

1. INTRODUCCIÓN

El ser humano siempre está en búsqueda de la superación personal, para lo cual siempre intentará un mayor conocimiento sobre diferentes áreas. Con este fin ha recurrido a diversos métodos que conducen a la obtención de información y a procurar la comunicación con personas expertas en un tema o área significativa. La enseñanza a través de instituciones educativas en los diferentes niveles es un elemento fundamental de estos procesos.

Sin duda en el área experimental, la tecnología es cada vez más importante y debe ser involucrada en el proceso educativo. El diseño de software específico diseñado para responder a las necesidades propias de cada institución se convierte en una herramienta fundamental para apoyar el proceso de aprendizaje y resulta adecuado para todas las áreas del conocimiento.

Este proyecto busca mostrar cómo, desde el punto de vista de Ingeniería de Sistemas y por medio de la tecnología se puede realizar una integración entre diversas disciplinas con lo cual se puede prestar un servicio integral a una población objeto determinada. Se escogió el desarrollo de software con propósitos educativos orientado a brindar apoyo a niños y niñas de seis (6) a ocho (8) años de edad que presentan una dificultad para el aprendizaje denominada dislexia.

La “Fundación Liga Central Contra la Epilepsia” (LICCE), es una entidad que a partir de un enfoque interdisciplinario orienta su actividad a la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de la epilepsia y otros problemas neurológicos. Entre los pacientes que acuden a la LICCE se encuentran con frecuencia niños y niñas que presentan dislexia, por lo cual se solicitó la colaboración de esta institución para el desarrollo del proyecto.

Se trabajó conjuntamente con profesionales de la Fundación para la identificación de los diferentes síntomas de la dislexia y para proponer nuevas formas computarizadas para su manejo, diseñadas a partir de la concepción teórica y de las herramientas manuales que se utilizan allí para ayudar a los niños y niñas con dislexia. De este proceso surgió la necesidad de producir un software educativo que apoye el aprendizaje de la lectura haciendo uso de los conceptos metodológicos utilizados por los profesionales que colaboran en la institución que por su especificidad requieren de un software diseñado para el efecto. No se tiene conocimiento de la existencia en el mercado de un software que realice ejercicios utilizados allí, lo cual justifica el trabajo realizado.

Partiendo de las consideraciones anteriores se establecieron los siguientes objetivos que permitieron el control y orientaron la investigación sobre el tema propuesto.

Objetivo General:

- Diseñar e implementar una herramienta computacional que apoye el aprendizaje de niños con dislexia.

Objetivos Específicos:

- Investigar sobre las causas y consecuencias de la dislexia.
- Definir diferentes métodos existentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Investigar sobre las causas y diferentes maneras de trabajar con los niños y niñas con dislexia, así mismo investigar sobre las diferentes metodologías pedagógicas que sirven en este proceso de aprendizaje y que son utilizadas en la Fundación Liga central contra la Epilepsia.
- Identificar las metodologías que existen actualmente para el desarrollo de software como apoyo en la educación de niños con dislexia y establecer las deficiencias que tienen los programas disponibles en el mercado y que han sido utilizados por la Fundación Liga Central contra la Epilepsia.
- Definir la implementación de los “story boards” para la implementación y desarrollo de la herramienta.
- Levantar la información necesaria para el desarrollo del software y establecer los posibles cambios que se pueden realizar a nivel pedagógico para la construcción de una herramienta.
- Diseñar un software multimedial que apoye las metodologías de aprendizaje de niños con dislexia.
 - Definir la arquitectura que va a ser utilizada en el transcurso del desarrollo de software.
 - Definir la Interfaz Hombre Máquina más adecuada en el desarrollo del proyecto.
- Construir el software.
- Realizar el análisis y diseño de la herramienta.
- Probar y montar el software en la Fundación.

Para el desarrollo del proyecto y cumplimiento de los objetivos, se desarrollaron las siguientes etapas:

Documentación: La revisión teórica permitió presentar un resumen sobre la dislexia, la educación y tecnologías utilizadas que permiten la interacción del ser humano con el computador. Adicionalmente, se mencionan las ventajas y desventajas de hacer uso de este tipo de tecnologías.

Definición de las necesidades de la Fundación: De acuerdo a la investigación anterior y de las necesidades de la Fundación se define la manera de trabajar los ejercicios propuestos para el proceso de lectura.

Definición de una Arquitectura: Según las investigaciones mencionadas, se definió una arquitectura que soporta los ejercicios propuestos.

Construcción de Software: De acuerdo al análisis y los requerimientos de la Fundación se estableció un software acorde con dichos requisitos.

Definición de Plan de Pruebas: Las pruebas son enfocadas a establecer los diferentes tipos de respuestas que se pueden obtener de cada uno de los alumnos; para esto se presentan diferentes ejercicios, que se encuentran divididos en los niveles de letras, sílabas y palabras.

Conclusiones y Recomendaciones: Las conclusiones resaltan los aspectos fundamentales de los resultados obtenidos en las pruebas y las recomendaciones fueron planteadas con base en las experiencias obtenidas a lo largo del proceso de investigación.

Resultados Esperados:

A partir de una investigación donde se establecieron las necesidades del proceso de enseñanza aprendizaje para niños y niñas con dislexia de la Fundación involucrada, y con la integración de dos disciplinas diferentes (Educación Especial e Ingeniería de Sistemas) se espera obtener como resultado final un producto que refleja pautas importantes del proceso educativo integrado con el desarrollo tecnológico. El producto busca ser un apoyo integral durante la formación educativa de los alumnos que tienen problemas como la dislexia.

El documento se divide en ocho capítulos y se conforman de tres áreas principales: el marco teórico, el proceso de investigación y las conclusiones y resultados. Adicionalmente se tienen los anexos que son soportes para algunos temas mencionados a lo largo de los capítulos.

El marco teórico esta conformado por los capítulos 2, 3 y 4. El capítulo 2 investiga diferentes procesos educativos y de aprendizaje, muestra las diferentes escuelas que conforman estas dos áreas. El capítulo 3 muestra los conceptos básicos de dislexia, su definición, síntomas y características importantes. El capítulo 4 muestra una investigación realizada sobre los diferentes tutores, y tecnologías utilizadas en el área educativa.

El desarrollo y proceso investigativo es abordado en el capítulo 5, este capítulo muestra las diferentes características que se debe tener en cuenta para poder desarrollar un software que permita ser un apoyo en el aprendizaje de personas con dislexia.

Con base a la investigación realizada se continua con el desarrollo de la aplicación, la cual busca ser un apoyo en el proceso educativo de cada individuo. La aplicación es realizada en Java, permitiendo a diferentes entidades utilizarla sin preocupaciones de licencias debido a que es de distribución libre. Siguiendo este mismo principio, las imágenes utilizadas son obtenidas de diferentes fuentes como lo son:

- Construidas por la autora.

- Fotos personales de la autora.
- Imágenes obtenidas en el paquete de Microsoft Office 2000.

Los capítulos 6 y 7 muestran las pruebas y los resultados obtenidos durante el proceso investigativo, se muestran los resultados obtenidos con la información recogida de la Fundación

El capítulo 8 contiene la bibliografía utilizada para el proceso de investigación. Al final del documento se muestran diferentes anexos como lo son los manuales técnicos, manuales de usuarios, casos de uso, entrevistas realizadas, especificaciones de la base de datos, manuales de instalación y glosario.

2. MARCO TEÓRICO

Para entender y apoyar el aprendizaje de la lectura en personas con dislexia, se considera importante la investigación en tres áreas diferentes: 1) Diferentes modelos de Educación, 2) Tecnología para desarrollo de tutores, y 3) Conceptos asociados a la dislexia.

2.1. EDUCACIÓN

La educación se ha caracterizado por estar siempre presente en la historia de la humanidad. Las tribus, las comunidades, los grupos familiares etc. se han apoyado en la educación como medio de preservación, y transmisión de sus saberes, para perpetuar sus creencias a través del tiempo. Uno de los objetivos de la educación, es transmitir a las nuevas generaciones los valores culturales, inculcar en el joven los ideales, los hábitos y creencias del grupo social al que pertenece y el impulso creador para su progreso y el de las instituciones[1][2].

A través de los años, el concepto de educación ha ido cambiando, pero en esencia mantiene su propósito inicial, darle a conocer a las nuevas generaciones diferentes puntos de vista e inculcarles su cultura. Una manera de transmitir el saber a las personas se hizo por medio de escuelas y maestros. En la historia primitiva, al no tener un alfabeto, se hacía por medio de representaciones gráficas y tradición oral, con el paso del tiempo, se desarrolló el alfabeto [1].

A través de la historia, se han generado diferentes escuelas para enseñar, dentro de las cuales se encuentran: la *fenomenología*, que parte del fenómeno y la forma, el *empirismo*, donde sólo lo más próximo y tangible sirve como punto de partida al conocimiento, como ejemplo, el niño debe aprender primero acerca de su entorno familiar, su barrio, y su ciudad; es decir el entorno más próximo, para luego conocer otros tipos de culturas o lugares. La *instruccional*, que considera que un hecho *b* no puede ocurrir sin haber sucedido *a* y un hecho *c* no puede ocurrir sin haber obtenido de antemano *a* y *b* [2].

Dentro de los procesos educativos intervienen los estudiantes, el maestro y el saber, actuando en un contexto determinado. Del papel que cada uno de estos asuma, depende la asignación de un método. En muchas ocasiones, la educación puede estar apoyada por recursos que permiten la asimilación, de lo aprendido. Es el caso de diferentes teorías creadas en la Escuela Nueva donde personas como Maria Montessori y Ovide Decroly proponen diferentes objetos y materiales para así

incentivar el aprendizaje del niño desarrollando las dimensiones, los colores, las formas y la educación sensorial [2].

Mientras la Escuela Nueva era basada en el diario vivir, las sensaciones y el aprendizaje por medio del juego, la Escuela Tradicional es basada en un cuaderno, que debe ser cuidado, tenerlo arreglado y pulcro como si fuera éste el que aprendiera por sí mismo; aquí el cuaderno cumple una función de medio. Por último, la Escuela Activa tiene como fin el aprendizaje por medio de la manipulación.

2.1.1. Modelos Pedagógicos

Los modelos pedagógicos han surgido gracias a diferentes estudios y métodos que pretenden buscar la manera más adecuada para que los aprendices realmente logren concentrarse, aprender y disfrutar lo que se les enseña, permitiéndoles adquirir un conocimiento sobre diferentes áreas.

Es importante destacar que se desarrollaron diferentes métodos donde el trabajo es repetitivo, otros, desarrollan estímulos externos y otros se basan en las percepciones. Para cada uno de estos, se desarrollaron diferentes escuelas como lo son: la Pedagogía Tradicional, Escuela Nueva y Pedagogía Conceptual.

2.1.1.1. Pedagogía Tradicional

De los primeros modelos educativos, quizá el más antiguo, y el que aún en la mayoría de las escuelas se utiliza es el modelo de **pedagogía tradicional**. Este modelo, se ha visto durante el desarrollo de la humanidad, pretende mostrar la educación donde el maestro tiene una posición de “saber todo” o de transmisor y el alumno de receptor. En este modelo el maestro “dicta la lección” y el alumno recibe la información y las normas transmitidas; también enseña a los alumnos teorías, ecuaciones, obliga a memorizar. El alumno al ser receptor de información es muy poco lo que puede interactuar o manipular aquello que se enseña, debe entender la información que le es transmitida. En ocasiones, el alumno aprenderá a recordar, en otras las aprende luego de un castigo implantado por el maestro, que tiene como objetivo secundario infundir respeto basado en el miedo. Este método hace que el niño actúe como un adulto. En la educación es conveniente y necesario tratar con severidad a los estudiantes: colocarles retos difíciles y exigirles el máximo que ellos pueden dar, en cambio facilitar la vida es ir en contra de las necesidades de superarse venciendo las dificultades. En este modelo, el papel del maestro es repetir y hacer repetir, corregir y hacer corregir, en tanto que el estudiante deberá imitar y copiar durante mucho tiempo. Como se ve, este modelo propone como posibilidad de aprendizaje en los estudiantes, la copia sucesiva de lo dicho por el profesor y los autores clásicos. La pedagogía tradicional enseña a los estudiantes sus valores, normas e informaciones socialmente aceptadas [2].

Con el paso de los años, muchos de los paradigmas de la Escuela Tradicional se han distinguido o disminuido, pero en esencia, las características mostradas en la figura 2.1. aún persisten.

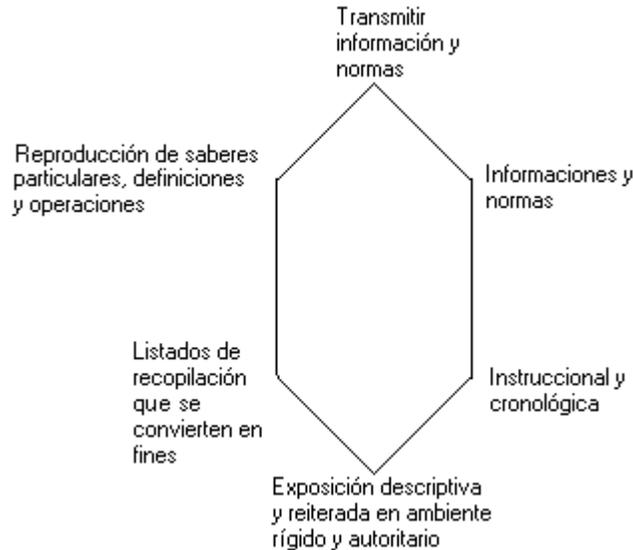


Figura 2.1. Currículo de la Pedagogía Tradicional [2]

La Escuela Tradicional abandonó el pensamiento, concentrando sus esfuerzos en los aprendizajes mecánicos obtenidos mediante la reiteración de la exposición y la práctica. Esta escuela privilegia lo particular y específico, desconociendo que no puede ser entendido si no se tienen conocimientos generales de antemano, por lo tanto los hechos deben ser enseñados en un orden cronológico; el aprendizaje debe ser acumulativo. Más que por la comprensión, se preocupa por la mecanización de las cosas, es la encargada de generar la incomprensión y desinterés de la ciencia y desmotivación de las preguntas en la niñez, por lo tanto el estudiante no piensa por sí mismo y deja a un lado la creatividad [2].

Con el método de la Escuela Tradicional, se aprenden los conceptos básicos, pero el desarrollo y creatividad, para innovar, aprender, enriquecer la ciencia, las matemáticas y demás áreas de investigación que tanto se necesita en el agitado mundo del siglo XXI, son reducidas, dejando así que aquellas cosas aprendidas sólo se queden en un eterno listado de nombres y ecuaciones importantes.

2.1.1.2. La Nueva Escuela

La Escuela Nueva en la educación se define como “...el proceso de impresiones que desde el exterior se incrustan en los alumnos”¹, esta escuela defiende la acción como

¹ DE ZUBIRIA SAMPER, Julián. Tratado de Pedagogía Conceptual Los métodos Pedagógicos. Fundación Alberto Merani, Fondo de Publicaciones, 1994. Pg. 73

condición y garantía del aprendizaje. Manipular es aprender, debido a que la acción directa sobre los objetos es la que permite el conocimiento de los mismos.

Este concepto genera una revolución, debido a que los propósitos serán distintos, los recursos de enseñanza serán didácticos y por lo tanto el método de evaluación será diferente. Entre las primeras personas en diferentes lugares del mundo que iniciaron esta escuela se encuentran Montessori en Italia, Dewey en Estados Unidos, Claparède y Ferriere en Suiza, Freinet en Francia y Decroly en Bélgica [2].

La Escuela Nueva explica el aprendizaje de una manera diferente a la Pedagogía Tradicional, ésta establece que se aprende por medio de la acción, por lo tanto se aprende haciendo. El conocimiento se irá adquiriendo con el paso del tiempo por medio de experiencias, para esto, las escuelas deben crear un ambiente para facilitar la manipulación y experimentación por parte de los alumnos. Por este método, los programas educativos tendrán que partir de las necesidades e intereses. La Escuela Nueva defiende la posición que debe permitir al niño actuar y pensar a su manera, favorecer un desarrollo espontáneo, en el cual el maestro cumpla un segundo papel y se liberen las restricciones y obligaciones propias de la Escuela Tradicional. Esta escuela busca que los niños tengan un contacto con la naturaleza y la realidad, para así prepararlos para la vida. Este modelo permite que los alumnos retengan la información y experiencias garantizando así un aprendizaje. Debido a los enfoques de La Escuela Nueva, el alumno y el maestro cumplen papeles diferentes al que se encuentra en la Pedagogía Tradicional. El alumno es ahora el centro en el cual gira el proceso educativo. La escuela es el motor del aprendizaje del niño, debe permitir la autoconstrucción del conocimiento, la autoeducación y el autogobierno. Esta autonomía debe ser acompañada del diálogo, la observación, y el trabajo para permitir la autoconstrucción de conocimientos. Como ejemplo, para que el niño entienda sobre el crecimiento de una gallina, no basta con llevarle y mostrarle gallina, el objetivo de esta educación sería llevarle un pollito para que estos se hagan cargo de los cuidados durante su crecimiento [2].

La Escuela Nueva permite que los alumnos aprendan por medio de materiales cuyos diseños permiten la manipulación, la experimentación, y facilitan la educación de los sentidos del niño [2].

A diferencia de la Pedagogía Tradicional, la Escuela Nueva permite que los niños sean tenidos en cuenta en el proceso educativo. El maestro, por su parte, pierde la connotación de “ser omnipotente”, el niño puede opinar, preguntar y participar en el aula, derecho anteriormente reservado al profesor. Adicionalmente el modelo permite la manipulación de los objetos, por ejemplo, se usan figuras tangibles donde el niño aprende a distinguir entre un triángulo y un cuadrado o un círculo [2].

2.1.1.3. Modelos Pedagógicos Contemporáneos

Como resultado de los diferentes conceptos educativos han surgido diferentes modelos pedagógicos, aportados por diferentes personas como Piaget, Vigotsky y Ausubel [2].

El Modelo de Piaget

Piaget se basó en la manera como el ser humano interpreta el mundo basado en sus representaciones mentales las cuales tienen una estructura jerárquica y varían de acuerdo a la evolución del individuo. Con esto muestra que muchas de las cosas tenidas por reales no se encuentran en la realidad, sino en la propia mente. Piaget considera que el desarrollo es independiente de los procesos de aprendizaje y que responde fundamentalmente a procesos biológicos y a la tendencia al equilibrio [2]. En su teoría de la tendencia al equilibrio, explica como el hombre conoce el mundo y como éste cambia al adquirir conocimiento de sí mismo. Él dice, que la inteligencia es una adaptación del individuo al medio y los procesos básicos para el desarrollo son la adaptación y organización.

Para Piaget, el aprendizaje se entiende como un proceso; para tener un buen aprendizaje, se debe ser activo para desarrollar la inteligencia, y por lo tanto, los medios deben llevar al niño a preguntar, descubrir o inventar cosas.

Constructivismo

El constructivismo permite a los alumnos apropiarse de temas y acciones para facilitar el aprendizaje, de esta manera, se acepta que el alumno aprenda de manera individual. A continuación se enuncian unos pasos sobre el constructivismo obtenido del artículo “Aprendizaje con la Internet: Una Aproximación Crítica” de Isabel Borrás:

1. De la instrucción a la construcción. Aprender no significa ni simplemente reemplazar un punto de vista (el incorrecto) por otro (el correcto), ni simplemente acumular nuevo conocimiento sobre el viejo, sino más bien transformar el conocimiento. Esta transformación, a su vez, ocurre a través del pensamiento activo y original del aprendiz. Así pues, la educación constructivista implica la experimentación y la resolución de problemas y considera que los errores no son antitéticos del aprendizaje sino más bien la base del mismo.

2. Del refuerzo al interés. Los estudiantes comprenden mejor cuando están envueltos en tareas y temas que cautivan su atención. Por lo tanto, desde una perspectiva constructivista, los profesores investigan lo que interesa a sus estudiantes, elaboran un currículo para apoyar y expandir esos intereses, e implican al estudiante en el proyecto de aprendizaje.

3. De la obediencia a la autonomía. El profesor debería dejar de exigir sumisión y fomentar en cambio libertad responsable. Dentro del marco

constructivista, la autonomía se desarrolla a través de las interacciones recíprocas a nivel microgenético y se manifiestan por medio de la integración de consideraciones sobre uno mismo, los demás y la sociedad.
 4. *De la coerción a la cooperación.* Las relaciones entre alumnos son vitales. A través de ellas, se desarrollan los conceptos de igualdad, justicia y democracia (Piaget, 1932) y progresa el aprendizaje académico [22]”.

Como se aprecia, el constructivismo se relaciona mucho con una transformación de un nuevo conocimiento, transformación basada en el interés de la persona por la investigación para llegar a un conocimiento con responsabilidad. Este tipo de aprendizaje, debe tener en cuenta que gran parte del conocimiento es comprendido en un esquema general, si se desea profundizar en alguna área específica, se debe desarrollar la interrelación entre profesores y alumnos.

La figura 2.2 permite visualizar como el modelo pedagógico se divide en dos áreas y cual es la definición principal de las áreas que la componen. Muestra una definición generalizada de la escuela Tradicional y la Escuela Nueva, en la escuela nueva muestra como a su vez se divide en más áreas.

