



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA

TESIS

**Incorporación de los dispositivos móviles como
herramienta para auxiliar la lectura a nivel primaria**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

**PRESENTA:
ENRIQUE CUEVAS GARCÍA**

**DIRECTOR DE TESIS:
M. C. GABRIEL GERÓNIMO CASTILLO**

HUAJUAPAN DE LEÓN, OAXACA. JUNIO DE 2007

A mis padres.

Por todo su amor, confianza, apoyo, oraciones y bendiciones.

Sin ustedes nada de esto hubiera sido posible.

Agradecimientos

A mi hermano Carlos por todo su apoyo y consejos. Carlos, tu honestidad y rectitud siempre me inspiran.

A mi hermana Yesi por toda la confianza que ha depositado en mí. Yesi, sabes que cuentas conmigo siempre.

A Emanuel por esos momentos tan relajantes y divertidos que me animaban y me levantaban.

A Claudia por todo su amor y por ayudarme a descubrir y valorar lo que soy.

A mi asesor y amigo M.C. Gabriel Gerónimo Castillo por sus sabios y atinados consejos en el desarrollo de esta tesis.

A mis sinodales M.C. Mario A. Moreno Rocha, M.C. Ricardo Ruiz Rodríguez y M. C. Jorge Arturo Hernández Perales por sus sugerencias y correcciones y por dedicar un poco de su valioso tiempo en la revisión de este documento

A Jahaziel, Morgan, Alejandra, Elí, Soledad, Alexis, Iván, Miguel, Oswaldo, Rigo y todos mis amigos que me acompañaron en esta etapa de mi vida y me alentaban a seguir adelante con sus porras.

A la fundación Motorola por el apoyo brindado a la Iniciativa Académica Edumovil, de la cual forma parte este proyecto de tesis.

Contenido

Índice de Tablas.....	i
Índice de Figuras	ii
CAPÍTULO 1. Panorama General.....	1
1.1 <i>Introducción</i>	1
1.2 <i>Justificación</i>	3
1.3 <i>Objetivos de la tesis.</i>	4
1.4 <i>Asignatura de Español</i>	4
1.5 <i>Metodologías de enseñanza en la lectura</i>	6
CAPÍTULO 2. Teoría de la Lectura	9
2.1 <i>Introducción.</i>	9
2.2 <i>Metodologías utilizadas.</i>	9
2.2.1 <i>Los métodos de lectura</i>	9
2.2.1.1 <i>Métodos de deletreo o alfabéticos</i>	11
2.2.1.2 <i>Métodos fonéticos</i>	12
2.2.1.3 <i>Métodos silábicos</i>	15
2.2.1.4 <i>Métodos globales.</i>	16
2.2.1.5 <i>Métodos combinados y eclécticos.</i>	18
2.2.2 <i>Tabla comparativa</i>	20
2.3 <i>Aportación de la herramienta.</i>	21
CAPÍTULO 3. Análisis y Diseño del Visualizador	22
3.1 <i>Introducción.</i>	22
3.2 <i>Requerimientos del sistema.</i>	22
3.3 <i>Limitaciones del sistema.</i>	23
3.4 <i>Etapas del proceso de desarrollo.</i>	23
3.4.1 <i>Incorporando los principios de UCD al ciclo de vida del producto.</i>	24
3.4.2 <i>Etapa 1. Concepción</i>	26
3.4.3 <i>Etapa 2. Diseño</i>	27
3.4.3.1. <i>Prototipos</i>	27
3.4.3.2. <i>Diagrama de Casos de Uso</i>	28
3.4.3.3. <i>Especificación de Casos de Uso</i>	29
CAPÍTULO 4. Implementación y Pruebas.....	37
4.1 <i>Introducción.</i>	37
4.2 <i>Lenguaje de programación.</i>	37
4.3 <i>Etapa 3: Desarrollo.</i>	37
4.4 <i>Módulos del visualizador.</i>	39
4.4.1 <i>Módulo Abrir Cuento.</i>	39
4.4.2 <i>Módulo Cambiar tipo de letra.</i>	41

4.4.3	<i>Módulo Evaluación.</i>	42
4.5	<i>Pruebas de usabilidad.</i>	42
4.5.1	<i>Resultados de las pruebas.</i>	44
4.6	<i>Correcciones al visualizador.</i>	45
CAPÍTULO 5. Conclusiones y Trabajos Futuros.		48
5.1	<i>Introducción.</i>	48
5.2	<i>Conclusiones.</i>	48
5.3	<i>Trabajos futuros.</i>	49
Anexo A: Manual de Usuario LEO.		50
1.	<i>Introducción.</i>	50
2.	<i>Requisitos mínimos del Sistema.</i>	50
3.	<i>Cómo iniciar LEO.</i>	51
4.	<i>Cómo abrir un cuento.</i>	51
5.	<i>Cómo desplazarse en el cuento.</i>	52
6.	<i>Cómo responder la evaluación.</i>	53
7.	<i>Cómo cambiar tipo de letra.</i>	54
8.	<i>Cómo revisar los resultados de la evaluación.</i>	56
9.	<i>Identificación de los elementos de LEO.</i>	57
Anexo B: Cómo crear un cuento para LEO.		58
1.	<i>Introducción.</i>	58
2.	<i>Requisitos del Sistema.</i>	58
3.	<i>Cómo crear un cuento.</i>	59
4.	<i>Copiar cuento e imágenes a la tarjeta SD.</i>	62
Anexo C: Tareas de las pruebas de Usabilidad.		64
Referencias		66

Índice de Tablas

Tabla 2.1. Principales características de los métodos de lectura.....	20
Tabla 3.1. Requerimientos de hardware y software.	22
Tabla A.1 Requisitos mínimos de la Palm	50

Índice de Figuras

Figura 3.1. Ciclo de vida del producto con UCD incorporado.....	25
Figura 3.2. Prototipo de la pantalla principal.	27
Figura 3.3. Prototipo del cuadro de diálogo abrir cuenta	28
Figura 3.4. Diagrama de Casos de Uso	29
Figura 3.5. Diagrama de Secuencia – Visualizar y configurar cuenta.	33
Figura 3.6. Diagrama de Secuencia – Evaluar.....	34
Figura 3.7. Diagrama de Actividades – Crear cuenta.....	36
Figura 4.1 Prototipo e implementación de la pantalla principal.....	38
Figura 4.2 Prototipo e implementación del menú abrir cuenta.	38
Figura 4.3 Módulos del visualizador y sus relaciones.....	39
Figura 4.4 Cuadro de diálogo <i>Cambiar tipo de letra</i>	41
Figura 4.5 Usuarios participando en las pruebas de usabilidad.....	43
Figura 4.6 Correcciones a la pantalla principal.	46
Figura 4.7 Correcciones al cuadro de diálogo <i>Abrir Cuenta</i>	46
Figura A.1 Ubicación de LEO.....	51
Figura A.2 Ubicación de <i>Abrir Cuenta</i>	51
Figura A.3 Cuadro de diálogo Abrir Cuenta.	52
Figura A.4 Flechas de navegación.....	53
Figura A.5 Evaluación.....	54
Figura A.6 Cambiar tipo de letra.	54
Figura A.7 Cuadro de diálogo <i>Cambiar tipo de letra</i>	55
Figura A.8 Tipo de letra Times New Roman 9.	55
Figura A.9 Revisando los resultados.	56
Figura A.10 Desplegar letras en LEO.	56
Figura A.10 Elementos de LEO.	57
Figura B.1 Ruta del Bloc de notas.....	59
Figura B.2 Guardar cuenta.	61
Figura B.3 <i>Paco el Chato</i>	61
Figura B.4 Detección de la memoria SD.....	62
Figura B.5 Tarjeta SD como unidad de almacenamiento.....	62

CAPÍTULO 1. Panorama General

1.1 Introducción

En el plan de estudios de primer grado de primaria la prioridad más alta se asigna al dominio de la lectura, la escritura y la expresión oral. En los dos primeros grados se dedica a la materia de español el 45 % del tiempo escolar y el resto de los grados un 30 %, con objeto de asegurar que los niños logren una alfabetización firme y duradera [URL2].

Durante el primer grado de primaria el objetivo más importante es iniciar a los niños en el aprendizaje formal de la lengua escrita y favorecer el desarrollo de la expresión oral. Cumplir este objetivo es una de las tareas más difíciles a las que se enfrenta un profesor [1].

La alfabetización es un problema de educación muy grande en México. El fracaso escolar es la causa de un índice muy alto de reprobación en el primer grado de primaria. Este fracaso propicia, a largo plazo, la deserción de alumnos repetidores. El gobierno mexicano se ha dado cuenta de que el problema de alfabetización no está en los niños sino en las metodologías aplicadas [URL1]. A raíz de esto, se han implementado programas con el fin de ayudar a los alumnos y profesores en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Una de las soluciones que se han propuesto a la problemática de reprobación y deserción a sido el programa IPALE (Implantación de la Propuesta para el Aprendizaje de la Lengua Escrita) que posteriormente se convirtió en PALEM (Propuesta para el Aprendizaje de la Lengua Escrita y la Matemática) y que actualmente se conoce como PRONALEES (Programa Nacional para el Fortalecimiento de la Lectura y Escritura en la Educación Básica).

IPALE nace en 1985 como un programa preventivo y compensativo referente a la lecto-escritura y la enseñanza matemática. Posteriormente PALEM nace en 1990 como una alternativa pedagógica para abordar la enseñanza de la lectura, la escritura y las matemáticas con el objetivo de elevar la calidad en la educación y abatir los índices de reprobación y deserción escolar [URL4].

El PRONALEES, que nace en enero de 1995, fue propuesto y operado como un programa general centrado en el sujeto que aprende, en el cual el niño es el elemento central. Es una propuesta derivada de un enfoque que supera las limitaciones de los centrados principalmente en la enseñanza con reglas y pasos rígidos, métodos sintéticos o analíticos, y de los orientados en los contenidos que han conducido a una repetición mecánica de sus definiciones por parte de los niños [URL3]. Este programa sostiene que los niños necesitan literatura infantil de calidad, que los motive a leer, más que textos con un vocabulario controlado.

PRONALEES aportó varios elementos positivos como el énfasis en la comprensión oral y lectora, así como en la escritura y la disminución de tareas mecánicas y ejercicios sin sentido. Otra aportación muy importante fue la reelaboración de los programas de estudio y el reemplazo de los libros con un vocabulario controlado y textos mecánicos por libros bellamente ilustrados y literatura infantil de calidad [URL6]. Los profesores también se vieron beneficiados del programa ya que ahora cuentan con libros de apoyo como “*El libro para el maestro*” y “*El fichero de actividades*”.

Estos programas lograron que la tasa de reprobación disminuyera de 10.1 % a 7.1 % y que la tasa de deserción disminuyera de 5.3% a 2.4% de 1990 a 1999 [URL5]. Aún así falta mucho por hacer ya que el nivel de la educación es un indicador importante del desarrollo país.

Actualmente el gobierno federal en un esfuerzo institucional conjunto crea ENCICLOMEDIA para ofrecer a todos los niños y maestros diferentes maneras de acceder al conocimiento apoyándose de las Tecnologías de Información y Comunicación. ENCICLOMEDIA es una estrategia didáctica que se fundamenta en los libros de texto gratuito y que, a partir de su edición digital, los enlaza a la biblioteca del aula, a fotografías, mapas, visitas virtuales, videos, películas, audio, animaciones interactivas y otros recursos tecnológicos, propiciando un trabajo conjunto y mayor interacción a favor del aprendizaje, entre maestros y alumnos [URL8]. Esto trae consigo muchos beneficios ya que los niños aprenden de forma efectiva y divertida, tienen clases interactivas, se familiarizan con el uso de la tecnología en la educación y entienden mejor temas y conceptos que generalmente son difíciles [URL10URL11].

En esta universidad existe una iniciativa académica llamada Edumóvil que propone la incorporación de dispositivos móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje a nivel primaria, en forma específica trata de auxiliar en los problemas de aprendizaje detectados en las escuelas primarias [10]. Actualmente cuenta con dos juegos ya desarrollados, los cuales son: *¿Quién se come a Quién?* [12] y *¡Observa y aprende!* [11]. Éstos cubren las materias de Ciencias Naturales y Matemáticas de primer grado respectivamente. Este trabajo de tesis pretende cubrir la materia de español, y más en específico la enseñanza de la lectura. Por otro lado, el rápido avance de la tecnología y la libre competencia han permitido la reducción de los precios y es común ver todo tipo de dispositivos móviles (PDA's, celulares, computadoras portátiles) en la vida cotidiana de todas las personas. Permitiendo que se desarrollen muchas aplicaciones para diferentes áreas (Ingeniería, Medicina, Educación, etc.). Actualmente, los PDA's tienen una gran aceptación debido a sus ventajas como movilidad, precio, tamaño y facilidad de uso. Esto se ve reflejado por la infinidad de aplicaciones que se desarrollan para este tipo de dispositivos.

Aunque se pensaría que los niños no están aptos para manejar este tipo de dispositivos se ha comprobado que si es viable utilizar PDA's en la enseñanza básica, ya que los niños tienen un sentido de exploración sin prejuicios [9].

1.2 Justificación

Debido al alto índice de reprobación y deserción en el primer grado de primaria se observa que tanto los profesores como los alumnos necesitan herramientas que les ayuden a un mejor aprendizaje. Por otra parte el avance de la tecnología hace que los dispositivos sean más pequeños y móviles, y con mayor poder de procesamiento. Dispositivos que caben en la palma de la mano son comunes: teléfonos celulares, PDA's, iPods, GameBoys, PlayStation Portátiles y muchos más, hacen que los estudiantes se sientan atraídos por ellos dado que son interactivos, móviles y se pueden interconectar para intercambiar información [URL9URL10].

En nuestros días los PDA's están teniendo gran aceptación debido a sus ventajas: movilidad, precio, tamaño, entre otras. La implementación de dispositivos móviles en la

materia de Español sería de gran ayuda para el aprendizaje de la lecto-escritura. Mediante el uso de estos dispositivos se puede generar aplicaciones como juegos y visualizadores de texto que utilicen elementos gráficos que permitan:

- Que el niño relacione las imágenes con nombres y ayude en el aprendizaje de la lectura comprensiva.
- Ejercicios más divertidos en vez de los clásicos ejercicios aburridos.
- Ejercicios interactivos.
- El niño se familiarice con la tecnología.

1.3 Objetivos de la tesis.

El objetivo general de este trabajo de tesis es auxiliar el proceso de aprendizaje de la lectura y escritura comprensiva a nivel primaria, así como realizar pruebas sobre el uso del dispositivo móvil como herramienta de lectura en la materia de español.

En particular se persiguen lo siguientes objetivos:

- Desarrollar un visualizador de texto con imágenes para niños en un dispositivo móvil Palm.
- Lograr un diseño del visualizador de tal forma que sea fácil de usar.
- Establecer un formato para los documentos tipo cuento que sea fácil y sencillo de editar y crear.

1.4 Asignatura de Español

El programa vigente para la enseñanza del español en el primer grado que propone la Secretaría de Educación Pública está basado en el enfoque comunicativo y funcional. En éste, comunicar significa dar y recibir información en el ámbito de la vida cotidiana y, por lo tanto, leer y escribir significan dos maneras de comunicarse [1].

En los nuevos programas de estudio de educación primaria el propósito central es propiciar que los niños desarrollen su capacidad de comunicación en la lengua hablada y escrita, en particular que:

- Logren de manera eficaz el aprendizaje inicial de la lectura y escritura.
- Desarrollen la capacidad de expresarse oralmente con claridad, coherencia y sencillez.
- Aprendan a aplicar estrategias adecuadas para la redacción de textos que tienen naturaleza y propósitos distintos.
- Aprendan a reconocer las diferencias entre los diversos tipos de texto y a utilizar estrategias apropiadas para su lectura.
- Adquieran el hábito de la lectura y se formen como lectores que reflexionen sobre el significado de lo que leen y puedan valorarlo y criticarlo, que disfruten de la lectura y formen sus propios criterios de preferencia y gusto estético.
- Desarrollen las habilidades para la revisión y corrección de sus propios textos.
- Conozcan las reglas y normas de uso de la lengua y las apliquen como un recurso para lograr claridad y eficacia en la comunicación.
- Sepan buscar información, valorarla, procesarla y emplearla dentro y fuera de la escuela como instrumento de aprendizaje autónomo [URL7].

Para la organización de la enseñanza, la SEP ha dividido el estudio del Español en cuatro componentes [1]:

1. **Expresión Oral.** La capacidad de expresarse oralmente implica el poder exponer las ideas con claridad y precisión, así como la capacidad de escuchar a otros y de retener la esencia de lo que están diciendo.
2. **Lectura.** Es necesario que el niño esté en constante contacto con múltiples materiales escritos. La funcionalidad de la lectura se hace efectiva si el niño puede utilizar lo que lee con propósitos específicos. La lectura como simple ejercicio no despierta el interés de los niños ni el gusto por leer.
3. **Escritura.** Aprender a escribir requiere que el niño no solamente sepa el trazado de las letras, sino más bien que tenga conciencia de que lo que se habla también puede plasmarse por escrito.
4. **Reflexiones sobre la lengua.** En este componente se abordan los aspectos gramaticales, la ortografía, la puntuación, los tipos de palabras y de oraciones, elementos que siempre han formado parte de la enseñanza del español. Sin

embargo, a este nivel sólo se plantea como una necesidad derivada del acto de comunicación.

