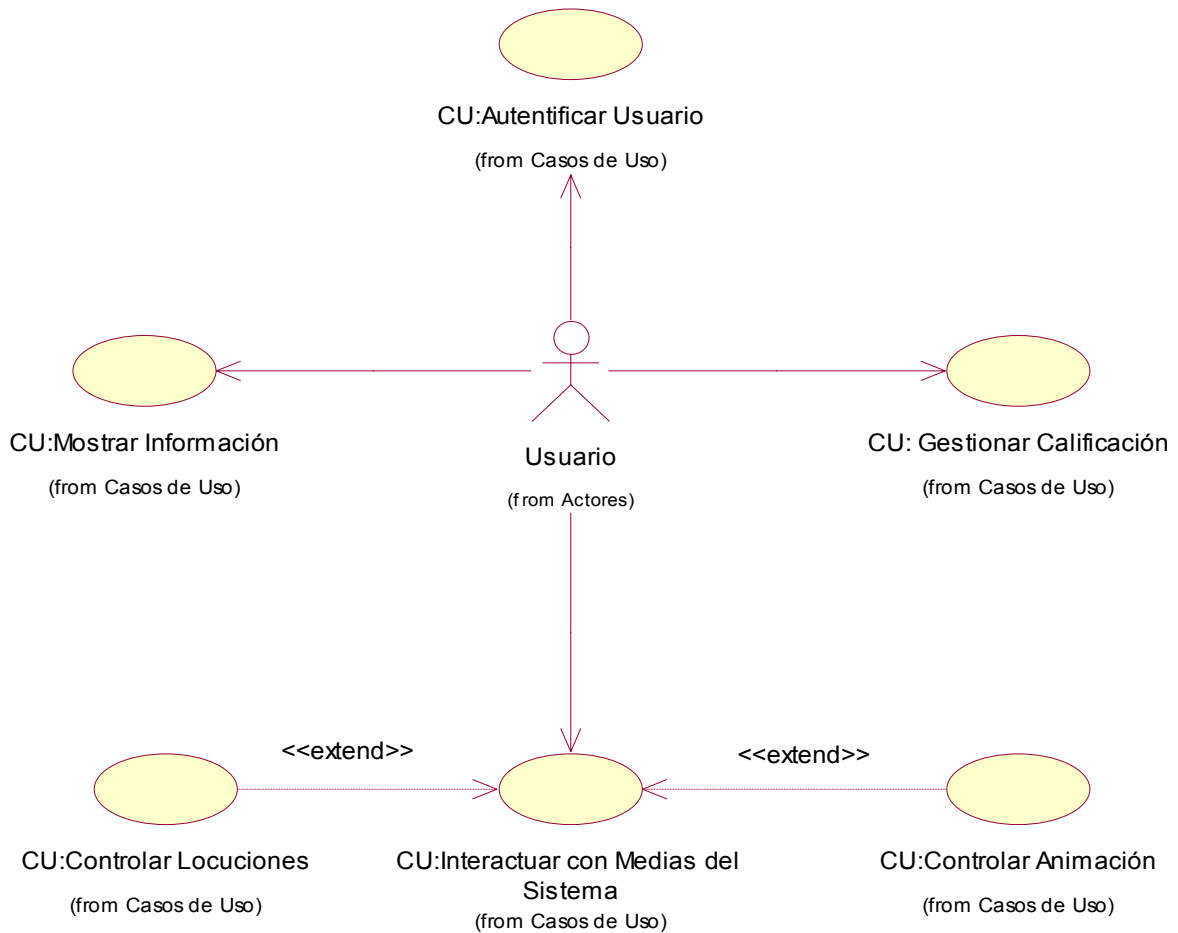


Figura 3.13

Referencia	Caso de Uso	Prioridad
CUS8	Autenticar Usuario.	Crítico
CUS9	Mostrar Información.	Secundario
CUS10	Gestionar Calificación.	Crítico
CUS11	Interactuar con Medias del Sistema.	Crítico
CUS12	Controlar Locuciones<<extend>>.	Crítico
CUS13	Controlar Animación<<extend>>.	Secundario

Tabla 3.12

3.3.3.2.3.1 Descripción de caso de uso: Autenticar Usuario.

Nombre del Caso de Uso	Autenticar Usuario
Actor:	Usuario (inicia)
Propósito:	Identificarse con el sistema.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario introduce el nombre al sistema.
Referencias:	RF2, RF20
Responsabilidad:	Recoger el nombre del usuario.
CU asociados:	
Precondiciones:	Se debe desear interactuar con las informaciones que brinda el sistema.
Descripción:	
Interfaz:	
Flujo normal de eventos:	
Acción del actor:	Respuesta del Sistema:
1. El usuario estando en la pantalla de autenticación introduce el nombre al sistema.	1.1. El sistema recoge el nombre del usuario.
Cursos alternos:	1.1.1 Si el usuario no introduce el nombre el sistema muestra un mensaje de error.
Requerimientos no funcionales:	
Poscondiciones:	

Tabla 3.13

3.3.3.2.3.2 Descripción de caso de uso: Mostrar Información.

Nombre del Caso de Uso	Mostrar Información.
Actor:	Usuario (inicia)
Propósito:	Mostrar explicación de los ejercicios posteriores al usuario.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita ir de la pantalla a otra donde existan ejercicios diferentes a los anteriores.
Referencias:	RF10
Responsabilidad:	Mostrar explicaciones al usuario.
CU asociados:	
Precondiciones:	Se debe desear ir de la pantalla a otra que contenga ejercicios.
Descripción:	
Interfaz:	
Flujo normal de eventos:	
Acción del actor:	Respuesta del Sistema:
1. El usuario estando en una pantalla desea ir a otra pantalla que contiene ejercicios.	1.1. El sistema se encarga de mostrar la explicación correspondiente.
Cursos alternos:	
Requerimientos no funcionales:	
Poscondiciones:	

Tabla 3.14

3.3.3.2.3.3 Descripción de caso de uso: Gestionar Calificación.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar Calificación.
Actor:	Usuario (inicia)
Propósito:	Calificar un ejercicio elaborado por el usuario.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario

Capítulo 3. Descripción de la solución propuesta

	solicita calificar un ejercicio elaborado.
Referencias:	RF6, RF7, RF8,RF18
Responsabilidad:	Calificar un ejercicio elaborado.
CU asociados:	
Precondiciones:	Debe haber trabajado en el ejercicio correspondiente.
Descripción:	
Interfaz:	
Flujo normal de eventos:	
Acción del actor:	Respuesta del Sistema:
1. El usuario solicita calificar el ejercicio que ha elaborado.	1.1. El sistema se encarga de hacer la evaluación correspondiente.
Cursos alternos:	1.1 Si la(s) respuesta(s) es (son) correcta(s), el sistema muestra un mensaje de felicitaciones. 1.2 Si la(s) respuesta(s) es (son) incorrecta(s), el sistema muestra un mensaje de error. 1.2.1 El sistema muestra errores específicos del ejercicio.
Requerimientos no funcionales:	
Poscondiciones:	En dependencia del tipo el usuario puede volver a elaborar el ejercicio: Si en el ejercicio se puede encontrar la solución por defecto el sistema no permite reelaborarlo en la misma pantalla, sino este si permite la reelaboración.

Tabla 3.15

3.3.3.2.3.4 Descripción de caso de uso: Interactuar con Medias del Sistema.

Nombre del Caso de Uso	Interactuar con Medias del Sistema.
Actor:	Usuario
Propósito:	Interactuar y controlar las media del sistema.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita controlar las medias: ejecutar, detener y controlar curso de animación o locución.
Referencias:	RF19, RF21
Responsabilidad:	Permitir la realización de opciones que brinda el sistema.
CU asociados:	CUS12, CUS13
Precondiciones:	
Descripción:	
Interfaz:	
Flujo normal de eventos:	
Acción del actor:	Respuesta del Sistema:
1. El usuario solicita ejecutar una media.	1.1. El sistema se encarga de reconocer la media seleccionada y se encarga de mostrarla en la pantalla al usuario.
Cursos alternos:	
Requerimientos no funcionales:	
Poscondiciones:	El usuario cuando ejecuta la media animación esta cuenta también con la media locución.

Tabla 3.16

3.3.3.2.3.5 Descripción de caso de uso: Controlar Locuciones.

Nombre del Caso de Uso	Controlar Locuciones<<extend>>.
Actor:	Interactuar con Medias del Sistema.(inicia)
Propósito:	Controlar locuciones.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita ir de una pantalla a otra.
Referencias:	RF21
Responsabilidad:	Permitir la manipulación las locuciones.
CU asociados:	
Precondiciones:	Se debe desear ir de una pantalla a otra y la locución dada esté reproduciéndose.
Descripción:	
Interfaz:	
Flujo normal de eventos:	
Acción del actor:	Respuesta del Sistema:
1. El usuario estando en cualquier pantalla donde exista locución, solicita ir a otra cualquiera.	1.1. El sistema se encarga de realizar la manipulación correspondiente. 1.2. El sistema detiene la locución correspondiente.
Cursos alternos:	
Requerimientos no funcionales:	
Poscondiciones:	

Tabla 3.17

3.3.3.2.3.6 Descripción de caso de uso: Controlar Animación.

Nombre del Caso de Uso	Controlar Animación<<extend>>.
Actor:	Interactuar con Medias del Sistema.(inicia)
Propósito:	Cerrar media animación.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita cerrar la media animación.
Referencias:	RF19
Responsabilidad:	Mostrar animaciones.
CU asociados:	
Precondiciones:	Debe estar en curso la animación correspondiente.
Descripción:	
Interfaz:	
Flujo normal de eventos:	
Acción del actor:	Respuesta del Sistema:
1. El usuario solicita detener la animación correspondiente.	1.1. El sistema se encarga de detener y cerrar la animación.
Cursos alternos:	
Requerimientos no funcionales:	
Poscondiciones:	