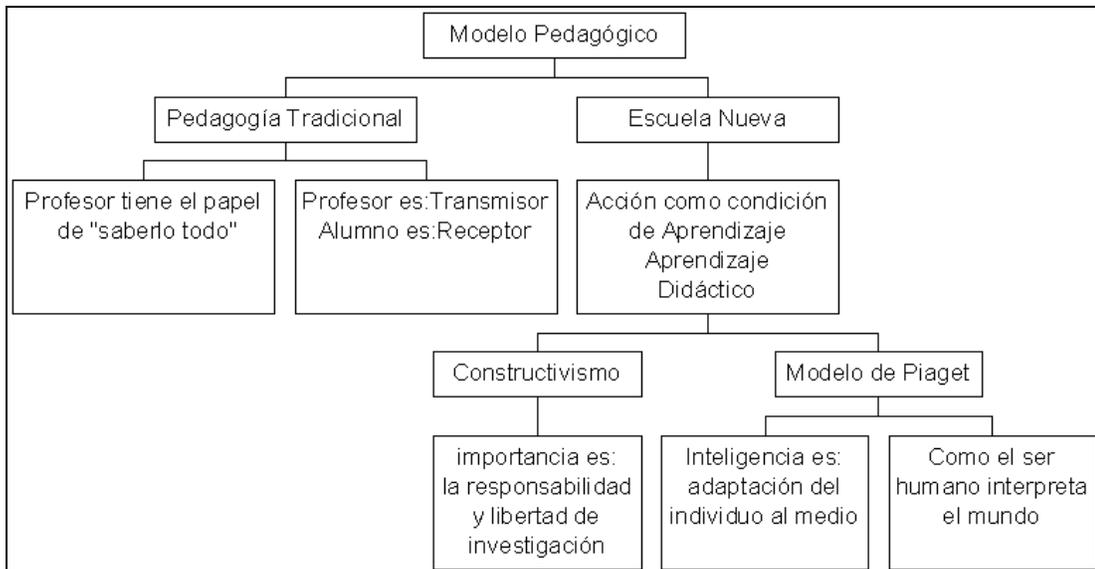


Figura 2.2. Mapa Conceptual de Modelos Pedagógicos

2.1.2. Aprendizaje

El aprendizaje es conocido como el proceso que relaciona las diferentes maneras que tiene el ser humano para recibir y captar información. El conocimiento se puede adquirir de diferentes maneras que han sido estudiadas por diferentes autores. Dentro de estas maneras para adquirir el conocimiento vale la pena mencionar las siguientes: el principio de autoridad, experiencia personal, razonamiento deductivo, razonamiento inductivo y el método científico.

Principio de Autoridad

Este principio acompaña al hombre desde las civilizaciones primitivas, en estas civilizaciones las personas jóvenes consultaban a los ancianos y hechiceros para que se encargaran de entregar su conocimiento a nuevas generaciones. Actualmente, los niños consultan a sus padres, los jóvenes a maestros, un profesional a un colega etc. este principio permite que las personas obtengan conocimientos por medio de otros. Hay que saber elegir a la persona indicada para que este medio sea aprovechado, y por lo tanto el conocimiento sea bien transmitido [3].

Experiencia Personal

Este método acompaña al hombre durante toda la vida, es el que enseña por medio de ensayo y error. Al cometer errores en la vida, se aprende, por lo tanto no se vuelve a cometer. Mucho del aprendizaje aquí adquirido se puede lograr por medio de la observación para así tener un criterio propio y decidir si continuar con los pasos aprendidos con anterioridad o buscar nuevos caminos [3].

Razonamiento Deductivo

Este método es bastante utilizado, y en esencia busca que las conclusiones a las que se llega, partan de situaciones particulares, de un principio o de una generalización más amplia. Esto es válido si la generalización de la que se parte también es válida[3]. Como ejemplo de ésta, se tendría los casos de lógica utilizados en filosofía que fueron expuestos por primera vez por Aristóteles. Estos llevan a una certidumbre siempre y cuando la generalización de la cual se parte sea válida.

Razonamiento Inductivo

Este procedimiento es el inverso al anterior, el objetivo de este método es partir desde la observación de casos y a partir de estos tratar de establecer una relación general o conclusión que luego lleve a los casos particulares. La precisión o aceptación de este método es mayor cuando se hacen varios estudios particulares para así llegar a una generalización más exacta [3].

Método Conductista

El aprendizaje por el método conductista está muy relacionado con la metodología de la Escuela Tradicional, pues con este método de aprendizaje los alumnos del salón reciben la misma información y no es personalizada para cada cual. La instrucción prima sobre el aprendizaje, y el profesor controla el proceso de enseñanza-aprendizaje en el salón [23].

Método Cognoscitivo

El aprendizaje por este método se relaciona con la metodología de la Escuela Nueva, con este método, al alumno se le permite interactuar, y percibir, obteniendo así una retroalimentación con lo que aprende y con la guía del profesor. Este método permite al alumno dominar el tema, y el profesor tiene la responsabilidad de transmitir sus conocimientos al alumno para que sean complementados con la práctica [23].

El cuadro que se muestra en la figura 2.3 permite visualizar las características importantes de los diferentes métodos de aprendizaje. Estos principios son utilizados en el diario vivir, permitiendo un aprendizaje diario y enriquecedor en la vida de cada ser humano.

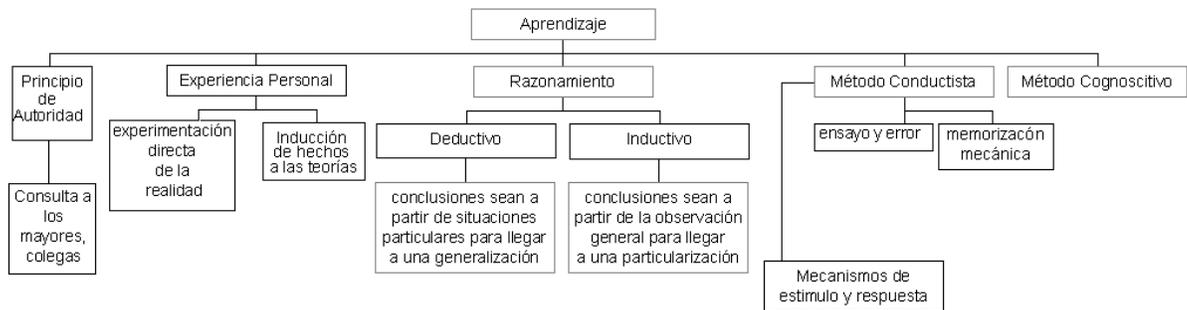


Figura 2.3. Mapa Conceptual de Modelos de Aprendizaje

3. DISLEXIA

El ser humano se expresa principalmente a través del lenguaje, éste, es un conjunto de símbolos que deben ser descifrados. Cuando el ser humano nace, es la madre la que ayuda a su hijo a interpretar el lenguaje hablado, posteriormente se aprende a decodificar el lenguaje escrito, pero desafortunadamente no todas las personas tienen esta capacidad. En el mundo existe aproximadamente una población del 20% de personas con dislexia [1], pero ¿qué es esto realmente? A la persona con dislexia se le dificulta aprender a leer, este fenómeno es causado por una disfunción cerebral mínima y la presentan personas cuya capacidad intelectual es normal y no necesariamente tienen otros problemas físicos o psicológicos.

Es necesario identificar este problema en la educación primaria, para así evitar que se prolongue y no interfiera en el aprendizaje más adelante; son muchas las personas que fracasan en el estudio sin saber que tienen dislexia.

Hay quienes opinan que la dislexia es la dificultad para leer y escribir, otros creen que es una alteración en la capacidad para aprender. Las personas con dislexia tienen una manera diferente de aprender los conceptos del mundo [4]. La dislexia no desaparece por completo, requiere de un proceso de reeducación orientado en las carencias propias de cada individuo, el objetivo aquí es lograr interpretar los símbolos de la lectura y la escritura.

3.1. ¿QUÉ ES DISLEXIA?

Dislexia es una discapacidad en el área del aprendizaje. El cerebro de una persona con dislexia es incapaz de procesar adecuadamente los sonidos del lenguaje hablado, de decodificar la palabra, lo que interfiere en el aprendizaje, en la ortografía y en la escritura [17][19][20]. Davis en su libro la identifica como “...es un producto del pensamiento y una forma especial de reaccionar ante el sentimiento de confusión...”[26]. La dislexia hace que las personas confundan palabras o letras al ser pronunciadas o escritas, por ejemplo la b – p – d - q son confundidas debido a que pueden invertir la manera como estas letras están representadas, *ver Figura 3.1.*



Figura 3.1. Diferentes maneras para visualizar las letras *pqbd* [26]

Muchas veces pueden tener problemas al percibir y/o pronunciar palabras, es el caso del lenguaje hablado, donde leen palabras que no están escritas. Un caso común es la escritura en espejo, donde escriben *los* en vez de *sol*, *le* en vez de *él* etc. y omiten letras importantes en las palabras, *pueta* en vez de *puerta*. Estos problemas se pueden identificar cuando se lee en voz alta, debido a que leen de manera entrecortada, algunas palabras las pronuncian mal o simplemente inventan lo que leen. Este síntoma hace que las personas tengan bajo rendimiento académico o baja autoestima [7][26].

Los orígenes o causas de la dislexia no han sido completamente descifrados, pero sí se ha demostrado que científicamente, la dislexia es un problema cerebral. Es decir las personas que tienen problemas de aprendizaje pueden también tener problemas en escuchar sonidos individuales, o un conjunto de sonidos posibles. Se han propuesto diferentes teorías que permiten clasificar los rasgos comunes encontrados:

Neurológico: se le atribuye la dislexia a un factor neurológico poco conocido, una diferencia estructural relacionada con el lenguaje, que aún no se ha demostrado [4].

Cognitivo: Este concepto dice que la dislexia se debe a la dificultad de memorizar y adquirir conocimiento [4].

Temporal: este concepto asegura que los disléxicos necesitan más tiempo que otras personas para procesar la información visual y sonora que perciben [4].

Fonológica: ésta define que el disléxico tiene un déficit para entender cualquier información de origen fonológico o lingüístico, donde no entienden la división de palabras en sílabas, fonemas, letras etc [4].

El lenguaje es el reflejo de los conceptos y las relaciones que se tiene alrededor del pensamiento. El lenguaje y pensamiento son un *proceso de abstracción*, se extrae lo esencial para dar un significado a los conocimientos o sea que la información es percibida en un pensamiento ordenado y éste es la base del lenguaje (*Ver figura 3. 2*).



Figura 3.2. Proceso de Abstracción [6]

Las personas con dislexia normalmente generan un pensamiento ordenado a partir del lenguaje hablado, pero esto genera dificultades con el lenguaje escrito.

Existen diferentes enfoques donde se puede clasificar la dislexia, se encuentra la dislexia evolutiva, madurativa y adquirida.

- La *dislexia evolutiva* aparece cuando dificultades parecidas o iguales a las de los niños o niñas con dislexia se presentan en niños que inician su aprendizaje, pero rápidamente estos síntomas desaparecen por sí solos durante el aprendizaje. Los síntomas a los que esto se refiere se relacionan con las inversiones en la escritura y/o lectura, adiciones, omisiones, escritura en espejo, vacilaciones, repeticiones etc.
- Se conoce como *dislexia madurativa* la de las personas con dificultades de aprendizaje de la lecto-escritura que se da en niños con deficiencias intelectuales.
- La *dislexia adquirida* es causada cuando ha existido algún trauma craneal que afecta el área del lenguaje en el cerebro.

3.2. TIPO DE PENSAMIENTO DE UNA PERSONA CON DISLEXIA

Las personas con dislexia, tienen un pensamiento diferente a las personas con pensamiento verbal², tienen la capacidad de reproducir muchas cosas, ambientes, entornos etc., por medio de imágenes. Las imágenes pueden ser procesadas más rápidamente y por lo tanto podrán responder a diferentes estímulos mucho más rápido que personas con procesamiento verbal. Podrán ser más intuitivos que otras personas debido a que la rapidez de sus imágenes mentales³ hace que no sean conscientes de todo el proceso mental que elaboran, pero en cambio, saben la respuesta o resultado del proceso.

3.3. SÍNTOMAS

Algunas de las características relevantes encontradas en la dislexia son [5][7][18][20]:

- La persona tarda mucho en hacer los deberes.
- En una hora de trabajo rinde 10 minutos.
- Existe baja comprensión de lectura.
- Prefiere leer en voz alta para entender.
- Inventa palabras al leer.
- La velocidad lectora es inadecuada para la edad.
- El alumno tiene mala ortografía
- La persona es muy inteligente, aunque aparenta ser vaga e inmadura.

² Procesamiento verbal: pensar en los sonidos de las palabras.

³ Pensamiento no verbal: Pensar en imágenes.

- Prefiere exámenes orales a escritos.
- Es imaginativo e incluso creativo.
- Le cuesta prestar atención: parece hiperactivo o soñador.
- No controla el transcurso del tiempo.
- Baja autoestima debido al sentimiento de fracaso
- Tiene poca coordinación motriz y falta de equilibrio.
- Aprende mejor haciendo cosas con las manos, a través de experiencias y con ayudas visuales.
- Problemas para memorizar
- Percepción errónea del paso del tiempo

Las personas con dislexia, a pesar de tener las dificultades anteriores, también tienen algunas ventajas sobre las demás personas pues están en la capacidad de [16][18]:

- Recrear percepciones
- Están muy alertas a su entorno
- Son curiosos en la manera como funcionan las cosas
- Son altamente intuitivos y perspicaces
- Piensan y perciben multidimensionalmente
- Tienen una creatividad increíble
- Debido a que son “pensadores de imágenes” pueden procesar 400 a 2000 veces más rápido que una persona con pensamiento “verbal”.

3.4. REEDUCACIÓN

La dislexia es un síntoma que nunca va a desaparecer, pero sí se puede educar tanto a los profesores como a los padres del niño con dislexia; para ayudarlo hay que tener unas pautas siempre presentes.

Los profesores pueden ayudar al niño mostrando su interés y deseo de colaborarle, deben establecer criterios para evaluarlo, la manera de hacerlo es evaluando sus propios progresos y no comparándolos con los de otros niños. Siempre que puedan, deben darle una educación individualizada para así ganar su confianza y hacer que se sienta cómodo aprendiendo. Las instrucciones dadas deben ser lo más claras posibles, si el niño no entiende, el profesor debe estar en la capacidad de repetir y estar seguro que el niño haya entendido las indicaciones dadas. Los profesores deben darle más tiempo a los niños para que estos puedan cumplir con el trabajo exigido. Una manera de evaluar al niño es cuestionándolo verbalmente, cuando se hace por medio escrito, el profesor debe estar a su lado apoyándolo y leyéndole para que pueda comprender y responder mejor. Dar una retroalimentación positiva al niño mostrándole los puntos que ha mejorado e impulsándolo a corregir aquellos que aún necesitan trabajo [7].

Los niños no sólo necesitan ayuda de las personas que los rodean en la institución, es muy importante el apoyo en su casa, para esto, los padres deben ayudarlos a controlar su ansiedad ante la dislexia, brindarles apoyo emocional, estimularlos valorándolos y

darles a entender que no son personas sin capacidad. Una manera para estimularlos es dándoles tareas que ellos se encuentran en la capacidad de realizar bien. No se deben comparar con otros niños o hermanos, no sobreprotegerlos y tenerles paciencia en las actividades que desarrollen [14].

Frecuentemente la dislexia es confundida con otras dificultades de lectura. La dislexia es causada por una disfunción cerebral, en cambio las dificultades de lectura se deben a diferentes variables como: malos métodos de enseñanza, dificultades en la visión, maltrato familiar, retraso en el desarrollo del lenguaje e inmadurez del niño para la lectura [14].

Las personas con sospecha de dislexia deben ser sometidas a diferentes pruebas que incluyen pruebas auditivas, visión e inteligencia; este análisis debe incluir áreas de proceso de aprendizaje, para confirmar el diagnóstico.

4. TECNOLOGÍA

Existen diferentes métodos de transmisión de conocimiento, para esto, se hace uso de herramientas como la escritura, tradición verbal y medios visuales. La tecnología ha influenciado en gran medida estos métodos de transmisión desarrollando conceptos como: multimedia y tutores que han facilitado y agilizado estos medios [13][14][29]. La multimedia permite realizar comunicaciones y los tutores permiten enseñar diferentes conceptos. A continuación se profundiza más en el uso de esta terminología.

4.1. MULTIMEDIA

La multimedia es cualquier medio por el cual se desea comunicar algo, así que aquí se incluyen medios como el audio, el video y el escrito. La multimedia es utilizada para publicar información, juegos electrónicos y programas de entrenamiento [13][14][29].

Inicialmente, la tecnología era difícil de integrar debido a la baja transmisión de información, con el paso de los años, la información es transmitida gracias a las complejas tecnologías, por lo tanto al desarrollarse la multimedia se distinguen dos áreas importantes. El primero, es el concepto de audio, video producción, animación y música. El segundo, es relacionado con el hardware especial que a veces necesita la multimedia para poder operar bien [13][14][29].

Con el paso de los años, los diferentes medios de transmisión han ido evolucionando empezando por la comunicación oral presencial, el papel, el teléfono, el fax, las video conferencias y las comunicaciones por medio del computador. Estos medios permiten grandes avances en áreas como la educación y el comercio. Un sistema multimedial permite a los usuarios procesar, integrar y comunicar la información.

La multimedia se puede expresar como la suma de la variedad y la integración de datos (Multimedia = variedad + Integración[8]). En la actualidad, existen muchas maneras de representar datos, desde lo más simple como texto hasta lo más complejo como audio y video, los cuales se integran por medio de un sistema simple denominado **“framework”**⁴.

⁴ Ver glosario

Representación de la Multimedia

La multimedia integra diferentes conceptos como el texto, las imágenes, el audio y la animación. Estos conceptos se integran para así lograr una armonía y poder mostrar la información de una manera más llamativa y visualmente agradable. Vemos como a continuación se describen estos conceptos:

Texto e hipertexto: el texto es la representación de datos más fácil y sencilla que se utiliza. El hipertexto es un objeto en un texto o imagen que permite enlazar diferentes páginas entre sí. Este medio de presentación de datos es muy liviano, por lo tanto permite una interacción rápida con el usuario.

Cuando apenas se iniciaba la tecnología computacional, el texto era la manera de mostrar la información, se podía hacer por medio gráfico y por medio de texto. Para el modo gráfico, las pantallas tenían una lámpara que prendía y apagaba cada píxel para lograr la imagen [11][12][13][14][15].

Imágenes: son dibujos o pinturas estáticas, que pueden ser creadas fácilmente por medio de herramientas como *Paint*, fotos digitalizadas o imágenes de libros, etc. Las imágenes fácilmente pueden ser insertadas dentro de documentos para dar una explicación a un tema. Las imágenes se encuentran bajo dos modalidades diferentes, imágenes en blanco y negro e imágenes a color. Para el uso de la aplicación que se utilizará se hará uso de imágenes a color, debido a que estas permiten una mejor representación de la realidad[11][12][13][14][15].

Audio: es un sonido que ha sido grabado en modo análogo o digital. Puede ser utilizado en cualquier computador que tenga la facilidad de reproducción de audio[12][13][14][15].

Animación: la animación se realiza con una serie de imágenes estáticas que se mueven rápidamente y crea la ilusión de movimiento, para obtener una animación adecuada, se necesita un rango de 30 imágenes por segundo. Este tipo de imágenes crean un archivo bastante grande. La animación es utilizada en la construcción de modelos, permite crear animación en tercera dimensión. El tamaño de los archivos depende de los detalles necesarios en la animación [12][13][14][15].

Las películas, son creadas muy similarmente a como es creada la animación, la diferencia de ésta, es que las películas utilizan imágenes digitalizadas y fotográficas para hacer un video. Adicionalmente, hace uso de otro tipo de medios como el sonido [12][13][14][15].

4.2. TUTORES

Los tutores son medios computarizados que son utilizados para enseñar e interactuar con el usuario, hacen uso de diferentes tecnologías como agentes inteligentes, multimedia y hardware especial.

Los tutores permiten a los programas educativos tratar diferentes materias como matemáticas, idiomas, geografía, dibujo etc. La manera de hacerlo es con formularios, simulación de fenómenos, preguntas y repuestas que permiten al alumno interactuar con el sistema. Para lograr esto, los programas deben ser materiales que tengan objetivos didácticos, que sean interactivos, permitan contestar con facilidad las inquietudes de los estudiantes, dando así una retroalimentación al mismo y adaptarse al ritmo de aprendizaje de los estudiantes.

Los programas deben permitir una interacción básica con el usuario como:

- *Guardar la información:* Generalmente la información es guardada en una base de datos o archivo.
- Permitir diferentes *medios de entrada y salida del sistema:* Se refiere como se alimenta un sistema, ya sea por medio del teclado, el mouse, un esfero óptico o una pantalla de tacto. Los medios de salida pueden ser auditivos, en pantalla, en una impresora, a manera de texto o gráfico.

Para que un programa sirva como tutor, debe tener diferentes tipos de algoritmos y lógicas con las cuales se basa para tomar la determinación si una entrada es válida o no. Existen diferentes algoritmos que se enuncian a continuación:

- *Algoritmo lineal:* Cuando la secuencia de sucesos es única. Se le presenta al alumno una secuencia de información independiente si la respuesta es correcta o incorrecta.
- *Algoritmo ramificado:* Cuando se predeterminan posibles secuencias dependiendo de las respuestas de los alumnos. En muchos casos, permite al alumno profundizar sobre un área en especial. Dentro de estos, se encuentran los programas multinivel, que estructuran los contenidos en niveles de dificultad.
- Existe otro tipo de algoritmos que dependen del entorno del alumno, es decir, el alumno elige el momento en que desea realizar una acción, dentro de esta estructura se encuentran dos principios, el estático y el dinámico.
 - El estático permite al usuario consultar la información.
 - El dinámico, a demás de consultar, permite modificar la información.

4.2.1. Una Clasificación de Acuerdo a las Tareas y los Tutores

Existen muchos tipos de tutores que tienen complejidades diferentes. Se encuentran desde los más simples donde se limitan a mostrar información hasta los más complejos donde toman decisiones de acuerdo a las entradas que le da el usuario. A continuación se muestra la clasificación de tutores dependiendo de su complejidad.

Tutores de ejercitación: Son tutores que proponen ejercicios de refuerzo sin proporcionar explicaciones conceptuales, este tipo de programas permite la coordinación neuromotriz en actividades relacionadas con el dibujo, la escritura y otras habilidades psicomotrices. Este tipo de tutores son conductistas, donde comparan respuestas de los alumnos con los patrones previamente definidos. Este tipo de tutores sirven como guías de aprendizaje para las materias que requieren rutinas y evaluaciones.

Planificación y Currículum: Permite una secuencia de instrucciones previas, es de fácil diseño, pues todas las opciones son totalmente secuenciales donde un paso se dirige a otro, sin permitir mucha navegación por el módulo, no tiene una manera para llevar el control y retroalimentación del aprendizaje del alumno. Este tipo de herramientas permite a los profesores diseñar secuencialmente su clase, debido a que los módulos y clases se organizan secuencialmente y permiten que éste sea una base en el apoyo de la materia[24].

Estrategias de Tutores: Estos tutores contienen información de cómo comportarse ante diferentes instrucciones, es decir, sabe cuando debe dar sugerencias, resúmenes, ejemplos y analogías. Estos sistemas tienen la capacidad de representar diferentes estrategias a una situación dada[27].