Con este trabajo de tesis se pretende aportar un visualizador de cuentos que refuerce al componente *reflexiones sobre la lengua*, y en mayor medida la *lectura*.

1.5 Metodologías de enseñanza en la lectura

A lo largo de la historia de la humanidad y la educación han existido diferentes tipos de debates, posturas y teorías sobre cuál es la mejor forma de enseñar a leer y escribir a los niños. En la actualidad existen dos teorías, básicamente, que explican el proceso por medio del cual los niños aprenden a leer [URL7]:

a) La teoría de transferencia de la información (“*Bottom-Up*”), también llamada tradicional. Lo más importante es el texto y el lector se dedica a transferir la información a su cerebro, es decir, memorizarlo. Esta postura, ve a la lectura como un proceso divisible en sus partes, que se encuentra estructurado en niveles secuenciales y jerárquicos, en este proceso el lector es solamente un receptor de información, y este a su vez da un significado a partir del reconocimiento de palabras que son el vehículo para lograr la comprensión de la lectura. En otras palabras, la lectura es la respuesta a un código visual.

b) La teoría transaccional (“*Top-Down*”). Esta postura se basa en que el aprendizaje de la lectura parte de la comprensión del texto y se considera al lector como un elemento activo en la lectura, que realiza una serie de actividades cognitivas mientras lee. Esta teoría considera que en el proceso de comprensión de un mensaje interactúan las estructuras cognitivas del autor, del lector y la situación comunicativa (texto-lector-contexto).

A partir de estas dos teorías se han desarrollado diferentes métodos para la enseñanza de la lecto-escritura, dentro de las más comunes podemos encontrar los métodos fónicos, alfabético, silábico, onomatopéyico, de palabras generadoras, global, ideo visual, combinado o mixto y el método del lenguaje integral.

Existen identificados tres grandes grupos de métodos para la enseñanza aprendizaje de la lecto-escritura: **analíticos, sintéticos y combinados**.

Los **métodos analíticos** hacen énfasis en el significado, parten de unidades completas (historias, párrafos, oraciones o palabras) para concluir con el estudio de las unidades mínimas del lenguaje, es decir, las letras y sílabas. Existe el método *Language Experience Approach* (LEA) y el Método Global.

Los **métodos sintéticos** hacen énfasis en la decodificación, parten en sentido contrario a los analíticos, parten de unidades mínimas y tratan de llegar a la comprensión de todo el texto. Por ejemplo los métodos alfabéticos, que toman como referencia el abecedario; los fonéticos que consideran los sonidos de las letras; los silábicos consideran las sílabas, todo esto con el fin de llegar a reconocer palabras y oraciones completas.

Los **métodos combinados o mixtos** son una combinación de los dos métodos anteriores. En ocasiones se parte de unidades mínimas a la comprensión del texto y/o viceversa; o bien se trabaja de manera simultánea las dos formas.

Existen métodos para la lecto-escritura que, dependiendo de su punto de partida se clasifican en: de deletreo, silabeo, fonéticos, globales, analítico-sintético, sintético-analítico y combinado. A continuación se describen sus características:

- **Métodos de deletreo.** Representa la postura más tradicional y conductista del aprendizaje, se basa en el aprendizaje memorístico y mecanicista.
- **Métodos fonéticos.** Los métodos de palabras normales de Rébsamen y el Onomatopéyico de Torres Quintero son los que por primera vez proponen la posibilidad de preparar a los alumnos para el aprendizaje de la lectura con ejercicios preparatorios. Estos métodos parten más de los sonidos de las letras, sílabas y palabras, que de los nombres de las letras. Con estos métodos se aprende a leer y escribir al mismo tiempo. En el caso del método de Rébsamen, se parte de la enseñanza de palabras normales, palabras familiares a los niños, una vez que ya las conocen e identifica se procede a la descomposición (en el caso de las compuestas de dos o más sílabas) de las mismas en los elementos fonéticos constituyentes, así se propicia que el niño pueda identificar esos componentes fonéticos en palabras “nuevas” y que también sea capaz de crear sus propias palabras. Para el método Onomatopéyico la enseñanza parte de elementos fonéticos conocidos por el alumno. Así el niño puede asociar sonidos de letras con imágenes previas, lo cual facilita que el alumno las aprenda. El paso a seguir es combinar el sonido de las letras con el

sonido de las vocales para formar sílabas, que posteriormente formarán palabras, frases, oraciones y finalmente lecturas completas. La ventaja de este método es que parte de las vivencias y experiencias para introducirlo en el aprendizaje de la lecto-escritura, de manera amena y simple.

- **Métodos silábicos.** Estos métodos parten de la formación de sílabas para la enseñanza de la lecto-escritura, se inicia con la enseñanza de las vocales, para posteriormente combinar éstas con las consonantes. La diferencia con los métodos alfabéticos radica en que el punto de partida son las sílabas y no las letras. Estos métodos siguen siendo memorísticos y descontextualizados.
- **Métodos globales.** También llamados naturales, parten de la idea de que el lenguaje no se desarrollan a partir de los grafemas y fonemas, sino de frases o palabras completas, es decir, se parte del todo para llegar a sus partes. Son métodos esencialmente visuales ya que se enfocan a que el niño visualice en primer término la palabra, para que después la descomponga en sus partes. Estos métodos aprovechan la capacidad creativa de los niños, así como su espontaneidad y el contexto en el que el niño se desarrolla. Este tipo de métodos son más propios para la enseñanza de la lectura que para la escritura.

La incorporación de dispositivos móviles en la educación básica tiene muchas ventajas, tales como movilidad, precio, peso, tamaño y facilidad de uso. Esta tesis trata de ayudar en el proceso de aprendizaje de la lectura en la materia de español. Es especial refuerza los métodos globales, ya que estos son los que sugieren empezar a enseñar la lectura partiendo de enunciados completos. También refuerza el método onomatopéyico al brindar imágenes para ayudar a comprender la onomatopeya.

Esta aplicación forma parte del proyecto Edumóvil, la cual es una iniciativa académica desarrollada actualmente en la Universidad Tecnológica de la Mixteca que tiene como objetivo la implementación de dispositivos móviles en la educación primaria [URL12]. Con este trabajo de tesis se pretende reforzar la materia de Español proporcionando un visualizador de cuentos.

CAPÍTULO 2. Teoría de la Lectura

2.1 Introducción.

En este capítulo se resume el marco teórico de los diferentes métodos de enseñanza de la lectura y escritura utilizados a través del tiempo a nivel primaria en México. La abundancia y evolución de los métodos a través de la historia demuestran que existe un gran interés por hacer más fácil y efectiva, tanto para el maestro como para el niño, la enseñanza de la lectura y la escritura en nuestro país.

2.2 Metodologías utilizadas.

La enseñanza de la lectura y la escritura sigue siendo un rompecabezas para muchos maestros, muy especialmente los recién egresados de escuelas normales. La falta de experiencia y el desconocimiento de técnicas más adecuadas para enseñar a leer y escribir los conduce muchas veces a no obtener buenos resultados al término del año escolar. Ésta es quizá una de las causas principales por la que abultan los índices de reprobación en el primer grado de primaria [3].

En este capítulo se analizan algunos de los métodos y procedimientos que, a través de la historia de la educación en México, han sido elaborados por distinguidos educadores y pedagogos.

2.2.1 Los métodos de lectura

Siempre han existido diversidad en los métodos en el campo de la enseñanza de la escritura y la lectura, y aunque con todos ellos es factible la enseñanza, unos son más fáciles y sencillos que otros, exigiendo del niño menos esfuerzo y del maestro menos

fatiga. Desde un punto de vista práctico, un buen método es aquel que reúne estas dos circunstancias: ser fácil para el niño y ser fácil para el maestro.

Los métodos de lectura se dividen en dos grandes clases: *analíticos* y *sintéticos*. Esta es la división fundamental, y de ella se derivan todos los métodos conocidos, y si a los caracteres se le agrega la *simultaneidad* o la *sucesión*, el *fonetismo* o el *deletreo*, se pueden obtener diferentes combinaciones de métodos con nombres diferentes. A continuación se muestra el significado de estas palabras [3]:

Análisis es la descomposición de una cosa en sus partes. **Síntesis** es la recomposición de esa cosa por la reunión de sus partes. Al descomponer una palabra en sílabas y letras, la *analizamos*; al reunir sus letras y sílabas para formarla, la *sintetizamos*.

Simultaneidad es la enseñanza de la lectura y de la escritura a la vez, es decir, al mismo tiempo. **Sucesión** es la enseñanza de la lectura y la escritura, una después de la otra: primero la lectura y después la escritura. De acuerdo con lo anterior existen métodos *simultáneos* y métodos *sucesivos*.

Fonetismo es la enseñanza de las letras por su sonido y no por su nombre. **Deletreo** es la enseñanza de las letras por su nombre y no por su sonido. De acuerdo con lo anterior existen métodos *fonéticos* y métodos *de deletreo*.

En los llamados métodos **visuales**, predomina, sobre la fonética, la actividad a base de signos gráficos, considerando que la lectura es una función de los ojos más que de los oídos. No existe una hasta la fecha que sea exclusivamente visual o exclusivamente fonético.

Hay métodos **silábicos** y métodos de **frases**, según que tomen como punto de partida: la sílaba o la frase. Algunos llaman método **natural** al de frases, pero injustificadamente, puesto que la naturaleza no enseña a leer, todo método de lectura es forzosamente artificial.

En cuanto a la marcha, los métodos pueden ser **sintético-analíticos** que son los que parten del elemento letra para construir sílabas, luego palabras y por último frases y oraciones (si es fonético conviene decir que parten del sonido); en cuanto a los **analítico-sintéticos** son los que parten algunos de la palabra y otros de frases u oraciones, para pasar, aunque no en todos los casos, a las sílabas y luego a las letras o sonidos. Realmente en ninguno se presenta con exclusividad el análisis o la síntesis, tarde o temprano se llega a analizar si se comienza sintetizando o a sintetizar si se empieza analizando. Cuando se

habla de métodos sintéticos o analíticos, se hace referencia, tan sólo a la manera de iniciar la enseñanza.

Existen métodos que presentan primero los caracteres **manuscritos** y después los **impresos** (llamados también de escritura pura) y otros que trabajan primero con caracteres impresos, tanto en la lectura como en la escritura. Por último, los llamados **mixtos** que presentan al mismo tiempo los caracteres manuscritos como los impresos.

Los elementos de los métodos de lectura anteriores, si se combinan, dan lugar a la diversidad de métodos. Así un método analítico puede ser de frases o de palabras, simultáneo o sucesivo, fonético o no fonético.

Los métodos más fáciles de manejar son los sintéticos; los más difíciles, los analíticos [3].

2.2.1.1 Métodos de deletreo o alfabéticos.

Entre los más representativos, conocidos y usados en México, hace dos siglos, están el *Silabario de San Miguel* y el *Mantilla No. 1* [3].

El **Silabario de San Miguel** es un método de deletreo que inicia enseñando las cinco vocales, en letra impresa, ordenadas en cinco series distintas, de tal manera que en cada serie aparece una vocal diferente en orden de prioridad, para memorizarlas en forma horizontal y vertical, posteriormente se presentan las consonantes combinadas con cada una de las cinco vocales. El método continúa de manera similar con todas las consonantes hasta memorizar el abecedario y sus combinaciones. El *Silabario de San Miguel* es un método de la pedagogía tradicionalista y anticientífica, cuyo origen se remonta a siglos pasados. Fue utilizado para enseñar a leer en las escuelas parroquiales y religiosas en general.

El método **Mantilla No. 1**, que se atribuye a Luís F. Mantilla, también es de deletreo como el *silabario*, pero más completo por su material y presentado en decorosa y correcta encuadernación, el método es de origen español. Según las clasificaciones vistas al principio del capítulo, es un método de deletreo, de marcha sintético-analítica y de escritura-lectura, esto último por emplear sólo la letra impresa.

En las primeras lecciones se muestran las letras mayúsculas impresas en tamaño grande y encasilladas, con un dibujo de fondo representativo de cada inicial.

Posteriormente, se le muestra al alumno una serie de sílabas de dos letras directas, haciendo entrar en ellas todas las letras del alfabeto impreso minúsculo. Después se enseñan los diptongos, y luego con todas sus combinaciones con el alfabeto. Después se le muestran una serie de palabras y oraciones separadas por guiones.

2.2.1.2 Métodos fonéticos.

Uno de los métodos fonéticos es el enseñado por Vogel en Alemania, llamado **Método de palabras normales**, el cual consiste en enseñar cada palabra como un todo, sin estudio previo de sus elementos fonéticos. Comienza por enseñar cerca de cincuenta palabras que han de representar ideas familiares al niño y constituidas por dos o más sílabas. Se presenta al niño el objeto que simboliza la palabra o una representación gráfica del mismo. Una vez aprendidas veinte o veinticinco palabras se comienza a realizar la descomposición en elementos fonéticos, haciendo después ejercicios de síntesis para buscar nuevas palabras.

El maestro Don Enrique C. Rébsamen fue quien introdujo en México este método. Difiere del método de sus iniciadores en algunos aspectos técnicos, especialmente en la parte del fonetismo y la simultaneidad. En México este método es más conocido como el **Método de Rébsamen**. La adopción del método de Rébsamen para la enseñanza de la lectura y la escritura vino a sustituir el vicioso método del deletreo y fue indudablemente una base firme para la transformación educativa en nuestro país. Las características del método Rébsamen son [3]:

Analítico-Sintético: Sigue un orden en que se presenta primero la palabra, pasando a su división en sílabas y por último a las letras, representadas por sus sonidos, para regresar a las sílabas y retornar a la palabra.

Fonético: En palabras de Rébsamen, “cualquiera que sea la marcha que se siga en la enseñanza de la escritura y la lectura siempre llegará el momento en que será preciso dar a conocer a los niños los elementos de la palabra hablada que son los sonidos”.

Simultaneidad: Enseña a leer y a escribir al mismo tiempo y es de *escritura-lectura*, porque en su aplicación se presentan primero los caracteres manuscritos y luego los impresos.

En este método se marcan cuatro etapas a seguir en el proceso de su desarrollo:

Primera etapa: *Ejercicios preparatorios.* Con fines educativos de la vista, el oído, los órganos vocales y la mano. Se realizan ejercicios para que el niño desarrolle habilidades y adquiera destrezas musculares, para lo cual el maestro presentará dibujos que servirán como antecedentes de la enseñanza de la escritura.

Segunda etapa: *Enseñanza de las vocales. Escritura-lectura de las letras minúsculas manuscritas (palabras normales).* Rébsamen recomienda el siguiente orden: i, e, a, o, u, sin que esto sea una obligación. Luego de aprendidas las vocales, se enseñaran las consonantes m y n, hacer después combinaciones con las letras aprendidas. En esta etapa se presentan las *palabras normales* por medio de su diagrama, descompuesto en sílabas y sonidos.

Tercera etapa: *Escritura-lectura de las letras mayúsculas manuscritas.* Cuando el niño aprende las letras mayúsculas empezará a escribir nombres propios, especialmente compañeros de clase y familiares.

Cuarta etapa: *Lectura de letras impresas.* En esta etapa se usa el *alfabeticón*, que consiste de unas tablillas colocadas en un tablero negro, puesto en posición horizontal y con ranuras para deslizar letras. El maestro preguntara quién puede leer lo que está en el alfabeticón.

Otro de los métodos fonéticos es el **Onomatopéyico**, desarrollado por el maestro Gregorio Torres Quintero. En este método se analizan las palabras en sílabas, y no avanza más. Después busca los sonidos de las letras en algún ruido de la naturaleza, en una onomatopeya. Una vez hallado el sonido, se invita al niño a que lo encuentre en la pronunciación de alguna palabra. Este ejercicio de extracción y de identificación de un sonido onomatopéyico es analítico [4].

El método Onomatopéyico combina con cuidado especial, el análisis y la síntesis, de tal manera que se evitan (hasta cierto punto con ingenio) las dificultades del primero y se aprovechan todas las ventajas de la segunda.

El maestro Torres Quintero agrega, además de la etapa de ejercicios preparatorios con caracteres educativos para la vista, la mano, el oído y los órganos vocales, otras cuatro etapas que se mencionan de manera breve a continuación:

Primera etapa: Enseñanza de las letras manuscritas siguiendo un orden, cuento onomatopéyico por el maestro y pronunciación de la onomatopeya descubierta; repetición fonética de la onomatopeya por los niños; identificación del sonido o letra onomatopéyica

como elemento de palabra; escritura por el maestro del sonido onomatopéyico (letra); lectura de la nueva letra; escritura de la misma por ellos (precedida de ejercicios preparatorios especiales).

Segunda etapa: Aprendizaje de una consonante, se pasará a combinarla con las cinco vocales para formar primeramente sílabas directas y posteriormente sílabas inversas menos duras.

Tercera etapa: Se leerán en el pizarrón sistemáticamente, es decir, por sus sonidos y sus sílabas componentes, todas las palabras nuevas del texto y en las que entra la nueva consonante. Se invitará a los niños, colectiva e individualmente, a leer cada palabra, primero en silencio y luego en voz alta a fin de que resulte entera, es decir, sin silabeo.

Cuarta etapa: Ahora se completará la enseñanza con la lectura sintética de frases de textos. Luego se leerán cada una como unidad de pensamiento, individualmente y a coro, del mismo modo que se hizo con las palabras.