Tabla 3.18

3.4 Modelo de Objetos:

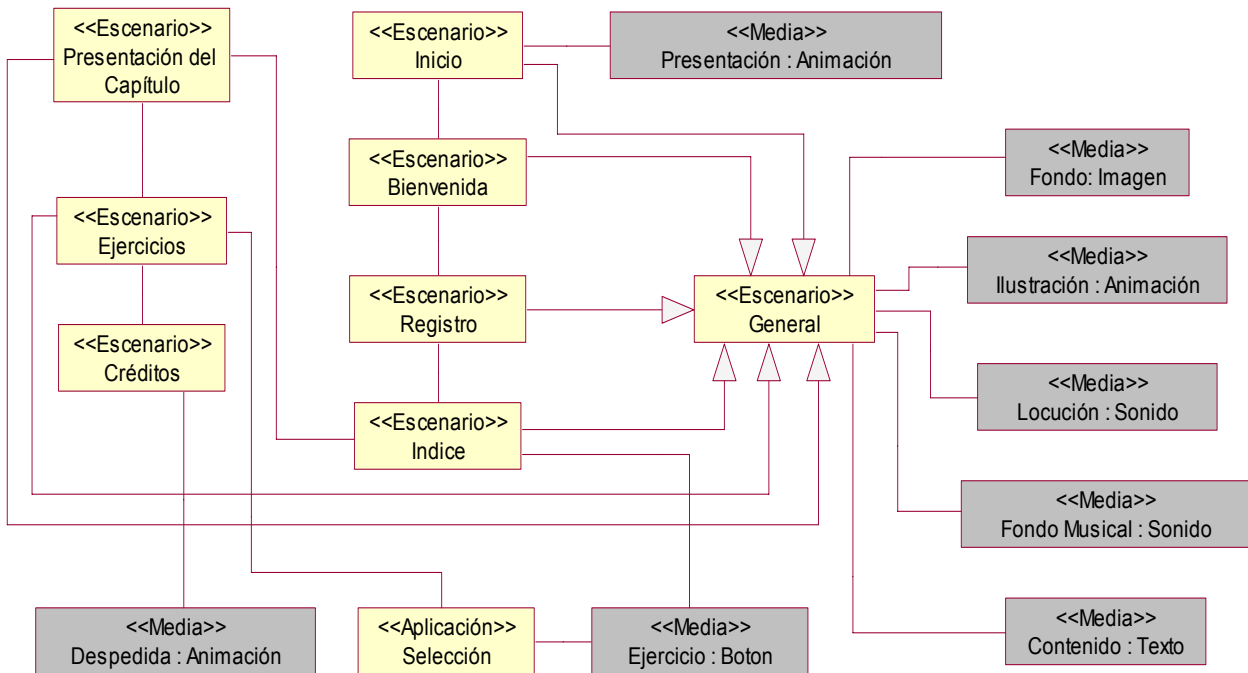


Figura 3.14

3.5 Conclusiones

En este capítulo quedaron reflejados todos los conceptos asociados al modelo del dominio, así como una breve descripción de estos objetos. Además, se exponen los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, los cuales quedan embebidos en el Diagrama de Casos de uso del sistema. Los casos de uso fueron descritos en formato expandido, quedando bien detallada la información referente a estos. Ya culminado este flujo de trabajo, puede comenzarse a desarrollar el sistema, tratando de que cumpla los requisitos y su acabado sea con la mayor calidad posible.

Capítulo 4. Construcción de la solución propuesta

4.1 Introducción

El Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) como lenguaje basado en UML, permite la modelación de algunos artefactos que son esenciales en el desarrollo de la aplicación. En este capítulo se modelan los Diagramas de Presentación, los cuales muestran una vista de presentación espacial, describiendo la distribución de los elementos en cada escenario con características específicas dentro de una aplicación multimedia. Además, se representa el Diagrama de componentes, visualizando los componentes físicos generados en la aplicación; así como se propone el modelo de prueba, que describen las pruebas que se le hace a algunos escenarios de la multimedia. Finalmente, se muestra el Diagrama de despliegue, plasmando el hardware necesario para el funcionamiento de la aplicación.

4.2 Modelo del Diseño

4.2.1 Diagramas de Clases del diseño

Las clases del diseño se deben corresponder con las de la herramienta autor que es Macromedia Flash 8.0 para poder identificarlas a la hora de la programación. OMMMA – L propone en cada diagrama de clases elaborado, adicionar la jerarquía de media de la herramienta y enlazar a través de relaciones las clases del tipo correspondientes. La forma de llevar a cabo la correspondencia anterior es sustituir en los estereotipos de las clases las utilizadas para la implementación y construcción del software multimedia.

4.2.1.1 Jerarquía de clases de interfaz de Macromedia Flash 8.0

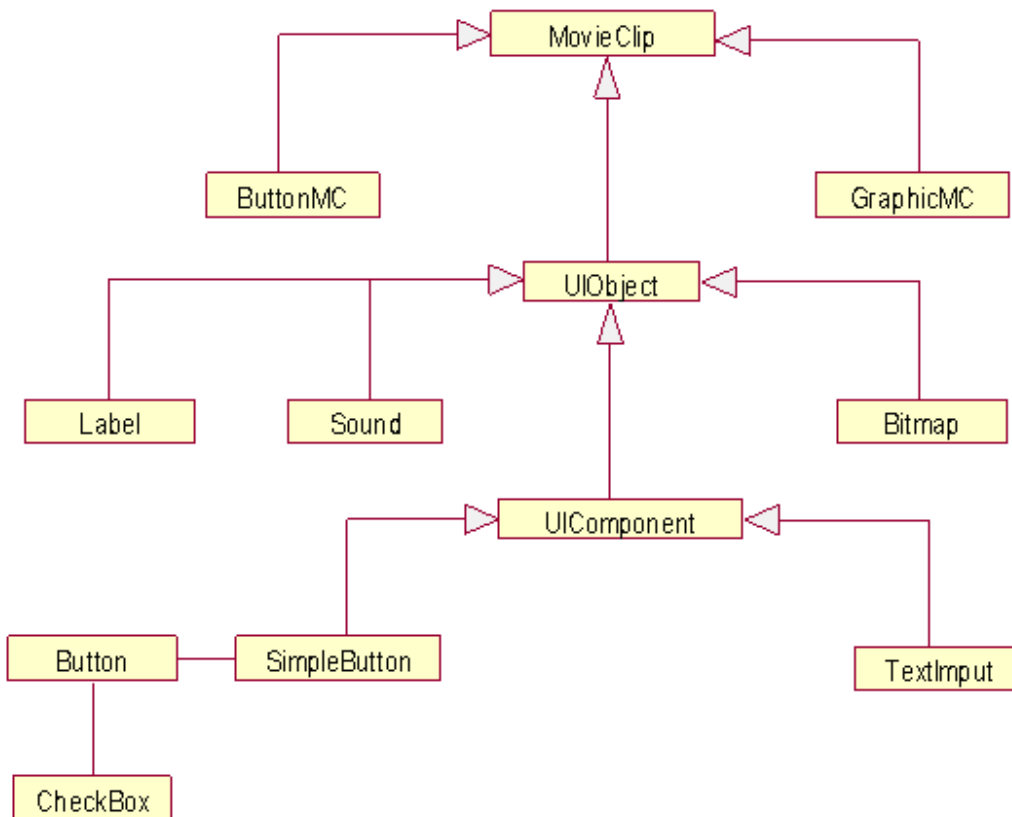


Figura 4.1

4.2.2 Diagrama de Presentación

Este artefacto es nuevo dentro del lenguaje UML, es específico de OMMMA – L, y está confeccionado para describir la parte estática del modelo a través de una descripción intuitiva de la distribución espacial de objetos visuales de la interfaz de usuario. Aunque UML especifica propuesta de interfaz de usuario en sus requisitos no funcionales, no es un aspecto de fuerte medición, ni consideración en el análisis de la arquitectura del software.