Simulaciones y Entrenamientos: Se basan en el entrenamiento del estudiante por medio de simulaciones de una realidad. Como ejemplo, puede mostrar partes de un equipo u experimento, permitiendo hacer mantenimiento a esa parte o partes del equipo y arreglar el problema. Estos tutores guían a las personas en los pasos que deben tomar para poder realizar un mantenimiento, es decir, si se llegan a equivocar en un paso dado, éste es lo suficientemente inteligente para indicar que el paso es errado y cual debe ser el paso correcto. Con estos tutores, los alumnos aprenden a medida que van interactuando con el programa[27]. Por ejemplo, el construir una casa, permite a los estudiantes aprender los materiales, la manera de construcción, el tipo de piso etc, mientras que construye la misma. Este tipo de tutores permite llevar un registro de las soluciones y niveles de cada estudiante

Sistemas expertos o Tutores Cognitivos: Estos modelos observan el comportamiento de los alumnos, y está en la capacidad de crear un modelo experto para el alumno dependiendo de su desempeño. El desempeño es comparado con diferentes reglas y modelos previamente establecidos, hay veces que el tutor detecta errores cometidos por el usuario, por lo tanto le da una retroalimentación. Estos modelos permiten preguntar por la respuesta acertada cuando el alumno se encuentra en apuros[27].

Son elaborados con técnicas de la inteligencia artificial permiten tener un diálogo con los estudiantes y el programa, guía a los alumnos paso a paso en el proceso de

aprendizaje, analiza los errores y proporciona una explicación y proporciona ejercicios convenientes para evitar reincidir en el error [27].

Además de las reglas evaluativas de competencia tienen reglas que capturan los errores, y dan una retroalimentación sobre estos. Estos modelos permiten ayudar al estudiante cuando se encuentra en problemas. Es decir, si no logra continuar al siguiente paso puede preguntar por sugerencias, y el sistema está en la capacidad de dársela para que el alumno pueda continuar. Un sistema inteligente muestra a los estudiantes como obtener una respuesta correcta y la manera como lo hizo. Los sistemas están en la capacidad de esperar hasta que el alumno realice bien una acción, o que presenten diferente información mostrando las respuestas correctas, enseñando o explicando un concepto.

Tutores de sistemas inteligentes: son sistemas basados en modelos de instrucciones que especifican qué se debe enseñar y estrategias de cómo enseñar. Estos permiten al estudiante “aprender mientras hacen”, es decir durante el tiempo que realizan tareas, ejercicios activamente, aprenden..

Estos sistemas permite a los estudiantes hacer preguntas y así tener mayor control sobre su propio aprendizaje. Estos tutores permiten la interacción entre la máquina y el alumno e ir enseñando al ritmo de cada individuo.

Tipos de Conocimiento Múltiple: La teoría de diseño de instrucciones clasifican las herramientas en diferentes categorías y por lo tanto predeterminan los métodos para cada categoría. Los hechos son enseñados por medio de prácticas repetitivas, los conceptos son enseñados por medio de analogías desde las más fáciles hasta las más difíciles [27].

Sistemas con propósitos especiales: Estos sistemas se enfocan en temas específicos adaptándose a los estudiantes, y no les permite hacer muchas modificaciones. Los temas ya vienen predefinidos [27].

Hipermedia inteligente o adaptativa: Son sistemas basados en la web, donde los vínculos permite adaptarse a las necesidades del estudiante, estos vínculos son filtrados, y guardados para obtener el perfil del estudiante.

Los sistemas deben tener un módulo para así poder evaluar el comportamiento del usuario, deben ser flexibles, en el sentido que deben funcionar muy bien para obtener un buen entrenamiento [27].

4.2.2. Beneficios de la Multimedia

La multimedia puede traer consigo varios tipos de beneficios, en especial cuando es utilizada para el aprendizaje. El primer beneficio es la reducción de tiempo en el aprendizaje de las personas, aunque esta reducción depende en gran parte del alumno. Todos los alumnos reciben la misma información debido a que se hace uso de un

mismo programa para muchos alumnos, por lo tanto, no se corre el riesgo que a un grupo de individuos le sea enseñado más que a otros. Los horarios de estudio son muy flexibles, pues las personas pueden estudiar en el momento que puedan durante las 24 horas del día. Este método de aprendizaje permite al estudiante reforzar los conceptos que necesite durante el número de veces que éste requiera. Los programas de entrenamiento/aprendizaje con multimedia, tienen métodos de calificación que permiten a los estudiantes saber cuanto han avanzado en un tema determinado[11][12][13][15].

La multimedia puede ser representada de diferentes maneras, entre éstas la animación, las películas, el audio, CD-Roms, imágenes etc. Todos pueden ser combinados, dando como resultado ventajas en el uso de cada una de estas herramientas. Los CD-Roms son una manera de combinar la información de manera multimedial y por lo tanto son fáciles de distribuir. Puede tener conferencias, cursos, explicaciones etc., que hacen uso de la integración de los diferentes modos para usar la información creando así una manera fácil y llamativa de presentar la información. Este tipo de medios permite a los estudiantes interactuar con el caso de estudio, haciendo preguntas y respondiéndolas. Estos medios tienen aplicaciones tipo “drag and drop” donde permite construir imágenes y objetos nuevos para el usuario. También permite evaluar a las personas para así tener conocimiento de la evolución de cada una de estas, y tener control de su velocidad de aprendizaje [11][12][13][15].

Como ejemplos y usos de multimedia en el aprendizaje, encontramos diferentes tipos de aplicaciones como el que permite simular un vuelo con determinadas características , por lo tanto antes de volar un avión real, permite al piloto enfrentarse a una situación parecida y lo capacita para luego poder realizar la maniobra sin problemas. Otro tipo de simulaciones encontradas son las realizadas en medicina, donde el médico aprende sobre el cuerpo humano, realiza cirugías en un muñeco antes de llegar a hacerlo con seres humanos [11][12][13][15].

4.3. TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN

La tecnología a través del tiempo ha traído muchos beneficios en el trabajo diario del ser humano; herramientas de trabajo como computadores, fotocopiadoras, escáner, calculadoras, vehículos, medios de comunicación etc. Sin duda, la educación no es la excepción, en ésta área se han desarrollado diferentes medios tecnológicos para apoyar diferentes teorías, aprendizajes, conocimientos etc.. Por ejemplo, la multimedia es utilizada como soporte en el proceso de aprendizaje donde ofrece diferentes experiencias que permite al alumno leer, ver, escuchar e interactuar con diferentes partes del programa, esto es lo que lo hace interesante y motivador para el estudiante [12].

La introducción de la tecnología en la educación ha traído muchos cambios, ha sido un apoyo en la enseñanza, pero también ha sido cuestionada debido a que la tecnología ha cambiado el papel del estudiante y del profesor; con el paso del tiempo ha surgido un modelo de aprendizaje, denominado “teacherless school”. Este modelo en principio pareciera que “eliminaría” por completo el papel del profesor, pero no, la educación ha tomado un rumbo diferente y se está encargando de innovar cada día más. Tanto los procesos como los profesores van a seguir existiendo, y los profesores van a seguir siendo guías en el aprendizaje de las personas, pero de una manera muy diferente a la tradicional [9][11].

La tecnología introducida en el aprendizaje hace que se creen nuevos procesos para el proceso enseñanza-aprendizaje, diferentes competencias entre las instituciones educativas y nuevas maneras para medir la educación. Posiblemente los cambios que se tendrán serán pasar a trabajar con un grupo pequeño de personas, posibilitar el aprendizaje individual siguiendo el itinerario de cada quien, técnicas de aprendizaje como el aprendizaje en grupos con otros individuos y aprendizaje por medio de la investigación y experimentación. Igualmente, la tecnología permitirá reducir el costo de la enseñanza, atender un mayor número de necesidades, permitirá el autoaprendizaje en el puesto de trabajo, la interacción con el computador y otros usuarios por medio de la multimedia [9].

Los programas educativos deben cumplir con algunas características esenciales para que sean de apoyo en el aprendizaje de los alumnos. Las siguientes características debe cumplirse [24]:

| Característica | Descripción |
|---------------------------|--|
| Finalidad Didáctica | Como su nombre lo indica, debe ser didáctico para así llamar la atención del estudiante. |
| Utilizar el computador | Permitir a los alumnos realizar las diferentes actividades que ellos proponen |
| Interactividad | Permitir al estudiante tener un diálogo o interacción con el cambio de información entre computador y alumno. |
| Individualizar el Trabajo | Debido a que el trabajo del alumno se individualiza, debe permitir que el programa se adapte al ritmo de trabajo de cada alumno. |
| Fácil Uso | Debe permitir fácil uso del programa, para comodidad de éste con el usuario. |

4.3.1. Estructura Básica de Programas Educativos

Los programas con fines educativos como mínimo deben tener tres áreas importantes: módulo de entrada y salida, módulo de almacenamiento de datos y módulo de gestión de las actuaciones del computador y de los usuarios [24]:

4.3.1.1. Módulo de Entrada y Salida

Este módulo permite la comunicación del usuario con los computadores y los programas que actualmente están siendo ejecutados. Este es un diálogo de dos vías, donde permite a los usuarios comunicarse con el computador por medio de dispositivos de entrada como teclado, ratón, esferos ópticos, micrófono etc y la comunicación computador usuario, en el cual los programas muestran información a los usuarios por medio de pantallas, impresiones, parlantes, etc [24].

4.3.1.2. Módulo de Almacenamiento

La información aquí encontrada es específica de cada programa y permitirá que ésta sea manipulada de diversas maneras, ya sea para obtener información como estadísticas de la evolución de los estudiantes o para obtener información de imágenes, sonidos, etc, que permiten el correcto funcionamiento de los programas [24].

4.3.1.3. Módulo de Gestión del Computador

Este módulo guarda los cambios, interacciones, actividades y tipos de actividades que ha tenido o debe tener el estudiante con el computador, para esto existe un estilo lineal, que permite que las actividades realizadas sean secuenciales y únicas, el entorno ramificado se adapta a las respuestas de los niños y propone ejercicios con base en estos, por último, existe un entorno que no tiene predefinidos los accesos del usuario a la información principal y las diferentes actividades [24].

Existen diferentes variedades para realizar programas educativos, para esto, pueden ofrecer diferentes características como instrumentos tipo máquinas de escribir, juegos, exámenes, etc, en fin, son muchas las posibilidades que se tienen, pero igualmente se debe tener en cuenta diferentes aspectos que ayuden a no caer en posibles problemas [24].

| | |
|---------------------------------|---|
| Programas Tutoriales Directivos | Se hacen preguntas a los estudiantes y el computador controla en todo momento la actividad de la persona. El computador se convierte en juez de la verdad y examina al alumno con las respuestas insertadas por él y las respuestas que él tiene como verdaderas. |
| Programas no Directivos | El computador tiene un papel de laboratorio o instrumento donde le da la libertad al alumno de tomar decisiones. Sigue un modelo pedagógico estilo cognitivista, potenciando el aprendizaje a través de la exploración, permitiendo así favorecer el pensamiento crítico y utilización del método científico. |
| Modificar Contenidos | Permite a los alumnos y profesores añadir contenido que le interese para el funcionamiento de éste. |
| Programas Tutoriales | Estos programas tutorizan el trabajo de los alumnos, llevando así a la pedagogía conductista, donde el computador compara las respuestas de los niños con aquellas previamente establecidas. |

Tabla 4.1. Cuadro de diferentes tipos de Tutoriales

4.3.2. Ejemplos de Diferentes Proyectos Desarrollados

Se han realizado varios estudios en el área de la educación que van desde el desarrollo del software hasta experimentos realizados con adaptaciones de hardware y software dirigidos a personas con limitaciones físicas.

A continuación se enuncian algunos proyectos realizados en Colombia:

Pontificia Universidad Javeriana: “Editor y ejecutor de Tutores para niños con EMOC [Archivo de Computador]”. Esta tesis, es un tutor que permite a los niños interactuar con la herramienta que trabaja como un rompecabezas [35].

Universidad Nacional de Colombia: Desarrollo de un tutor llamado: “La Casa del Saber”, éste consta de diferentes áreas, donde maneja el área de matemáticas con sumas y restas, las vocales, mostrando cuales son, y cual es su fonética, así mismo tiene diferentes juegos que muestran la importancia de los contrastes y de los diferentes tamaños de los objetos, mostrándole así al alumno las diferencias entre grande, mediano y pequeño [32].

Universidad de Los Andes: LUDOMATICA, proyecto de la Universidad de Los Andes, donde busca ofrecer educación con equidad y excelencia para los niños y niñas de 7 y 12 años de zonas marginales, que atienda requerimientos de la sociedad del conocimiento y aproveche la globalización educativa sin perder de vista la localidad e individualidad [35].

Mud's y moo's como herramientas de apoyo al proceso de creación literaria sistema ICARO [33].

A continuación un estudio realizado por la universidad de Magallanes, Chile[30], donde muestra unas adaptaciones especiales para niños con discapacidad psicomotora. El proyecto fue realizado junto con una institución, donde se lanza un software para niños con esta discapacidad, hicieron una nueva integración y desarrollaron un dispositivo que denominaron *Joys Mouse*, es un joystick, donde sus botones fueron habilitados como botón derecho e izquierdo del mouse, lo cual permitió al estudiante manejar mejor las imágenes y hacer uso de éste como un mouse.

El software complementario fue realizado tras gran número de investigaciones, crearon un oso amigable que ayudaría al niño a través del programa, este sería su guía. El programa fue realizado con tres módulos para reforzar, el módulo de colores, el módulo de formas y por último el de tamaños. El niño hace su recorrido por la aplicación con el *Joys Mouse*, éste le facilita y permite una mejor interacción con el programa.

El *Centro de transferencia Tecnológica en Informática y Comunicaciones (CETTICO)*[31], es un centro perteneciente a la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) ha desarrollado gran número de programas inteligentes que permiten enseñar sin importar la discapacidad que tiene el alumno. A continuación la lista de desarrollos que este instituto ha realizado, estos ejemplos han sido tomados de la página de Internet de esta organización.

- **DABIN FRANCÉS** (Diccionario Automático Bilingüe para Invidentes Español/Francés) [31]

Puede ser utilizado por cualquier persona invidente o con deficiencia visual mediante adaptaciones tiflotécnicas y con un conjunto reducido de teclas. Permite consultar voces con sus enlaces y aprender también la pronunciación del idioma.

- **L2000** (Enciclopedia Larousse 2000 para Ciegos) [31]

Permite consultar las voces de Enciclopedia Larousse 2000 con sus enlaces y puede ser utilizado por cualquier persona ciega o con

deficiencia visual mediante adaptaciones tiflotécnicas manejándose un conjunto reducido de teclas.

- **MEGA** (Magnificador de Pantallas) [31]

Permite al deficiente visual el acceso a cualquier tipo de información que aparece en la pantalla de la computadora con varias escalas de amplificación.

- **PEIN** (Periódico Electrónico para Invidentes) [31]

Permite el acceso del ciego a la prensa diaria y de una forma muy cómoda desde su propio domicilio. Puede ser utilizado por cualquier persona invidente o con deficiencia visual mediante adaptaciones tiflotécnicas y con un conjunto reducido de teclas.

- **SESAMO** (Sistema Experto para la Adaptación de Puestos de Trabajo) [31]

El proyecto SESAMO tiene como finalidad la construcción de un Sistema Experto para la asignación de material tiflotécnico apropiado a un puesto de trabajo ocupado por una persona con discapacidad visual.

- **I4** (Interfaz Inteligente para la Interpretación de una Máquina de Isocinéticos) [31]

- **MÚSICA** (Sistema de Composición Musical para Ciegos) [31]

- **JUEGO** (Juegos Educativos para Niños Ciegos) [31]

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de juegos para niños ciegos, que sean similares a los existentes comercialmente, aprovechando las capacidades multimedia de los computadores y teniendo en cuenta las características propias de estos niños.

Este sistema permite integrar a los niños ciegos para eliminar las barreras existentes a la hora de jugar con sus compañeros videntes.

- **ALES** (Aprendizaje de Lectoescritura: Modelo y Metodología de Construcción de Sistemas Inteligentes de Tutoría Basados en Actividades Interactivas) [31]

Con este proyecto se pretende definir un modelo que permita la iniciación a la lectura y escritura utilizando técnicas y métodos interactivos.

Con este sistema se ayuda a los niños con deficiencias cognitivas a leer y escribir mediante Cuentos Infantiles Interactivos.

- **SUBTÍTULOS** (Sistema de Subtitulado de Televisión en Directo) [31]
- **MEHIDA** (Método Hipermedial para el Desarrollo y Adquisición de la Capacidad de Comunicación del Niño con Deficiencias Auditivas) [31]

El proyecto MEHIDA ofrece a los niños con deficiencias auditivas un método fácil y atractivo para que aprendan a comunicarse con sus compañeros sordos y oyentes de múltiples maneras. Actualmente existe un sistema operacional desarrollado sobre un Macintosh Quadra, y se está desarrollando otro sobre PC. Mejora el proceso de aprendizaje y la comunicación en los niños sordos.

Son sin duda muchos los ejemplares de software que se pueden destacar cuya función es siempre el aprendizaje, teniendo en cuenta que estos ejemplares son realizados con el fin de ayudar en algún tipo de limitación.

5. DESARROLLO

En el proceso de investigación es importante tener en cuenta recomendaciones mínimas que dan la pauta en el proceso de enseñanza aprendizaje para los niños que sufren de dislexia. Las recomendaciones surgieron a través de entrevistas y observaciones realizadas en la Fundación. Las recomendaciones son importantes para la determinación de los requerimientos mínimos funcionales y no funcionales que debe satisfacer la aplicación.

A continuación se describen los puntos que se tuvieron en cuenta para cumplir con lo anterior:

- Investigación
 1. Se preguntó al profesor sobre el comportamiento y características principales en el aprendizaje de niños con dislexia. Se averiguó cómo la Fundación LICCE afronta el problema de los niños para ayudarlos en su proceso de aprendizaje y se tuvo en cuenta el análisis previo de las técnicas mencionadas en el marco teórico.
 2. Se identificaron tipos de ejercicios realizados por los niños y cómo estos ayudan en el proceso de aprendizaje.
 3. Se identificaron rasgos principales con los niños, como colores, letras e imágenes para ser tenidos en cuenta dentro del proceso de aprendizaje. Por medio de estos rasgos se puede identificar cuales son las características principales a tener en cuenta durante el desarrollo de la aplicación, para el apoyo del entendimiento del niño en su desarrollo de aprendizaje.
 4. De acuerdo al numeral 3.3 se analiza las características comunes de las personas con dislexia y se determina como estas características son abordados en el desarrollo de la aplicación. Adicionalmente, se muestra como fue el trabajo de campo en la Fundación.
- Determinación de Ejercicios
 1. Una vez que se ha realizado un estudio con los niños, los profesores y que los requerimientos son entendidos, se continúa con la realización de un prototipo de la aplicación. Este prototipo es revisado por la profesora encargada y las sugerencias son tenidas en cuenta para que así sea un mejor apoyo durante el aprendizaje de los niños.
- Desarrollo de la Aplicación
 1. Con la información recopilada anteriormente, se continua con la determinación de los requerimientos mínimos a tener en cuenta

para el correcto funcionamiento del sistema, cumpliendo con las características principales del proceso de aprendizaje de los niños. Para esto se tiene en cuenta fases importantes como lo son:

- Definición de Casos de Uso
- Requerimientos funcionales y no funcionales
- Arquitectura del Sistema.
- Persistencia del Sistema

La gráfica 5.1 ilustra el proceso de trabajo durante el desarrollo de la investigación. Primero se realizó una investigación teórica de diferentes conceptos como dislexia, educación y tecnología. Luego se hablaba con la persona encargada del área en la Fundación y se hablaba con los niños, con esta información se obtuvo los requerimientos y luego fue llevado a la aplicación.

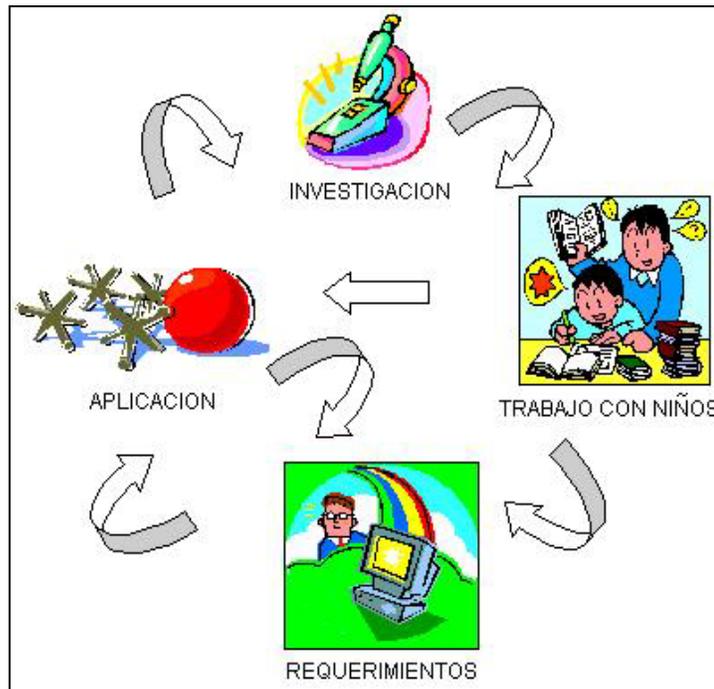


Figura 5.1. Proceso de Desarrollo

5.1. INVESTIGACIÓN

El área de investigación es importante debido a que permite establecer las diferentes pautas para tener en cuenta durante el aprendizaje de los niños. La investigación de campo se dividió en dos etapas, la Investigación Observacional y la Investigación por Medio de Entrevistas. Luego de los resultados obtenidos, se continuó con los Requerimientos y con el Prototipo de la Aplicación Final.

En la investigación de campo se realizaron varias entrevistas al responsable del área de dislexia en la Fundación, adicionalmente se realizó un trabajo de observación donde se tenía presente el trabajo de los niños y el comportamiento de ellos. A continuación se enuncian las características principales que se obtuvieron debido a las entrevistas, la observación y rasgos que se encontraron tanto en las entrevistas como a través de la observación.