La experiencia demuestra que el niño aprende de las letras onomatopéyicas en menos tiempo que con cualquier otro método [4].

A continuación se resumen las características del método onomatopéyico:

- Es *fonético*, es decir, emplea los sonidos de las letras y no sus nombres.
- Su *fonetismo es onomatopéyico*, es decir, que el sonido de las letras se obtiene de la imitación fonética de los ruidos y los sonidos producidos por los hombres, animales y cosas.
- Es *sintético*, porque parte de los sonidos para formar sílabas y luego con éstas forma palabras y frases.
- Es *analítico* en cuanto que en sus ejercicios orales se descomponen las palabras en sílabas y también al comparar los sonidos onomatopéyicos con los de las palabras.
- Es *simultáneo*, es decir, asocia la lectura con la escritura y hasta después que el niño sabe leer y escribir elementalmente, emplea los caracteres impresos.

Otro de los métodos fonéticos es el **Método fonético, analítico-sintético para la enseñanza simultánea de la lectura y la escritura**. Este método fue desarrollado por D.

Claudio Matte. Es un método analítico-sintético, con aspecto fonéticos, parecido en sus fundamentos al de palabras normales de Rébsamen, aunque basado en una técnica menos depurada y didáctica, como que los dos se originan en la misma fuente europea, con la diferencia de que el método de Matte es simultáneo, porque enseña la escritura impresa y manuscrita desde los ejercicios preparatorios.

El método se divide en tres partes [3]:

- En la primera se comienza con la palabra OJO (ojo) y se introduce al análisis por sílabas, al análisis fonético de la palabra, a la síntesis de sonidos y a la síntesis de sílabas. Posteriormente se presentan palabras nuevas como mano, lira, mudo, pato, gato, etc.
- La segunda parte se introducen palabras con letras mayúsculas y se procede al análisis silábico para luego pasar a la síntesis silábica. En esta segunda parte se suprime el análisis y la síntesis por sonidos (letras), y se continúa con la enseñanza simultánea y el sistema mixto.
- La tercera parte incluye lecciones en prosa y en verso, con temas diferentes, predominando los de moral, urbanidad, fábulas, etc., destinados a ejercicios de lectura corriente y expresiva.

2.2.1.3 Métodos silábicos.

Entre estos métodos silábicos se encuentran **Enseño a Leer** y **Lectura-Escritura**. El primero de ellos se trata de un método sintético-analítico, que su autor, el Profesor Francisco Escudero Hidalgo, define como silábico sin deletreo, para formar palabras que se emplean inmediatamente en la formación de frases y al final en periodos completos.

El método se compone de 27 lecciones de aprendizaje y al final contiene algunos interesantes ejercicios de lectura con temas sugestivos para los niños. En las primeras lecciones se destina la enseñanza de las vocales pasando por la formación de sílabas, hasta terminar en la formación de palabras sencillas como: *nene, nana, etc.* Termina haciendo frases como: *un nene*, como pie de alguna imagen con un niño.

En cada lección va introduciendo una consonante nueva para formar palabras nuevas, frases y oraciones, cada vez más amplias, hasta llegar a unidades completas de pensamiento.

El otro método llamado de **lectura-escritura**, desarrollado por el Prof. Francisco Hidalgo, es un método sintético de enseñanza por sílabas, simultáneo y mixto. El maestro Hernández se pronuncia por el *silabeo* que consiste en no dar ni el nombre de la consonante ni su sonido convencional; este método toma como punto de partida la sílaba misma: la vocal, la sílaba directa simple, la sílaba inversa simple, la sílaba mixta simple, la sílaba compuesta directa, la sílaba inversa compuesta y la sílaba mixta compuesta. Este método considera indivisible la sílaba, porque la toma como el elemento primordial de la palabra. El método de lectura se fundamenta en un hecho fácilmente observable por cualquier padre de familia: dado que el niño cuando empieza a hablar (papá, mamá, leche) no deletrea ni fonetiza, pero si silabea diciendo: pa...pá, le...che, etc. [3].

2.2.1.4 Métodos globales.

Para la enseñanza de la lectura también se cuenta con el **método global y el método de oraciones o frases**. Estos métodos parten de la idea de que el lenguaje no se desarrolla a partir de los grafemas y fonemas, sino de frases o palabras completas, es decir, se parte del todo para llegar a sus partes. Son métodos esencialmente visuales ya que se enfocan a que el niño visualice en primer término la palabra, para que después la descomponga en sus partes. Estos métodos aprovechan la capacidad creativa de los niños, así como su espontaneidad y el contexto en el que el niño se desarrolla. Este tipo de métodos son más propios para la enseñanza de la lectura que para la escritura [URL7].

El **método global**, impropiaamente llamado natural, se ha aplicado a diversos procedimientos para la enseñanza de la lectura, con características muy similares, que son [3]:

- Aprovechar los intereses peculiares del niño.
- La oración es la unidad en la expresión del pensamiento.
- Generalmente son analíticos.

- Aceptan, con algunas excepciones, la simultaneidad.
- Relacionan la enseñanza con el mayor número de actividades y funciones del niño.
- Brindan mayor oportunidad a la expresión espontánea de los intereses del niño.

El **método de oraciones o frases**, comienza por enseñar oraciones fáciles, por su sencillez. Cuando el alumno conoce alrededor de unos cincuenta vocablos, el método coincide con el de las palabras normales. Se sirven del análisis fónico, de los juegos de lectura y de la unión de la lectura y la escritura.

Las oraciones que se utilizan al principio deben de tener estrecha relación con las actividades del niño. La ventaja principal consiste en que enseñan a leer pensamientos y no las formas gráficas aisladas.

El método global analítico es el que mejor contempla las características del pensamiento del niño que ingresa en primer grado, por las siguientes razones [2]:

- A esa edad percibe *sincréticamente*¹ cuanto le rodea. Las formas son *totalidades* que su pensamiento capta antes que los elementos que la integran.
- Percibe antes, mejor y más pronto las diferencias de formas que sus semejanzas.
- Percibe antes y con mayor facilidad los colores que las diferencias de formas.
- No percibe con facilidad las pequeñas diferencias.
- No siente espontáneamente la necesidad de analizar las partes de un todo, sino es conducido a realizar esta operación mental.
- Cuando uno se siente motivado por una viva curiosidad o un interés vital, es capaz de buscar por sí sólo o pedir ayudar para descomponer el todo que percibió *sincréticamente*.
- Todo niño es intuitivo y a los 5 y 6 años percibe aún en forma global, por esto descubre primero las diferencias que las semejanzas.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, el método global no agota prematuramente al educando con ejercicios de análisis mecánicos que apresuran el análisis de elementos de la palabra y conducen a asociaciones artificiales, carentes de efectividad y dinamismo [2].

Las etapas del método son cuatro:

¹ Sincretismo: Tipo de pensamiento característico de los niños; en la mente de los mismos, todo está relacionado con todo, pero no de acuerdo con los conceptos adultos del tiempo, espacio y causa.

Periodo preparativo y primera etapa: Tiene por objetivo el enriquecimiento del pensamiento con experiencias diarias personales y gratas que permitan completar y aumentar nociones, estructuras y esquemas que traen los niños. Después, se iniciará sin ansiedad ni atropello la lectura y escritura de palabras y frases cortas que surjan del centro de interés, unidad de trabajo o asunto que se haya elegido para esa primera etapa de lectura ideo visual y escritura copia, por imitación. De esta manera se aprende a leer y copiar caligráficamente la fecha, el nombre y apellido, títulos, frases que indiquen el estado del tiempo, saludos, nombre de integrantes de la familia, etc.

Segunda etapa: El niño aprende a escribir frases y a descomponerlas en palabras (componer-descomponer, asociar, comparar, coordinar frases y palabras).

Tercera etapa: En esta etapa se dedica a dividir las palabras de las oraciones aprendidas y de las nuevas, en sílabas, por medio de juegos diversos. A esta altura del aprendizaje casi el total de los alumnos ya distingue por su forma y nombre a las vocales, sin haberlas separado o aislado expresamente.

Cuarta etapa: Consiste en descomponer las palabras aprendidas en sílabas y letras.

2.2.1.5 Métodos combinados y eclécticos.

Desde 1960, la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos aprobó y comenzó a publicar el método **mi libro y mi primer cuaderno de trabajo de primer año**, desarrollado por las maestras Carmen Domínguez Aguirre y Enriqueta León González. El libro está compuesto por dos partes: la primera comprende propiamente el método para la enseñanza de la lectura y la escritura; en la segunda parte se incluyen una serie de lecturas de extensión progresiva, para que el alumno se familiarice con la lectura corriente.

El método elegido es el ecléctico, por medio del cual se ha podido adaptar mejor la enseñanza, teniendo en cuenta la naturaleza de nuestro idioma y las condiciones especiales del niño mexicano.

A continuación se expone de manera breve las cinco etapas del método [3]:

Primera etapa: Ejercicios preparatorios, en los cuales se incluye la enseñanza de las vocales.

Segunda etapa: Visualización de palabras, frases y oraciones que se presentarán progresivamente.

Tercera etapa: Análisis de las frases en palabras y de las palabras en sílabas.

Cuarta etapa: Formación de palabras y frases nuevas.

Quinta etapa: Mecanización de la lectura para consolidarla y afirmarla.

Otro de los métodos combinados y eclécticos, es el **libro mágico**, escrito por la Profa. Carmen Espinoza Elenes de Álvarez, para la enseñanza de la lectura y la escritura, el cual se inicia con un procedimiento de calcado de ejercicios de escritura muscular, letras manuscritas mayúsculas y minúsculas “para enseñar a leer escribiendo”, y es aquí donde estriba la originalidad y la eficacia quizás de este método, ya que el niño puede realizar valiosos ejercicios en papel transparente, teniendo como fondo la letra manuscrita sobre la cual hace su calcado. Aprovecha muchos de los aspectos del fonetismo, de la onomatopeya, del análisis y la síntesis, todo ello en torno a su aportación personal, que es el calcado y los ejercicios de dictado. Del método de Rébsamen toma su técnica de algunas palabras como: *mamá, papá, niño, Lupe o lima*, entre otras [3].

Para resumir los métodos expuestos anteriormente en el presente capítulo, en la Tabla 2.1 se muestran las características que brindan cada uno de ellos.

2.2.2 *Tabla comparativa.*

Tabla 2.1. Principales características de los métodos de lectura.

Métodos	Analítico-Sintético	Sintético-Analítico	Fonético	Deletreo o alfabético	Silábico	De frases	Manuscritos	Impresos	Sucesivo	Simultáneo	Escritura-Lectura
<i>Silabario de San Miguel</i>		x		x	x			x	x		
<i>Mantilla No. 1</i>		x		x	x			x			x
<i>Método de palabras normales (Rébsamen)</i>	x		x				x	x		x	x
<i>Método Onomatopéyico</i>		x	x		x		x	x		x	x
<i>Método fonético, analítico-sintético para enseñanza simultánea de la lecto-escritura (Matte)</i>	x		x		x			x		x	
<i>Enseño a Leer</i>		x			x				x		
<i>Método de lectura-escritura</i>		x			x		x	x		x	
<i>Método de oraciones o frases</i>	x		x			x	x			x	
<i>Mi libro y mi primer cuaderno de trabajo de primer año</i>		x		x		x		x		x	
<i>Mi libro mágico</i>		x	x		x		x	x		x	

2.3 Aportación de la herramienta.

La utilización de dispositivos móviles en el salón de clases trae muchas ventajas. Específicamente para la materia de español podría servir de gran utilidad en cualquiera de los métodos de enseñanza mencionados antes, ya que la mayoría en algún etapa del método utiliza imágenes para reforzar la comprensión del niño. El visualizador no sólo puede utilizarse para visualizar cuentos, se pueden realizar actividades de análisis y síntesis. Se puede analizar (en el caso de los métodos globales) un texto partiendo de todo el texto hasta llegar a las palabras o sílabas. Para el caso del *método onomatopéyico*, el visualizador puede ayudar con el uso de las imágenes que representen las onomatopeyas. Para el *método de oraciones o frases* se puede utilizar para ayudar al niño a comprender el significado de las oraciones. De la misma manera puede ayudar en el *método de palabras normales o el método enseño a leer*.

La aplicación puede verse como un visualizador general, que sería una herramienta que ayuda de manera práctica en la abstracción de una oración, palabra o letra mediante una imagen. El visualizador realmente puede ser utilizado en cualquier método ya que tarde o temprano en alguna etapa de los métodos vistos anteriormente siempre se acude a la utilización de imágenes para ilustrar los textos, enunciados, palabras, sílabas o letras.

Esta investigación está dirigida a niños de todos los grados de primaria, ya que es una herramienta para ayudar a leer. Pueden realizarse actividades utilizando el visualizador en todos grados de primaria. En el segundo grado, por ejemplo, cuando los niños ya saben leer, pueden realizarse lecturas de textos más elaborados o complejos, o puede utilizarse para mejorar la ortografía y gramática realizando ejercicios de lectura. Puede incluso, utilizarse en el resto de los grados como herramienta para motivar a los niños a leer en sus ratos libres, ya que mostrarían más interés en un dispositivo móvil que en un libro.

CAPÍTULO 3. Análisis y Diseño del Visualizador

3.1 Introducción.

En este capítulo se explican cada una de las fases que se llevan a cabo en el desarrollo del visualizador, utilizando el modelo de Diseño Centrado en el Usuario (*User-Centered Design: UCD*) y UML (*Unified Modeling Language*). De esta manera utilizando la Ingeniería de Software y apoyándose en las pruebas de Usabilidad se procura asegurar la calidad en el software desarrollado.

3.2 Requerimientos del sistema.

Para las pruebas del sistema y un correcto funcionamiento es necesario contar con un dispositivo Palm OS que cumpla con las características de la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Requerimientos de hardware y software.

Hardware	Software
16 MB de RAM.	Palm OS 5.0
Resolución de pantalla: 320 x 320 color	Librería FontBucket 1.46 [URL13]
Puerto de expansión: Memoria SD/MMC	Librería pnoJpegLib 2.13 [URL11]

Para el desarrollo del visualizador se contó con una Palm modelo Tungsten T que cumple con los requisitos anteriores, y a partir de ésta se definieron los requerimientos de software y hardware mínimos.

3.3 Limitaciones del sistema.

Las limitantes del visualizador son las siguientes:

- No permite la navegación en todo el sistema para buscar un cuento, sólo se limita a la búsqueda en la tarjeta de expansión SD y muestra todos los archivos de texto encontrados.
- Sólo se permite mostrar una imagen (en formato JPG) por página. Las dimensiones de la imagen no debe rebasar los 300 (largo) x 170 (alto) pixeles, las imágenes superiores a este tamaño se ajustan automáticamente, pero con un tiempo de retardo dependiendo que tan grande sea la imagen. Se recomienda no utilizar imágenes mayores a los 540 x 480 pixeles. Las coordenadas para colocar la imagen son obtenidas dependiendo de las dimensiones de la imagen, de esta forma la imagen siempre se desplegará centrada verticalmente.
- La cantidad máxima de texto permitida dependerá del tipo de letra que se elija, ya que hay algunos que ocupan mayor espacio en pixeles.
- El visualizador no permite la edición del cuento, para editarlo es necesario una aplicación auxiliar en la Palm o un editor de textos en una computadora.

3.4 Etapas del proceso de desarrollo.

Para el desarrollo del visualizador se utilizó el Diseño Centrado en el Usuario (UCD), que es una disciplina para recolectar y analizar las características y atributos que un producto debe tener o cómo éste debería funcionar desde la perspectiva del usuario. Es un enfoque para el desarrollo de un producto que se centra en el usuario final del producto. La filosofía es que el producto debe sentar bien al usuario, en vez de hacer que el usuario le sienta bien al producto.

El UCD permite realizar aplicaciones más intuitivas, fáciles de usar y aprender, procura que el usuario final se involucre durante el proceso de desarrollo ya que así se asegura generar aplicaciones de mayor aceptación y éxito. Se escogió UCD porque durante el desarrollo de la aplicación se tomaron en cuenta las necesidades, preferencias y opiniones

de los usuarios finales y así aseguramos que el producto final cumplirá con las expectativas y niveles de satisfacción del usuario [13].

Utilizando el UCD se trata de cumplir con uno de los objetivos de la tesis que es desarrollar una aplicación fácil y sencilla de utilizar que se ajuste a las necesidades de los usuarios finales.

Existen tres principios fundamentales del UCD, los cuales son [7]:

- **Un temprano enfoque en usuarios y tareas.** Se enfoca en la recolección sistemática y estructurada de los requerimientos del usuario. Para maximizar la usabilidad de un producto, el usuario se debe involucrar desde la concepción del producto. Recolectando los requerimientos del usuario se puede comprender gran cantidad de cosas, tales como lo que el usuario realmente quiere y necesita, como trabaja actualmente o como le gustaría hacer su trabajo, y los modelos mentales o representaciones mentales del dominio.
- **Medición empírica del uso del producto.** El objetivo es la facilidad y efectividad de aprendizaje, así como la detección de errores. Esto puede ser evaluado tempranamente en el ciclo de vida utilizando pruebas de usabilidad en los prototipos. En una prueba de usabilidad, a los usuarios se les proporciona un prototipo o el producto final y se le pide que realice una serie de tareas típicas usando el producto. Esta actividad permite identificar problemas de usabilidad con el producto. Entonces se realizan cambios para mejorar el producto antes de su liberación al cliente.
- **Diseño iterativo.** Este principio recomienda que los requerimientos recolectados y el producto se diseñen, modifiquen, y prueben, repetidamente. No se pasará a través del ciclo de desarrollo sólo una vez, se continuará iterando y refinando con cada ciclo hasta que se obtenga el producto deseado.