4.2.2.1 Diagrama de Presentación. General



Figura 4.2

4.2.2.2 Diagrama de Presentación. Inicio

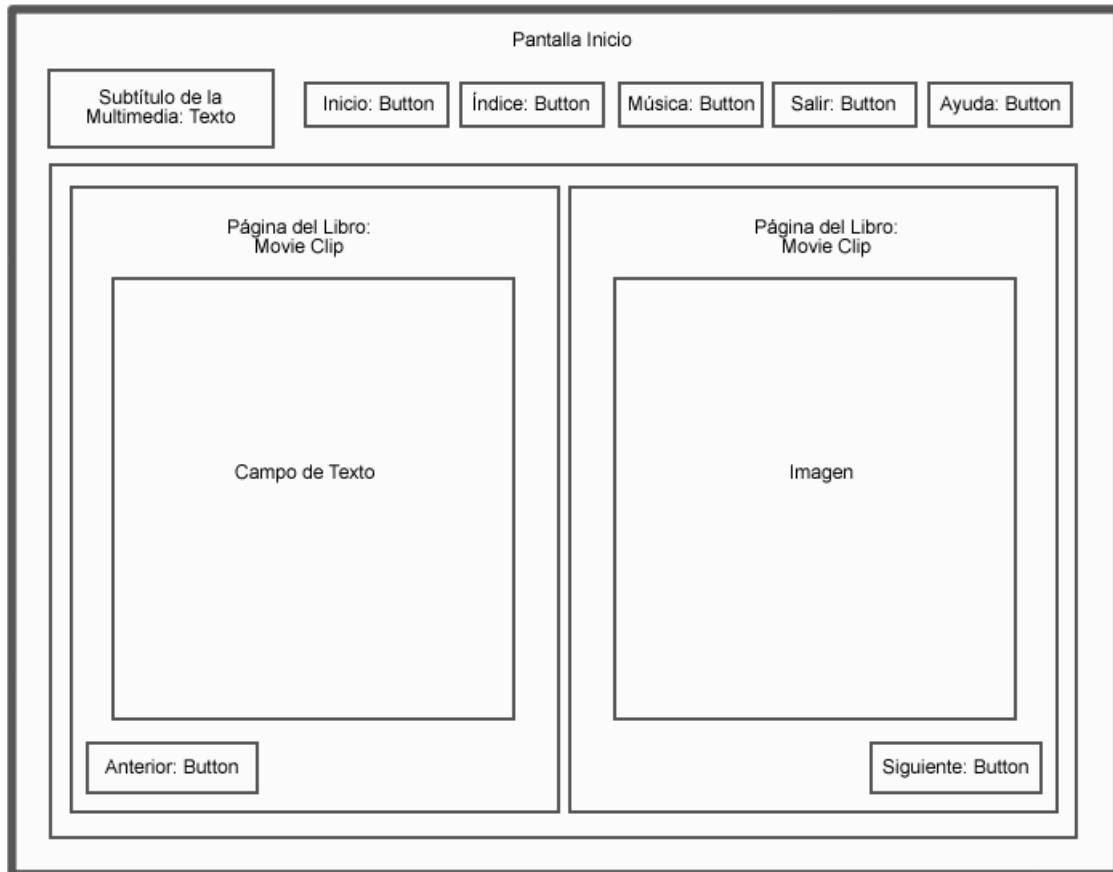


Figura 4.3

4.2.2.3 Diagrama de Presentación. Autenticar

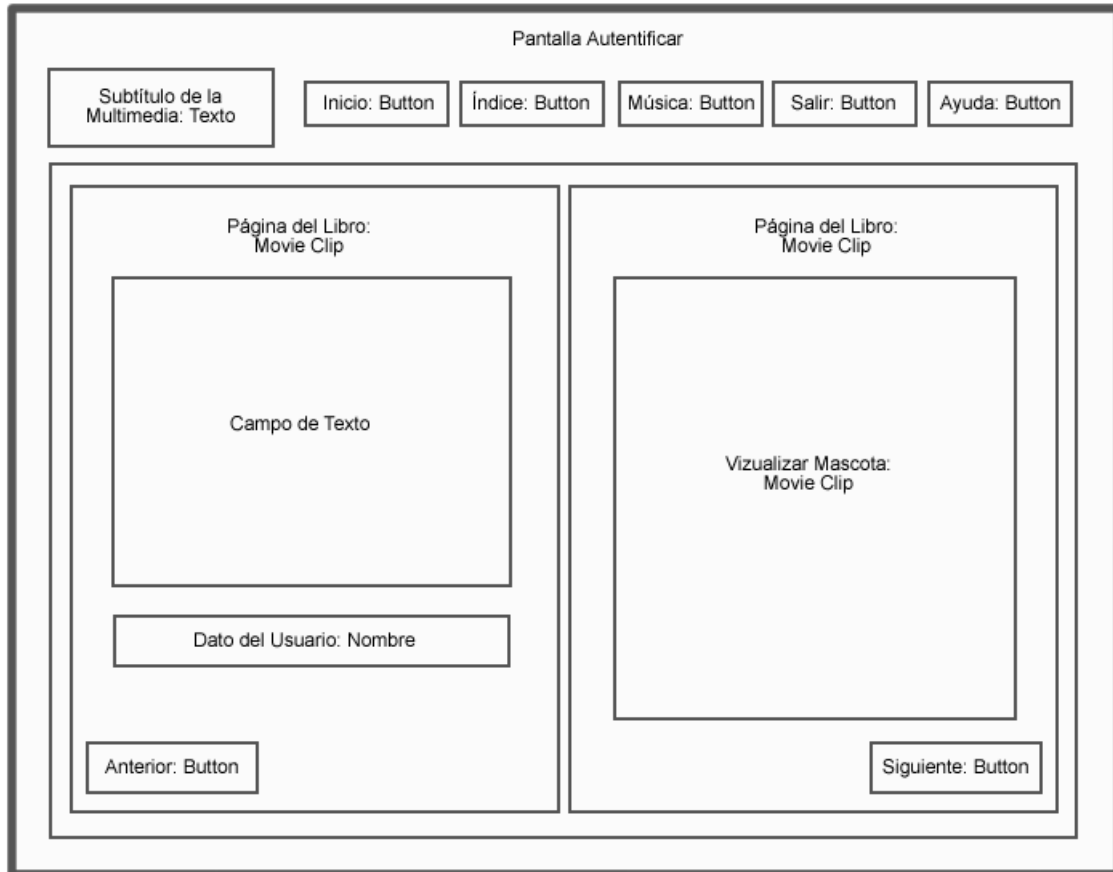


Figura 4.4

4.2.2.4 Diagrama de Presentación. Índice

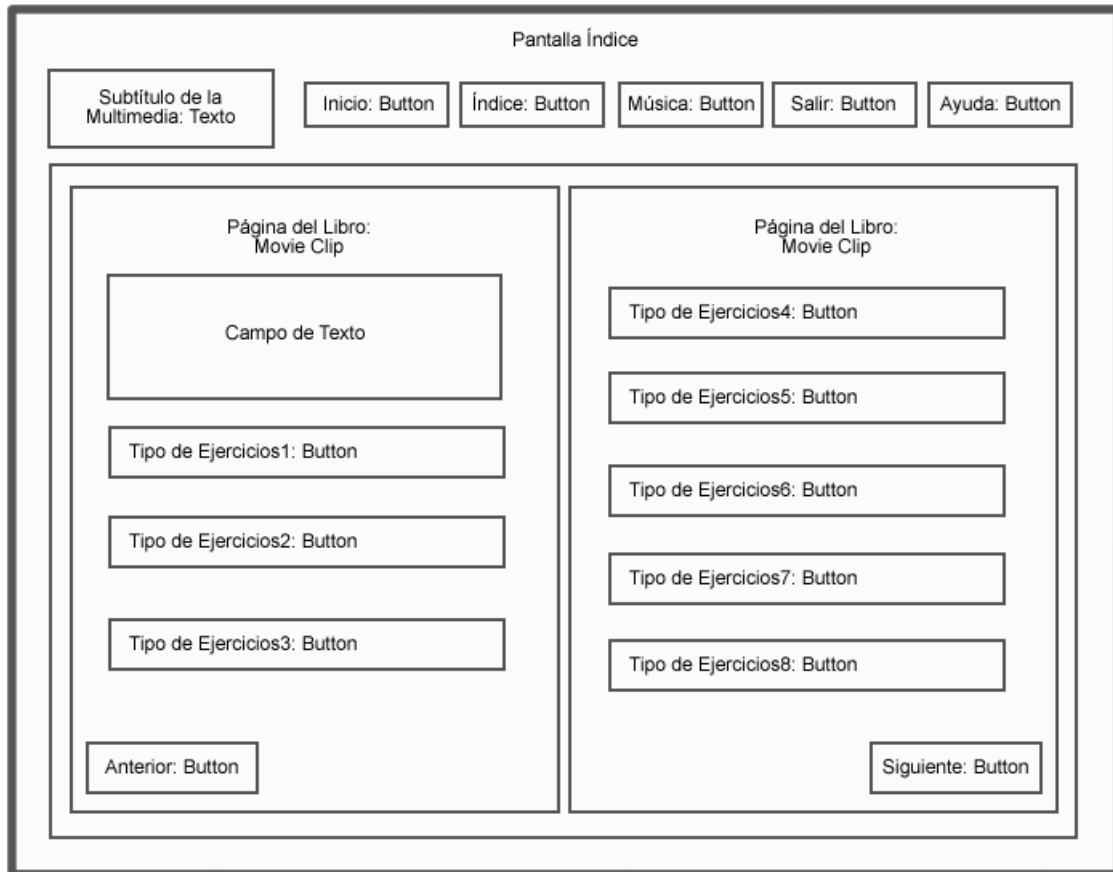


Figura 4.5

4.2.2.5 Diagrama de Presentación. Inicio de Módulos

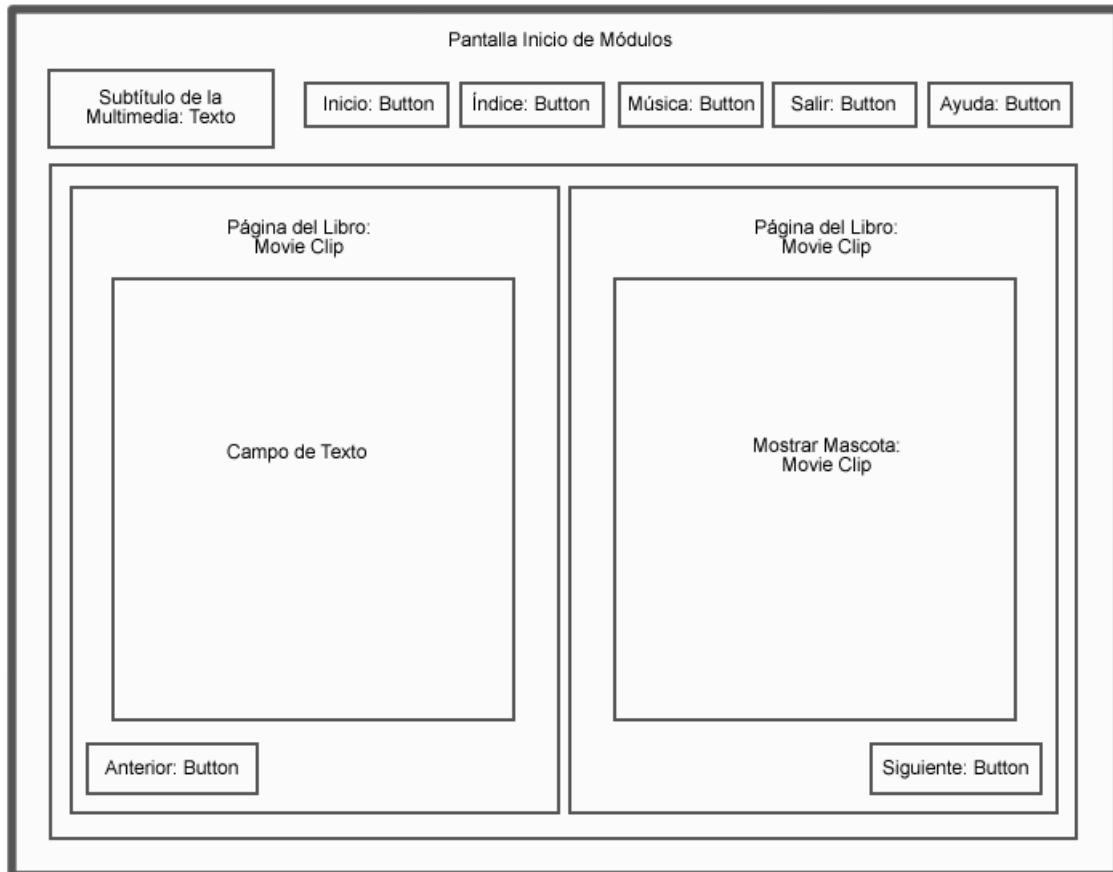


Figura 4.6

4.2.2.6 Diagrama de Presentación. Tipo de ejercicio 1

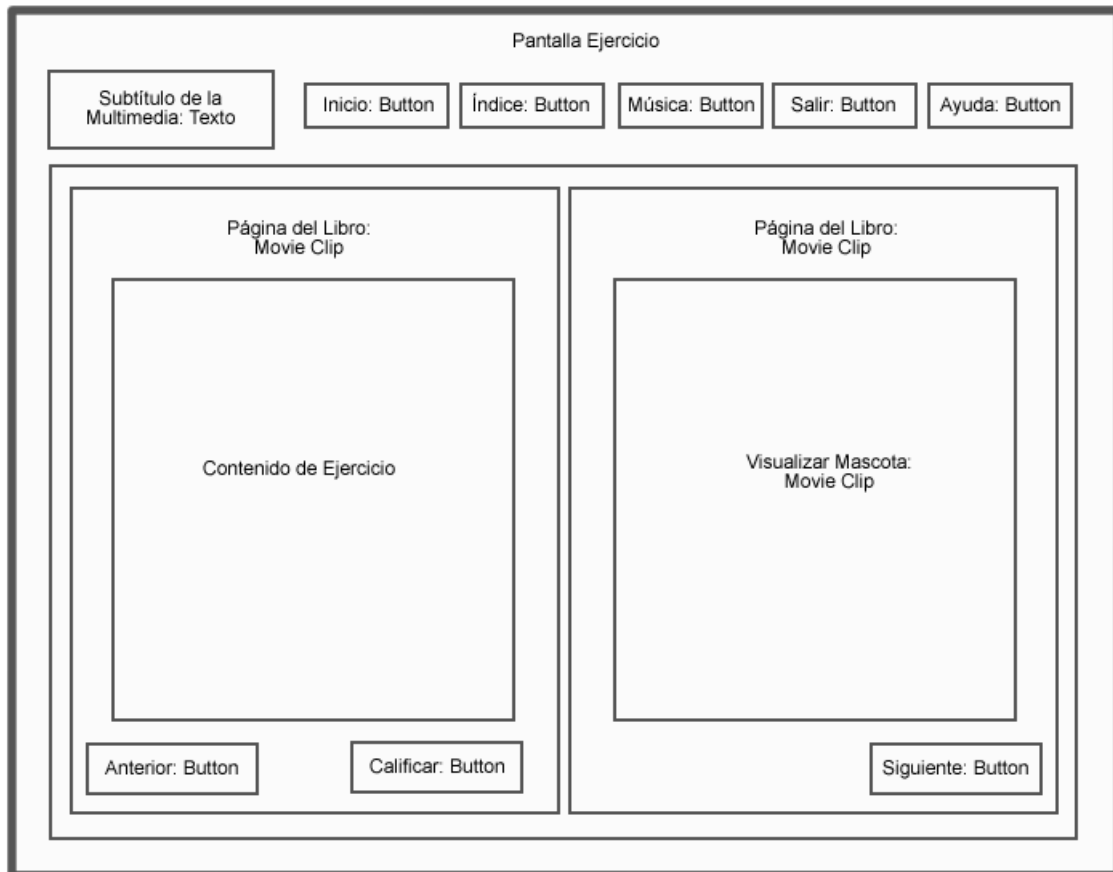


Figura 4.7

4.2.2.7 Diagrama de Presentación. Tipo de ejercicio 2

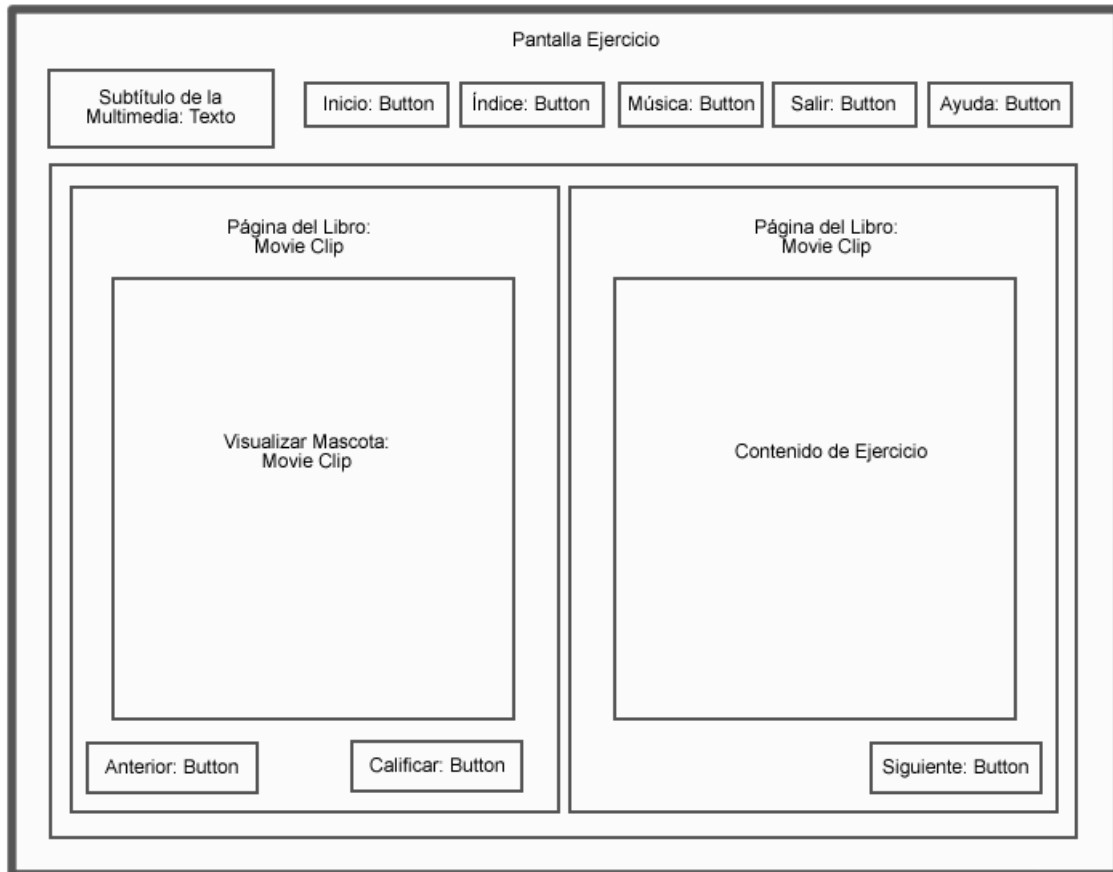


Figura 4.8

4.2.2.7 Diagrama de Presentación. Tipo de ejercicio 3

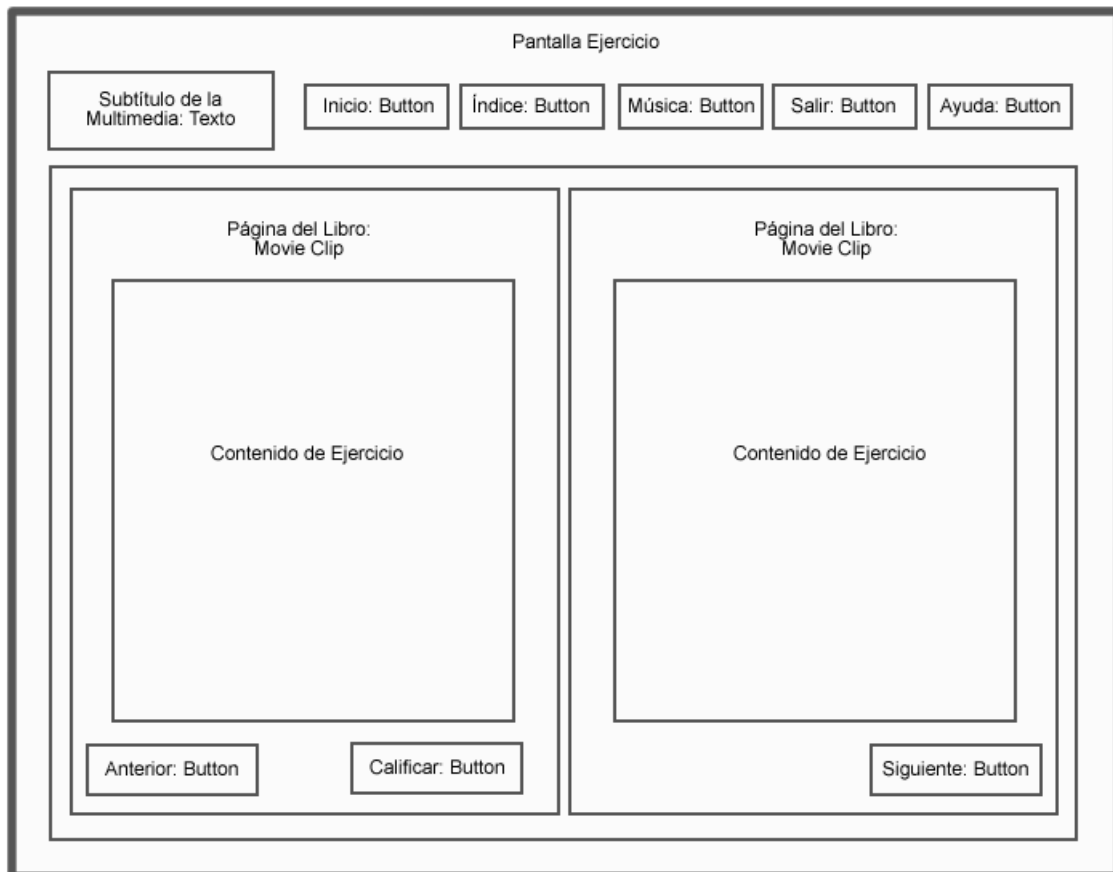


Figura 4.9

4.2.2.8 Diagrama de Presentación. Subíndice 1

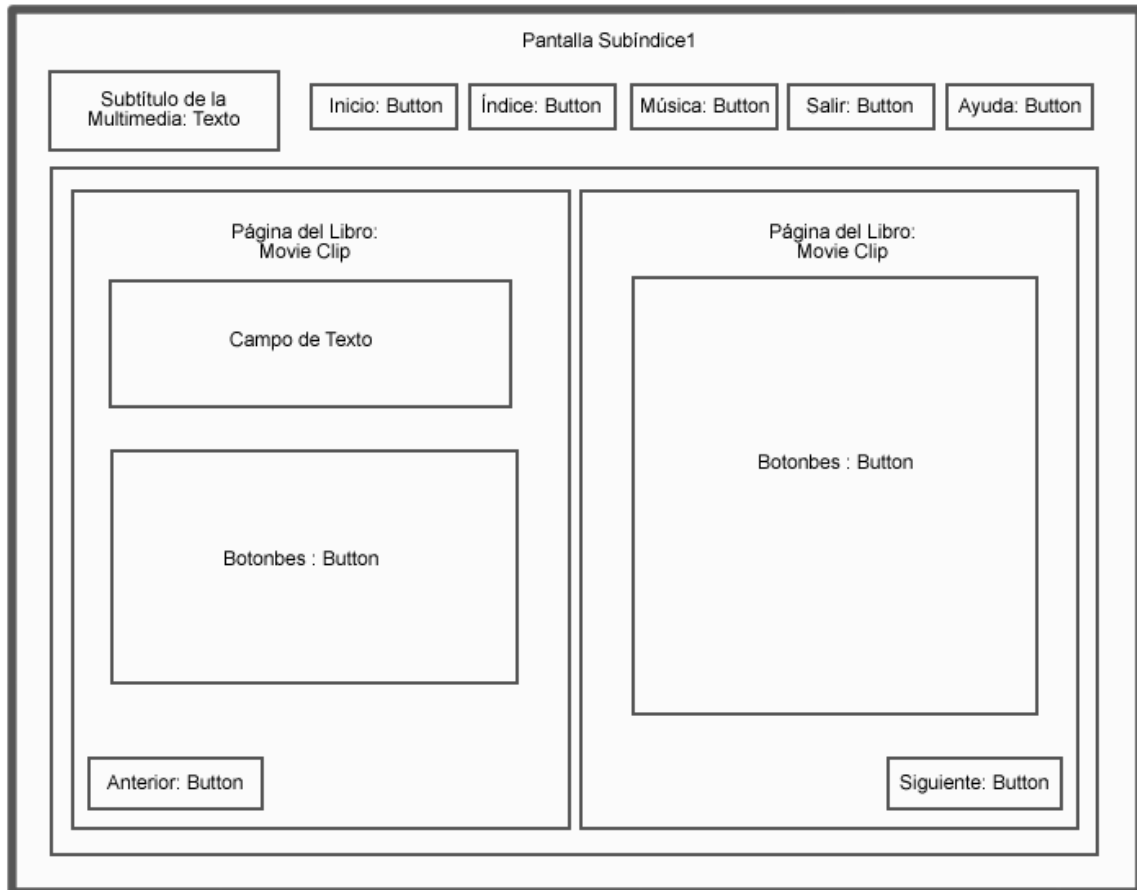


Figura 4.10

4.2.2.9 Diagrama de Presentación. Subíndice 2

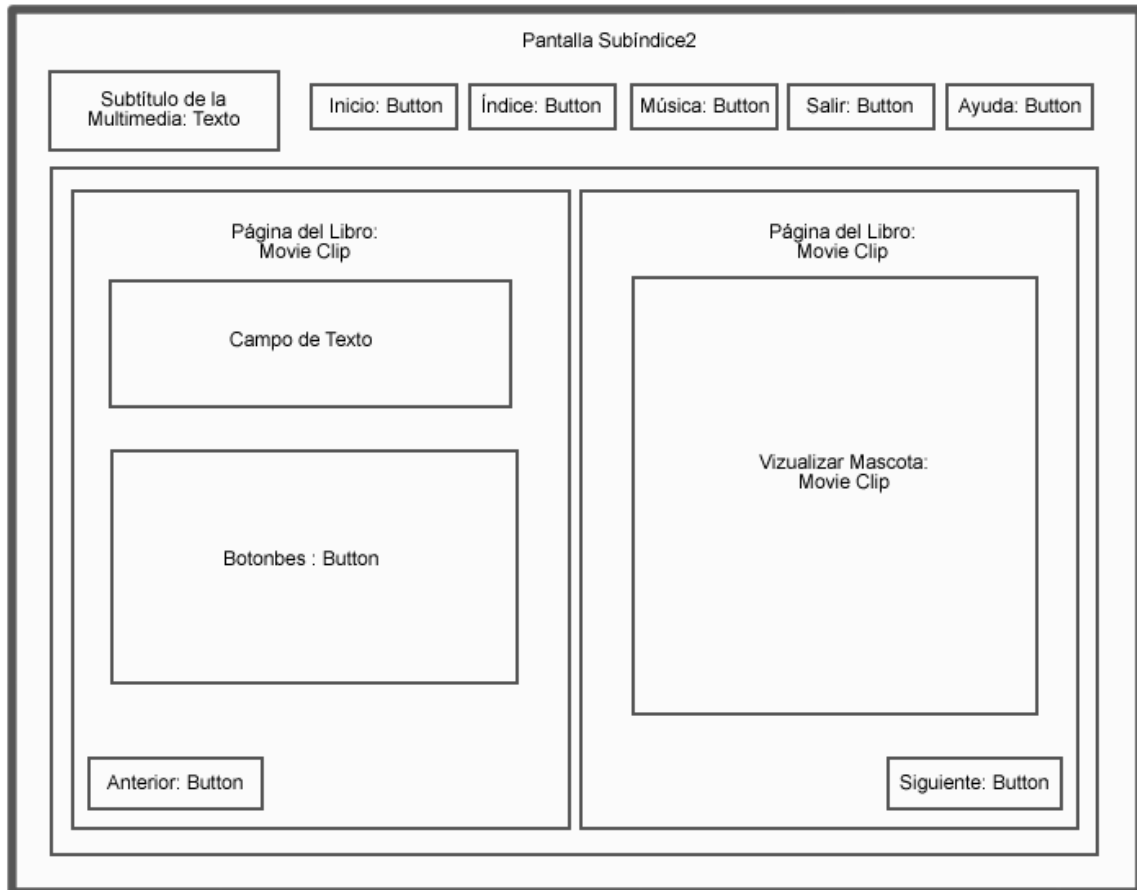