5.1.1 Características Importantes por medio de Entrevista

Las entrevistas realizadas a las personas encargadas permitieron averiguar sobre el comportamiento y características principales en el aprendizaje de niños con dislexia. También se preguntó cómo la Fundación LICCE afronta el problema de los niños para ayudarlos en su proceso de aprendizaje. Como conclusiones a las entrevistas realizadas (ver anexo E), se obtienen las siguientes características:

- Algunos niños en la Fundación no presentan mejoras en su aprendizaje debido a la falta de apoyo e interés que hay en sus padres. El trabajo debe ser un trabajo continuo, donde ellos estén apoyándolos y guiándolos.
- El éxito del trabajo no se limita a los ejercicios dados en la LICCE, es un trabajo continuo con los padres, el colegio y la Fundación.
- Existen juegos de mesa como lotería y concéntrese donde deben relacionar parejas de objetos con palabras, pero a veces a los niños se les dificulta porque las imágenes no son reales y no permiten el fácil reconocimiento de las mismas.
- Los niños no aprenden el alfabeto por medio de los nombres de las letras, la manera en que ellos reconocen las letras es por medio del sonido que las letras emiten. Por ejemplo, no es fácil entender cual es la letra eme “m” pero después de un tiempo, los niños aprenden a reconocer cual es esa letra por medio del sonido que emite, en este caso *mmmmmm*.
- Una de las metodologías utilizada por la Fundación es la asociación de colores con letras, esta manera de trabajar fue adoptada por medio de la técnica de los libros *Aprendizaje de la Lectoescritura*[42], el esquema de los colores no es estándar, la Fundación adoptó el esquema de colores que se presenta en la tabla 5.1.

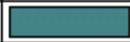
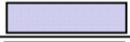
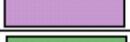
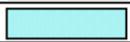
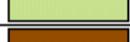
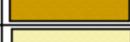
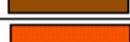
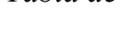
| letra | color | letra | color |
|-------|---|-------|--|
| a |  | ñ |  |
| b |  | o |  |
| c |  | p |  |
| d |  | q |  |
| e |  | r |  |
| f |  | s |  |
| g |  | t |  |
| h |  | u |  |
| i |  | v |  |
| j |  | w |  |
| k |  | x |  |
| l |  | y |  |
| m |  | z |  |
| n |  | | |

Tabla 5.1. Tabla de Colores de las Letras

- Las palabras deben ser escritas en minúsculas bajo el siguiente formato:
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
- Si se llega a hacer uso de letras mayúsculas, deben ir bajo el siguiente formato:
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
- Desarrollar un software que ayude en el aprendizaje de lectura de niños, cuyo idioma es el español, haciendo uso de sustantivos para que ellos puedan visualizar y asociar con el mundo real.
- En lo posible no debe existir interacción con el teclado, pues las letras que se manejan son minúsculas, y el teclado las muestra en mayúsculas, por lo tanto generará confusión para el niño. Adicionalmente, será un factor distractor para él.
- No deben existir ejercicios donde el alumno obtenga una respuesta válida por descarte.
- Debe existir la posibilidad de llevar un histórico de cada uno de los niños.

5.1.2 Características Importantes por medio de la Observación

Se identificaron rasgos principales con los niños, como colores, letras e imágenes para ser tenidos en cuenta dentro del proceso de aprendizaje. Por medio de estos rasgos se puede identificar cuales son las características principales a tener en cuenta durante su aprendizaje.

Durante las diferentes visitas realizadas a la Fundación, por medio de la observación con diferentes alumnos, se encontraron las siguientes características:

- Los niños son muy despiertos, con gran creatividad pero muchas veces les cuesta concentrarse en una sola actividad.
- Seguir instrucciones no siempre es fácil, por ejemplo, se les pide observar una imagen y sobre ésta deben decir en voz alta una frase que la describa, luego deben escribir la frase en el cuaderno. Al hacer esta última actividad, la hacen a medias pues en vez de escribir: *La camisa es azul*, solo escriben *es azul*.
- El profesor realiza unos ejercicios donde el alumno debe escribir palabras que comiencen por el conjunto de letras dado, por ejemplo: dado el conjunto de letras *bra*, el alumno podría escribir *brazo*, *brazalete*, *bravo*, pero no siempre logran identificar palabras que comiencen por dichos conjuntos. Por medio de estos ejercicios refuerzan las palabras que comienzan por determinados conjuntos de letras y a distinguir estos conjuntos dentro de las palabras.
- Otro tipo de ejercicios realizados por el profesor son los dictados de palabras, que se parezcan mucho entre sí fonéticamente, por ejemplo, *dado*, *dedo*, *pato*, *palo*. Este ejercicio permite reforzar la distinción de las letras y la pronunciación de estas.
- Las palabras son dictadas por el profesor, y se debe escribir una frase que contenga esta palabra.
- Existen letras asociadas a colores e imágenes, los niños deben escribir palabras con las letras y con los colores asociados.
- Los niños aprenden el abecedario por su orden alfabético, así que para realizar ejercicios que tengan todo el abecedario involucrado, el abecedario debe estar en orden alfabético.

5.1.3 Características Importantes que surgieron en las Entrevistas y la Observación

A continuación se describen características o ejercicios que surgieron tanto en las entrevistas realizadas como en la observación.

- El alumno debe escribir el abecedario y a continuación una palabra que comience por cada una de las letras. Este ejercicio permite al alumno reforzar el orden del abecedario, e identificar palabras que comienzan por estas letras.
- Se realizan juegos didácticos con plastilina para que los niños moldeen las letras y las conozcan y aprendan manipulándolas. Debido a que las letras no son manipulables y no sólo son una representación visual, esta es una manera para que ellos puedan armarlas, identificarlas mejor y posteriormente asociarlas.
- Se les entregan unas tarjetas de imágenes, con estas tarjetas, deben contar una historia que tenga una secuencia lógica. Este ejercicio trabaja el orden y secuencia del pensamiento de los niños. Hay que ayudarlos a identificar cuál es el orden de los hechos en cada una de las historias.

- Se les hace entrega de diferentes objetos que son de tamaños variables, deben ser organizados por los alumnos por tamaños, por una secuencia de colores y deben formar figuras con éstos. Este tipo de ejercicios les ayuda en la concentración y seguimiento de instrucciones.
- La Fundación se apoya en una serie de programas, que permiten complementar los ejercicios realizados manualmente. Los programas en los que se apoyo son: uno desarrollado por la Universidad Nacional, el conjunto de juegos del “Conejo Lector” y uno del Grupo Educare, Líder en desarrollo de Proyectos Educativos, Learning Bits. El Conejo Lector pretende enseñar a leer a los niños, lo hace por medio de diferentes juegos donde trabaja cada letra por aparte y muestra imágenes que comienzan por la letra mostrada. Los ejercicios incluye ejercicios matemáticos, musicales y de memoria. Los ejercicios del programa de Grupo Educare, refuerzan la lectura a un nivel más alto, el alumno ya debe estar en la capacidad de ordenar frases, de leer textos medianos y poder resaltar las ideas principales.
- Para ayudar al niño en la concentración, no se debe hacer uso de fondos muy coloridos y llenos de imágenes, por el contrario, éstos deben ser de un solo fondo.
- Las imágenes utilizadas deben ser lo más parecidas a la realidad, éstas no deben ser caricaturas, pues este fenómeno complica la asociación de la figura caricaturizada con la real. Como ejemplo, si se hace uso de una figura como en los ejemplares *a* y *b* de la tabla 5.2, lo más probable es que el niño no logre entender que se refiere a un carro, debido a que no es un objeto como se encuentra en la realidad, pero si visualiza imágenes como en los ejemplares *c* y *d*, el niño podrá visualizar más fácilmente que se refiere a un carro.

| | |
|--|---|
|  <p style="text-align: center;">a</p> |  <p style="text-align: center;">b</p> |
|  <p style="text-align: center;">c</p> |  <p style="text-align: center;">d</p> |

Tabla 5.2. Ejemplares de Imágenes

- En lo posible, las figuras no deben tener movimiento, pues este es un distractor en la concentración de los alumnos, por lo tanto no estará en sus cinco sentidos para responder asertivamente a las preguntas realizadas.
- Los ejercicios deben trabajar el factor auditivo, visual y asociativo. Adicionalmente los ejercicios tienen en cuenta el punto de articulación, es decir, los órganos que intervienen en la pronunciación de las palabras y los fonemas: labios, lengua, velo del paladar, dientes y paladar duro. La tabla 5.3 muestra la clasificación de los fonemas según el punto de articulación [37][38].

| Rasgo | Órganos | Ejemplos |
|-----------------------|--|-------------------------------------|
| <i>Bilabiales</i> | Los dos labios. | p, b, m |
| <i>Labiodental</i> | Labio inferior y dientes superiores. | f |
| <i>Linguodentales</i> | | t, d |
| <i>Alveolares</i> | Lengua sobre la raíz de los dientes superiores | s, r, rr, l, n |
| <i>Dental</i> | Lengua detrás de los dientes superiores. | t, d |
| <i>Palatales</i> | Lengua y paladar. | ch, y (ll), ñ, ll |
| <i>Velares</i> | Lengua y velo del paladar. | g (suaves), j, c (sonido fuerte), k |
| <i>Interdental</i> | Lengua entre los dientes. | z |
| <i>Nasal</i> | | m, n |

Tabla 5.3. Tabla de Rasgos Motivados por el Punto de Articulación[37][38]

- Los programas que se encuentran actualmente en la Fundación, son programas que hacen uso de imágenes no tan reales y son muy caricaturizadas, dificultando un poco la asimilación por parte del niño.
- Muchos programas de la Fundación tienen imágenes que incluyen movimientos o que son muy iluminativas con brillos que no permiten la concentración de los niños, y por lo tanto, solicitan que la aplicación a realizar no tenga estos factores.
- Para estimular el aprendizaje del niño, siempre debe existir un elemento que los felicite como una cara feliz, o un aplauso.
- La Fundación actualmente no cuenta con un programa intermedio, los que tiene son para niños bastante avanzados o para niños que apenas están iniciando su proceso de lectura. Es así como se desarrollan una serie de ejercicios que ayuden desde el inicio de la lectura hasta un nivel más complejo que permita la identificación de palabras por medio de las asociaciones de imágenes y colores.
- Se realizaron pruebas con diferentes fondos, y se evidencia que a los niños les parecía más atractivo un fondo azul de otro color, por ejemplo, con el fondo blanco, por ser brillante se cansaban rápidamente. Al existir un fondo igual al de la letra, el niño no puede diferenciar correctamente las letras y colores por

estas razones se optó por dejar el fondo negro. Los siguientes son los modelos de dibujos que se presentaron a los niños (Figura 5.2).

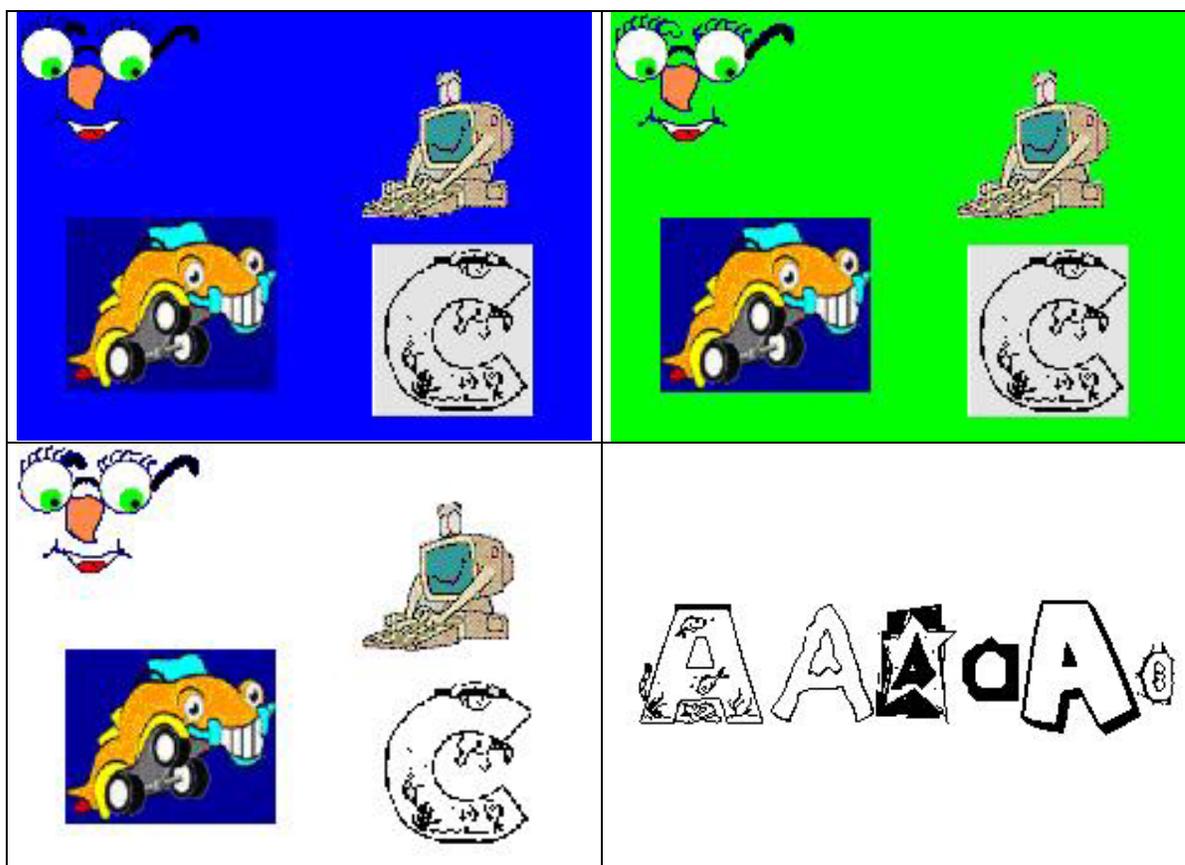


Figura 5.2. “Story Boards” realizados.

Se concluyó que había una dificultad de comprensión de las imágenes y las letras y los fondos utilizados complicaron más el proceso. También fue evidente que si las letras tienen diferentes imágenes los niños no las distinguen, como es el caso de la *o* que sigue a continuación:



5.1.4 Investigación de Campo

El trabajo con los niños siempre fue por medio de la observación, aunque hubo momentos donde se estableció comunicación con ellos para así corroborar la información obtenida anteriormente, por lo tanto se realizaron ejercicios como los que se muestran en la sección 5.2. Los ejercicios están orientados a la corrección de

algunas deficiencias mencionadas en el capítulo 3, numeral 3.3. Las deficiencias que se abordan durante el desarrollo del programa son:

- *Ayuda con la comprensión baja de lectura y Ayuda con la ortografía de las palabras:* Los ejercicios están realizados para que los alumnos puedan identificar cómo se debe escribir las palabras que se muestran en pantalla, ayudando a la ortografía de cada una de las palabras y por lo tanto a la lectura. Una vez que el ejercicio se ha terminado, se indicará auditivamente cual ha sido la palabra trabajada.
- *Concentración del alumno:* Los ejercicios están contruidos de tal manera que contribuyan a la concentración del alumno. No existen imágenes con movimientos que generen distracción del alumno. Adicionalmente no existen sonidos diferentes a los estrictamente necesarios debido a que estos pueden generar distracciones.
- *Asociaciones auditivas de las palabras y su representación escrita:* Los ejercicios de palabras y letras permiten que los alumnos elijan las palabras que se encuentran en pantalla con la que le es indicada auditivamente. Este ejercicio estimula la concentración del alumno porque debe escuchar la palabra para poder elegir su representación correcta.

Durante el proceso investigativo, se trabajó con diez niños, se observó el trabajo que cada uno de los niños realizaba individualmente según las tareas que el profesor les asignaba. Los trabajos más comunes que debían realizar fueron:

- El profesor les escribía diferentes frases en el cuaderno, ellos debían rescribir las frases.
- El profesor escribía diferentes palabras en el cuaderno, el alumno debía escribir la palabra y una frase haciendo uso de la palabra.
- El profesor le indicaba al alumno escribir el alfabeto, luego debería escribir palabras que empezaran con cada una de las letras del alfabeto.
- Se le solicitaba al alumno realizar un dibujo, luego debía escribir una frase y la palabra que describiera el dibujo.
- La profesora mostraba una secuencia de imágenes en desorden, los niños debían ordenar las imágenes hasta completar una secuencia lógica y luego debían escribir la historia de las imágenes ordenadas.
- Los niños debían siempre seguir instrucciones, cuando fallaban en algún tipo de ejercicio el profesor siempre los corregía.

Durante el proceso de investigación se tuvo en cuenta los siguientes ejercicios:

- Cambio de Fondos
 - Selección de Imágenes
 - Movimientos de Imágenes
-
- *Cambio de Fondos:* Se mostró una serie de dibujos con un fondo donde ellos indicaban los colores y los fondos que les llamaba la atención. Los colores de los fondos utilizados fueron azul, amarillo, rojo, blanco, negro y verde. Estos

fondos fueron mostrados en pantalla donde a su vez se mostraban imágenes de objetos. El alumno decidía cual color le era más cómodo y con cual color podían visualizar mejor la imágenes.

- *Selección de Imágenes:* Se corroboró que las imágenes a ser utilizadas deben ser reales, pues se mostraron imágenes caricaturizadas, estas fueron de difícil reconocimiento debido a que los niños veían manos, ojo y piernas donde realmente no existen, teniendo una mayor dificultad
- *Movimientos de Imágenes:* Con ayuda de programas actuales en la fundación se mostraron unos ejercicios que implicaban movimiento de imágenes, estos movimientos implicaban “tostadoras saltarinas”, “flores giratorias” etc. este tipo de movimientos distraen a los niños dificultando la interpretación de las imágenes.

Algunas de las imágenes reales no eran del conocimiento de los niños debido a que estas no habían sido trabajadas por ellos. Es el caso de algunos animales y objetos que no se encuentran en el diario vivir de muchos de los niños, por lo tanto se les dificultaba identificar el tipo de imágenes mostradas. Como ejemplo de estas imágenes fueron el ajo, la brújula, el astronauta y la abeja

A continuación se muestra algunas de las imágenes que fueron mostradas a los niños, las imágenes se componían de una tasa, un martillo, un candelabro y una silla. La figura 5.3 (a) muestra la caricaturización de las imágenes, la figura 5.3 (b) muestra las mismas imágenes pero con representaciones iguales o parecidas a las de la realidad. Los resultados de los niños con estas imágenes se encuentran en la tabla 5.4.

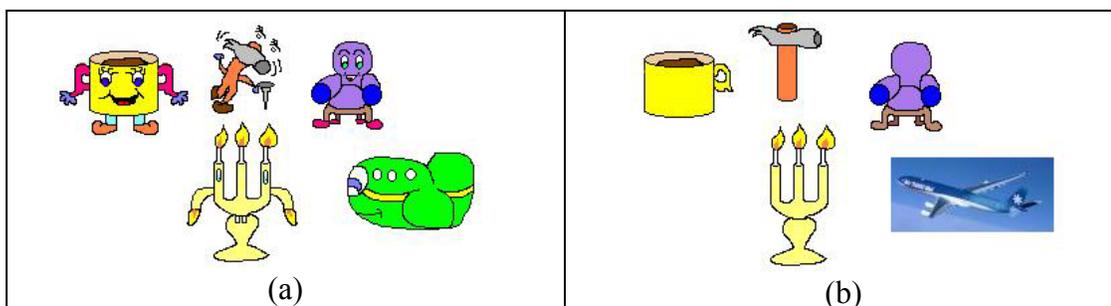


Figura 5.3. Imágenes ejemplares utilizadas con los niños.

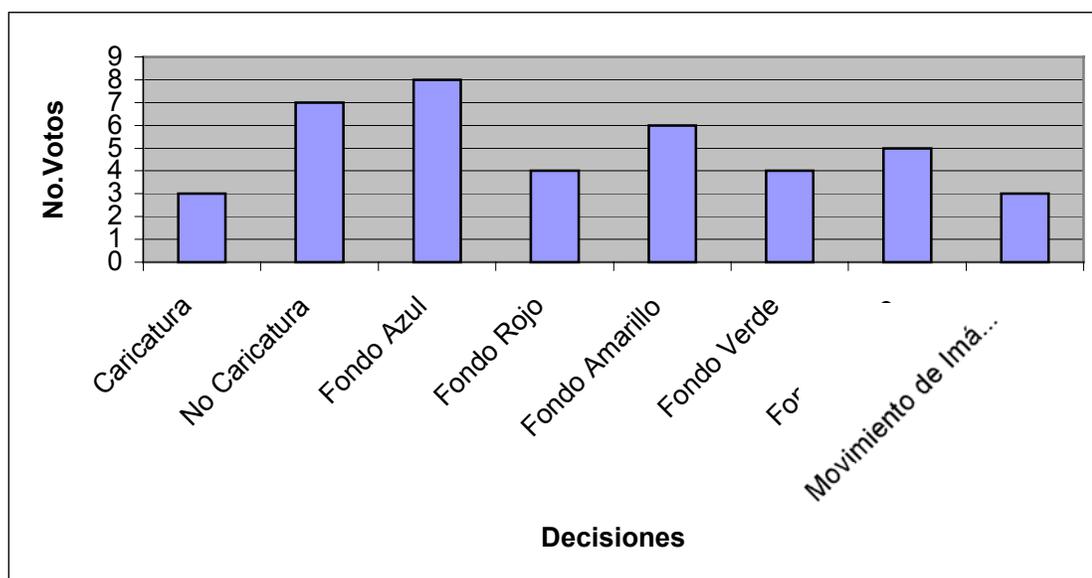


Tabla 5.4. Tabla de Resultados de Decisiones a tomar

En la tabla 5.4 se muestra cuales fueron los resultados obtenidos por los niños al hacer pruebas con las diferentes características de las imágenes y los posibles fondos a ser utilizados. Como se aprecia, el fondo más aceptado es el fondo azul, y los niños acertaron más cuando las imágenes eran reales y no las caricaturas.

Adicionalmente al trabajo realizado, se mostraron diferentes imágenes con movimientos haciendo uso de otros programas y se visualizó que los niños se les dificultaba la identificación de las imágenes con los movimientos. Es por esto que se toma la decisión que el programa no tendrá movimientos.