3.4.1 Incorporando los principios de UCD al ciclo de vida del producto.

La figura 3.1 muestra el ciclo de vida del producto ideal con los principios de UCD incorporados [7].

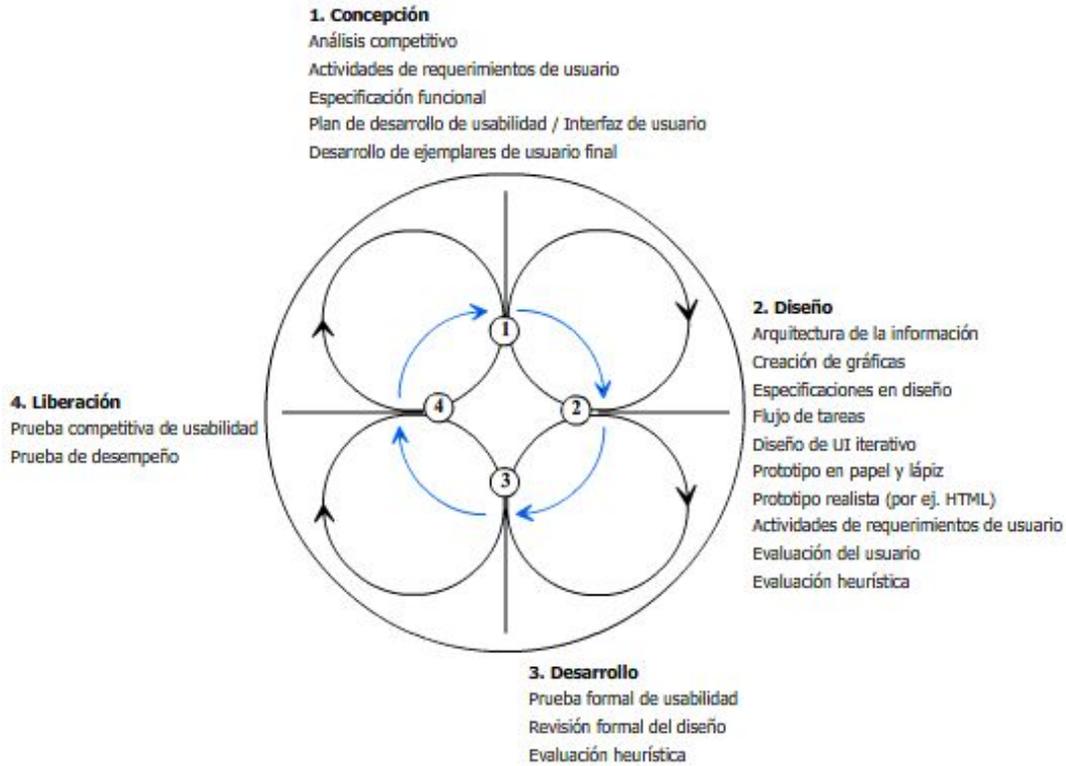


Figura 3.1. Ciclo de vida del producto con UCD incorporado.

Etapas 1. Concepción: En esta etapa se concibe la idea del producto. Se desarrollan metas y objetivos de usabilidad. Creación de perfiles. Se realizan actividades de recolección de requerimientos como: entrevistas, estudios de campo, análisis de tareas, etc.

Etapas 2. Diseño: En esta etapa, con la información recolectada en la etapa uno, se crean diseños iterativamente. Algunas actividades de usabilidad son: enseñar al usuario prototipos sencillos (en papel por ejemplo), evaluaciones heurísticas.

Etapas 3. Desarrollo: Los desarrolladores o ingenieros comienzan a crear el producto. Algunas actividades de usabilidad incluyen: preparación, planeación y ejecución de evaluaciones y pruebas de usabilidad a la versión previa a la final.

Etapas 4. Liberación: La última etapa es cuando el producto es liberado al público, cliente, o la organización. La recolección de requerimientos para la siguiente liberación comúnmente empieza en esta etapa. Algunas actividades son: pruebas de usabilidad, encuestas o entrevistas para obtener retroalimentación del código liberado, visitas a sitios para ver el producto como está siendo usado en su entorno.

El tercer principio de UCD (“*diseño iterativo*”) es empleado a través del ciclo entero, ya que en cada etapa se refinan detalles de etapas anteriores y se necesita iterar nuevamente esa etapa.

En este capítulo se abordarán la etapa de *concepción y diseño*, las etapas restantes *desarrollo y liberación*, así como las pruebas de usabilidad se detallarán en el capítulo 4.

3.4.2 Etapa 1. Concepción

Los profesores en su ardua tarea de enseñanza de la lectura deben contar siempre con herramientas que les permitan desarrollar diversas actividades para mejorar la calidad de la enseñanza. La presente aplicación trata de ayudar a cumplir ese objetivo proporcionando una aplicación utilizando dispositivos móviles Palm. La aplicación es básicamente un visualizador de imágenes y texto relacionado a la imagen, el cual se puede visualizar a modo de cuento. El visualizador debe ser sencillo de utilizar ya que los usuarios principales serán niños de primaria que puede que nunca hayan tenido contacto con este tipo de dispositivos. La aplicación considera también al profesor, el cuál puede realizar otras tareas más complicadas, como la creación de un cuento.

De acuerdo con las necesidades de nuestros usuarios, el visualizador debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Fácil de usar para que el niño no se frustre y no lo rechace.
- Las imágenes se deben desplegar con la mejor calidad posible para que el niño las reconozca sin problema.
- El tipo de letra se debe poder cambiar según las necesidades (tamaño, tipo).
- La navegación del documento debe ser sencilla, desplegar sólo opciones e información básica.
- El menú principal debe ocultarse automáticamente para no ocupar espacio en la pantalla principal.
- La creación del cuento no debe ser una tarea complicada y debe tener el menor número de dependencias posibles con otros programas.

- En vez de que el usuario explore en la tarjeta de memoria SD en busca de un cuento a abrir, se le proporcionará una lista con todos los cuentos que se encuentren en dicha tarjeta.

3.4.3 Etapa 2. Diseño

Antes de empezar a codificar primero se desarrollan prototipos y se le muestran al usuario, también se desarrollan diagramas UML para un mejor modelado de la aplicación.

3.4.3.1. Prototipos

Se planea desarrollar un visualizador sencillo de utilizar y que no distraiga a nuestros usuarios con opciones complejas y sin sentido, proporcionando una interfaz sencilla con controles básicos como avanzar página, retroceder página o abrir cuento. La pantalla está dividida principalmente en dos partes: el área de la imagen en la parte superior y el área del texto en la parte inferior. En la parte más baja se desplegarán los controles de navegación, la página actual y el total de páginas, como se muestra en la figura 3.2. El menú principal debe ocultarse automáticamente para poder aprovechar más el limitado espacio en la pantalla. El menú aparecerá cuando se presione el icono “mostrar menú” en la Palm.

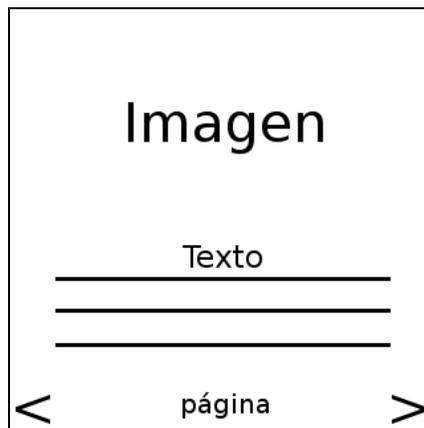


Figura 3.2. Prototipo de la pantalla principal.

La tarea de abrir un cuento para visualizarlo no debe ser complicada. El usuario no debe estar explorando en su tarjeta de memoria SD en busca de su archivo. El visualizador debe proporcionar un cuadro de diálogo en el cual se listen los cuentos encontrados, así como sus respectivas rutas, véase figura 3.3. De este modo el usuario sólo tiene que seleccionar el cuento y presionar el botón *abrir*.

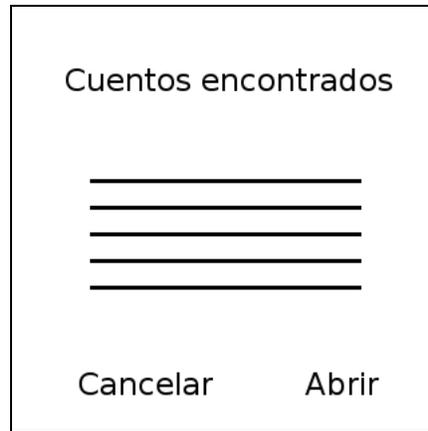


Figura 3.3. Prototipo del cuadro de diálogo abrir cuento

3.4.3.2. Diagrama de Casos de Uso

La vista de casos de uso modela la funcionalidad de el sistema tal y como se percibe por los usuarios externos, llamados actores. El propósito del diagrama de casos de uso es mostrar los actores y su relación con cada caso de uso [6].

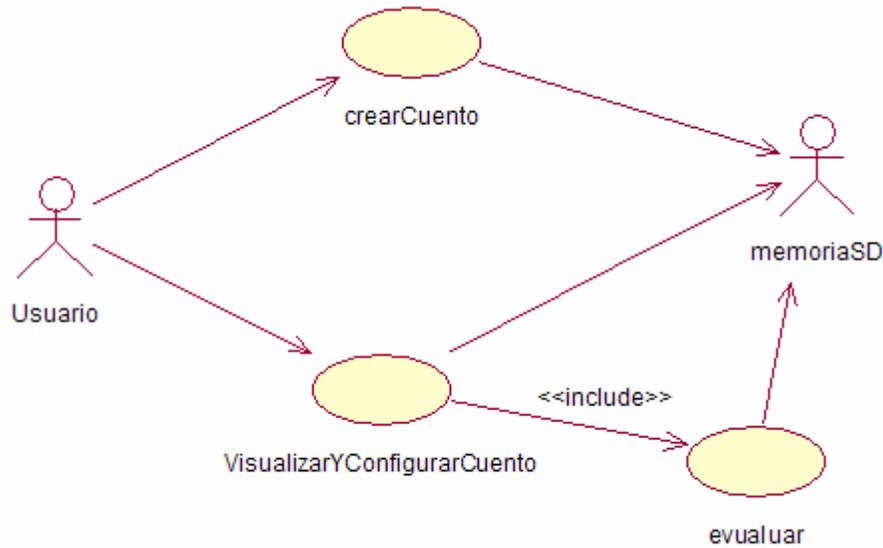


Figura 3.4. Diagrama de Casos de Uso

En el diagrama anterior se considera un solo usuario principal, que realmente engloba a dos usuarios involucrados: alumno y profesor. Aunque el alumno en un principio se dedica sólo a leer el cuento, con el paso del tiempo el niño puede llegar no sólo a visualizarlo sino también configurarlo y crearlo, es decir, con el tiempo el niño y el profesor realizarán las mismas tareas.

La tarea *crear cuento* en realidad no se realiza con el visualizador, se realiza en un sistema externo (una computadora de escritorio) y una vez creado se procede a transferirlo a la memoria SD en el dispositivo.

El caso de uso *evaluar* forzosamente ocurrirá cuando el alumno haya terminado de leer el cuento y se encuentre al final del mismo y decida avanzar de página. Este caso de uso consiste en una serie de preguntas y respuestas que el niño tiene que contestar.

3.4.3.3. Especificación de Casos de Uso

A continuación se muestra la especificación de los casos de uso encontrados para esta aplicación.

Caso de uso 1: Visualizar y configurar cuento.

Se describe de qué manera el usuario abre un cuento, lo visualiza y le cambia el tipo de letra.

1. Actores participantes:

El usuario y la memoriaSD (base de datos).

2. Precondiciones:

Para poder desplegar la lista de archivos debe encontrarse por lo menos un archivo tipo TXT creado previamente.

Para poder entrar al módulo de cambiar tipo de letra primero es necesario tener abierto un cuento.

Para que se pueda desplegar la lista de tipos de letra deben insertarse antes con fontBucket.

3. Flujo básico de eventos:

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario entra al módulo Abrir Cuento.	
	2. En una lista se muestran los archivos TXT que se encontraron en la memoria SD
3. El usuario selecciona un cuento a leer y decide abrirlo.	
	4. El sistema abre el archivo para analizar su contenido y extraer la información.
	5. Se extrae la lista de imágenes del cuento y la lista de textos correspondientes a cada imagen.
	6. El sistema muestra la primera página del cuento.
	7. Se muestra el botón para avanzar de página.

8. El usuario lee la primera página y avanza a la siguiente página.	
	9. Se despliega la imagen de la siguiente página y el texto correspondiente.
	10. Se despliega el número de página actual incrementado y los controles de navegación
11. El usuario continúa leyendo y avanzando de página hasta llegar al final del cuento.	
12. El usuario decide cambiar el tipo de letra y entra al módulo Cambiar tipo de Letra.	
	13. En una lista se despliegan los tipos de letra disponibles.
14. El usuario selecciona un tipo de letra y acepta.	
	15. Se vuelve a mostrar la página que estaba visualizando antes de entrar al módulo, pero ahora con el tipo de letra cambiado.
16. El usuario visualiza el cuento con el tipo de letra nuevo.	
17. El usuario decide salir o continúa en el paso 11.	

4. *Flujos alternativos:*

Línea 3: Si el usuario decide cancelar se sale del módulo y regresa a la pantalla principal.

Línea 4: Si el archivo seleccionado contiene errores de formato se sale del módulo y vuelve a solicitar el archivo al profesor.

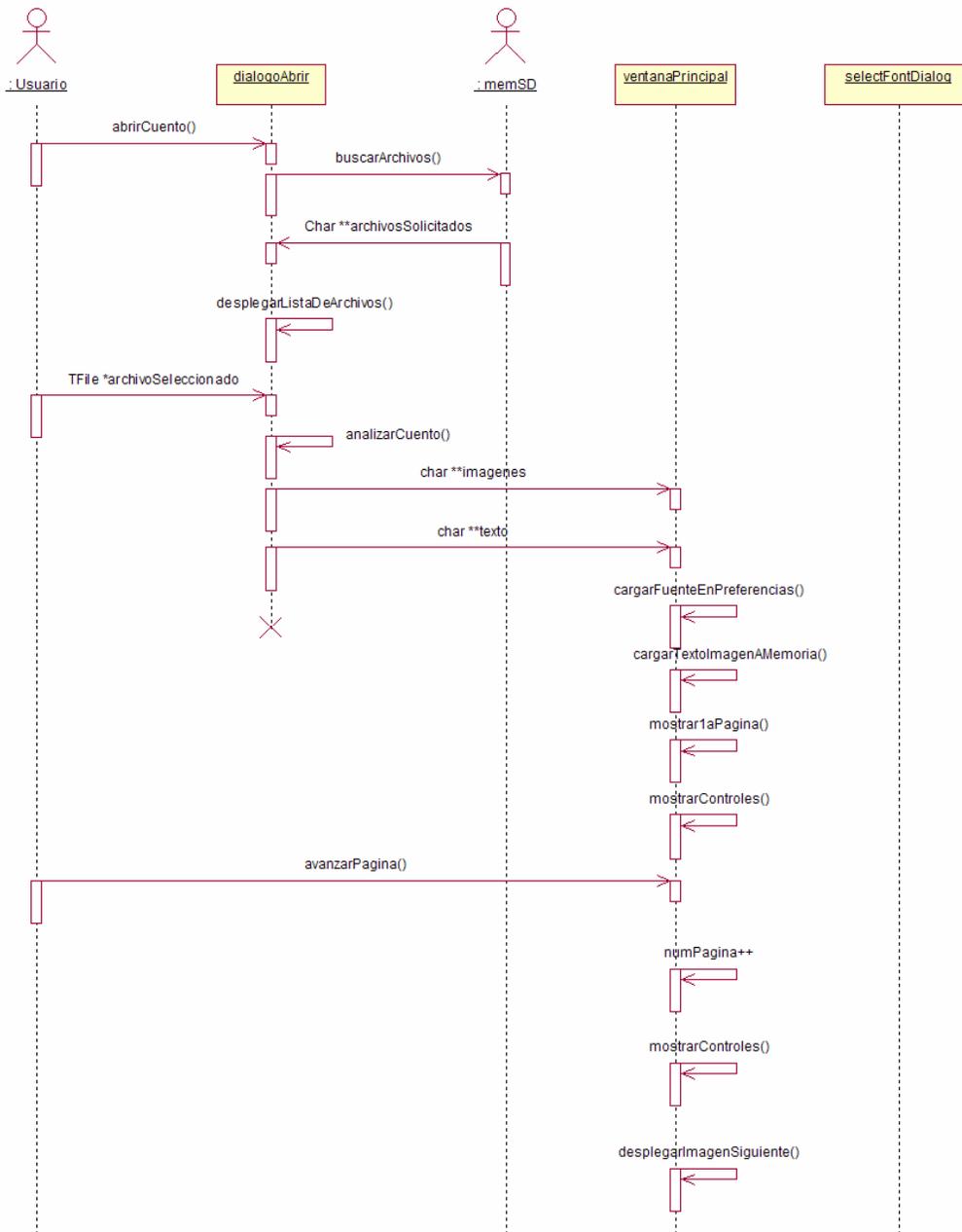
Línea 11: Si la página a visualizar es la última del cuento sólo se mostrará el botón de regresar página, ya que no hay mas páginas posteriores a visualizar.