Figura 4.11

4.3 Modelo de Implementación

4.3.1 Diagrama de Componentes

La declaración de cada uno de los módulos de ejecución se representó en este diagrama, en analogía con la estructura que se le fue moldeando desde el diagrama de navegación en la fase de análisis.

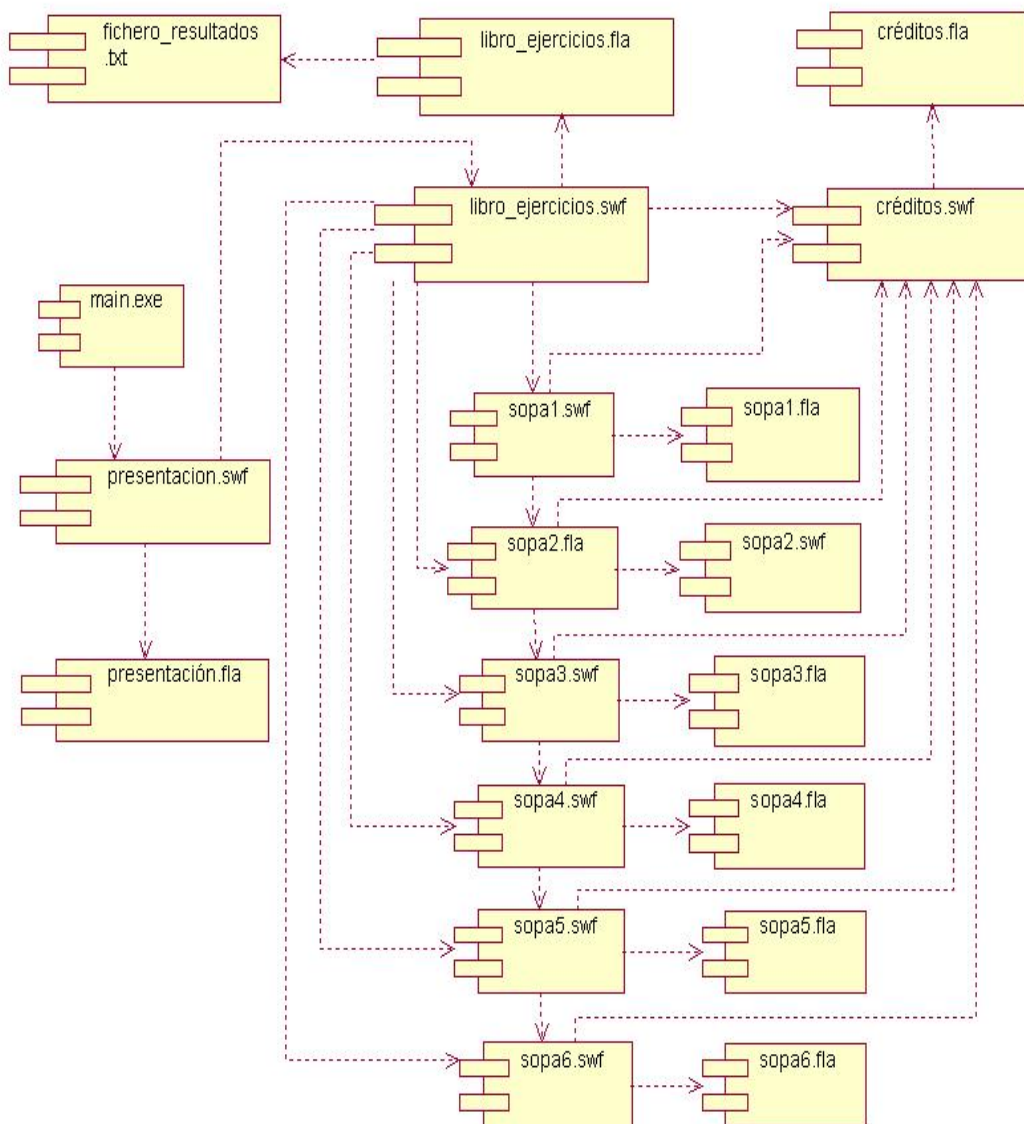


Figura 4.12

4.4 Modelo de Prueba

Se ejemplifica este proceso a través de los casos de pruebas del sistema para el Modulo1: Ejercicio7, (Interactuar Ejercicio7 Módulo1) que basa su funcionamiento en el los ejercicios de lateralidad y que se especifica en el caso de uso Interacción con ejercicios. En la estrategia de pruebas se especificaron los diferentes tipos de pruebas, haciendo marcado énfasis en las de solidez, referidas a la estética visual de la interfaz.

4.4.1 Estrategia de Prueba

Para el producto no se automatiza ningún caso de prueba, todos serán llevados a cabo de forma manual. También se llevará a cabo por un equipo de calidad conformado por los estudiantes en preparación de temas de multimedia y por último se deberá llenar la Planilla de Defectos, especificando los detalles del error y el paso del procedimiento de prueba en que ocurren.

- **Planilla de Defectos**

Producto:	Fecha de Prueba:	Ingeniero de Prueba:
Nombre.	Fecha en que se analiza.	Nombre de quien elabora este documento.
Caso de Prueba:	Nombre del Caso de Prueba.	
No. de Defecto:	Descripción:	ID Procedimiento de Prueba:
número de defecto	Descripción detallada del defecto	Identificador del procedimiento en que aparece el defecto referenciado en el caso de prueba.

Tabla 4.1

4.4.1.1 Pruebas de Instalación

Para las pruebas de instalación se debe ejecutar la multimedia en los sistemas operativos Windows 98, Windows 2000, Windows XP.

4.4.1.2 Pruebas de Configuración

Comprobar que el fichero que salva la multimedia sea elaborado correctamente en cualquiera de los sistemas operativos en que se muestra la multimedia.