5.2. IMPLEMENTACIÓN DE EJERCICIOS

Se estudió el tipo de ejercicios desarrollados actualmente en la Fundación y tras comprobar que el software carece de asociaciones de letras y colores se optó por implementar esta combinación, donde cada letra tiene su respectivo color que la identifica.

Con el fin de facilitar la realización de los ejercicios se establecieron cuatro niveles principales:

1. El nivel de Mono-Letras: Este nivel permite al alumno distinguir las letras y la asociación de ellas con los colores respectivos. Trabaja cada letra individualmente.
2. El nivel de Bi-Letras: Se compone del conjunto de dos letras consecutivas donde el alumno aprenderá a reconocer a palabras que comiencen por este conjunto de letras y a identificar conjuntos de letras entre palabras. Como ejemplos se tiene el conjunto de letras como: *ma, ta, at, ra, ar, ae, ba, ab* etc.

3. El nivel de Tri-Letras: Se compone del conjunto de tres letras consecutivas donde el alumno aprenderá a reconocer las palabras que comiencen por este conjunto de letras y a identificarlos entre las palabras. Como ejemplos se tiene el siguiente conjunto de letras: *tra, rta, bra, rbo, cla, cal* etc.
4. El nivel de Palabras: Permite al estudiante identificar las palabras auditivamente y a escribirlas correctamente.

5.2.1. Nivel de Mono-Letras

Este nivel ayuda al alumno a distinguir las diferentes letras del alfabeto. Presenta una asociación sonora y visual de la letra, permitiendo identificar aquellas palabras que comienzan por una letra determinada.

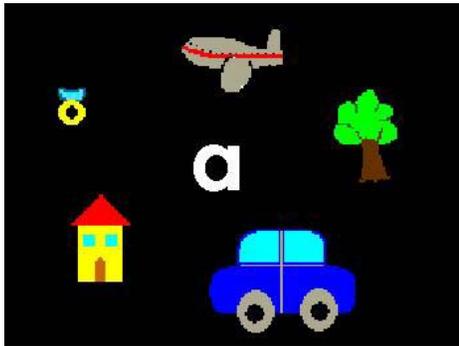


Figura 5.4. Modelo de Ejercicio 1.1



Figura 5.5. Modelo de Ejercicio 1.2

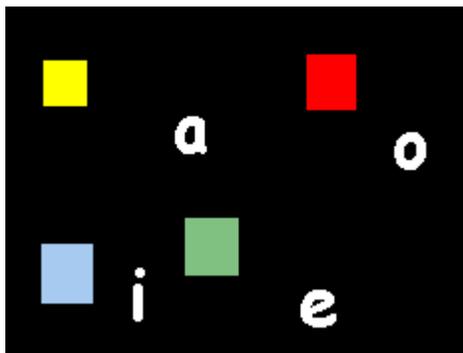


Figura 5.6. Modelo de Ejercicio 1.3

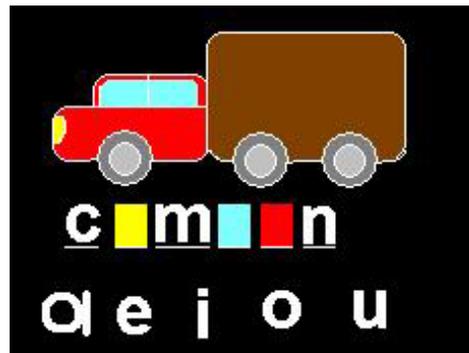


Figura 5.7. Modelo de Ejercicio 1.4

El nivel de letras permite las siguientes subdivisiones:

1. El alumno identifica las imágenes que comienzan con la letra mostrada, al seleccionar cada una de las imágenes el sistema auditivamente indicará cual es la imagen seleccionada, las imágenes que son erróneas y no corresponden al comienzo de la letra, tendrán adicionalmente un sonido de error. En la figura 5.4 se aprecia como los alumnos deben elegir las imágenes que comienzan por la letra mostrada, en este ejemplo deben elegir *anillo, avión, árbol*.
2. El sistema da una orden al alumno solicitándole elegir una letra, por ejemplo, elegir una letra con sonido *be* ver la figura 5.5.
3. Identificar las letras con los colores asociados, ver la figura 5.6.
4. En pantalla aparecerá una figura y su correspondiente palabra a la cual le faltan algunas letras que el alumno identificará según los colores correspondientes. Una vez las asocia correctamente, la palabra quedará escrita y la dirá auditivamente y se continuará al siguiente ejercicio, ver la figura 5.7.

5.2.2. Nivel de Bi-letras

Este nivel ayuda al alumno a distinguir los conjuntos de dos letras asociadas, donde se pueden conformar sílabas simples como lo son *ma, pa, ba, la, co, cu* con sus respectivas inversas como *am, ap, ab, al, oc, uc*. También permite el conjunto de letras que no necesariamente conformen sílabas fonéticas válidas como *rb, br, km, mk* etc. Estos conjuntos de letras se encuentran dentro de las palabras y pueden estar ubicadas en cualquier lugar de la palabra.

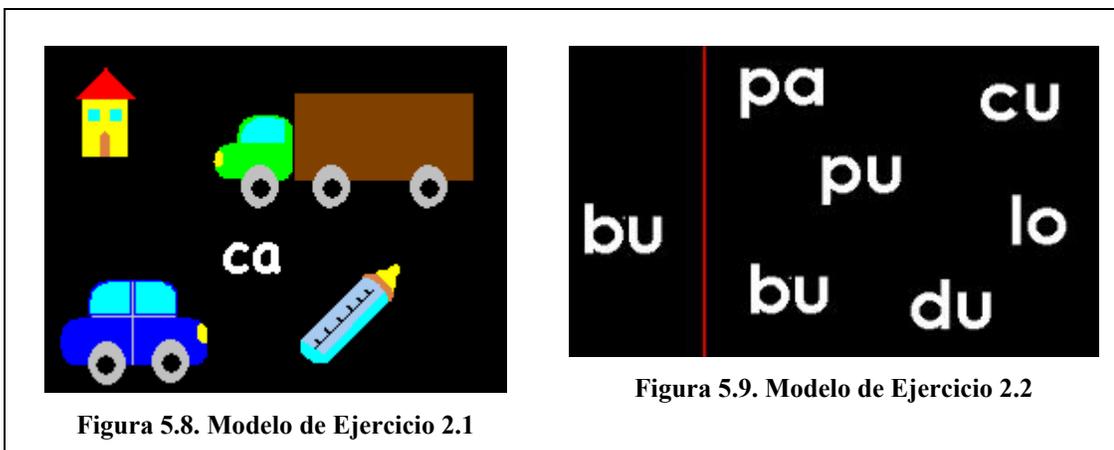


Figura 5.8. Modelo de Ejercicio 2.1

Figura 5.9. Modelo de Ejercicio 2.2



Figura 5.10. Modelo de Ejercicio 2.3

El nivel de bi-letras permite las siguientes subdivisiones:

1. El alumno identifica las imágenes que comienzan con el conjunto de letras mostrado, al seleccionar cada una de la imágenes el sistema auditivamente indicará cual es la imagen seleccionada, las imágenes que son erróneas y no corresponden al comienzo del conjunto de letras, tendrán adicionalmente un sonido de error. En la figura 5.8 se aprecia como los alumnos deben elegir las imágenes que comienzan por el conjunto de letras *ca*, en este ejemplo se debe seleccionar las imágenes de *camión*, *casa*, *carro*.
2. El alumno tiene la pantalla dividida por una línea roja, al lado izquierdo se encuentra un conjunto de dos letras, el alumno debe elegir aquellos conjuntos iguales en el lado derecho. En este ejemplo, el alumno tiene como muestra la sílaba *bu*, el alumno debe elegir esta sílaba. Una vez que ha acertado, se cambia a otro ejercicio. Ver figura 5.9
3. En pantalla aparecerá una figura y su correspondiente palabra a la cual le faltan algunas letras que el alumno identificará según los colores correspondientes. Una vez las asocia correctamente, la palabra quedará escrita y la dirá auditivamente y se continuará al siguiente ejercicio. Ver figura 5.10.

5.2.3. Nivel de Tri-Letras

Este nivel ayuda al alumno a distinguir los conjuntos de tres letras asociadas donde se pueden conformar sílabas complejas como lo son: *bra*, *tra*, *cla*, *pru* con sus diferentes combinaciones como *rab*, *bar*, *abr*, *rat*, *tar*, *rta*, *cal*, *lac*, *rup*, *pur*, *urp*. Como se distingue, el conjunto de letras no necesariamente debe conformar sílabas complejas válidas, se puede trabajar conjuntos de letras que agrupadas puedan causar confusión entre las personas con dislexia.



Figura 5.11. Modelo de Ejercicio 3.1

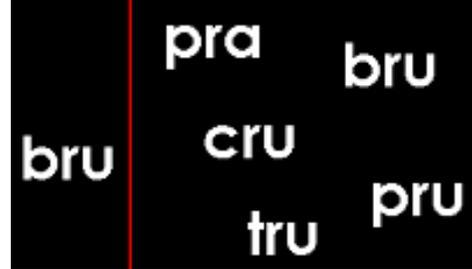


Figura 5.12. Modelo de Ejercicio 3.2

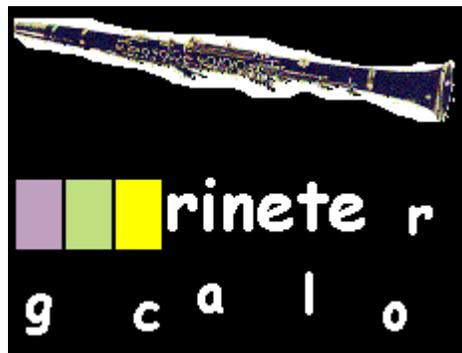


Figura 5.13. Modelo de Ejercicio 3.3

El nivel de tri-letras permite las siguientes subdivisiones:

1. El alumno identifica las imágenes que comienzan con el conjunto de letras mostrado, al seleccionar cada una de la imágenes el sistema auditivamente indicará cual es la imagen seleccionada, las imágenes que son erróneas y no corresponden al comienzo del conjunto de letras, tendrán adicionalmente un sonido de error. En la figura 5.11 se aprecia como los alumnos deben elegir las imágenes que comienzan por el conjunto de letras **cla**, en este ejemplo se debe seleccionar la imagen del *clarinete*.
2. El alumno tiene la pantalla dividida por una línea roja, al lado izquierdo se encuentra un conjunto de tres letras, el alumno debe elegir aquellos conjuntos iguales en el lado derecho. En este ejemplo, el alumno tiene como muestra la sílaba **bru**, el alumno debe elegir esta sílaba. Una vez que ha acertado, se cambia a otro ejercicio. Ver figura 5.12.
3. En pantalla aparecerá una figura y su correspondiente palabra a la cual le faltan algunas letras que el alumno identificará según los colores correspondientes. Una vez las asocia correctamente, la palabra quedará escrita y la dirá auditivamente y se continuará al siguiente ejercicio. Ver figura 5.13.

5.2.4. Nivel de Palabras

Este nivel ayuda al alumno a distinguir las diferentes palabras, permitiendo identificarlas con imágenes y con el sonido que estas conforman.



Figura 5.14. Modelo de Ejercicio 4.1



Figura 5.15. Modelo de Ejercicio 4.2



Figura 5.16. Modelo de Ejercicio 4.3

El nivel de palabras permite las siguientes subdivisiones:

1. El alumno identifica la imagen, esta viene acompañada de las letras que componen la palabra en desorden, el alumno debe ordenar las letras para formar la palabra correctamente. Ver la figura 5.14
2. El alumno debe señalar la palabra correcta que se solicita auditivamente. Ver la figura 5.15.
3. El alumno debe escribir la palabra correcta de la imagen que se encuentra como muestra la figura 5.16.

A partir de estos requerimientos mínimos se inicia el proceso de desarrollo de la aplicación.

5.3. DESARROLLO DE APLICACIÓN

Una vez que se toman determinaciones importantes para tener en cuenta durante el desarrollo de los ejercicios, se continua con la definición de requerimientos, diagramas de clase, especificación de la arquitectura y descripción de la persistencia. Durante las determinaciones definidas, se encuentra que el sistema se divide en tres papeles diferentes: el Administrador, el Profesor y el Alumno.

5.3.1. Definición de Casos de Uso

Los requerimientos que se obtuvieron a partir de las visitas a la Fundación y de las necesidades encontradas, se encontró que el sistema se encuentra dividido en tres actores importantes: el Administrador, el Profesor y el Alumno.

- *Administrador*: Es el encargado de realizar diferentes configuraciones para el sistema como:
 - La capacidad de administrar las contraseñas
 - Recursos como imágenes y sonidos
- *Profesor*: El profesor esta encargado de definir los perfiles para cada alumno, analizar los resultados y evaluar el desempeño de los alumnos. Podrá además crear diferentes ejercicios.
- *Alumno*: El alumno estará en capacidad de interactuar con el sistema respondiendo las preguntas predefinidas.

A continuación se muestra el diagrama de Casos de Uso. ver Figura 5.17.

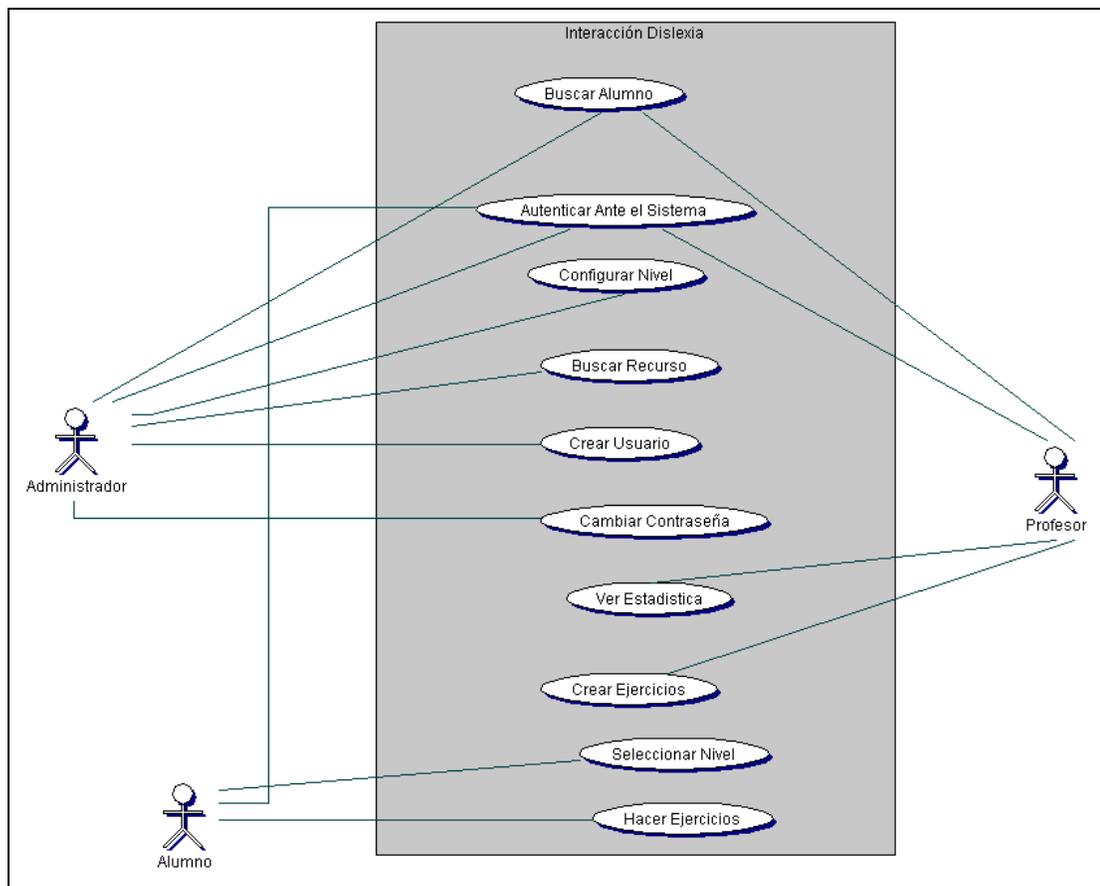


Figura 5.17. Casos de Uso del Sistema y todos los Usuarios

Los casos de uso del Administrador, Profesor y Alumno se encuentran descritos de manera breve, la descripción formal de los casos de uso se encuentra en los anexos A, B y C respectivamente.

Las tareas principales del administrador son:

- **Buscar Alumno:** Permite al Administrador buscar un alumno en la base de datos.
 - **Desactivar Alumno:** Una vez encontrado un alumno en la base de datos, el Administrador puede desactivarlo si ya no solicita los servicios de la Fundación. Esta acción implica que el alumno no podrá ingresar al sistema.
 - **Agregar Alumno:** Si se busca y no se encuentra, indica que el alumno no esta vinculado a la Fundación, y podrá ser ingresado al sistema.
- **Buscar Alumnos Inactivos:** Permite hacer una búsqueda de alumnos que se encuentran inactivos en el sistema.
 - **Activar Alumno:** Permite reactivar un alumno que se encontraba desactivado en el sistema, permitiéndole luego ingresar al sistema.

- **Buscar Recursos:** Con esta opción se confirma que un recurso exista en el sistema, para poder agregar, eliminar o modificar el recurso.
 - **Agregar Recurso**
 - **Eliminar Recurso**
 - **Modificar Recurso**
- **Cambiar Contraseña:** Los usuarios pueden cambiar las contraseñas para el ingreso del sistema.
- **Crear Usuario:** Esta opción permite al Administrador ingresar un usuario nuevo, a este nuevo usuario le puede dar los privilegios a quien se le puede otorgar los privilegios de Administrador, Profesor o Ambos.
- **Autenticar ante el Sistema:** Permite al administrador autenticarse para así ingresar al sistema.

Las tareas principales del Profesor son:

- **Buscar Alumno:** Permite al Profesor buscar un alumno en la base de datos
 - **Buscar por ID:** Permite buscar a un alumno por identificación.
 - **Buscar por Historia:** Permite buscar a un alumno por número de historia.
 - **Inactivar Alumno:** Permite inactivar un alumno si éste ya no solicita los servicios de la Fundación. Esta acción implica que el alumno no podrá ingresar al sistema.
- **Buscar Alumnos Inactivos:** Permite hacer una búsqueda de alumnos que se encuentran inactivos en el sistema.
- **Crear Ejercicios:** Permite al profesor crear los ejercicios según crea necesario trabajar el conjunto de letras.
- **Autenticar ante el Sistema:** Permite al profesor autenticarse para así ingresar al sistema.
- **Ver Estadísticas:** Permite al profesor ver las estadísticas del sistema.
 - **Estadísticas por Alumno:** Permite al profesor ver la evolución por alumno.
 - **Estadística por Nivel:** Permite al profesor ver la evolución por niveles.

Las tareas principales del Alumno son:

- **Autenticar ante el Sistema:** Permite al alumno autenticarse para así ingresar al sistema.
- **Seleccionar Nivel:** Permite al alumno ingresar a un nivel predefinido.
- **Hacer Ejercicios:** Permite al alumno ingresar al área de realización de ejercicios.

Abandonar Nivel: Permite al alumno abandonar el nivel en un momento determinado

5.3.2. Requerimientos Funcionales y No Funcionales

Requerimientos No-Funcionales

Como requerimientos no funcionales se define:

- Para visualizar mejor la aplicación, la pantalla debe ser configurada a una resolución de 800 x 600 píxeles.
- Las imágenes a ser utilizadas en la aplicación deben ser de formato *.jpg* y el tamaño debe ser máximo de 120 x 150 píxeles.
- La aplicación tiene la carpeta Recursos, en esta se encuentra todos los recursos que utiliza la aplicación, debe guardarse las imágenes en la carpeta Recursos/imágenes y los sonidos deben ser almacenados en Recursos/sonidos.

Requerimientos Funcionales

De acuerdo a las investigaciones realizadas en la fundación se obtiene los siguientes requerimientos funcionales.

- Debido a que se quiere mantener la concentración del niño, no se hace uso del teclado y los ejercicios se deben interactuar por medio de la pantalla.
- Debido a las técnicas utilizadas en la Fundación, el programa debe ser especificado en letras minúsculas.
- No se hace uso del teclado debido a que las letras en él son en mayúscula y las letras que los niños aprenden son en minúsculas. Las letras en la pantalla deben ser mostradas en su orden alfabético (*ver figura 5.18.a*) y no en su orden de aparición en el teclado (*ver figura 5.18.b*).

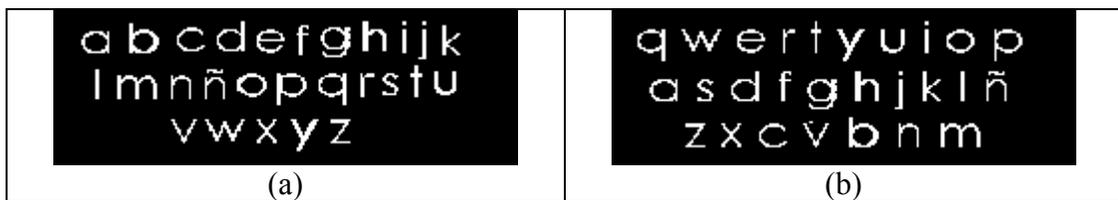


Figura 5.18. a) Distribución de las letras según el teclado. b) Manera como deben ir las opciones de respuestas.

5.3.3. Capas Lógicas del Sistema

Las capas lógicas sobre las cuales está soportado el sistema están conformadas por la capa de cliente y persistencia. A continuación se describe cómo estas capas están relacionadas, y la figura 5.19 muestra cómo estas capas están relacionadas con los paquetes establecidos en el sistema.

- **Ciente:** La capa cliente es la encargada de mostrarle al usuario la aplicación permitiendo la comunicación entre el usuario y el sistema. Dependiendo del usuario, permite la entrada a un módulo diferente. El alumno entrará directamente a interactuar con los ejercicios. El profesor interactuará con la administración de ejercicios y alumnos. El administrador interactuará con la administración de usuarios y recursos.
La lógica del juego se encuentra en el cliente:
 - **Lógica de Juego:**
 - Este módulo tiene en cuenta las respuestas dadas por el alumno y las compara con la lógica predeterminada por ejercicio.
 - Guarda el tiempo que el alumno se demoró en responder cada ejercicio.
- **Lógica de Profesor:** Tiene la lógica donde permite al profesor consultar las estadísticas de resultados de los alumnos y permite definir el perfil de los alumnos.
- **Lógica de Administrador:** Tiene la lógica donde permite al actor administrar los recursos y los usuarios del sistema .
- **Persistencia:** Permite guardar la información total del sistema.