Línea 14: Si el usuario decide cancelar la selección del nuevo tipo de letra se regresa al cuento con el tipo de letra que tenía al inicio.

5. *Post condiciones:*

No se encontraron para este caso.

6. *Diagrama de secuencia:*



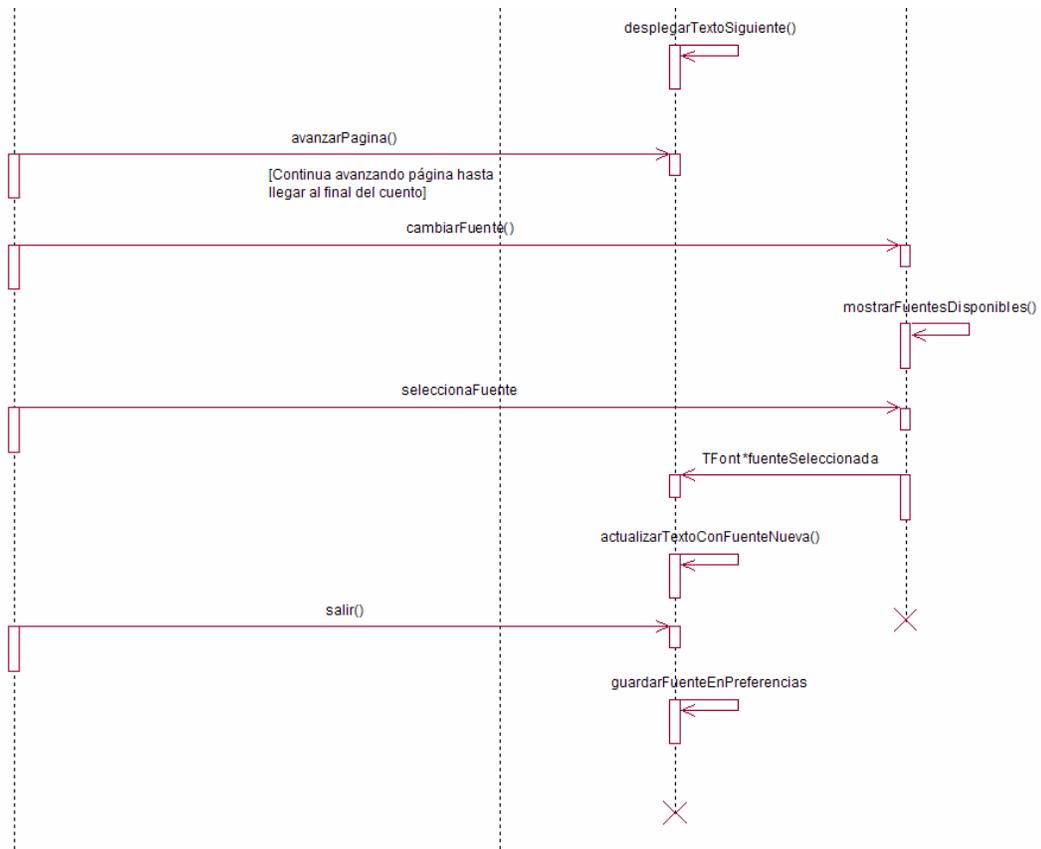


Figura 3.5. Diagrama de Secuencia – Visualizar y configurar cuento.

Caso de uso 2: Evaluar.

Se describe de qué manera el usuario interactúa con el dispositivo respondiendo las preguntas que el visualizador le muestra.

1. Actores participantes:

El usuario y la memoria SD.

2. Precondiciones:

Previamente se debió abrir un cuento y leerlo para poder llegar a la última página y de ahí entrar a este caso de uso.

3. Flujo básico de eventos:

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario entra al módulo de evaluación.	
	2. Se despliega la primera pregunta.
3. El usuario selecciona una respuesta.	

	3. Se muestran las preguntas restantes.
4. El usuario responde todas las preguntas conforme se van mostrando.	
5. El usuario decide salir del visualizador.	
	6. Se guardan las respuestas en el archivo de resultados en la memoria SD.

4. *Flujos alternativos:*

Línea 4: Si el usuario decide salir en cualquier momento de la aplicación, se guarda un registro en el archivo de resultados conteniendo sólo las preguntas que haya respondido.

Línea 5: Si el usuario decide regresar de pregunta, se le ubicará en el final de cuento, ya que en este paso se encuentra en la primera pregunta.

5. *Post condiciones:*

No se encontraron para este caso.

6. *Diagrama de secuencia:*

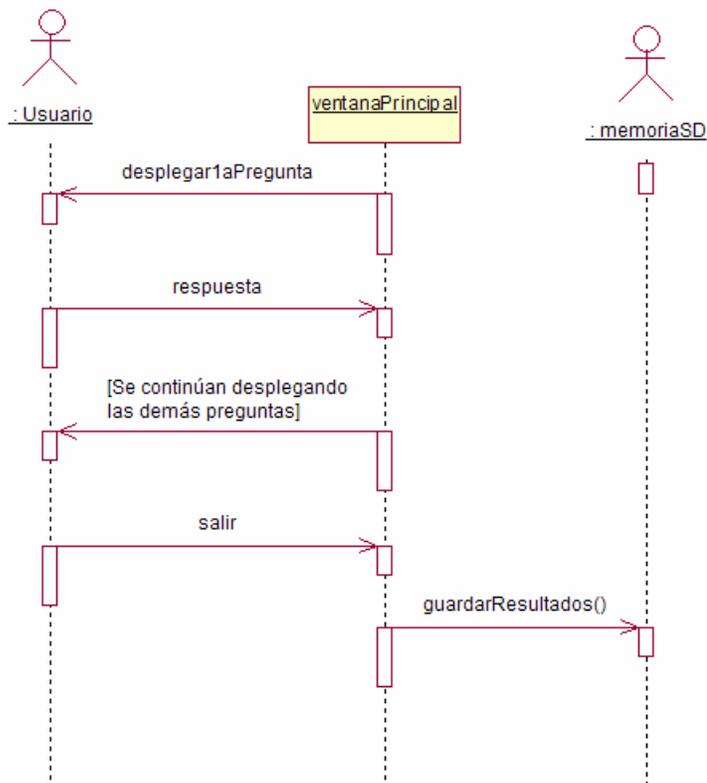


Figura 3.6. Diagrama de Secuencia – Evaluar.

Caso de uso 3: Crear un cuento.

Se describe de qué manera el usuario crea un cuento para que posteriormente sea visualizado.

1. Actores participantes:

El usuario y la memoria SD, y como entidad externa la computadora.

2. Precondiciones:

Se debe cumplir con los requisitos mencionados en el *Anexo B: Cómo crear un cuento.*

Previamente debió haberse creado una carpeta en la computadora que contendrá el cuento y las imágenes.

Las imágenes se debieron haber obtenido previamente de alguna fuente (scanner, Internet, foto, etc.).

3. Flujo básico de eventos:

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario entra al editor de textos y crea el cuento, respetando el formato establecido.	
2. El usuario guarda el cuento.	
3. El usuario copia la carpeta con el cuento y las imágenes al dispositivo.	
4. El usuario inicia la aplicación LEO y entra al módulo abrir cuento.	
	5. En una lista se despliegan los archivos TXT encontrados, entre ellos el creado recientemente.
6. El usuario selecciona el cuento recién creado y decide abrirlo.	

4. Flujos alternativos:

No se encontraron para este caso.

5. Post condiciones:

No se encontraron para este caso.

6. Diagrama de actividades:

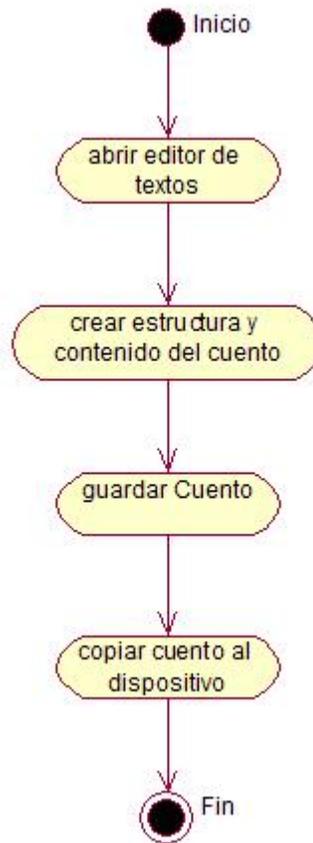


Figura 3.7. Diagrama de Actividades – Crear cuenta.

En el último caso de uso se utiliza un diagrama de actividades porque se trata de una serie de actividades en donde se involucra nuestra aplicación más que una secuencia de eventos entre los elementos de nuestra aplicación.

Todos los diagramas anteriores, así como los casos de uso, servirán para poder desarrollar más fácilmente nuestra aplicación, ya que cada caso de uso ayuda a definir los módulos que formarán parte del código. Con los diagramas de secuencia se visualiza de una manera más sencilla la interacción que tendrán los elementos del sistema con nuestros usuarios en una línea del tiempo.

Aunque la programación del visualizador no es orientada a objetos se utilizaron los diagramas UML para comprender mejor la interacción entre los elementos del sistema, sus relaciones, el paso de mensajes, las actividades y la secuencia de eventos.

CAPÍTULO 4. Implementación y Pruebas

4.1 Introducción.

En este capítulo se abordan y detallan las etapas restantes del proceso de desarrollo centrado en el usuario, que son *desarrollo* y *liberación del producto*. Como parte de la etapa de desarrollo se mostrará un resumen de las pruebas realizadas con niños y profesores, así como todas las observaciones que hicieron y que servirán para ayudar a lograr un software de calidad y que satisfaga al usuario final. En la última sección del capítulo se muestran las correcciones que se hicieron al visualizador en base a los resultados de las pruebas.

4.2 Lenguaje de programación.

El desarrollo y programación del visualizador se realizó sobre la plataforma Microsoft Windows XP. Se utilizó el entorno integrado de desarrollo CodeWarrior versión 9.3 de Metrowerks, a través de CodeWarrior se pueden desarrollar aplicaciones para Palm OS de una manera profesional. El lenguaje que se escogió para programar fue C/C++, siendo éste el lenguaje nativo de Palm OS. También se utilizaron librerías extra para poder desarrollar algunas de las funcionalidades del visualizador como son: pnoJpeg2Lib para el tratamiento de las imágenes en formato JPG, y FontBucket en su versión 1.46 para utilizar tipos de letra personalizados.

4.3 Etapa 3: Desarrollo.

Basándonos en los prototipos realizados en la etapa de diseño se desarrollaron pantallas en CodeWarrior (ver figura 4.1) para mostrarlas a los usuarios. El objetivo

principal es desarrollar una interfaz sencilla, fácil de usar y sin colores o elementos gráficos que distrajeran a nuestro usuario de su actividad principal, que es leer el cuento.



Figura 4.1 Prototipo e implementación de la pantalla principal

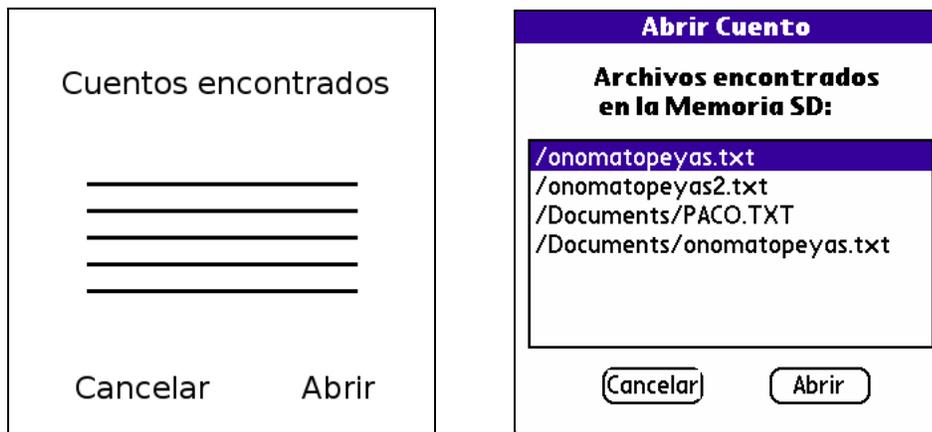


Figura 4.2 Prototipo e implementación del menú abrir cuento.

4.4 Módulos del visualizador.

El visualizador de cuentos permite abrir un cuento para su lectura y cambiar el tipo de letra del texto. En la figura 4.3 se muestran los módulos que conforman el visualizador así como su relación entre ellos.

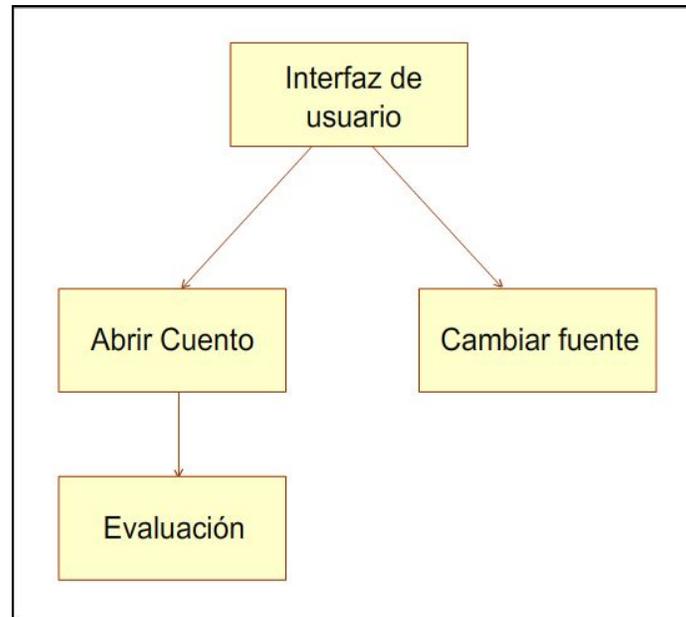


Figura 4.3 Módulos del visualizador y sus relaciones.

4.4.1 Módulo Abrir Cuento.

El módulo *abrir cuento* busca los cuentos disponibles en la tarjeta, se listan para que el usuario seleccione uno y posteriormente se analiza el contenido del cuento para poder extraer la información del archivo y conocer el número de páginas, el nombre de las imágenes y sus respectivos textos. El funcionamiento del módulo abrir cuento se puede resumir en los siguientes pasos:

1. **Buscar los cuentos contenidos en la memoria SD.** Utilizando la función `VFSDirEntryEnumerate (dirRef, &dirIterator, &info)` para obtener una lista de directorios y archivos contenidos en `dirRef` se diseñó un algoritmo que busca en toda la tarjeta SD archivos con extensión `TXT`. Así al final del algoritmo se tiene una lista

- en ***archivos* con los nombres de los cuentos y a *nArch* con el número de cuentos que se encontraron en la memoria SD.
2. **Desplegar la lista de cuentos.** Utilizando *LstSetListChoices (Lista, (char **) archivos, nArch)* y *LstDrawList(Lista)*, donde *Lista* es el objeto que contendrá a ***archivos*, se despliega la lista de cuentos obtenidos en el paso anterior. En esta etapa del módulo el sistema espera a que el usuario seleccione un cuento y presione *Abrir*.
 3. **Abrir archivo.** Usando la función *VFSFileOpen(gVolRefNum, seleccionado, vfsModeRead, &fileRef)* se obtiene una referencia de archivo única en *fileRef* que se utilizará para trabajar con el archivo *seleccionado*. También se utiliza *VFSFileRead(fileRef, fileSize, data, NULL)* para leer el contenido del archivo apuntado por *fileRef*, dejando los datos en *data*.
 4. **Analizar archivo.** Se hace una llamado a la función *analizaContenido(char *data)* y dentro de ésta se realiza un tratamiento de cadena de *data*. De acuerdo con el formato establecido para el cuento los nombres de la imágenes estarán delimitadas por los caracteres ‘<’ y ‘>’ y entre cada nombre de imagen y el texto correspondiente existirá un salto de línea ‘\n’. Al final de la función se obtiene char ***imágenes* (conteniendo el nombre de cada una de las imágenes) y char ***textos* (con el texto de cada una de las páginas). La localidad 0 de ***imágenes* y ***textos* corresponde a la primera página del cuento, la localidad 1 a la página 2, y así sucesivamente. De manera similar se obtienen las preguntas (delimitadas por ‘[‘ y ‘]’) y sus respectivas preguntas.
 5. **Desplegar la primera página.** Se utiliza la función *SetTextPtr(fieldMain, textos[pag], true)* para desplegar la primera página en el campo *fieldMain*, al inicio *pag* es cero que se despliega utilizando *SetTextPtr*. Para desplegar la imagen se utiliza *ShowFromVFS(imagenes[pag])*, la cual llama a funciones de la librería *pngJpeg2Lib* como *pnoJpeg2LoadFromVFS(jpegLibRef, jpegData, gVolRefNum, filename)* para leer el contenido de *filename* y lo guarda en *jpegData* y *pnoJpeg2Resize(jpegLibRef, bmpRes, nuevoAncho, nuevoAlto, &err)* para reducir el tamaño de una imagen en caso de que rebase los 300 pixeles de ancho ó 170 de alto. A partir de aquí el sistema se queda en espera de que el usuario realice algún evento.