4.4.1.3 Pruebas de Solidez

- Correspondencia entre el tema tratado, el texto y el resto de los medios que aparecen en cada pantalla contra el guión de contenidos o medias.
- Revisión ortográfica de los textos de la multimedia.
- Calidad de los medios que se muestran: sonido, imágenes, incluyendo diferentes resoluciones de pantalla.
- Cumplimiento de las pautas trazadas por diseño.

4.4.2 Caso de Prueba: Interactuar Ejercicio 7 Módulo 1.

- Breve descripción.

- El caso de prueba permite comprobar la ejecución correcta del sistema frente a las interacciones del Módulo1.

- Flujo de Eventos.

- El caso de uso se inicia cuando se muestra la pantalla del ejercicio 7 del módulo 1.

- Procedimientos de Prueba

1. Se muestra la pantalla del ejercicio 7 del módulo 1 con sus tres textos, con nueve ilustraciones y los respectivos nueve Checkbox y los botones Anterior, Siguiente, Calificar, Inicio, Índice, Música, Salir y Ayuda en su estado normal.
2. Se escucha la locución locu10.wma en correspondencia con el texto y el sonido sound1.wma de fondo.
3. Se oprime el botón Música, la música de fondo se detiene en forma de pausa.
4. Se oprime nuevamente el botón Música y esta comienza en el mismo lugar donde esta se detuvo anteriormente.
5. Se presiona el botón Siguiente y aparece la pantalla siguiente.
6. Se presiona el botón Anterior y aparece la pantalla del ejercicio 7.

7. Se presiona el botón Anterior de la pantalla del ejercicio 7 y se va a la pantalla anterior.
8. Se presiona el botón Siguiente y se va a la pantalla del ejercicio 7.
9. Se presiona el botón Ayuda y este muestra la ayuda correspondiente.
10. Se presiona el botón Calificar y este no muestra ningún mensaje puesto no se ha elaborado el ejercicio.
11. Se presionan varios de los Checkbox aleatoriamente y no se quedan dos marcados al mismo tiempo.
12. Se presiona el botón Calificar y muestra un mensaje con la calificación correspondiente.
13. Se presiona el botón Índice y se muestra la pantalla Índice.
14. Se presiona el botón Salir y este muestra la ventana salir. Caso de Prueba Ventana Salir.

4.4.2 Caso de Prueba: Interactuar Ventana Salir.

- Breve descripción.

- El caso de prueba permite en comprobar la ejecución correcta del sistema frente a las interacciones del usuario de la aplicación Salir.

- Flujo de Eventos.

- El caso de uso se inicia cuando se muestra la ventana Salir.

- Procedimientos de Prueba

1. Se deshabilitan las opciones de la pantalla que la muestra.
2. Se pasa el ratón sobre el botón Si y este cambia de color.
3. Se pasa el ratón sobre el botón No y este cambia de color.
4. Se presiona el botón No y la ventana se cierra y se regresa a la pantalla que invocó a la ventana salir.
5. Se presiona el botón Si y se carga el escenario Créditos. Ver caso de prueba Créditos.

4.4.3 Caso de Prueba: Interactuar Créditos

- **Breve descripción.**

- El caso de prueba permite en comprobar la ejecución correcta del sistema frente a las interacciones del usuario en el escenario Créditos.

- **Flujo de Eventos.**

- El caso de uso se inicia cuando se muestra el escenario Créditos.

- **Procedimientos de Prueba**

1. Se muestra el escenario créditos haciendo una despedida de la multimedia ante el usuario.
2. Se escucha la música de fondo sound1. wma desde el principio.
3. Al oprimirse cualquier tecla y se finaliza directamente la animación de escenario, cerrando completamente la multimedia.

4.5 Modelo de Despliegue

En este diagrama se muestra el hardware necesario para el funcionamiento de la multimedia:

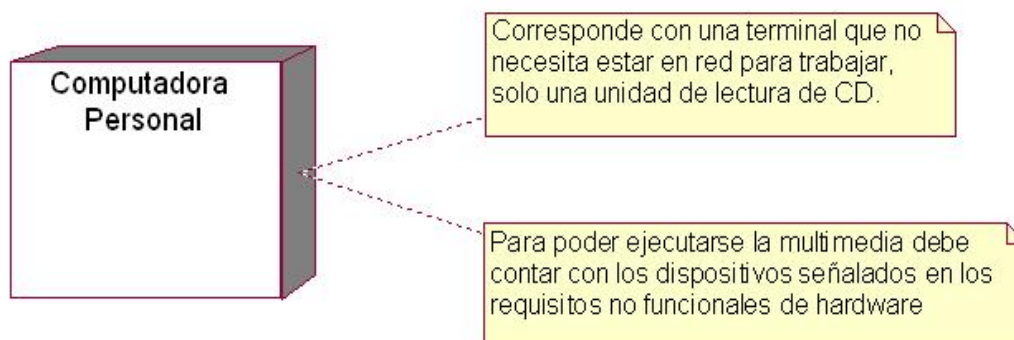


Figura 4.13

4.6 Conclusiones

En este capítulo se representaron los diferentes artefactos construidos durante los flujos de trabajo finales del desarrollo del software, tales como: diagramas de presentación y los diagramas de componentes y despliegue. Además, fueron escritas las diferentes pruebas que se le hicieron a uno de los módulos del software, las cuales fueron aplicadas al resto de los módulos para obtener resultados esperados y satisfactorios.

Capítulo 5. Estudio de Factibilidad

5.1 Introducción

Para la ejecución de cualquier proyecto no sólo debe tenerse en cuenta el problema a resolver, la información de que se dispone, los requerimientos o las herramientas informáticas para su implementación; sino que al mismo tiempo es necesario conocer de antemano los gastos económicos en los que se incurrirá, el tiempo a emplear en dicho desarrollo, los recursos humanos a utilizar, los insumos necesarios y el total de los costos a tener. Es entonces cuando se hace necesaria la realización de un estudio de factibilidad. Es por esta razón que este capítulo se concentrará en dicho estudio.

5.2 Planificación

Es usual en el mundo informático actual desarrollar las estimaciones del costo y el tiempo de desarrollo de las aplicaciones computarizadas utilizando las teorías expuestas por Gustav Karner de Objectory AB, y posteriormente refinado por muchos otros autores. La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.

A continuación, se detallan los pasos a seguir para la aplicación de éste método.

5.3 Cálculo de puntos de Casos de Usos sin Ajustar

El primer paso para la estimación consiste en el cálculo de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar. Este valor, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$\mathbf{UUCP = UAW + UUCW}$$

Donde,

- **UUCP:** Puntos de Casos de Uso sin Ajustar.
- **UAW:** Factor de Peso de los Actores sin Ajustar.
- **UUCW:** Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

5.3.1 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema. Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de Actor	Descripción	Cantidad de Actores	Factor de Peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API, Application Programming Interface)	0	1
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	0	2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	1	3

Tabla 5.1

Por tanto,

$$UAW = 0 * 1 + 0 * 2 + 1 * 3 = 3$$

$$UAW = 3$$

5.3.1.1 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia. Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de Actor	Descripción	Cantidad de CU	Factor de Peso
Simple	El caso de uso contiene de 1 a 3 transacciones	13	5
Medio	El caso de uso contiene de 4 a 7 transacciones	0	10
Complejo	El caso de uso contiene más de 8 transacciones	0	15

Tabla 5.2

Por tanto,

$$\mathbf{UUCW = 13 * 5 + 0 * 10 + 0 * 15}$$

$$\mathbf{UUCW = 65}$$

Finalmente los Puntos de Casos de Uso sin ajustar resultan.

$$\mathbf{UUCP = UAW + UUCW = 3 + 65 = 68}$$

5.3.2 Cálculo de Puntos de Casos de Uso Ajustados

Una vez que se tienen los Puntos de Caso de Uso sin ajustar, se debe tomar este valor mediante la siguiente ecuación:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

Donde,

- **UCP:** Puntos de Casos de Uso ajustados.
- **UUCP:** Puntos de Casos de Uso sin ajustar.
- **TCF:** Factor de complejidad técnica.
- **EF:** Factor de ambiente.

5.3.2.1 Factor de complejidad técnica (TCF)

Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante. En la siguiente tabla se muestra el significado y el peso de cada uno de éstos factores:

Factor	Descripción	Valor	Peso
T1	Sistema distribuido.	5	2
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta.	4	1
T3	Eficiencia del usuario final.	4	1
T4	Procesamiento interno complejo.	3	1
T5	El código debe ser reutilizable.	5	1
T6	Facilidad de instalación.	5	0.5
T7	Facilidad de uso.	5	0.5
T8	Portabilidad.	3	2
T9	Facilidad de cambio.	3	1
T10	Concurrencia.	3	1
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	2	1
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	0	1
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a	3	1

usuarios.		
-----------	--	--

Tabla 5.3

El Factor de complejidad técnica se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Pesoi} * \text{Valori})$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * (10 + 4 + 4 + 3 + 5 + 2.5 + 2.5 + 6 + 3 + 3 + 2 + 0 + 3)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 48$$

$$TCF = 1.08$$

5.3.2.2 Factor ambiente (EF)

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del Factor de ambiente. El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5. En la siguiente tabla se muestra el significado y el peso de cada uno de éstos factores.

Factor	Descripción	Valor	Peso
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	4	1.5
E2	Experiencia en la aplicación.	5	0.5
E3	Eficiencia en la orientación a Objetos.	4	1
E4	Capacidad del Analista Líder.	3	0.5
E5	Motivación.	5	1
E6	Estabilidad de los requerimientos.	3	2
E7	Personal part.-time	1	-1
E8	Dificultad del lenguaje de programación.	3	-1

Tabla 5.4

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Pesoi x Valori})$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * (6 + 2.5 + 4 + 1.5 + 5 + 6 - 1 - 3)$$

$$EF = 0.77$$

Por lo tanto con los valores correspondientes:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

Donde,

- **UCP = ?**
- **UUCP = 68**
- **TCF = 1.08**
- **EF = 0.77**

$$UCP = 68 * 1.08 * 0.77$$

$$UCP = 56.55$$

5.3.3 De los puntos de casos de uso a la estimación del esfuerzo

Karner originalmente sugirió que cada Punto de Casos de Uso requiere 20 horas-hombre. Posteriormente, surgieron otros refinamientos que proponen una granularidad algo más fina, según el siguiente criterio:

- Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por debajo del valor medio (3), para los factores E1 a E6.
- Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por encima del valor medio (3), para los factores E7 y E8.
- Si el total es 2 o menos, se utiliza el factor de conversión 20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 20 horas-hombre.

- Si el total es 3 o 4, se utiliza el factor de conversión 28 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 28 horas-hombre.