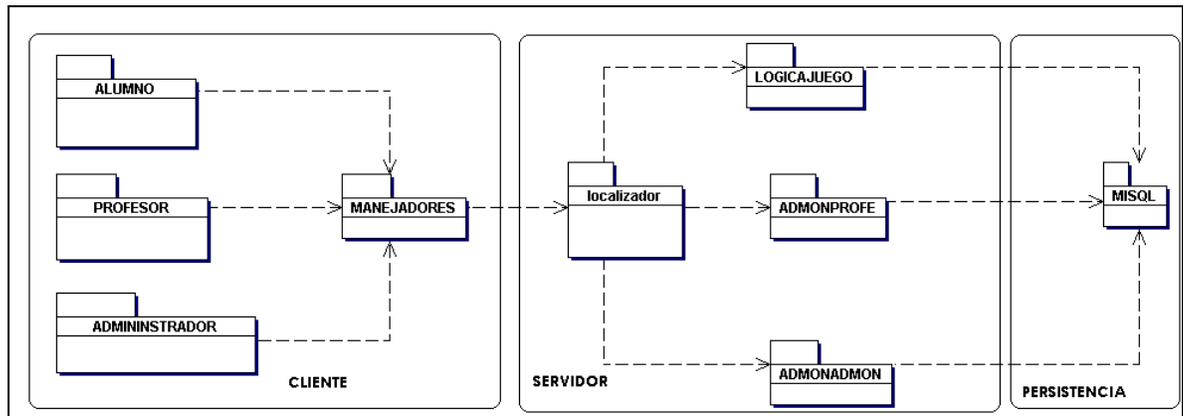


Figura 5.19 Diagrama de Arquitectura de Paquetes

5.3.4. Diseño de Clases

Los diagramas de clase permiten realizar una descripción del sistema. Para la descripción del sistema, se identificaron los actores de Administrador, Profesor y Alumno, estos dan la pauta para los módulos de Administración, Profesor, Alumno.

5.3.3.1 Módulo de Administrador

El módulo de administrador tiene las siguientes clases que son mostradas en la figura 5.20.

- **Registrar:** Permite la entrada al sistema de un usuario registrado con privilegios de Administrador. Esta clase es un JFrame, que permite la entrada a cualquiera de los actores. Una vez confirmado la autenticación del usuario, permite la entrada al sistema.
- **Administrador:** Es una clase JFrame que permite la visualización de la pantalla principal del administrador.
- **FrameAgregarAlumnoAdmon:** Es una clase que permite la visualización y control del ingreso de un nuevo administrador a la aplicación.
- **FrameAgregarUsuarioAdmon:** Es una clase que permite la visualización y control del ingreso de un nuevo usuario a la aplicación.
- **FrameInsertarRecursoAdmon:** Es una clase que permite la visualización y control del ingreso de un nuevo recurso a la aplicación.
- **FrameModificarAlumnoAdmon:** Es una clase que permite la modificación de un administrador existente en la aplicación.
- **FrameModificarUsuarioAdmon:** Es una clase que permite la modificación de un usuario existente en la aplicación.
- **BuscarAlumno:** Clase que permite realizar búsquedas de alumno
- **DatosServidorAdmon:** Clase que permite obtener los datos de la base de datos.
- **JuegoDataSource:** Clase que administra la conexión a la base de datos.
- **PoolConexionSingleton:** Clase que administra la conexión a la base de datos.

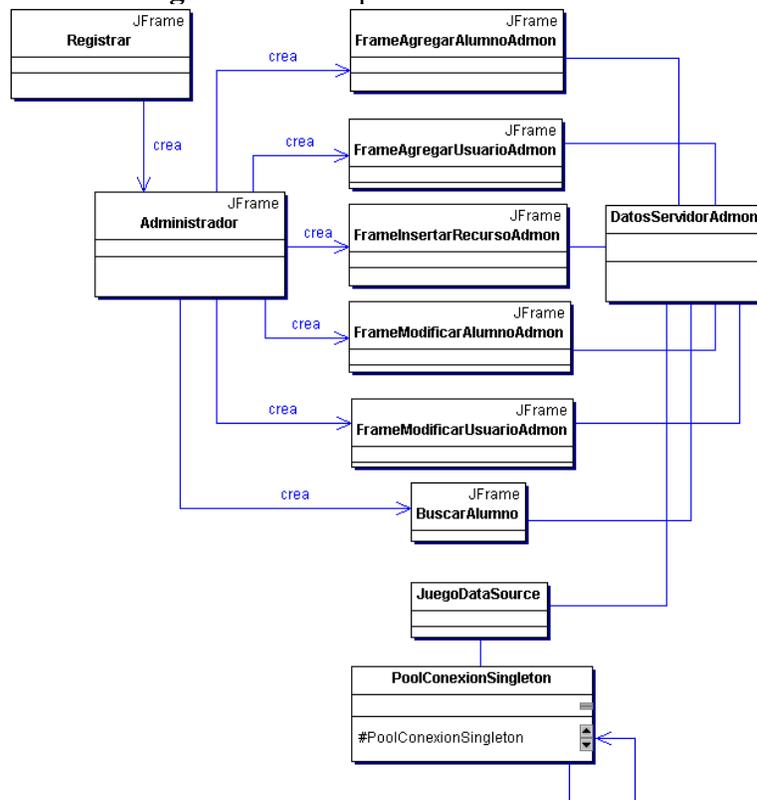


Figura 5.20. Diagrama de Clases del Administrador

5.3.3.2 Módulo de Profesor

El módulo de profesor tiene las siguientes clases que son mostradas en la figura 5.21.

- **Registrar:** Permite la entrada al sistema de un usuario registrado con privilegios de Profesor. Esta clase es un JFrame, que permite la entrada a cualquiera de los actores. Una vez confirmado la autenticación del usuario, permite la entrada al sistema.
- **Administrador:** Es una clase JFrame que permite la visualización de la pantalla principal del profesor.
- **FrameAgregarAlumnoProfesor:** Es una clase que permite la visualización y control del ingreso de un nuevo profesor a la aplicación.
- **FrameAgregarUsuarioProfesor:** Es una clase que permite la visualización y control del ingreso de un nuevo alumno a la aplicación.
- **FrameInsertarRecursoProfesor:** Es una clase que permite la visualización y control del ingreso de un nuevo recurso a la aplicación.
- **FrameModificarAlumnoProfesor:** Es una clase que permite la modificación de un administrador existente en la aplicación.
- **FrameModificarUsuarioProfesor:** Es una clase que permite la modificación de un alumno existente en la aplicación.
- **BuscarAlumno:** Clase que permite realizar búsquedas de alumno
- **DatosServidorProfesor:** Clase que permite obtener los datos de la base de datos.
- **JuegoDataSource:** Clase que administra la conexión a la base de datos.
- **PoolConexionSingleton:** Clase que administra la conexión a la base de datos.

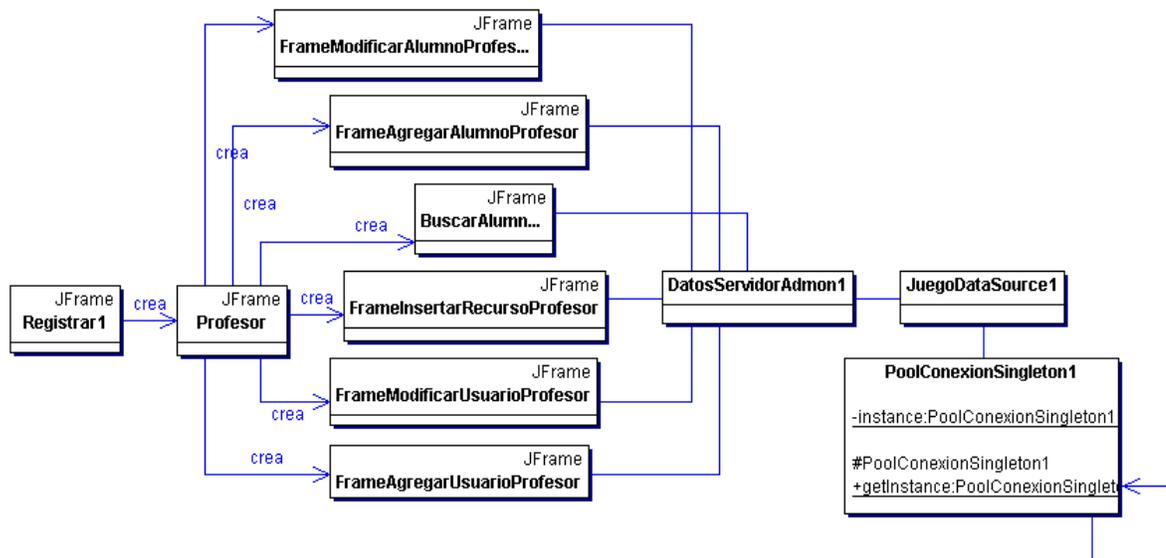


Figura 5.21. Diagrama de Clase del Profesor

5.3.3.3 Módulo de Alumno

De manera general el Módulo de Alumno tiene las siguientes clases, cada tipo de ejercicio esta siendo representado de manera general por un X, por ejemplo, en vez de ejerciciotipo1, se representa como ejerciciotipoX:

- **Registrar:** Permite la entrada a un usuario identificado como alumno.
- **Alumno:** JFrame que permite la visualización de la aplicación para el alumno.
- **Cargue_ejercicio_tipo_X:** tipo de ejercicio a cargar.
- **JuegoDataSource:** Permite la administración de conexiones a la base de datos
- **PoolConexionesSingleton:** Conexión a la Base de datos
- **EjercicioTipoX:** Descripción de cada ejercicio.
- **ComponenteGrafica:** Clase que carga los recursos para ser visualizados
- **MatrizAuxiliar:** Matriz que permite ubicar los componentes y recursos en la pantalla.
- **Sonido:** Clase que permite obtener la reproducción del sonido.
- **Pos:** Clase que permite ubicar los recursos en la pantalla.
- **RecursoSonido:** Clase que permite obtener todos los recursos de los sonidos.
- **FelicitacionesAvance:** Clase que al ser llamada felicita al estudiante cada vez que realiza un ejercicio correctamente.

En la figura 5.22 se muestra un diagrama general de las clases del alumno.

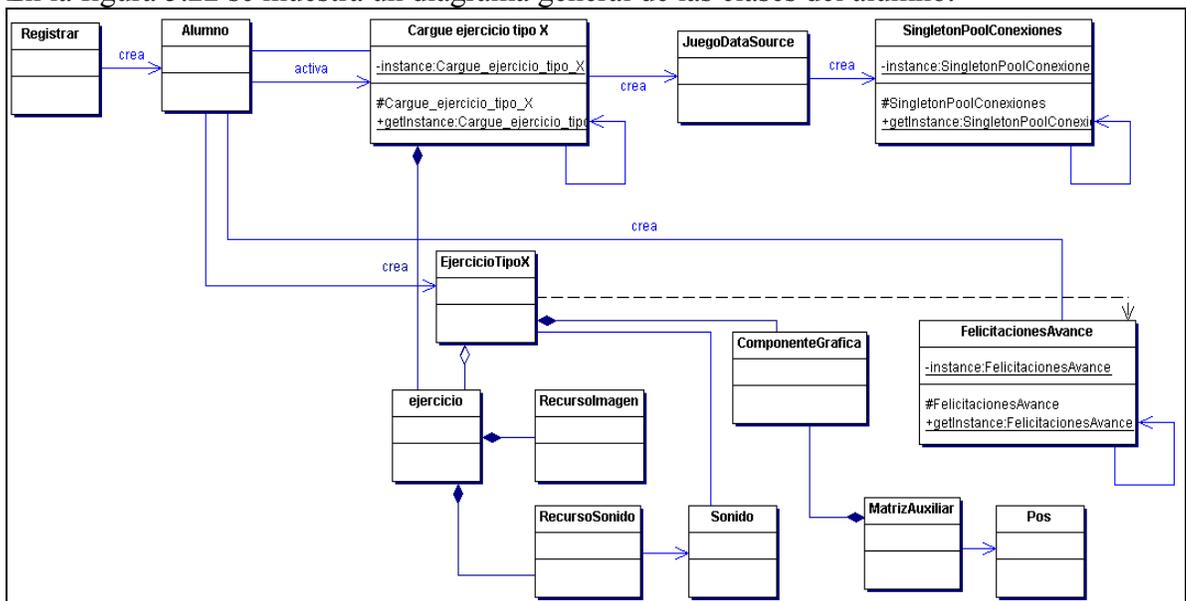


Figura 5.22. Diagrama de Clases del Alumno

5.3.5. Arquitectura Elegida

La arquitectura elegida, además de cumplir con los requerimientos mencionados en la sección anterior, debe cumplir con los requerimientos no funcionales como lo son:

- **Persistencia:** La persistencia permite mantener la información ingresada por cualquiera de los usuarios. Adicionalmente quedará registrada la información ingresada por el alumno, que luego será utilizada para obtener las estadísticas de su progreso.
- **Robustez:** Debe realizarse de tal manera que permita identificar si su funcionamiento está en condiciones anormales y avisarle al usuario.
- **Reusabilidad:** El código desarrollado permite la opción de ser utilizado en otras aplicaciones debido a que se encuentra desarrollado en Java en forma modular y con teoría de objetos.
- **Portabilidad:** Debido a que la aplicación se encuentra desarrollada en Java, permite que pueda funcionar correctamente en cualquier plataforma, siempre y cuando exista la máquina virtual para esta plataforma.
- **Concurrencia:** Cada alumno debe tener la posibilidad de ingresar a la aplicación sin importar cuantos niños entren a la aplicación simultáneamente.
- Debe permitir hacer uso de la multimedia para el correcto funcionamiento del sistema.

La arquitectura planteada es de dos capas, cliente y persistencia. En el área cliente se tiene la fachada, interfaces y lógica de negocio, en esta última se toman todas las decisiones pertinentes para el correcto funcionamiento del sistema. En la persistencia se guarda la configuración de los usuarios y los recursos del software. El software es realizado teniendo en cuenta los requerimientos anteriores.

Esta división por capas tiene una gran ventaja y es que permite que la lógica de la aplicación sea independiente del lugar de almacenamiento, y la información quedaría centralizada, permitiendo que las personas que vayan a realizar consultas sobre un alumno tenga la recopilación de toda la información. Adicionalmente, este tipo de arquitecturas permite que dada la eventualidad que sea necesario montar la aplicación de manera *standalone* se pueda hacer con facilidad. La figura 5.23 muestra la arquitectura del sistema.

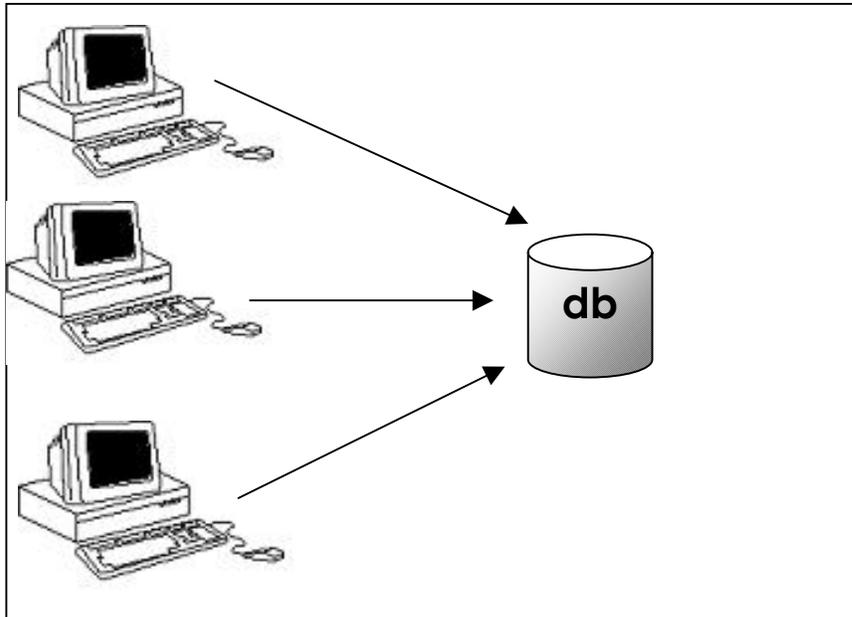


Figura 5.23 Arquitectura Básica

5.3.6. Base de Datos

La importancia de la base de datos radica en el almacenamiento de los recursos necesarios para cada ejercicio y el almacenamiento de la información para llevar el histórico de cada estudiante.

La Figura 5.24 se muestran las diferentes modelo entidad-relación donde se encuentra almacenada toda la información del sistema.

- **Listados** : Tabla de configuración que identifica los tipos de listas de valores que se dan en la aplicación. Los campos definidos para esta tabla son: un identificador único y una descripción para indicar el tipo de listado.
- **Items_Listados** : Tabla donde se guardan los datos identificadores de la aplicación. Tiene los campos de identificación del listado y la descripción de cada uno de los listados. Es aquí donde se identifica si un recurso es una imagen, un sonido, el tipo de usuario de la aplicación y el tipo de ejercicio en el sistema.
- **Ejercicios** : Guarda la relación del tipo de ejercicios encontrados en el sistema. Se compone de un identificador de ejercicio, un título para cada ejercicio y la descripción de cada uno de los ejercicios.
- **Recursos** : Indica la ubicación del recursos y los recursos registrados en el sistema. Se compone de un nombre lógico, el nombre del recurso, la dirección donde se encuentra el recurso y el tipo de recurso. Es aquí donde se identifica

cuando un recurso es imagen, tipo letra normal, tipo de letra con su color respectivo etc.

- **RecursosxEjercicio** : Cada ejercicio tiene su recurso asociado, es aquí donde se asocian los recursos con los ejercicios. La tabla tiene un nombre lógico, el nombre de cada recurso, la identificación de cada ejercicio, la ubicación de los recursos por cada ejercicio, el código de respuestas de los ejercicios y la relación de los sonidos de los ejercicios.
- **Alumnos** : Esta tabla permitirá llevar el control de los alumnos, se compone del nombre, apellido, clave, fecha de nacimiento, número de historia y el estado donde indica si se encuentra activo o no.
- **EjerciciosxAlumno** : Esta tabla permite relacionar los ejercicios con los alumnos que realizan el ejercicio. Tiene como campos el identificador del ejercicio, el identificador del profesor que asigna el ejercicio, un estado donde indica si indica si el estudiante terminó el ejercicio propuesto.
- **Profesional** : Tabla de los profesionales, el cual permite identificar el profesional encargado. El profesional es identificado como profesor o como administrador, en los campos tiene el número de cédula, el nombre, apellido, un nombre de usuario y la clave.
- **Sesiones** : Las sesiones permiten guardar los estados de los alumnos, es aquí donde se guarda la información de fecha en la que realiza el ejercicio, tiempo que se demora en los ejercicios, preguntas correctas, preguntas incorrectas, número de intentos, el profesional podrá ingresar una observación e identificación del ejercicio.

La importancia de los ejercicios planteados son los recursos que utiliza el sistema para así poder asociar las imágenes con los sonidos de cada uno de los ejercicios. Es por esta razón que en el diseño de entidad relación se da gran importancia a los recursos.

Adicionalmente, este diseño permite guardar la información necesaria para obtener los resultados requeridos y obtener una interpretación de la información que es obtenida por medio del sistema.

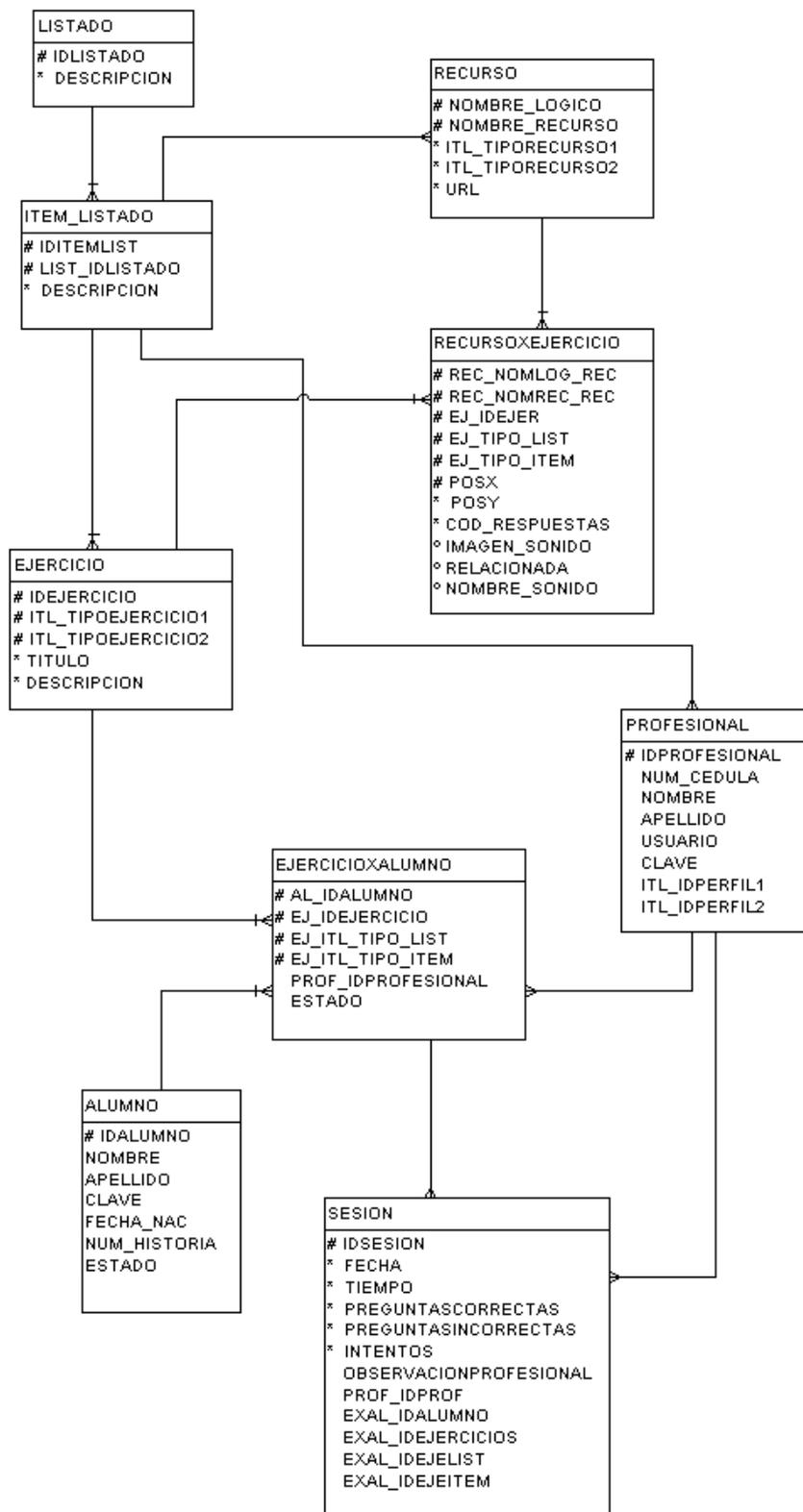


Figura 5.24 Modelo Relacional

5.3.7. Creación de Ejercicios

El sistema se encuentra diseñado de tal manera que sea el profesor la persona encargada de generar los ejercicios que debe presentarse en el sistema. El profesor por este medio tiene la posibilidad de llevar un control de cómo desea que sean generados los ejercicios y tener un control de las diferentes letras que hay en los ejercicios y que pueden causarles confusión a los alumnos. El profesor estará en la posibilidad de crear los ejercicios que muestra el sistema.