Si decide avanzar o retroceder página sólo hay que sumar o restar uno a *pag* y llamar a *SetTextPtr(fieldMain, textos[pag], true)* y *ShowFromVFS(imagenes[pag])*.

4.4.2 Módulo Cambiar tipo de letra.

En este módulo se cambia el tipo de letra utilizado para desplegar el texto del cuento. A grandes rasgos los pasos que se siguen son:

1. **Mostrar la lista de tipos de letra.** En este módulo se usan algunas de las funciones que proporciona la librería FontBucket. Utilizando la función *FmSelectFont (&gFontBucket, &fmFont)* se manda a llamar al selector de tipos de letra que provee FontBucket para desplegar una lista de tipos disponibles en la Palm (ver Fig. 4.4).

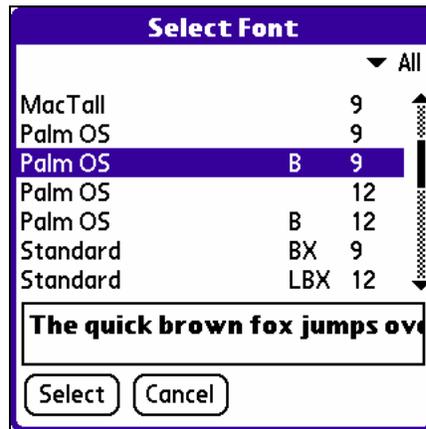


Figura 4.4 Cuadro de diálogo *Cambiar tipo de letra*.

2. **Aplicar el tipo de letra seleccionado.** Una vez que el usuario ha seleccionado un tipo de letra se llama a *FmUseFont (&gFontBucket, fmFont, &newFont)* y *FldSetFont (fieldMain, newFont)* para indicar que en el campo *fieldMain* se utiliza el tipo de letra *newFont*.
3. **Guardar el tipo de letra seleccionado.** El tipo de letra que el usuario escoge se queda almacenada para que cuando salga del visualizador y vuelva a entrar tenga el último tipo de letra que seleccionó. Estas preferencias realmente se guardan cuando se cierra la aplicación y se llama a la función *AppStop()*, dentro de ésta se ejecuta *PrefSetAppPreferences (appFileCreator, appPrefID, appPrefVersionNum, &prefs, sizeof (prefs), true)*, donde *pref* guarda el tipo de letra utilizado, así con esta función las preferencias se guardan en la memoria de la Palm [8].

4.4.3 Módulo Evaluación.

En este módulo se muestran las preguntas que el profesor redactó previamente al crear el cuento.

A grandes rasgos los pasos que se siguen son:

1. **Desplegar las preguntas.** Se utiliza la función *SetTextPtr(fieldPregunta, preguntas[preg].pregunta, true)* para desplegar la primera pregunta en el campo *fieldPregunta*. Para mostrar las respectivas respuestas a esa pregunta se utiliza *LstSetListChoices(respuestasList, preguntas[preg].respuestas, preguntas[preg].nrespuestas+1)*. Una vez que el usuario contestó la pregunta tiene que utilizar la flecha derecha para avanzar a la siguiente pregunta. Si utiliza la flecha izquierda se le ubicará en la última página del cuento.
2. **Guardar los resultados.** Utilizando *VFSFileOpen(gVolRefNum, "resultados.txt", vfsModeReadWrite | vfsModeCreate, &fileRef)* y *VFSFileWrite(fileRef, StrLen(data), data, NULL)* creamos, o abrimos si ya existe, el archivo *resultados.txt* y guardamos las respuestas respectivamente. Este proceso de guardado de resultados se lleva a cabo cuando el usuario decide salir de la aplicación o abrir otro cuento. Antes de almacenar los datos se da un formato a los resultados, es decir, se guarda de la siguiente forma:

Fecha – hora == Nombre del cuento

1.- Pregunta1 Resp: Respuesta del niño (IN) CORRECTO

2.- Pregunta2 Resp: Respuesta del niño (IN) CORRECTO

4.5 Pruebas de usabilidad.

Esta etapa es muy importante dentro del Diseño Centrado en el Usuario (*UCD*) ya que aquí es donde se descubren ciertos detalles y deficiencias del software que el desarrollador no puede ver tan fácilmente. Si en las pruebas de usabilidad se descubren deficiencias en el software se procede a realizar las correcciones necesarias.

Para poder realizar las pruebas del software se necesitó la ayuda de seis usuarios, de los cuales dos eran profesores de primaria, un niño de segundo grado, una niña de tercer grado, una niña de cuarto grado, y un niño de sexto grado. Las pruebas se realizaron con niños de diferentes grados para evaluar que tan complejo es el uso del visualizador en diferentes niveles de conocimiento.

Las pruebas se desarrollaron en el laboratorio de usabilidad (UsaLab) en la Universidad Tecnológica de la Mixteca, ver figura 4.5.



Figura 4.5 Usuarios participando en las pruebas de usabilidad.

Para evaluar el desenvolvimiento del usuario con el visualizador se propusieron 4 tareas (ver ANEXO A) que tenían que desarrollar los usuarios, de las cuales, la tarea 4 sólo fue probada con profesores debido a que se necesitan conocimientos básicos sobre el uso de la computadora.

Las tareas fueron:

1. *Localizar el visualizador LEO, ejecutarlo y cerrarlo.*
2. *Abrir y visualizar un cuento.*
3. *Cambiar el tipo de letra.*
4. *Crear un cuento en la computadora.*

4.5.1 Resultados de las pruebas.

El 50 % de los usuarios reportó no haber tenido contacto con un dispositivo Palm. Al principio mostraron ligera desconfianza y temor, pero al explicarles brevemente el funcionamiento de la Palm y con el paso de las tareas se notó que ejecutaban los pasos sin ningún problema.

Los usuarios declararon que el visualizador era fácil de usar. Todos los niños coincidieron en que prefieren leer en una Palm que en un libro porque les parece más divertido, fácil y les gustó que en vez de cambiar de hoja en un libro puedan usar botones de flechas en una Palm.

Con ayuda de los observadores, los comentarios y sugerencias de los usuarios se pudieron encontrar carencias y deficiencias en la aplicación, las cuales se mencionan a continuación:

1. El hecho de tener el menú oculto todo el tiempo causa confusión en los usuarios, pero una vez que sabían que estaba oculto y cómo mostrarlo, lo pudieron manejar sin problemas. Se decidió mantener oculto el menú debido al espacio tan limitado.
2. El idioma del cuadro de diálogo de *Cambiar tipo de letra* debería ser en español, ya que causa problemas con los usuarios.
3. Todos los usuarios tuvieron problemas para reconocer y diferenciar entre el botón avanzar página y fin, así como regresar página e inicio. No pudieron distinguir inicialmente que son cuatro botones distintos, pero una vez que supieron su utilidad los usaban sin problemas.
4. En el cuadro de diálogo *Abrir Cuento*, el cuento debería abrirse con un sólo *tap* encima del título del cuento y eliminar el botón *Abrir*. Esto se observó cuando los usuarios abrían un cuento y seleccionaban el título del cuento y esperaban un rato a

ver que sucedía, y no pasaba nada, y lo hacían dos o tres veces más, incluso probaban si dejando presionado un momento el *stylus* se abriría el cuento.

5. Mostrar sólo el nombre del cuento, no mostrar la ruta ni la extensión, ya que confunde al usuario con las rutas, esto se pudo notar cuando al niño se le solicitaba abrir determinado cuento y demoraba en identificarlo dentro de la lista, ya que la ruta que precedía el nombre del cuento no mostraba información relevante para ellos y no entendían porque algunas rutas se repetían ni su significado.
6. La mayoría de los usuarios coincidieron en utilizar botones con un dedo apuntando a la derecha y a la izquierda en vez de la flecha derecha e izquierda, respectivamente, aunque realmente los usuarios desde un principio intuyeron la utilidad de las flechas.
7. Los usuarios recomiendan el color rojo o azul para los botones avanzar y regresar página. Para el visualizador se optó por el azul.
8. Varios usuarios coincidieron en agregar una opción que permita cambiar el color del texto del cuento.
9. Cuando el profesor copia las imágenes del cuento a la tarjeta SD, sería más fácil para el usuario copiar una sola carpeta que contenga el cuento y todas las imágenes, en lugar de copiar una por una.

4.6 Correcciones al visualizador.

Tener el menú oculto no representa gran problema ya que una vez que saben que está oculto y como mostrarlo, pueden acceder a las opciones del menú sin problemas. También hay que señalar que el espacio en la pantalla de la Palm es muy reducido y ocultar el menú permite obtener un poco más de espacio. Realmente, la mayoría de las aplicaciones desarrolladas para Palm OS utilizan este principio.

El cuadro de diálogo *Cambiar tipo de letra* desafortunadamente no se puede cambiar de idioma ya que la librería no permite modificar el código, realmente sólo proporciona funciones con código cerrado.

El problema que tenían los usuarios para distinguir entre los botones avanzar página y fin, regresar página e inicio se corrigió delimitando los botones fin e inicio y encerrando a

todos los controles en una especie de barra de control/estado en la parte inferior, véase figura 4.6.

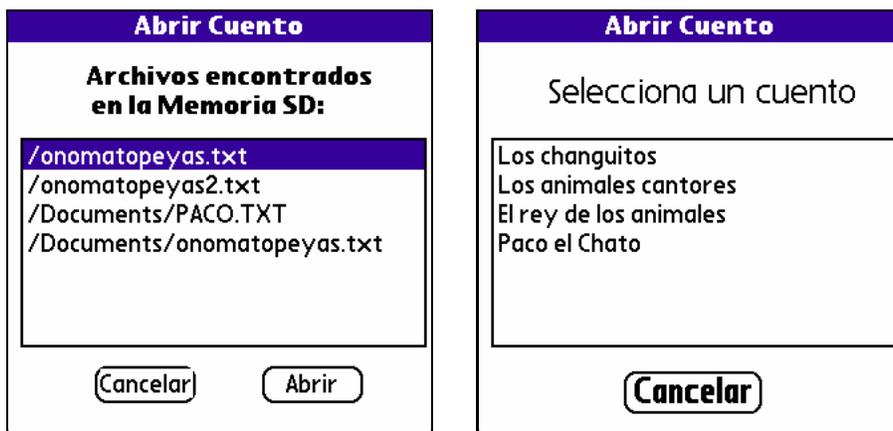


a) Antes

b) Después

Figura 4.6 Correcciones a la pantalla principal.

El cuadro de diálogo *Abrir Cuento* ahora sólo basta un *tap* encima del nombre del cuento para poder abrirlo, con esto eliminamos el botón *Abrir*. Ahora ya no se muestra ni la ruta ni la extensión del cuento, sólo se muestra el nombre del cuento. También la leyenda “Archivos encontrado en la tarjeta SD” se cambió por “Selecciona un cuento”, ya que la frase anterior mostraba información irrelevante. Estos cambios se pueden notar en la Figura 4.7.



a) Antes

b) Después

Figura 4.7 Correcciones al cuadro de diálogo *Abrir Cuento*.

Ahora para crear un cuento ya no es necesario copiar las imágenes una por una a la Palm, ahora sólo basta copiar una carpeta que contenga todas las imágenes y el cuento mismo a cualquier parte de la tarjeta de memoria SD.

CAPÍTULO 5. Conclusiones y Trabajos Futuros

5.1 Introducción.

En éste último capítulo se pretende reunir el conocimiento adquirido en una serie de conclusiones a las que se llegó con esta investigación. También se muestran algunos aspectos que pueden desarrollarse a partir de este trabajo en investigaciones futuras.

5.2 Conclusiones.

La presente investigación permitió descubrir varios aspectos referentes a la programación y utilización de dispositivos móviles con fines educativos a nivel primaria. El objetivo principal era aportar una herramienta que ayudara, tanto a alumnos como a profesores, en el proceso de aprendizaje de la lectura comprensiva. Este objetivo se cumplió satisfactoriamente, los resultados de las pruebas revelaron que el visualizador de cuentos si ayudaría a los niños a aprender a leer, y a los que ya saben leer les permite cambiar la forma aburrida en que leen los cuentos en papel, esto sin duda es bueno porque atrae a los niños a la buena costumbre de leer. Las pruebas también revelaron que los niños prefieren utilizar una Palm para leer cuentos que un libro de papel, ya que el visualizador se les hace fácil y divertido. Los niños también afirmaron que el tamaño y peso del dispositivo no es ningún problema.

El visualizador aporta un módulo que permite realizar evaluaciones sobre la comprensión lectora del niño para que después el profesor pueda analizar estos resultados. Con esta tesis se cubren dos componentes de la materia de Español, que son *La Lectura* y *Reflexiones sobre la lengua*. De manera particular apoya a los métodos de lectura *global analítico*, *palabras de Rébsamen*, *oraciones o frases*, *enseño a leer* y *el Onomatopéyico*.

Al final de la tesis podemos concluir que los niños de nivel primaria, entre los 6 y 11 años de edad, pueden utilizar los dispositivos móviles Palm si ningún problema. Realmente sólo necesitan saber algunos conceptos muy básicos sobre el uso del *stylus* y el comportamiento de Palm OS para que en muy poco tiempo los niños utilicen el dispositivo de manera casi natural.

5.3 Trabajos futuros.

Al visualizador de cuentos se le pueden agregar algunas funcionalidades o encontrar algunas nuevas que no se contemplen aquí. Es importante que se continúe con el desarrollo de este tipo de aplicaciones en el ámbito educativo.

Como trabajo a futuro se puede considerar agregar un módulo al visualizador que permita cambiar el color del texto del cuento, los usuarios declararon que sería más divertido. En este trabajo de tesis no se realizó porque se requiere de una investigación más grande, que no contempla esta tesis, acerca del uso de colores y las mejores combinaciones para leer en niños de primaria.

Los niños en las encuestas revelaron que sería bueno que el visualizador también pudiera leer el cuento de manera automáticamente utilizando algún tipo de voz y sonidos.

Un punto importante que todavía que se puede desarrollar en esta investigación es la utilización de imágenes animadas en lugar de imágenes estáticas, ya que mantienen más entretenido al niño y le brinda la oportunidad de entender más lo que esta leyendo.

Esta aplicación también debe de ponerse a prueba durante un ciclo escolar completo para evaluar si realmente cumple con todos sus beneficios, ya que el uso que se le da al visualizador en el salón de clases es muy diferente al que se le da en un laboratorio de usabilidad. Es importante también estudiar el comportamiento de los niños usando la nueva tecnología, analizar cómo se puede desarrollar aplicaciones más adecuadas para ellos y que los apoyen en el proceso de aprendizaje.

Ahora al profesor también le queda trabajo por desarrollar. De su ingenio deberá inventar actividades y juegos utilizando el visualizador.

Anexo A: Manual de Usuario LEO

1. *Introducción.*

LEO es una aplicación para dispositivos móviles Palm que permite visualizar cuentos digitales de forma fácil y efectiva. LEO sirve de herramienta auxiliar en el proceso de aprendizaje de la lectura a nivel primaria permitiendo visualizar imágenes y texto ayudando así a los niños a comprender mejor lo que están leyendo.

2. *Requisitos mínimos del Sistema.*

Para que usted pueda ejecutar LEO correctamente en su dispositivo Palm es necesario que cumpla con las características de la tabla A.1.

Tabla A.1 Requisitos mínimos de la Palm

Hardware	Software
RAM: 16 MB.	Palm OS 5.0
Resolución de pantalla: 320 x 320 color	Librería FontBucket 1.46
Puerto de expansión y Memoria SD/MMC	Librería pnoJpeg2Lib 2.13

Para la creación de cuentos (véase Anexo: Cómo crear un cuento) para el visualizador será necesario contar con: un editor de texto (gedit, bloc de notas) y algún editor de imágenes (MS Paint, Gimp).

3. *Cómo iniciar LEO.*

Para iniciar la aplicación sólo basta hacer un *tap* con el *stylus* encima del icono del Lector de Cuentos

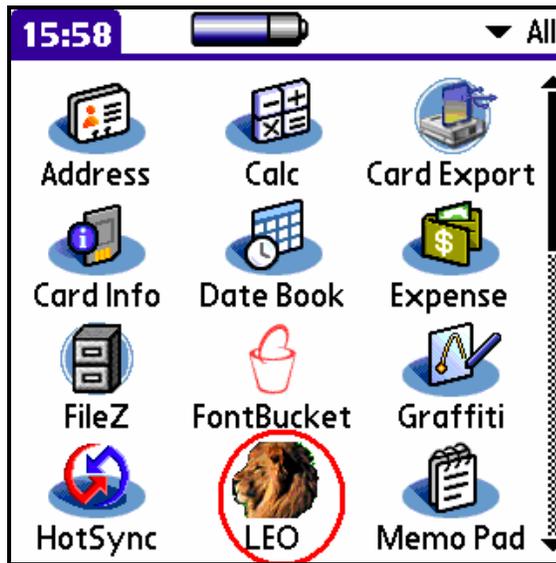


Figura A.1 Ubicación de LEO.