- Si el total es mayor o igual que 5, se recomienda efectuar cambios en el proyecto, ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

El esfuerzo en horas-hombre viene dado por:

$$E = UCP * CF$$

donde,

E: esfuerzo estimado en horas-hombre

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

CF: factor de conversión

$$UCP = 56.55$$

$$CF = 20$$

$$E = 56.55 * 20 = 1131 \text{ Horas / Hombre}$$

Se debe tener en cuenta que éste método proporciona una estimación del esfuerzo en horas-hombre contemplando sólo el desarrollo de la funcionalidad especificada en los casos de uso.

Finalmente, para una estimación más completa de la duración total del proyecto, hay que agregar a la estimación del esfuerzo obtenida por los Puntos de Casos de Uso, las estimaciones de esfuerzo de las demás actividades relacionadas con el desarrollo de software. Para ello se puede tener en cuenta el siguiente criterio, que estadísticamente se considera aceptable. El criterio plantea la distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades de un proyecto, según la siguiente aproximación:

Actividad	Porcentaje	Horas/Hombre
Análisis	10 %	282.75

Diseño	20 %	565.5
Programación	40 %	1131
Pruebas	15 %	424.125
Sobrecarga(otras actividades)	15 %	424.125
Total	100 %	2827.5

Tabla 5.5

Finalmente se obtiene la cantidad de horas por hombre, como en este proyecto sólo trabaja un hombre la cantidad de hombres trabajada por el es **2827.5** horas.

Convirtiendo el esfuerzo obtenido en horas / hombres por el esfuerzo en hombres / mes, se tiene en cuenta que un mes tiene 24 días laborables, con jornada laboral de 8 horas por día entonces el esfuerzo (PM) sería de 14.72 mes / hombres.

5.3.3.1 Cálculo del Tiempo de Desarrollo

El tiempo de desarrollo del proyecto, dato sumamente importante en la estimación y planificación se puede obtener a través de la siguiente ecuación propuesta por Bohem:

$$TDEV = C \times (PM)^F$$

donde:

TDEV: Tiempo de Desarrollo.

C = 3.67 (es una constante)

PM: Esfuerzo en hombres / mes

F = D + 0.2 x 0.01 x $\sum SF_j$ (j=1 hasta j=5)

D = 0.28 (constante)

SFj: Factores de escala

El significado de los factores de escala y el valor asignado según las características propias de Disgrafía Escolar se encuentran en la siguiente tabla:

Factor de escala	Descripción	Clasificación	Valor
------------------	-------------	---------------	-------

PREC	Variable de precedencia u orden secuencial del desarrollo.	Alto	2.48
FLEX	Variable de flexibilidad del desarrollo.	Bajo	4.05
RESL	Fortaleza de la arquitectura y métodos de estimación y reducción de riesgos.	Alto	2.83
TEAM	Cohesión y madurez del equipo de trabajo.	Nominal	3.29
PMAT	Relaciona el proceso de madurez del software.	Nominal	4.68

Tabla 5.6

Calculando el exponente F:

$$F = D + 0.2 \times 0.01 \times \sum SF_j \quad (j=1 \text{ hasta } j=5)$$

$$F = 0.28 + 0.2 \times 0.01 \times (2.48 + 4.05 + 2.83 + 3.29 + 4.68)$$

$$F = 0.28 + 0.2 \times 0.01 \times 17.33$$

$$F = 0,31466$$

Finalmente:

$$TDEV = C \times (PM)^F$$

$$TDEV = 3.67 \times (14.72)^{0.31466}$$

$$TDEV = 3.67 \times 2.33$$

TDEV = 8.55 meses

Una vez obtenido el esfuerzo en hombres / mes (PM) y el tiempo de desarrollo del proyecto (TDEV) se estima la cantidad de hombres:

$$CH = PM / TDEV$$

Donde:

CH = Cantidad de hombres

$$CH = 14.72 / 8.55$$

$$CH = 1.72$$

Tomando en consideración lo analizado hasta el momento para desarrollar el proyecto haría falta alrededor de dos personas, la cual invertiría aproximadamente 8 meses y

medio en la realización del mismo. Siendo la cantidad real de hombres que participan en el mismo que es una persona, por lo que sería necesario reajustar el tiempo de desarrollo según esta nueva cifra.

$$\text{TDEV Real} = \text{PM} / \text{CH Real}$$

Donde:

TDEV Real: Tiempo de Desarrollo Real.

CH Real: Cantidad de Hombres Real.

$$\text{TDEV Real} = 14.72 / 1$$

$$\text{TDEV} = 14.72$$

$$\text{TDEV} = 14.72 \text{ meses}$$

Como la jornada laboral de un día de trabajo es de 8 horas y se trabajan en un mes aproximadamente de 24 a 25 días de este se puede calcular que el tiempo de duración del proyecto es de **14.72** meses de trabajo. Para determinar el salario se debe tener en cuenta que los desarrolladores pueden ser ingenieros recién graduados de la UCI (Universidad de las Ciencias Informáticas) y su salario básico es **\$ 225.00**.

Como trabaja un solo hombre en este proyecto entonces el costo es

$$\text{Costo} = 14.5 * \$ 225 * 1$$

$$\text{Costo} = \$ 3312$$

5.4 Beneficios Tangible e Intangibles

5.4.1 Tangibles

Teniendo en cuenta que la aplicación Disgrafía Escolar no es un producto desarrollado inicialmente para la comercialización, sino por un encargo social como resultado de la informatización de la educación en nuestro país, no es válido mencionar entonces beneficios económicos.

Lo que se pudiera decir de este aspecto que el costo por desarrollar la aplicación es de **\$ 3312** pesos (moneda nacional), el cual es perfectamente reparable si en un futuro se comercializara.

5.4.1 Intangibles

Como beneficios intangibles asociados al desarrollo de la multimedia educativa Disgrafía Escolar se mencionan los siguientes:

- Aumento de la calidad de la enseñanza de la Lengua española en las escuelas de enseñanza primaria del país.
- Prevención o disminución de las disgrafías escolares en el país.
- Aumento de la cantidad de información disponible sobre la disgrafía.
- Disminución de la cantidad de horas presenciales del profesor frente a los alumnos.
- Aumento del trabajo independiente de los estudiantes con posibilidades de evaluación de sus resultados.
- Posibilidad de registros evaluativos automatizados para los estudiantes.
- Posibilidad de individualización de la enseñanza de los educandos a partir de sus resultados y de esta forma mejorar sus resultados docentes.
- Aumento de la calidad de la presentación de los contenidos a los alumnos.

5.5 Análisis de costo-beneficio

El desarrollo de este sistema no supone grandes gastos de recursos, ni tampoco de tiempo; los archivos que genera la aplicación pueden ser extraídos por el profesor sin problema ya que los mismos tienen buenas prestaciones y acceso rápido y no necesita de ningún gestor de base de datos.

La fácil utilización y navegabilidad el Software no genera daño físico alguno a los manipuladores de este, ni a los dispositivos utilizados para su uso. La interfaz está diseñada cuidadosamente y resulta agradable al entorno del usuario.

Es factible desarrollar una aplicación para informatizar y centralizar la información existente sobre la Ley 60, mejorando en gran medida el proceso de estudio de la misma.

5.6 Conclusiones

Una vez terminado el estudio de factibilidad del sistema, se puede mostrar la siguiente tabla:

Parámetros	Valores
Esfuerzo	2827.5 Horas / Hombres
Tiempo de desarrollo	14.72 meses
Cantidad de Hombres	1 Hombre
Salario	\$ 225.00
Costo	\$ 3312.00

Tabla 5.7

Con el desarrollo de este capítulo se muestra la ventaja que implica la implementación de esta aplicación, que permite ahorrar recursos humanos, tiempo de desarrollo, así como la necesidad de centralizar la información correcta.

Conclusiones

Con esta investigación, guiados por el proceso de desarrollo de software RUP, se realizó un software multimedia con fines educativos, que contribuirá a la prevención o disminución de la disgrafía escolar en los niños de la Enseñanza Primaria o Especial respectivamente.

Se concluye que:

- Se procesó toda la información relacionada con la disgrafía escolar en los niños, así como las actividades y ejercicios que contendrá la Multimedia.
- Se realizó el análisis, diseño e implementación de la Multimedia Educativa, la cual fue probada por el MINED, quedando satisfechos con el resultado. La aplicación está siendo utilizada desde marzo en una escuela de Enseñanza Especial, pero aún no se tienen resultados, se necesita concluir el curso para valorarlos y tomar decisiones.
- Se elaboró un fichero con los resultados de las actividades hechas por el niño al usar al multimedia, sin necesidad de que el profesor esté frente a este, permitiendo al docente evaluar los resultados en cualquier momento y ver el avance de los niños.
- Se creó un documento donde se recogió todo el proceso investigativo del desarrollo de la Multimedia, la modelación de los artefactos obtenidos durante su ciclo de vida, así como la propuesta de solución y los resultados respecto a esta.

Recomendaciones

Se recomienda que:

El MINED investigue de manera profunda las estadísticas hasta hace 10 años de cómo se ha comportado la disgrafía escolar en la enseñanza primaria, para la toma de decisiones, así como otros problemas que puedan afectar a los educandos; y se propongan soluciones al respecto.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba piloto, el MINED extienda por todo el país el software educativo desarrollado. Además, que se propongan otras soluciones para prevenir o disminuir el problema de la disgrafía escolar.

Que las diferentes escuelas donde se emplee el software, conjuntamente con el MINED, procese, archive y tome decisiones con los resultados plasmados en el fichero, permitiendo llevar un control de la evolución y avance del niño.

Que el MINED y la UCI se queden con una copia digital del documento, que sirva de consulta a los lectores y de base para nuevas decisiones.

Referencias Bibliográficas

CRUZ, J. F. *Enseñanza Aprendizaje*, 1986. p.

DUEÑAS, M., 1987.

FABELO., D. C. M. D. C. S. *Prevención de las disgrafías escolares: una necesidad de la escuela actual, para la atención a la diversidad*. Santa Clara, Cuba, Félix Varela, 1998. p.

JACOBSON, I.; G. BOOCH, *et al.* *El proceso Unificado del Software*. La Habana Cuba, 1977. p.

JORDAN, D. A., 1980.

LAMARCA LAPUENTE, M. J. *Modelo RMM*, 2005.

LARMAN, C. *UML y Patrones*. Felix Varela. La Habana, Cuba, 29 de abril 2004, 1977. p.

PÉREZ, P., 1985.

RICARDO., S. M. Y. F. Á. C. *Embriocim*. La Habana, Cuba, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría. Facultad de Ingeniería Industrial., 2004. 200. p.

TORRES, R. M. R., 1996.

VALDÉS, S. *La constitución Volumen II*. La Habana, Cuba, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2006. p.