5.3.7.1. Asociación de letras con su color respectivo en una palabra

Los ejercicios de asociación de letras con sus colores respectivos en una palabra, son configurados por el profesor. El sistema le da la opción al profesor de elegir cuales son las letras que deben ser representadas por los colores, esto permite al profesor tener un mayor control sobre el estilo de ejercicios y complejidades. La figura 5.25 a), 5.25 b) y 5.25 c) muestran los resultados de los ejercicios al ser configurados por el profesor para los niveles de mono-letras, bi-letras y tri-letras respectivamente. Estos ejercicios permiten al profesor elegir cuales serán las letras equivocadas que deban acompañar a las letras elegidas como opciones de respuesta.

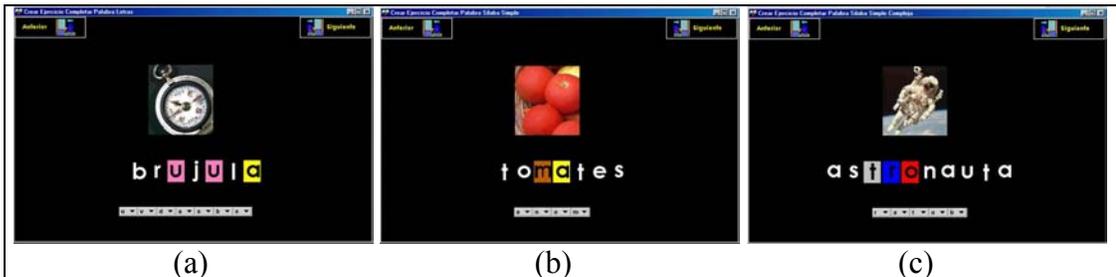


Figura 5.25 Modelo de Ejercicios Asociar Letras y Colores en palabras. a) Ejercicio de mono-letras. b) Ejercicio de bi-letras c) Ejercicio de tri-letras

5.3.7.2. Asociación de Principio de Letras con Imágenes

Los ejercicios de asociación de imágenes con el comienzo de las letras son elegidos por el profesor. Él elige cual será el conjunto de letras a trabajar, luego se eligen el número de imágenes que no correspondan al principio del conjunto de letras. Se visualiza en la figura 5.26 a) las imágenes que se deben elegir que comienzan por una sola letra, en la imagen b) se muestra la configuración de un ejercicio con bi-letras, y la imagen c) muestra la configuración del ejercicio de tri-letras.

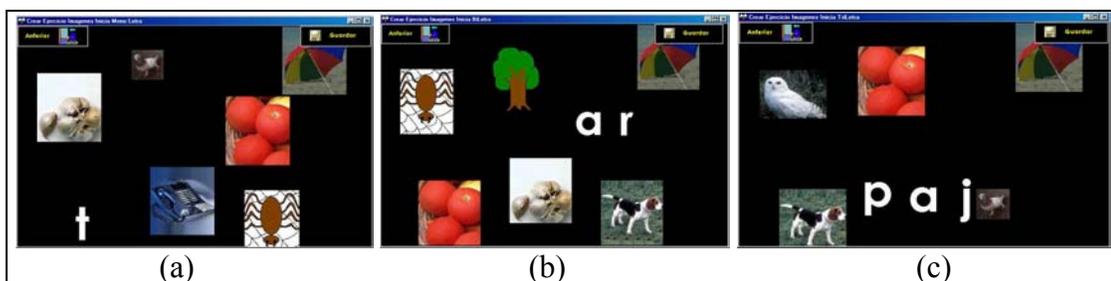


Figura 5.26 Modelo de Ejercicios Asociar Letras e Imágenes. a) Ejercicio de mono-letras. b) Ejercicio de bi-letras c) Ejercicio de tri-letras

5.3.7.3. Asociación de Principio de Letras con Imágenes

Los ejercicios de palabras se pueden configurar eligiendo la palabra que se desea configurar. La figura 5.27 a) permite visualizar como quedará la imagen al ser elegida una palabra con el ejercicio donde el alumno debe ordenar las letras de la palabra hasta completarla correctamente. La figura 5.27 b) permite visualizar como quedará la imagen al ser elegida una palabra para el tipo de ejercicio donde se debe escribir la palabra completa de la imagen mostrada.



Figura 5.27 Modelo de Ejercicios de Palabras. a) El alumno debe ordenar las letras hasta conformar la palabra. b) El alumno debe escribir la palabra correspondiente a la imagen

5.3.7.4. Asociación de Conjunto de letras con Muestra

Este ejercicio permite al profesor configurar conjuntos de letras semejantes, el alumno debe elegir el conjunto igual al mostrado al lado izquierdo de la pantalla. El profesor se encuentra en la posibilidad de escribir cuales son los conjuntos de letras erróneas que desea acompañen el ejercicio. La figura 5.28 a) muestra el conjunto de letras para el ejercicio de bi-letras. La figura 5.28 b) muestra el conjunto de letras para el ejercicio de tri-letras.

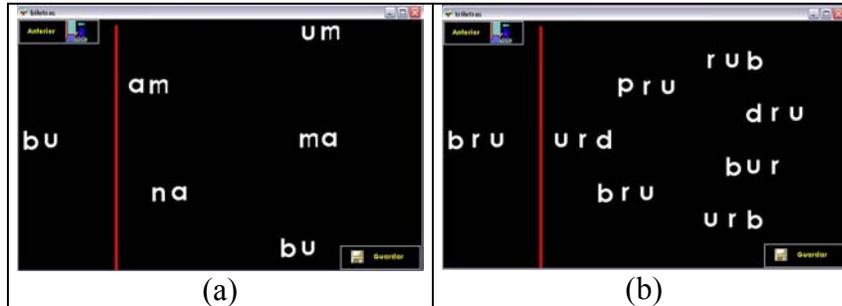


Figura 5.28 Modelo de Ejercicios Asociar Conjunto de Letras. a) El alumno debe seleccionar el conjunto de letras semejante de bi-letras. b) El alumno debe seleccionar el conjunto de letras semejante de tri-letras

5.3.7.5. Asociación de Conjunto de letras con Sonido

Este ejercicio permite al alumno identificar los sonidos de las letras y las palabras. En el ejercicio 5.29 a) el alumno debe identificar cual es la letra que el sistema indica auditivamente, la letra será escuchada bajo su fonema, como ejemplo, se escuchará *mmm* en vez de la letra *eme*. El ejercicio en la figura 5.29 b) muestra al alumno un número de palabras, el alumno debe identificar cual es la palabra solicitada por el sistema.



Figura 5.29 Modelo de Ejercicios Asociar Palabras Auditivamente. a) El alumno debe elegir la letra solicitada auditivamente b) El alumno debe seleccionar la palabra solicitada auditivamente

5.3.7.6. Asociación de Letras con Colores

Este ejercicio permite reforzar al alumno la asociación de las letras con su respectivo color. El profesor debe indicar el número de letras que desea sea incluidas en el ejercicio y debe indicar cuales letras desea trabajar. Luego el sistema le indicará al profesor como quedará el ejercicio configurado. El profesor guarda la información. Ver figura 5.30.

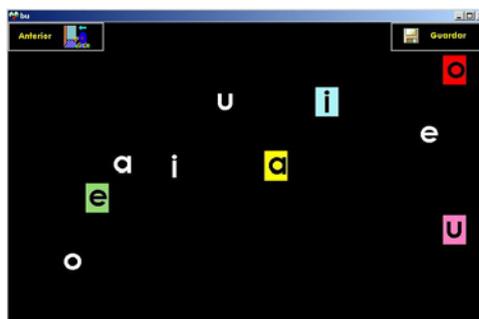


Figura 5.30 Configuración de ejercicio de asociación letras y colores

6. PRUEBAS

Es importante tener en cuenta que el objetivo del software planteado es una herramienta para apoyar al estudiante durante su aprendizaje y reconocimiento de las letras y palabras; mas no es garantizar el aprendizaje de lectura de un niño. El aprendizaje es un proceso que se realiza conjuntamente con el colegio, la familia y la Fundación. La Fundación es una entidad extracurricular que trabaja conjuntamente con niños y padres, dándoles a estos últimos un apoyo y herramientas de cómo deben trabajar con sus hijos para que éstos aprendan a manejar su problema.

El trabajo de la Fundación es integral, donde el alumno atiende a diversas terapias conformadas por terapia ocupacional, terapia lingüística y psicología. En las terapias lingüísticas es donde se entra a probar el desarrollo planteado.

Es difícil diagnosticar que el software sea una herramienta que permita el completo aprendizaje de los alumnos, pues éste es un proceso que depende de ellos mismos y podría tomar varios meses o inclusive años, y como se ha mencionado anteriormente es el resultado de un trabajo integral.

Al ser un proceso donde los resultados son variables dependiendo de cada persona, se debe tener en cuenta que el objetivo de la aplicación es apoyar el aprendizaje, adicionalmente, el alumno nunca se encuentra solo respondiendo frente a la herramienta, el profesor encargado se encuentra siempre con el alumno apoyándolo y brindándole ayuda cuando lo necesita.

Las pruebas están orientadas a contabilizar el tiempo que los alumnos se demoran en responder un ejercicio. Entiéndase ejercicio como cada interacción con el computador.

El objetivo de las pruebas realizadas es:

- Dar a conocer posibles fallas que tengan los niños en el reconocimiento de imágenes y su asociación con las letras o sílabas con las que comienzan las palabras.
- Dar a conocer posibles fallas en el reconocimiento auditivo y escrito de las palabras.
- Dar a conocer posible fallas en la asociación de las letras con sus respectivos colores.

Para todas las pruebas se tuvo en cuenta el tiempo en que cada uno de los alumnos se demoraba en contestar los ejercicios. Adicionalmente se realizaba un conteo de los

errores que cometía cada alumno durante la realización de los ejercicios. Para el modelo de ejercicios, se realizó la prueba con el nivel de letras donde se tenía los ejercicios mostrados en la tabla 6.1.

| Id Ejercicio | Letra | Imagen Correcta | Imagen Incorrecta |
|---------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | a | árbol, araña, avión | casa, camión |
| 2 | a | abeja, ajo | perro, bicicleta |
| 3 | t | tomates, teléfono | casa, pájaro |
| 4 | p | perro, pájaro | teléfono, brújula |
| 5 | b | búho, brújula | camión, abeja |
| 6 | c | computador, camión, casa | astronauta, búho |

Tabla 6.1. Ejercicios para Imágenes

Se establecieron las siguientes variables:

- *Variable independiente*: identificación del ejercicio
- *Variable dependiente*: tiempo

Al identificar estas variables, se puede determinar cómo es el reconocimiento de las imágenes y las letras de cada uno de los alumnos. Se establece la siguiente relación:

$$\text{identificación} = [\text{id ejercicio}] * [\text{tiempo transcurrido}]$$

idEjercicio es una constante donde no afecta el producto, sólo es utilizada como identificadora del ejercicio.

La siguiente tabla muestra el comportamiento de 6 niños que respondieron el ejercicio de letras como el modelo descrito anteriormente, los resultados obtenidos aquí es el tiempo que cada alumno demoró en responder cada ejercicio.

| IdEjercicio | Alumno 1 | Alumno 2 | Alumno 3 | Alumno 4 | Alumno 5 | Alumno 6 | Promedio |
|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 26 | 44 | 67 | 73 | 52 | 67 | 54,833333 |
| 2 | 27 | 20 | 70 | 85 | 49 | 63 | 52,333333 |
| 3 | 14 | 20 | 43 | 40 | 51 | 59 | 37,833333 |
| 4 | 15 | 11 | 38 | 52 | 49 | 68 | 38,833333 |
| 5 | 26 | 28 | 43 | 48 | 50 | 47 | 40,333333 |
| 6 | 22 | 28 | 58 | 63 | 54 | 45 | 45 |

Tabla 6.2. Tabla de Resultados de Alumnos en Letras e Imágenes

Con la información anterior se puede graficar de la siguiente manera:

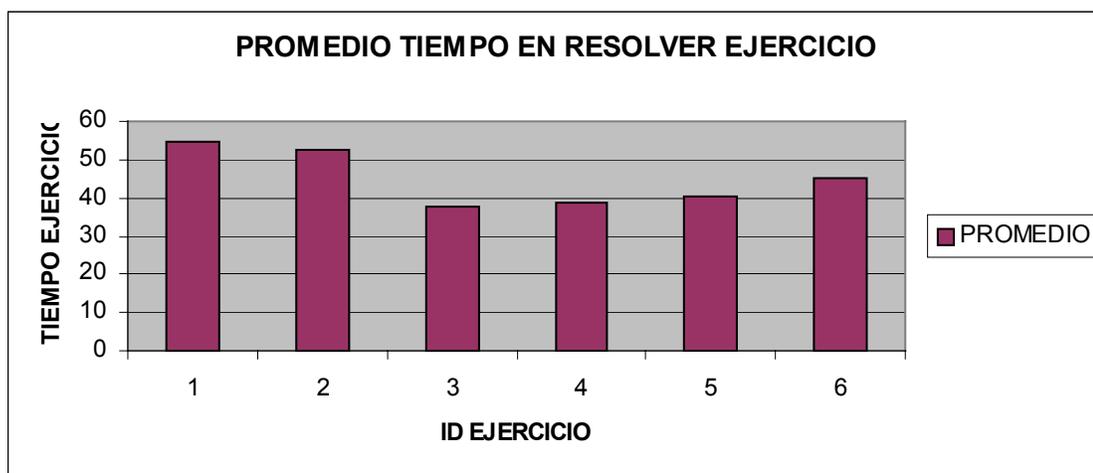


Figura 6.1. Gráfica de Datos, Promedio de Tiempo en Resolver un Ejercicio

Los resultados de este ejercicio arrojan el tiempo total que el niño se demoró en contestar la prueba. Este tiempo total incluye las veces que se haya equivocado y acertado durante el ejercicio.

Para este mismo ejercicio también se establecieron las siguientes variables:

Variables Dependientes: número de errores del niño

Variables Independientes: identificación del ejercicio

Al identificar estas variables, se puede determinar la cantidad de veces que el alumno se equivoca, es decir que el ejercicio tendrá una complejidad donde el alumno no identificará bien algunas imágenes. Se establece como ecuación:

$$\text{identificación} = [\text{id ejercicio}] * [\text{número de errores}]$$

idEjercicio es una constante donde no afecta el producto, sólo es utilizada como identificadora del ejercicio

La siguiente tabla muestra el comportamiento de 6 niños que respondieron el ejercicio de letras como el modelo descrito anteriormente, los resultados obtenidos corresponden a la cantidad de veces que el alumno se equivocó en cada ejercicio.

| IdEjercicio | Alumno1 | Alumno 2 | Alumno 3 | Alumno 4 | Alumno 5 | Alumno 6 | Promedio |
|-------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1,1666667 |
| 2 | 0 | 1 | 5 | 4 | 1 | 0 | 1,8333333 |
| 3 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0,6666667 |
| 4 | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1,1666667 |
| 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0,5 |
| 6 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0,8333333 |

Tabla 6.3. Tabla de Resultados de Alumnos en Letras e Imágenes

La información anterior se grafica de la siguiente manera:

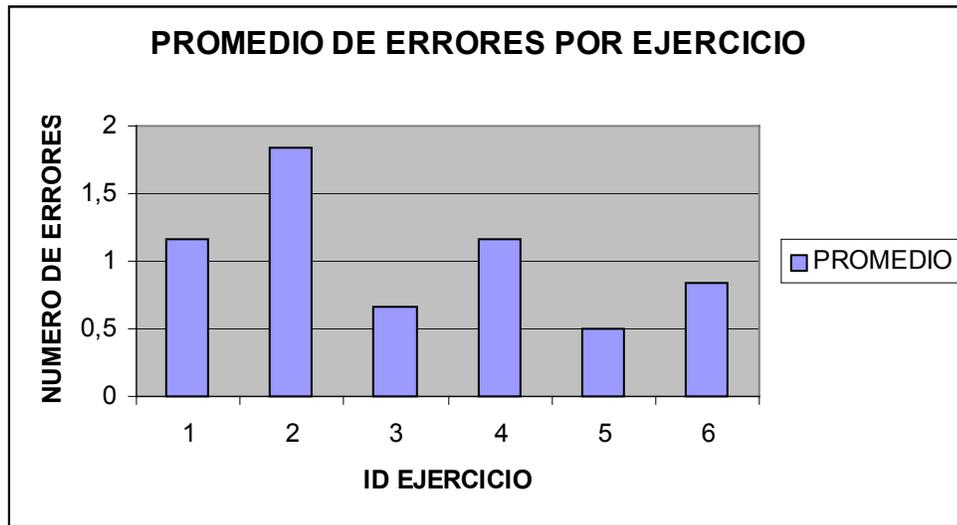


Figura 6.1. Gráfica de Datos, Promedio de Errores al Resolver un Ejercicio

La siguiente prueba se estableció para los ejercicios de completar las palabras, con la ayuda de la asociación de colores de cada letra. Se establecieron dos tipos de ejercicios, los que pertenecen al área de sílabas complejas y al área de letras, en la tabla 6.4

| Id Ejercicio | Palabra | Ejercicio | Opción de Respuestas |
|--------------|------------|------------------|----------------------|
| 1 | buho | b _ h _ | a, e, i, o, u |
| 2 | bicicleta | b _ c _ cl _ t _ | a, e, i, o, u |
| 3 | tomates | t _ m _ t _ s _ | a, e, i, o, u |
| 4 | casa | c _ s _ | a, e, i, o, u |
| 5 | astronauta | _ str _ n _ ta | a, e, i, o, u |

Tabla 6.4. Tipo de ejercicio de asociación de letras con palabras

Se establecieron las siguientes variables:

- *Variable independiente:* identificación del ejercicio
- *Variable dependiente:* tiempo

Al identificar estas variables, se puede determinar cómo es el reconocimiento de las imágenes y las letras de cada uno de los alumnos. Se establece la siguiente relación:

$$\text{identificación} = [\text{id ejercicio}] * [\text{tiempo transcurrido}]$$

idEjercicio es una constante donde no afecta el producto, sólo es utilizada como identificadora del ejercicio.