4. *Cómo abrir un cuento.*

Cuando LEO se inicia automáticamente se abre el cuadro de diálogo para abrir un cuento. Si ya está abierto un cuento y deseamos abrir otro sólo basta hace un *tap* en el icono



que despliega el menú de la aplicación y seleccionar *abrir cuento*.



Figura A.2 Ubicación de *Abrir Cuento*.

Se abrirá un cuadro de diálogo como el siguiente:

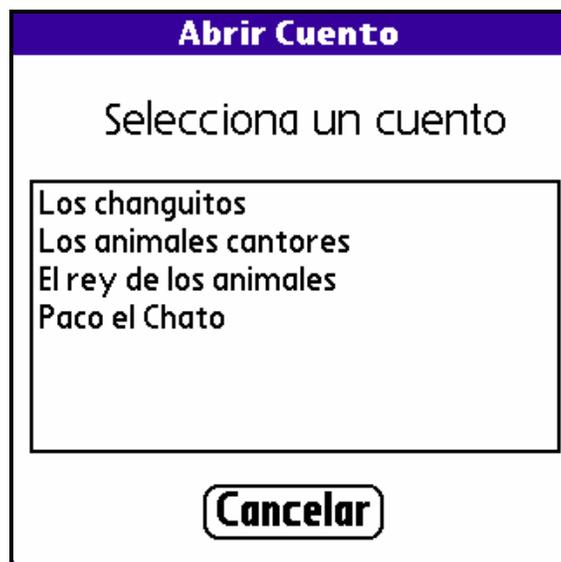


Figura A.3 Cuadro de diálogo Abrir Cuento.

En este cuadro de diálogo se muestran todos los documentos de texto, y sus respectivas rutas, que se encontraron en la tarjeta de expansión SD. Usted sólo tiene que seleccionar el cuento que desea abrir. El cuento automáticamente se ubicará en la primera página del cuento.

5. Cómo desplazarse en el cuento.

Para poder avanzar y/o retroceder de página en el cuento se utilizan las flechas que aparecen en la parte inferior de la pantalla. La flecha izquierda permite regresar a la página anterior, mientras que la flecha derecha permite avanzar a la siguiente página.

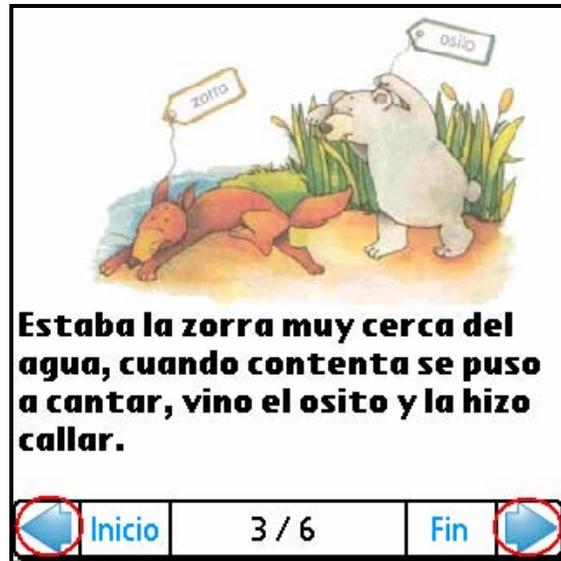


Figura A.4 Flechas de navegación.

6. *Cómo responder la evaluación.*

Para iniciar una evaluación es necesario que primero se abra un cuento y se lea en su totalidad. Una vez leído el cuento nos ubicamos en la última página del cuento y avanzamos otra página más. Es entonces cuando se mostrará la primera pregunta y sus respectivas respuestas, como se muestra en la figura A.5. Para responder sólo hay que hacer un *tap* encima la respuesta y después avanzar a la siguiente pregunta utilizando la flecha derecha. Para regresar al cuento, ubíquese en la primera pregunta y presione la flecha izquierda.

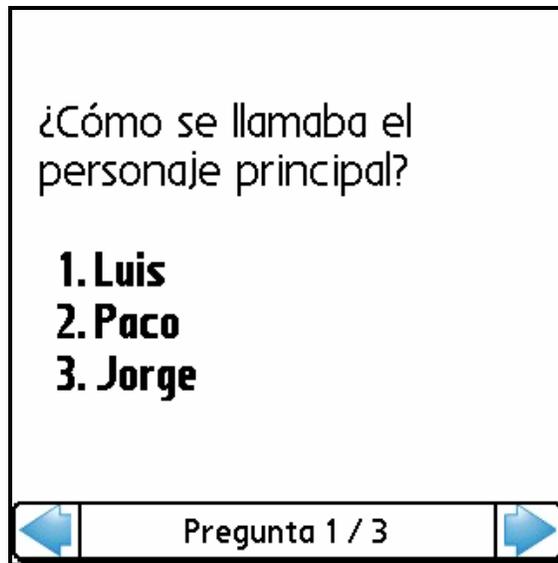


Figura A.5 Evaluación.

7. *Cómo cambiar tipo de letra.*

El visualizador de cuentos permite establecer un tipo de letra personalizada para el cuento, de acuerdo a las necesidades del usuario. Para esto hay que desplegar el menú (usando ) y hacer *tap* en **Preferencias->Cambiar letra**.



Figura A.6 Cambiar tipo de letra.

A continuación se muestra el cuadro de diálogo que permite escoger de una lista de tipos de letra disponibles. Para establecer el tipo de letra sólo hay que seleccionar alguna de la lista y hacer *tap* en **Select**.

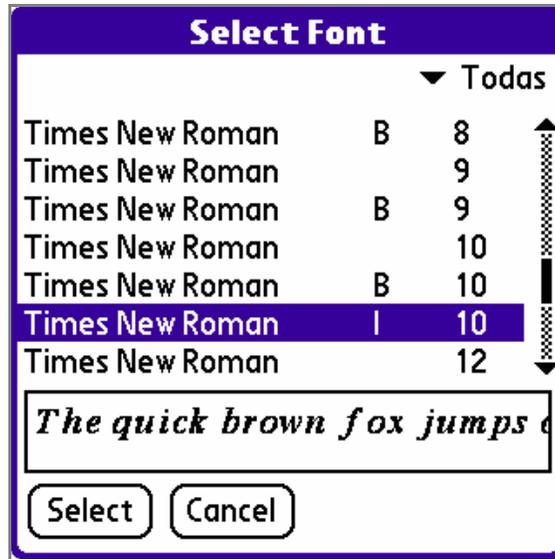


Figura A.7 Cuadro de diálogo *Cambiar tipo de letra.*

Una vez establecida el tipo de letra, el texto del cuento cambiará automáticamente al tipo de letra que usted seleccionó. En la imagen siguiente se seleccionó Times New Roman 9.

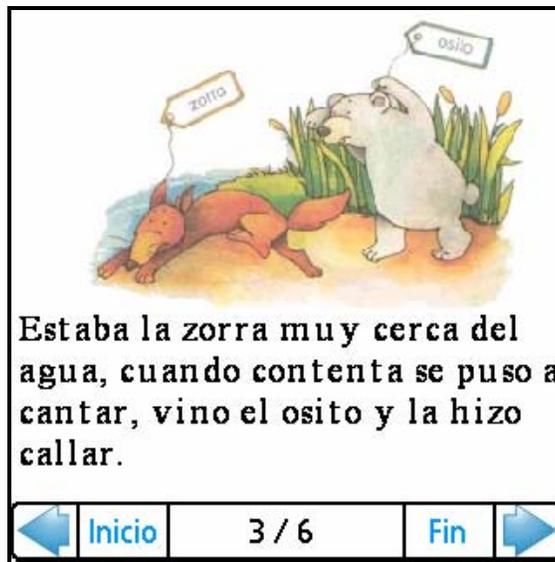


Figura A.8 Tipo de letra Times New Roman 9.

8. *Cómo revisar los resultados de la evaluación.*

Cuando se contestan las preguntas de la evaluación automáticamente se guardan los resultados en un archivo de texto llamado *resultados.txt*. Para revisarlo sólo tiene que copiar el archivo a una computadora y abrirlo con cualquier editor de texto (ver figura A.9) o utilizar algún editor de textos directamente en la Palm.

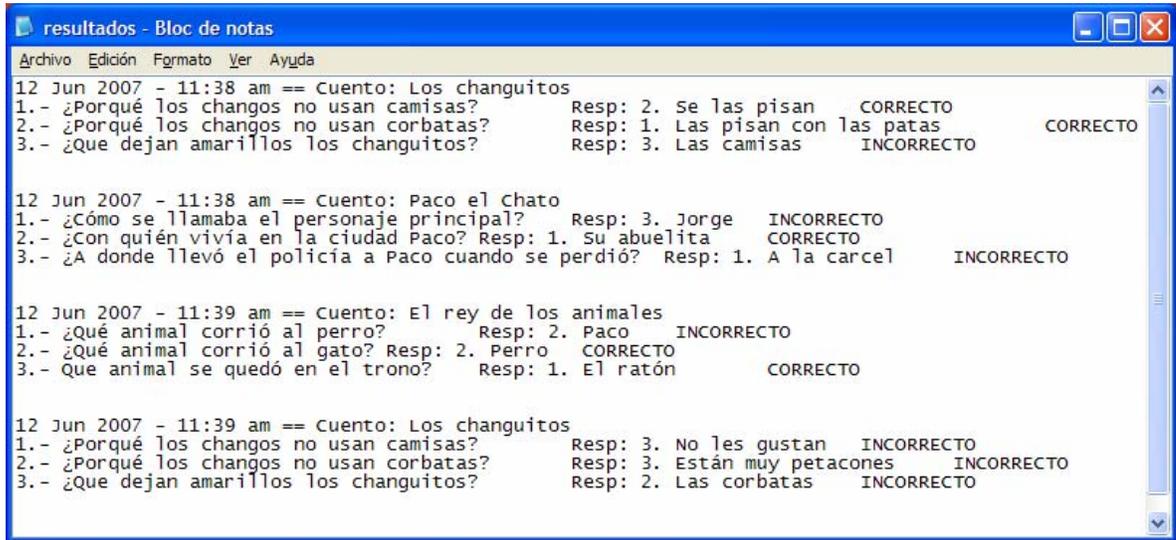


Figura A.9 Revisando los resultados.

Notas finales: En el visualizador se pueden mostrar desde letras, palabras sencillas, oraciones pequeñas o cuentos completos, todo es cuestión de la creatividad e imaginación del profesor para añadir el lector de cuentos en la enseñanza de la lectura.

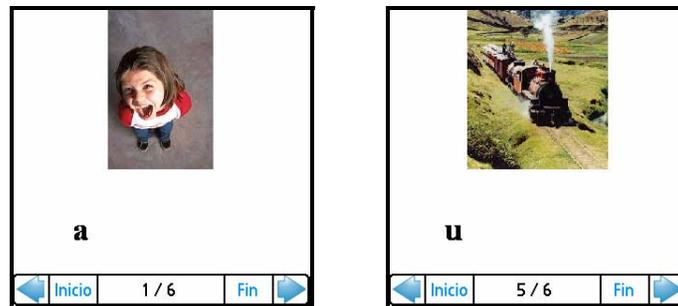


Figura A.10 Desplegar letras en LEO.

9. Identificación de los elementos de LEO.

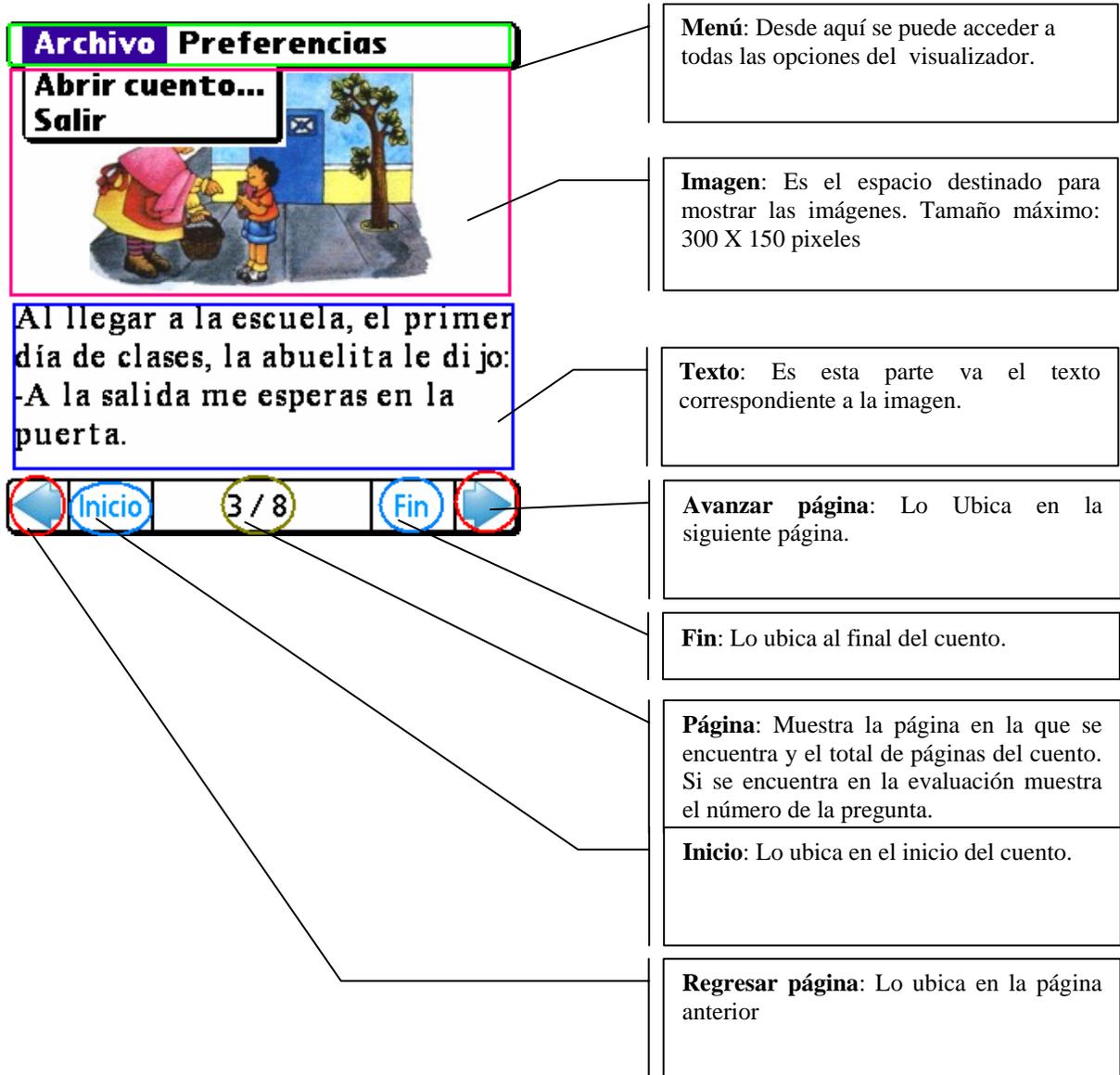


Figura A.11 Elementos de LEO.

Anexo B: Cómo crear un cuento para LEO

1. *Introducción.*

En este anexo se da a conocer los pasos necesarios para crear un archivo tipo cuento que posteriormente será visualizado en la Palm.

2. *Requisitos del Sistema.*

Para que pueda realizarse el traslado de imágenes y cuentos de la computadora al dispositivo Palm será necesario contar con los siguientes requisitos mínimos:

Requisitos PC:

- Windows XP.
- HotSync Manager (incluido en la compra de la Palm). Para instalarlo sólo basta con insertar el CD proporcionado por Palm en la computadora y seguir las instrucciones.
- Lector de tarjetas de expansión SD (en caso de no tener se puede utilizar la aplicación Softick Card Export en la palm).
- Cable de sincronización con la PC (USB, cradle-base, bluetooth).

Requisitos Palm:

- Palm OS 5.0
- Puerto de expansión de memoria SD.
- Tarjeta de memoria SD, mínimo 64 MB.
- Visualizador de Cuentos LEO.
- Softick Card Export (opcional).

3. *Cómo crear un cuento.*

Paso 1. Abrir el bloc de notas desde la siguiente ruta:

Menú Inicio->Todo los programas->Accesorios->Bloc de Notas.

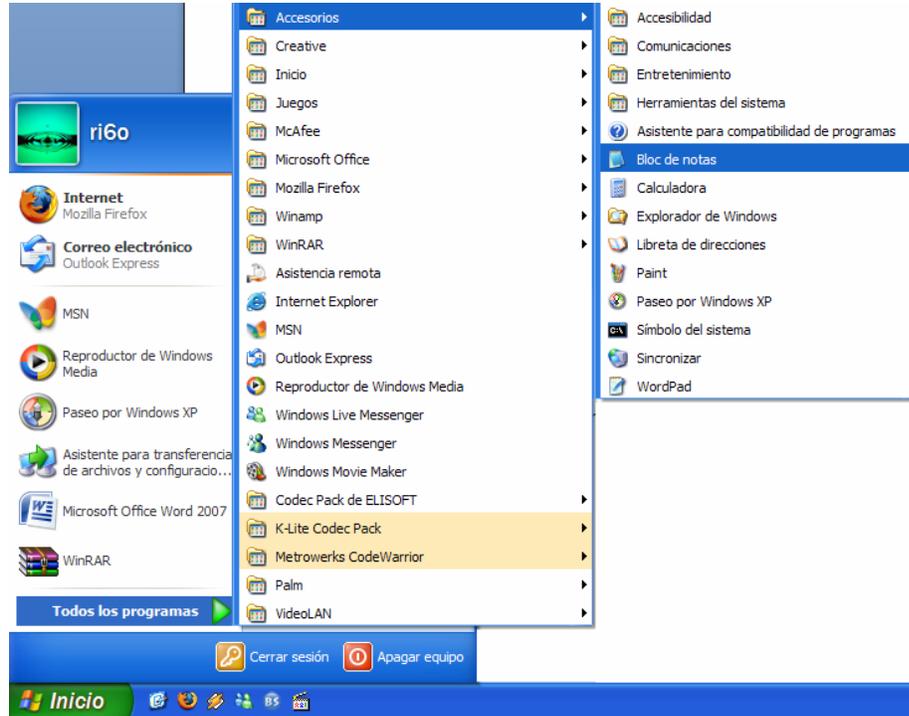


Figura B.1 Ruta del Bloc de notas.