WEINER, 1971.

WIKIPEDIA, C. D. *Macromedia Director*, 2007a. [2007]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Macromedia_Director

---. *Macromedia Flash*, 2007b. [2007]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash

<http://www.minid.net/2006/08/15/historia-del-macromedia-flash/>

---. *Multimedia*, 2007c. [2007]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia>

Bibliografía

ENGELS, G. *UML-based Behavior Specification of Interactive Multimedia Applications.*, 2007.

GRAELLS, D. P. M. *Multimedia educativo: clasificación, funciones, ventajas, e inconvenientes.*, 2004. [2007]. Disponible en:

<http://dewey.uab.es/pmarques/fucion.htm>

JACOBSON, I.; G. BOOCH, *et al. El proceso Unificado del Software.* La Habana Cuba, 1977. p.

LORENZ, K. Características del lenguaje escrito de los niños con retardo en el desarrollo psíquico del primer ciclo escolar, 1998.

PRESSMAN, R. S. *Ingeniería del Software.* La Habana, Cuba, 1977. p.

RICARDO., S. M. Y. F. Á. C. *Embriocim.* La Habana, Cuba, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría. Facultad de Ingeniería Industrial., 2004. 200. p.

SAUER, S. E., GREGOR *Extending UML for Modeling of Multimedia Applications.*, 2007.

VIGOTSKY *Fundamento de defectología*, 2004.

WIKIPEDIA. *Modelo Vista Controlador.*, 2007a.

WIKIPEDIA, C. D. *Macromedia Flash*, 2007b. [2007]. Disponible en:

http://es.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash

<http://www.minid.net/2006/08/15/historia-del-macromedia-flash/>

---. *Proceso Unificado de Rational*, 2006. [2007]. Disponible en:

http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational

Glosario de Términos

Etimológicamente: Pertenciente o relativo a la etimología.

Signalización: signo de algo.

Cognitivo: Pertenciente o relativo al conocimiento.

Alud: Masa grande de una materia que se desprende por una vertiente, precipitándose por ella.

Dislexia: Dificultad en el aprendizaje de la lectura, la escritura o el cálculo, frecuentemente asociada con trastornos de la coordinación motora y la atención, pero no de la inteligencia.

Etiología: Interpretación espontánea que se da vulgarmente a una palabra relacionándola con otra de distinto origen. La relación así establecida puede originar cambios semánticos, p. ej., en altozano, o provocar deformaciones fonéticas.

Esteriotipo: Artefactos que se utilizan para el modelado de un software.

Temporoespacial: Cambio de espacio en un intervalo de tiempo.

Actor: Abstracción de las entidades externas a un sistema, subsistemas o clases que interactúan directamente con el sistema. Un actor participa en un caso de uso o en conjunto coherente de casos de usos para llevar a cabo un propósito global.

Artefacto: Pieza de información utilizada o producida por un proceso de desarrollo de software como un documento externo o el producto de un trabajo. Un artefacto puede ser un modelo, elementos dentro del modelo, una descripción, o el software.

Animación: Representación sucesiva de una secuencia de imágenes que produce la sensación de estar viendo imágenes en movimiento. Para ello, a cada imagen de una animación se le modifica un pequeño detalle para mantener el movimiento tan fluido como sea posible.

Aplicación: Agrupa elementos de media y aúna sus funcionalidades como una entidad.

CD (Compact Disk): Medio de almacenamiento óptico para la graduación de informaciones digitalizadas. El CD posee un diámetro de ocho a doce centímetros. En las

unidades de CD ROM de una computadora las informaciones contenidas en un CD se leen por medio de un rayo láser. Los CDs encuentran su mayor difusión en el campo del audio. El argumento más poderoso para su utilización es su elevada capacidad para almacenar información.

CD ROM (Compact Disk- Read only memory): Denominación de un CD no regrabable que contiene datos para computadoras y también de audio. Las informaciones se leen en una unidad de CD ROM que puede funcionar en la computadora como dispositivo interno o externo.

Escenario: representa un conjunto de pantallas que muestran una información a través de objetos con similar funcionalidad.

Media: hace referencia a sonido, texto, imágenes, animaciones, video.

Pantalla: es un grupo de elementos de medias visuales que están comprendidos en una vista determinada.

MVC: (Modelo Vista Controlador) Patrón de diseño de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos de forma que las modificaciones al componente de la vista pueden ser hechas con un mínimo impacto en el componente del modelo de datos.

Interfaz de usuario: Conjunto de elementos que permiten al usuario dialogar con una aplicación interactiva. Estos elementos incluyen tanto el hardware (teclado, ratón, pantalla táctil) como el diseño de las pantallas y la navegación por el contenido.

Anexos

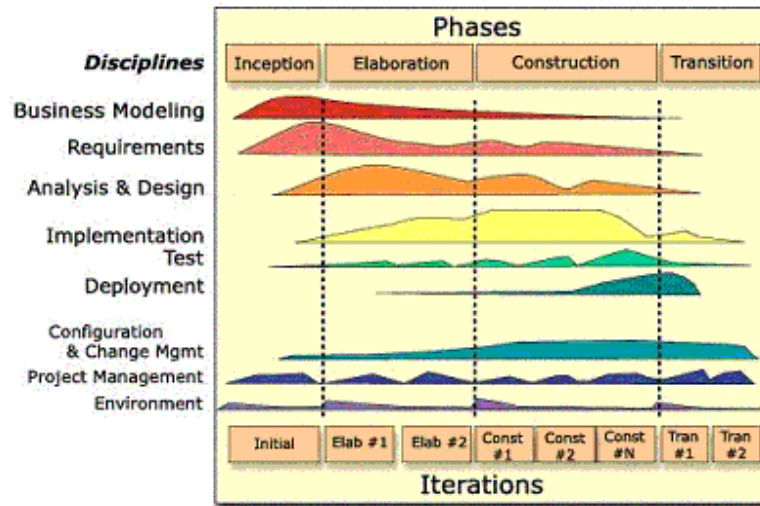


Figura 1 RUP



Figura 2



Figura 3

Leer es Saber

[Inicio](#) [Índice](#) [Música](#) [Salir](#) [Ayuda](#)

Lee detenidamente la siguiente estrofa tomada de la poesía: "La bailarina española" de José Martí.

Súbite, de un salto arranca
húrtase, se quiebra, gira
abre en dos la cachemira,
ofrece la bata blanca.

Da click en las palabras del texto que tengan la letra **b**.

[Anterior](#) [Calificar](#) [Siguiente](#)




Figura 4

Leer es Saber

[Inicio](#) [Índice](#) [Música](#) [Salir](#) [Ayuda](#)

Completa con la sílaba que corresponda (ga, gue, gui, go o gu).

1. __lleta
2. alber__
3. __arapo
4. á__la
5. __sano
6. ami__

[Anterior](#) [Calificar](#) [Siguiete](#)




Figura 5

Leer es Saber

[Inicio](#) [Índice](#) [Música](#) [Salir](#) [Ayuda](#)

Escribe la letra que falta en las palabras siguientes(b o d).

_e_er	em_aja_a
_é_il	_an_i_o
_ofeta_a	co_ar_e
re_el_e	_eso_e_ecer

[Anterior](#) [Calificar](#) [Siguiete](#)

A cartoon mouse character with large black ears, a white face, and a smiling expression. It is wearing an orange long-sleeved shirt with three buttons, yellow shorts, and red shoes. The mouse is standing on a small grey oval shadow and waving its right hand.

Figura 6

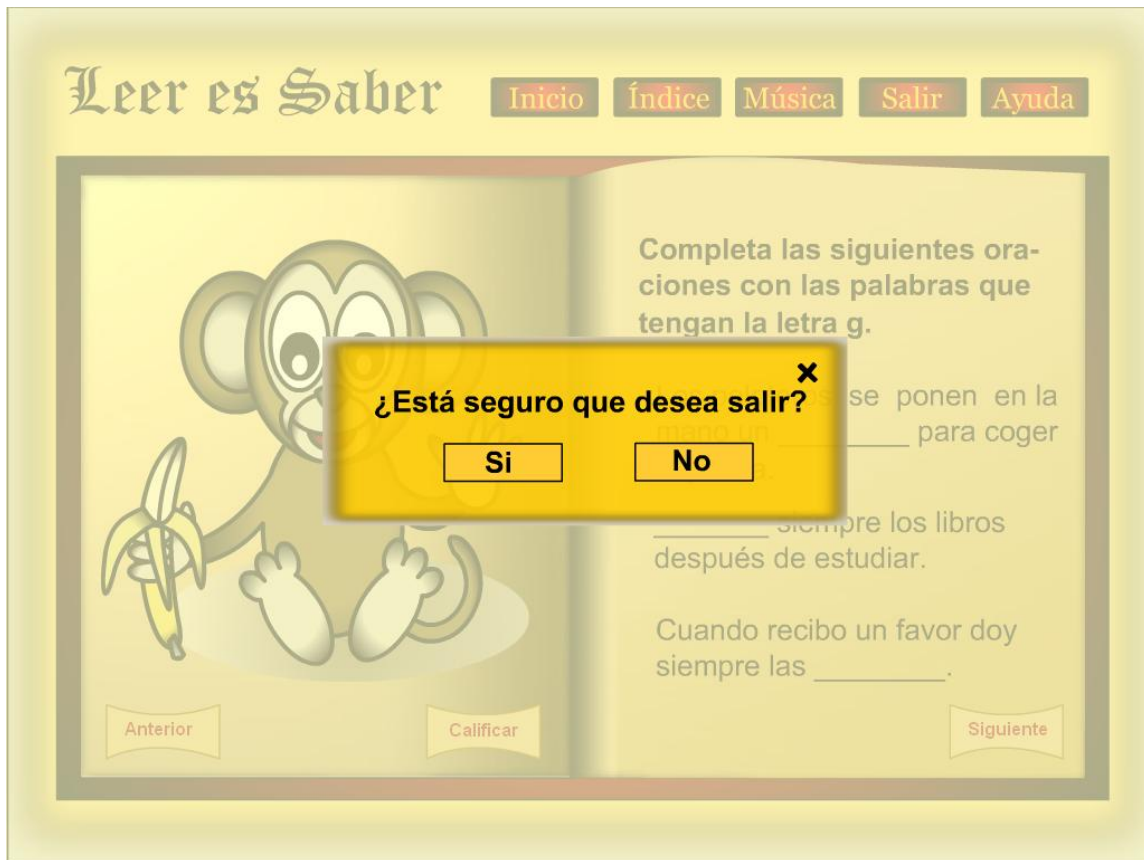


Figura 7