El formato del cuento deber ser el siguiente:

<nombreImagen1>
Texto de la primera página
<nombreImagen2>
Texto de la segunda página
<nombreImagen3>
Texto de la tercera página
 ...
 ...
[Pregunta 1]
Respuesta 1
*Respuesta 2**
Respuesta n
[Pregunta 2]
*Respuesta A**
Respuesta B
Respuesta X
 ...

En donde *nombreImagen1* es la imagen que se mostrará en la página 1 y *Texto de la primera página* es el texto asociado a la imagen de la página 1; *nombreImagen2* es la imagen que se mostrará en la página 2 y *Texto de la segunda página* es el texto asociado a la imagen de la página 2. NOTA: El nombre de la imagen *forzosamente* debe estar delimitada por los caracteres < y >. La cantidad de texto que se puede desplegar por página va a depender del tamaño de la letra que se escoja para visualizarlo, pero se recomienda que no rebase los 170 caracteres.

Una vez redactado el cuento se procede a redactar las preguntas que el niño contestará al final del cuento. Estas preguntas también deben cumplir un formato. Una vez que se inicia la etapa de preguntas no se deben insertar imágenes u otro texto. Para indicar al visualizador que inicia la etapa de preguntas se coloca *forzosamente* al inicio de cada pregunta un [y al final de cada pregunta un]. Después de la pregunta, en la siguiente línea se coloca la primer respuesta a esa pregunta. Se utilizará una línea por cada respuesta que se quiera desplegar. La respuesta correcta debe tener inmediatamente al final un asterisco *. Para agregar otra pregunta hay que delimitarla de la misma forma por [y]. Se pueden redactar el número de preguntas que el profesor considere adecuadas, pero no deben sobrepasar las 20 preguntas.

La parte de las preguntas es opcional, es decir, los cuentos también pueden ser visualizados si no cuentan con etapa de evaluación.

Paso 2. Una vez terminado de capturar el cuento se procede a guardarlo (Archivo->Guardar como...) en alguna carpeta de la computadora. El archivo debe guardarse con extensión TXT, que es la extensión predeterminada.

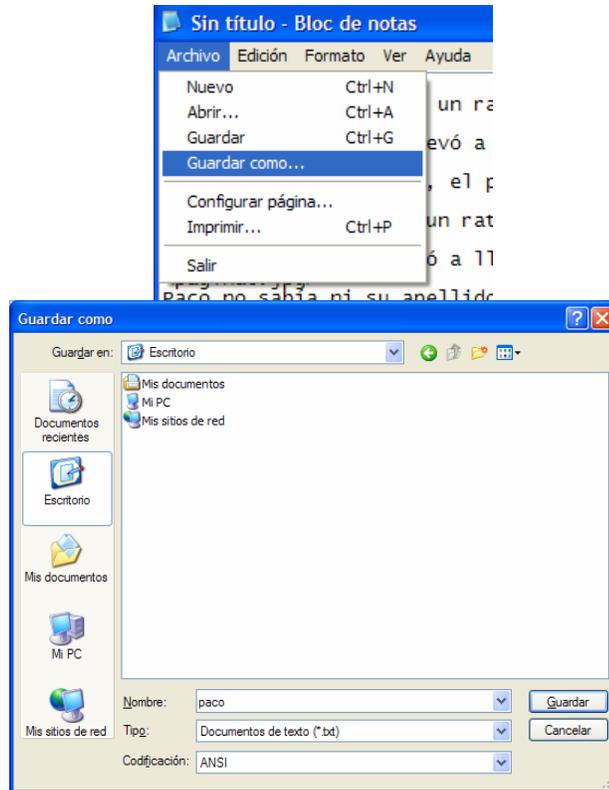


Figura B.2 Guardar cuento.

Paso 3. Posteriormente cerrar el bloc de notas.

A continuación se muestra un ejemplo de un cuento (“*Paco el Chato*”):

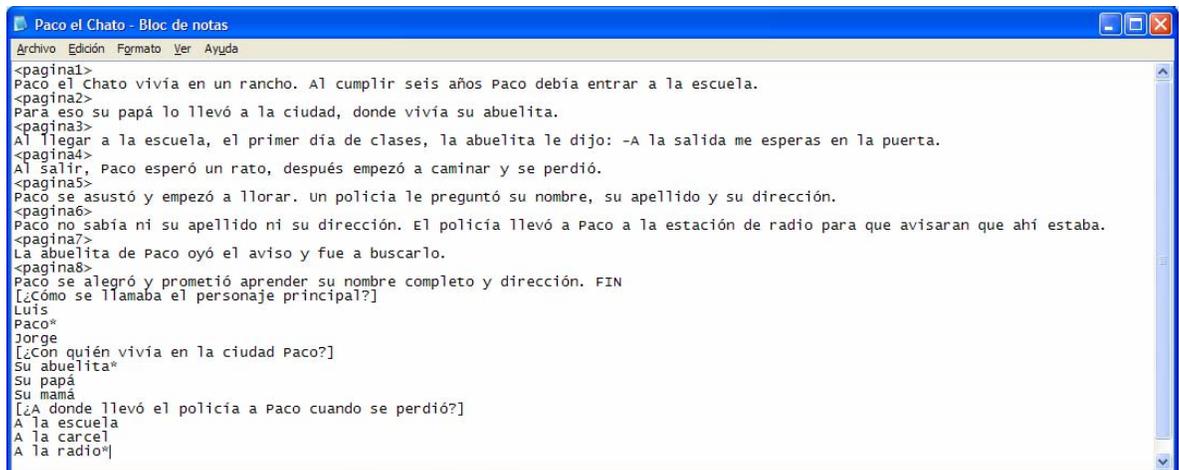


Figura B.3 *Paco el Chato*.

4. Copiar cuento e imágenes a la tarjeta SD.

Paso 1. Existen dos maneras de copiar archivos a la tarjeta SD:

- Si utiliza **Softick Card Export**: conecte la palm e inicie el programa Card Export desde la palm y espere a que aparezca el siguiente mensaje:

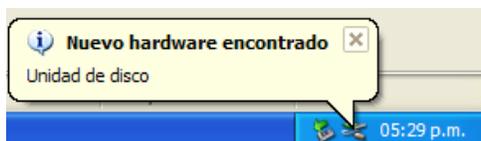


Figura B.4 Detección de la memoria SD.

- En caso de no tener Softick Card Export instalado en la palm: retirar la tarjeta de memoria de la palm y utilizar algún **lector de tarjetas SD** conectado a su computadora para poder leer su tarjeta.

Paso 2. En cualquiera de los dos casos abrir el explorador de Windows y crear una carpeta y copiar dentro de esa carpeta el archivo de texto recién creado y las imágenes correspondientes (se recomienda que las imágenes no rebasen los 540 x 480 pixeles). Posteriormente copiar esa carpeta a cualquier directorio dentro de la tarjeta de memoria SD. *Nota:* La tarjeta debe aparecer en el explorador de Windows como otra unidad de almacenamiento.

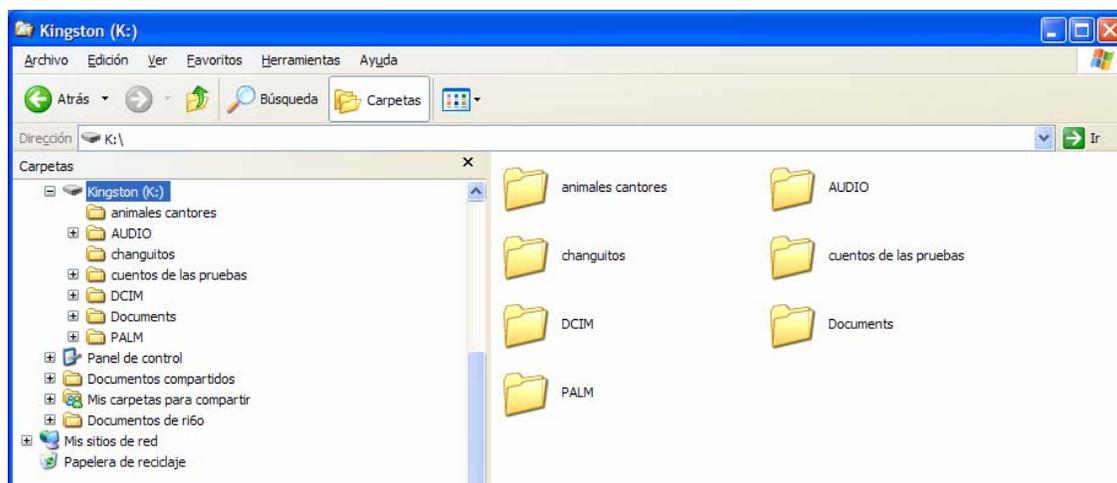


Figura B.5 Tarjeta SD como unidad de almacenamiento.

Ahora puede ver el cuento creado utilizando el **visualizador de Cuentos**. En el diálogo 'abrir archivo' deberá aparecer en la lista el cuento creado.

Anexo C: Tareas de las pruebas de Usabilidad

Para evaluar el desenvolvimiento del usuario con el visualizador se propusieron 4 tareas que tenían que desarrollar los usuarios, de las cuales, la tarea 4 sólo fue probada con profesores debido a que se necesitan conocimientos básicos sobre el uso de la computadora. Las tareas fueron:

1. *Localizar el visualizador LEO, ejecutarlo y cerrarlo.*
 - a) Encender el dispositivo.
 - b) Ubicar y seleccionar el visualizador de cuentos LEO.
 - c) Salir de la aplicación.
 - d) Apagar el dispositivo.

2. *Abrir y visualizar un cuento.*
 - a) Encender el dispositivo.
 - b) Ubicar y seleccionar el visualizador de cuentos LEO.
 - c) Seleccionar el cuento a visualizar y abrirlo.
 - d) Avanzar a la última página y después regresar a la primera página.
 - e) Leer el cuento en su totalidad.
 - f) Salir del visualizador.
 - g) Apagar el dispositivo.

3. *Cambiar el tipo de letra.*
 - a) Encender el dispositivo.
 - b) Ubicar y seleccionar el visualizador de cuentos LEO.
 - c) Seleccionar y abrir un cuento.
 - d) Mostrar el menú y seleccionar “Preferencias”.
 - e) Seleccionar la opción “Cambiar letra”.

- f) Seleccionar algún tipo de letra de la lista y presionar “Select”.
 - g) Leer el cuento con el nuevo tipo de letra.
 - h) Salir del visualizador de cuentos.
 - i) Apagar el dispositivo.
4. *Crear un cuento en la computadora.*
- a) Escribir el cuento utilizando el bloc de notas en la PC.
 - b) Guardar el cuento en la PC.
 - c) Encender el dispositivo y colocarlo en la base.
 - d) Transferir el cuento al dispositivo Palm, ya sea a través de un lector de tarjetas o utilizando el software Softick Card Export instalado en la Palm.
 - e) Transferir las imágenes al dispositivo Palm, utilizando Instalación Rápida Palm o copiando las imágenes a la memoria SD en la ruta /DCIM.
 - f) Retirar la tarjeta SD del lector de tarjetas e insertarla en la Palm o cerrar Softick Card Export.
 - g) Abrir el cuento en el visualizador.
 - h) Leer el cuento.
 - i) Salir del visualizador.
 - j) Apagar el dispositivo.

Referencias

- [1] Secretaria de Educación Pública. *Libro para el maestro, Español primer grado*. 2002.
- [2] Rosa Fischer. *El método global analítico, ventajas de su aplicación*. Ed. Kapelusz. Argentina. 1969. ISBN: 950-13-6700-2.
- [3] Antonio Barbosa Heldt. *Cómo enseñar a leer y escribir*. Ed. Pax. México. 1998. ISBN: 968-860-434-5.
- [4] Gregorio Torres Quintero. *Método Onomatopéyico*. Ed. Patria. México. 1995. ISBN: 968-6054-41-3.
- [5] Booch, Rumbaugh, Jacobson. *The Unified Modeling Language User Guide*. Addison Wesley object technology series. 1998. ISBN: 0-201-57168-4.
- [6] Booch, Rumbaugh, Jacobson. *The Unified Modeling Language Reference Manual*. Addison Wesley object technology series. 1999. ISBN: 0-201-30998-X.
- [7] Catherine Courage, Kathy Braxter. *Understanding your Users, A practical guide to user requirements: methods, tools and techniques*. Morgan Kaufmann Publishers. 2005. ISBN: 1-55860-935-0.
- [8] Lonnon R. Foster, Glenn Bachmann. *Professional Palm OS Programming*. Wiley Publishing, Inc. 2005. ISBN-13: 978-0-7645-7373-6.
- [9] Gerónimo G., Aquino L., Becerra L., Calvo I. *El proyecto Edumóvil: Consideraciones Iniciales. Avances en la ciencia de la computación*. VI Encuentro Internacional de Computación ENC'2005. Págs 98-101. ISBN: 968-863-859-5.
- [10] Gerónimo G., Sturm C. *Edumóvil: Una alternativa para la Educación Primaria en México*. AIPO. Pags 537-546. ISBN: 84-690-1613-X.
- [11] Calvo I. *Herramienta de Aprendizaje para el apoyo de las Matemáticas de primer grado de primaria utilizando dispositivos móviles*. Tesis de Ingeniería en Computación. UTM. 2006.
- [12] Aquino L. *¿Quién se come a Quién? Juego colaborativo para niños de primaria en Palms de un Ecosistema utilizando Bluetooth*. Tesis de Ingeniería en Computación. UTM. 2006.

- [13] Chadia Abras, Diane Maloney-Krichmar, Jenny Preece. *User Centered Design*. Encyclopedia of Human-Computer Interaction. 2004.
- [URL1] Palencia Villa Mercedes. *¿Por qué surge el PALEM?*
<http://www.latarea.com.mx/articu/articu0/palencia0.htm> .
Consultado en septiembre de 2006.
- [URL2] Secretaria de Educación Pública. *Principales Características del Sistema Educativo Nacional por Tipo y Nivel Educativo*.
http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_657_caracteristicas_del
Consultado en septiembre de 2006.
- [URL3] Revista Mexicana de Investigación Educativa. Sept-dic 2002, vol. 7, num. 16, pp 603-625
Los componentes en la adquisición de la lengua en la escuela primaria: un caso de validación de constructor.
<http://www.comie.org.mx/v1/revista/portal.php?idm=es&sec=SC03&&sub=SBB&criterio=ART00356#>
Consultado en septiembre de 2006.
- [URL4] Reyna Ávila Guadalupe, Zermeño Sánchez Luz Margarita. *La capacitación en PALEM, propuesta para el aprendizaje de la Lengua Escrita y la Matemática*.
<http://www.latarea.com.mx/articu/articu23/reyna23.htm> .
Consultado en septiembre de 2006.
- [URL5] Secretaria de Educación Pública. *Evaluación de “Educación para todos 2000”, II Parte: Sección Analítica*. México, Enero del 2000.
http://www2.unesco.org/wef/countryreports/mexico/rapport_2.html
Consultado en septiembre de 2006.
- [URL6] Instituto de la Educación Básica del Estado de Morelos. *PRONALEES*.
http://www.iebem.edu.mx/index.php?action=print&art_id=57
Consultado en septiembre de 2006.
- [URL7] Karla Victoria Velázquez Rodríguez. Universidad de Colima. *La enseñanza de la lecto-escritura en primer grado. Un análisis en escuelas urbanas de Colima y Villa de Álvarez*.
http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Karla_Victoria_Velazquez_Rdiguez.pdf
Consultado en septiembre de 2006
- [URL8] Margarita Gómez Palacio Muñoz. *El Programa Nacional para el fortalecimiento de la*

Lectura y la Escritura. Revista Educar No 8.

<http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/08/8entre.html>

Consultado en septiembre de 2006.

[URL9] Tony Vincent. *Learning in Hand*. <http://learninginhand.com/>

Consultado en octubre de 2006.

[URL10] Enciclomedia. *Algunos beneficios de Enciclomedia*.

http://www.encyclomedia.edu.mx/Conoce_Enciclomedia/Que_es/Beneficios.htm

Consultado en septiembre de 2006.

[URL11] pnoJpeg2Lib for Palm O.S. <http://www.bin-people.de/pnoJpegLib/index.html>

Consultado en octubre de 2006.

[URL12] Edumóvil. <http://www.edumovil.org>

Consultado en febrero de 2007.

[URL13] Hands High Software. *FontBucket*. <http://www.handshigh.com/fontbucket/>

Consultado en noviembre de 2006.