La siguiente tabla muestra el comportamiento de 6 niños que respondieron el ejercicio de letras como el modelo descrito anteriormente, los resultado obtenidos aquí es el tiempo que cada alumno demoró en responder cada ejercicio.

| Ejercicio | Alumno1 | Alumno 2 | Alumno 3 | Alumno 4 | Alumno 5 | Alumno 6 | Promedio |
|-----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|
| 1 | 41 | 104 | 80 | 51 | 93 | 57 | 71 |
| 2 | 16 | 82 | 44 | 73 | 73 | 44 | 55,33333333 |
| 3 | 40 | 80 | 72 | 76 | 66 | 35 | 61,5 |
| 4 | 55 | 28 | 35 | 39 | 29 | 35 | 36,83333333 |
| 5 | 22 | 76 | 68 | 37 | 89 | 29 | 53,5 |

Tabla 6.5. Tipo de ejercicio completar palabras nivel de letras promedio de tiempo

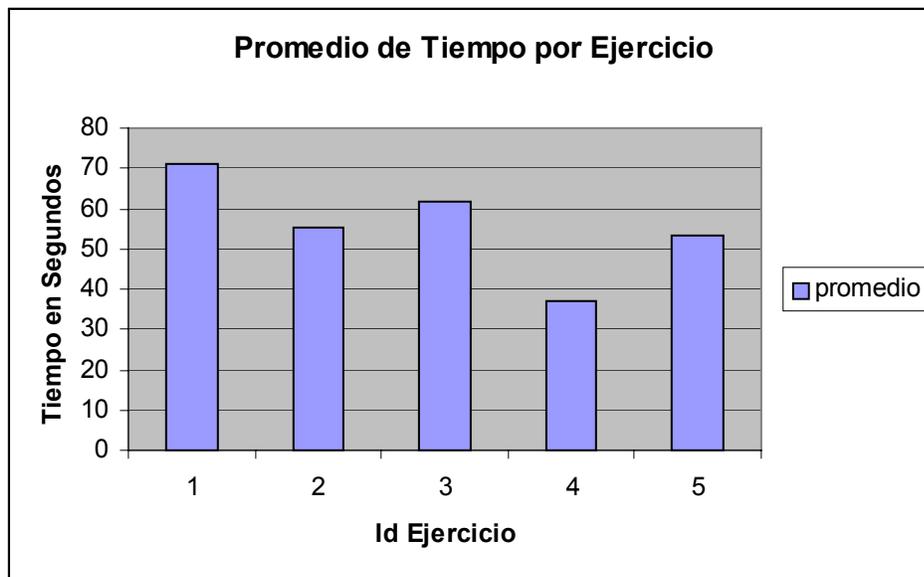


Figura 6.2. Gráfica de Datos, Promedio de tiempo al Resolver Ejercicio de Completar Palabras nivel de Letras

| Ejercicio | Alumno1 | Alumno 2 | Alumno 3 | Alumno 4 | Alumno 5 | Alumno 6 | Promedio |
|-----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|
| 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1,333333333 |
| 2 | 0 | 0 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1,333333333 |
| 3 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1,166666667 |
| 4 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0,5 |
| 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 1 |

Tabla 6.6. Tipo de ejercicio completar palabras nivel de letras Promedio de Errores

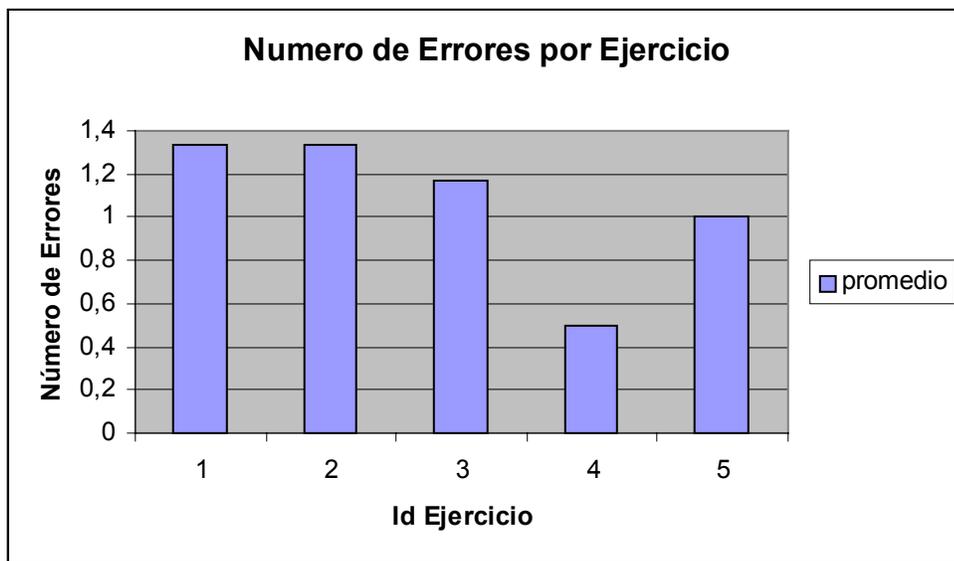


Figura 6.3. Gráfica de Datos, Promedio de Errores al Resolver el Ejercicio de Completar Palabras nivel de letras

| Ejercicio | Alumno 1 | Alumno 2 | Alumno 3 | Alumno 4 | Alumno 5 | Alumno 6 | Promedio |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|
| 1 | 53 | 68 | 70 | 66 | 55 | 50 | 60,33333333 |
| 2 | 41 | 52 | 61 | 57 | 47 | 56 | 52,33333333 |
| 3 | 32 | 35 | 38 | 47 | 33 | 29 | 35,66666667 |

Tabla 6.7. Tipo de ejercicio completar palabras nivel de sílabas complejas Promedio de tiempo por ejercicio

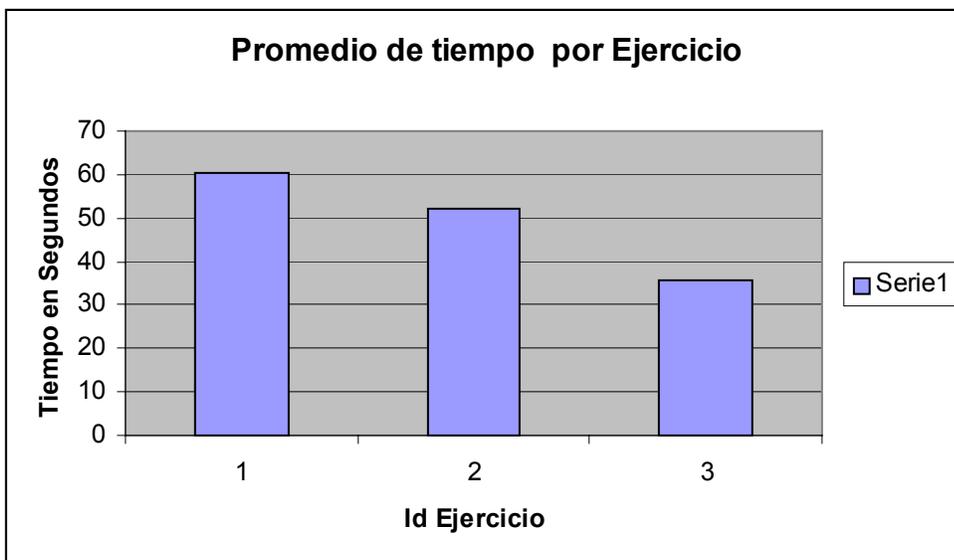


Figura 6.4. Gráfica de Datos, Promedio de tiempo al Resolver el Ejercicio de Completar Palabras nivel de sílabas complejas

| Ejercicio | Alumno 1 | Alumno 2 | Alumno 3 | Alumno 4 | Alumno 5 | Alumno 6 | Promedio |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1,83333333 |
| 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,5 |

Tabla 6.8. Tipo de ejercicio completar palabras nivel de sílabas complejas Promedio de errores por ejercicio

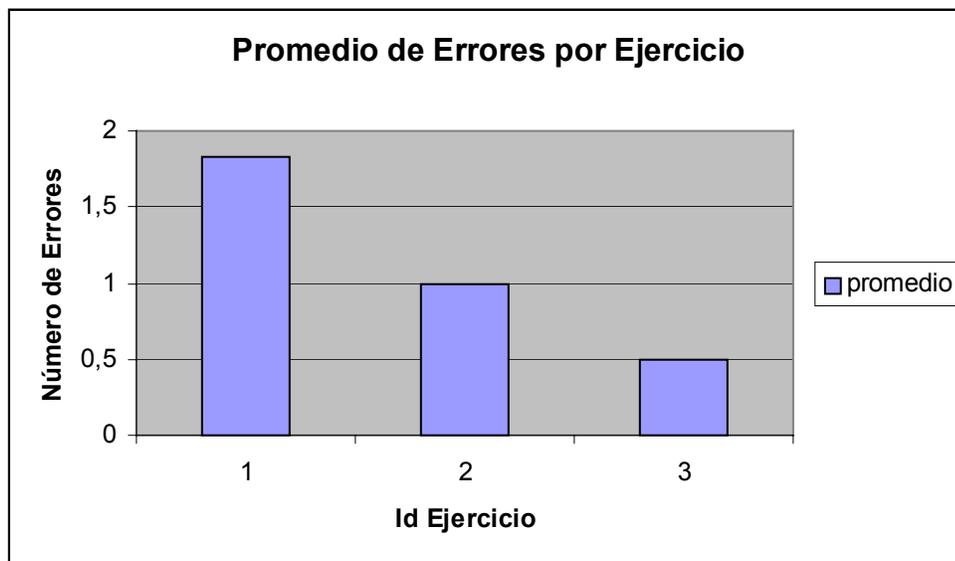


Figura 6.5. Gráfica de Datos, Promedio de errores al Resolver el Ejercicio de Completar Palabras nivel de sílabas complejas

Ambas pruebas dependen de las imágenes utilizadas, se hace uso de imágenes claras y reales, pero muchas veces éstas pueden ser imágenes nuevas para los niños por lo cual no las tienen presentes para la asociación con las letras.

Las pruebas obtenidas sirven como resultado para obtener la medición de cuánto se demora cada uno de los alumnos en un ejercicio determinado. Debido a que los ejercicios se encuentran codificados, se permite al profesor identificar cuál de éstos es difícil identificar en cada uno de los niños, para reforzar las letras o palabras con las que presentan problemas.

Dentro de la clasificación de variables, aunque no se ve reflejada en las estadísticas, es importante tener en cuenta que los resultados obtenidos varían según la constancia con la cual cada alumno es llevado a terapia.

Durante la realización de estas pruebas se encontraron los siguientes factores importantes:

- Debido a que el trabajo en la Fundación es una actividad extracurricular, y la población es una población cambiante, los ejercicios no siempre son respondidos por los mismos alumnos.
- El trabajo de los niños con el software no se realiza de manera individual, normalmente trabajan grupos de tres a cuatro alumnos. Esto implica que las mediciones no reflejen el nivel de desarrollo de todos los niños, sino de los que están más concentrados en resolver los ejercicios que el software les plantea.
- El tiempo por sesión es relativamente corto, es de aproximadamente 30 minutos. Este factor es un inconveniente porque los alumnos no llegan siempre puntualmente, causando pérdida de tiempo por sesión irre recuperable. Adicionalmente mientras reciben las instrucciones y el profesor determina la actividad a realizar, se pierde un poco de este tiempo viéndose afectado a una actividad de 15 o 20 minutos en vez de 30 min.
- El trabajo en la fundación no es individual, por lo tanto los ejercicios no serán respondidos por un solo sino si no que será respondido por un conjunto de niños. Adicionalmente, al ser el trabajo en grupo no se puede controlar cual es el alumno que responde y no se puede controlar cual es el alumno que verdaderamente esta aprendiendo.
- Los niños demostraron que se acostumbraron a relacionar las letras con un solo grupo de imágenes. El sistema les da la opción de asociar más imágenes con las letras del alfabeto, y muchas veces no logran visualizar que existen más asociaciones. Por ejemplo: se acostumbraron a que existe la *a* de ala, *a* de árbol, *a* de aro y *a* de amarillo. El sistema muestra un ejercicio como el de la figura 6.6 donde se tiene las imágenes de araña, avión, camión, árbol y casa. Hubo niños que identificaron muy bien el árbol, y decían que también estaba la *a* de *camión*.

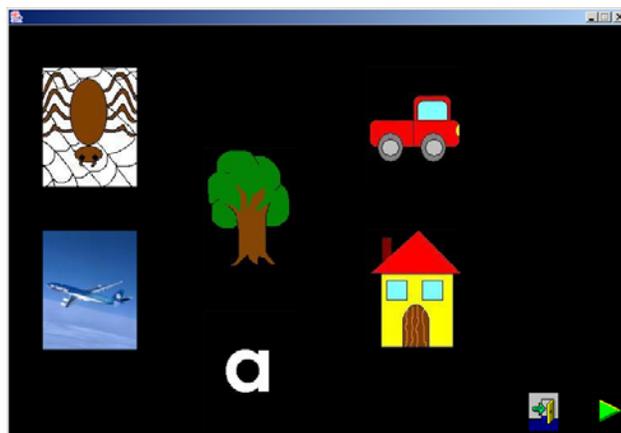


Figura 6.6. Ejercicios de Asociación de Imágenes y Letras o Sílabas con las que Comienza

- El sistema hace uso de imágenes reales, pero muchas veces el alumno debe tener conocimiento de los objetos de las imágenes mostradas, pues por más parecidas o reales que sean las figuras, y si son del desconocimiento del niño, les es difícil responder un ejercicio. Es el caso de la figura 6.7; esta es una imagen de una abeja, y es una imagen real. La profesora preguntaba a los niños que imágenes mostraba el sistema, y con esta imagen muchos en vez de dar una respuesta correcta dijeron que era una araña voladora.



Figura 6.7. Abeja

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Durante el proceso de esta investigación fue enriquecedora la experiencia de trabajar con los niños de la Fundación. Se tuvieron en cuenta diferentes factores como la dislexia, la educación y la tecnología para ayudar durante el proceso de aprendizaje de los niños con esta discapacidad.

El fin de la investigación no es la herramienta, el fin de esta investigación fue la interdisciplinariedad que se obtuvo con el trabajo investigativo realizado en la fundación que dio como resultado final una herramienta que ayudará en el proceso de lectura de personas con dislexia.

Esta herramienta no da la pauta para decidir si un grupo de personas aprenden inmediatamente los conceptos de letras, colores, silabas y palabras. Pero con el tiempo a largo plazo, será una herramienta que permita al profesor seleccionar los tipos de imágenes y letras que más se les dificultan a los niños.

Las conclusiones del proyecto se mencionan a continuación:

- La Fundación cuenta con diferentes productos de software con los cuales se apoya durante el proceso de aprendizaje de cada alumno. Se encontraron algunos factores comunes en los programas pertenecientes a la Fundación:
 - Existen movimientos que distraen a los alumnos durante la ejecución del programa, por lo tanto el niño no siempre se encontrará en total disposición para interactuar con el sistema.
 - Hay programas con fondos muy atractivos y coloridos que no permiten que el alumno se concentre totalmente en el ejercicio que se encuentra respondiendo.
 - No existe un software (desde el alcance de la Fundación y la investigación realizada) donde se realice un manejo de la información por asociaciones de letras y palabras con colores.
 - Hay programas que durante la ejecución el alumno inducen las respuestas por descarte.

- Durante el desarrollo del proyecto, por medio de las visitas e investigación observacional se realizaron diferentes ejercicios y planteamientos de posibles fondos y figuras para ser utilizados con los niños en el programa. Esta determinación permite identificar la interfaz hombre máquina a utilizar y las características importantes para tener en cuenta durante el desarrollo, por lo tanto como conclusión se llegó a la siguiente determinación:

- El color de fondo que se eligió para el desarrollo de la aplicación es negro. Esta determinación se tomó luego de haber realizado varios ejercicios con los niños donde se les presentaba una variedad de fondos.
 - Varios niños se confundían pues los fondos hacían uso de los colores que representa una letra específica, por lo tanto hubo un momento donde el niño no sabía qué debía responder debido a que la letra se encontraba camuflada dentro del fondo.
 - El color blanco fue otra opción de fondo, pero los niños dijeron cansarse rápidamente con el brillo que este fondo produce. Debido a que no había otro color disponible se optó por dejar negro el fondo.
 - El fondo de color negro ayuda a la concentración del niño con el sistema para así responder satisfactoriamente los ejercicios.
 - Los “story boards” incluyeron imágenes reales como fotografías y dibujos parecidos a la realidad y no reales como caricaturas. Algunos niños tuvieron dificultad para visualizar qué tipo de figura había en las caricaturas.
 - Para evitar la distracción de los niños y permitir que se concentren en lo que ven en la pantalla, los niños no tienen que interactuar con el teclado.
 - La determinación de no hacer uso del teclado fue debida a que se les está reforzando y enseñando letras no cursivas y en minúscula, y éstas no se encuentran representadas en el teclado.
- A nivel pedagógico, se tuvo en cuenta el modelo de tutores que proponen ejercicios de refuerzo sin dar explicación alguna. La información es comparada con la preestablecida y dependiendo de los resultados dados por el usuario, el sistema compara los resultados entrantes con los resultados que tiene predefinidos.
 - El sistema en ningún momento pretende reemplazar la labor del profesor, el sistema busca ser un apoyo durante el tiempo que se haga uso de él.
 - Este modelo es de tipo conductista, permite la coordinación de la escritura y otras habilidades psicomotrices.
 - La herramienta fue construida luego de realizar diferentes análisis y entrevistas con las personas conocedoras del tema. Al realizar el análisis y diseño, se planteó un esquema que permitiera crecimiento y modularidad del sistema.
 - La aplicación es una buena herramienta para darle a conocer al niño que existen diferentes imágenes a las que él relaciona comúnmente con las palabras, letras y sílabas. Esto permite que el alumno pueda enriquecer su asociación de palabras con estas imágenes nuevas.

- Un gran porcentaje del éxito de una terapia recae en la disciplina e interés que tiene un padre en ayudar a su hijo controlar las dificultades lectoras. Desafortunadamente, los padres no son constantes en llevar a los hijos a las terapias, imposibilitando llevar un mayor control y seguimiento de la evolución de los niños. Por lo tanto, es difícil responder ante la inquietud que la aplicación desarrollada sea totalmente válida ante la evolución del proceso de aprendizaje del niño.
- La herramienta está construida de tal manera que permita al profesor construir cuales serán los ejercicios que desea sean trabajados por los niños. La construcción de ejercicios es un a gran ventaja debido a que permite al profesor tener un mayor control de los ejercicios que se desea sean trabajados por los niños.

A continuación se enuncian las recomendaciones del proyecto:

- Ronald Davis en su libro, *El Don de la Dislexia* comenta que él en su problema de dislexia veía cómo las letras que se encontraban en el tablero le “bailaban” y cambiaban fácilmente de ubicación, tuvo este problema durante un tiempo hasta que empezó a moldear las letras que veía con plastilina y las hacía físicamente. Al realizar esta asociación pudo entenderla y ubicarla en el alfabeto, y este baile de letras le disminuyó. Como continuidad al proyecto, se propone hacer una manipulación de letras para luego formar sílabas y palabras haciendo uso de realidad virtual.
- Este proyecto fue realizado haciendo uso del ratón, para ayudar a los niños, se propone un teclado con asociación de letras y colores y ver cual sería el comportamiento de los niños ante esto. El teclado podría adaptarse para que las teclas sean organizadas de manera alfabética.
- Si se deseara ver el comportamiento de dos o más niños y ver cómo estos se ayudarían entre sí para aprender las letras, podría considerarse el aprendizaje haciendo uso de herramientas colaborativas.
- Este es un proyecto que se puede continuar por medio de diferentes disciplinas, siempre con el objetivo de ayudar a una población necesitada. Por ejemplo, podría abrir su campo en el área de retardo, o la enseñanza de matemáticas etc.
- La aplicación está organizada para un conjunto de palabras que son ingresadas por el profesor, para un futuro, se podrá pensar que el programa le sea cargada un gran diccionario de datos con sus imágenes respectivas para que sea una aplicación que enseñe diferentes palabras.

- Como entrada a la era de la tecnología, se puede migrar la aplicación a una aplicación web, para permitir que la aplicación sea utilizada por diferentes personas que no necesariamente sean de la fundación. Este concepto ayudará con el paso del tiempo a la fundación recoger información sobre los ejercicios y así mismo obtener información de los tipos de ejercicios más complejos durante el proceso de lectura.

8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] “Educación”. Enciclopedia Barsa, 1968
- [2] DE ZUBRIA SAMPER, Julián. *Tratado de Pedagogía Conceptual: Los métodos Pedagógicos*. Fundación Alberto Merani, Fondo de Publicaciones, 1994
- [3] http://www.umce.cl/biblioteca/mie_modulo1.pdf – consultado en Septiembre de 2003. LABARCA C., Alexis. *El Método Científico Aplicado a las Ciencias de la Educación*
- [4] <http://www.elpais.es/suplementos/educa/20010122/01edu22d.html> - consultado en Marzo de 2003
- [5] <http://www.aplicaciones.info/articu/arti26d.htm> - consultado en Marzo de 2003
- [6] <http://www.dislexia.net/disleciaquees.html> - consultado en Marzo de 2003
- [7] <http://www.drcormillot.com/secciones0825.html>- consultado en Febrero de 2003
- [8] WILLIAMS, Neil. *Distributed Multimedia Application Study*
<http://citeseer.nj.nec.com/cache/papers/cs/3682/ftp:zSzzSzftp.comp.lancs.ac.ukzSzpu bzSzmpgzSzMPG-92-11.pdf/williams92distributed.pdf>
- [9] <http://noguera.fcep.urv.es/apgs/socrates.htm> - consultado en Octubre de 2003.
Tecnología y Educación en el Siglo XXI. Ángel-Pío González Soto URV. Tarragona
- [10] <http://dewey.uab.es/paplicada clasificación según estructura.htm>, - consultado en Octubre de 2003
- [11] <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n16/n16art/art163.htm> – consultado en Octubre de 2003 HURTADO RODRÍGUEZ, Nuria; PAVÓN RABASCO, Francisco; RUIZ CAGICAS, Gonzalo. *¿Cómo Aprender a Producir Multimedia?* Universidad de Cádiz - Revista Píxel Bit No. 16
- [12] <http://www.herts.ac.uk/ltdu> - consultado en Marzo de 2003
- [13] <http://www.ttc.ferris.edu/whatis.htm>- consultado en Febrero de 2003
- [14] <http://www.law.unimelb.edu.au/multimedia/what-is/> – consultado en Febrero de 2003
- [15] <http://www.emmauk.com/whatisMM.htm>– consultado en Febrero de 2003
- [16] <http://dyslexiacanada.com/> – consultado en Febrero 2003
- [17] <http://www.viatusalud.com/documento.asp?ID=6170&G=50> - consultado en Febrero de 2003
- [18] <http://www.aplicaciones.info/articu/arti26d.htm>- consultado en Mayo de 2003
- [19] <http://www.ldanatl.org/factsheets/Dyslexia.html> - consultado en Mayo 2003
- [20] <http://www.dyslexia-inst.org.uk/>- consultado en Octubre de 2003
- [21] http://search390.techtargat.com/sDefinition/0,,sid10_gci212516,00.html
- [22] <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n9/n9art/art91.htm> - consultado en Octubre de 2003. Aprendizaje con la Internet: Una Aproximación Crítica. BORRÁS, Isabel, Universidad de San Diego (EE.UU.)

- [23] <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n12/n12art/art128.htm>- consultado en Octubre 2003. Informática y Teorías del Aprendizaje. RAMÍREZ, Santos Urbina. Universitat de les Illes Balears.
- [24] http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/- consultado en Octubre de 2003. El software educativo. MARQUÈS, Pere, Universidad Autónoma de Barcelona.
- [25] SHAYWITZ, Sally E. *Nuevas Perspectivas sobre la Dislexia. Investigación y Ciencia (Scientific American) Trastornos Mentales*, Temas 22. (Barcelona 2000) pg.66 – 72
- [26] DAVIS, Ronald D. *El Don de la Dislexia, Nuevo Método para corregir la dislexia y otros problemas de aprendizaje*. Editorial Editex., S.A, Madrid, 1994
- [27] MURRAY, T. *Authoring Intelligent Tutoring Systems: An analysis of the state of the art. International J. of Artificial Intelligence in Education* (1999), Vol. 10, pp. 98-129.
- [28] CARRO, Rosa. *Adaptive Hypermedia in Education: New Considerations and Trends, E.T.S. Informática*, Universidad Autónoma de Madrid, España.
- [29] <http://www.jhepple.com/MultiMedia/> - consultado en Febrero de 2003
- [30] <http://kataix.umag.cl/~mmarin/eventos/soft2/> , consultado en Marzo 2003
- [31] <http://www.conf-us-ue-disability.org/sp/cettico.htm>, consultado en Marzo 2003
- [32] Autores, La Casa del Saber, Universidad Nacional, Facultad de Ingeniería, Bogotá, Colombia, Proyecto de grado.
- [33] ALFONSO ALBARRACIN, Ruth Yolanda, PEREZ RÍOS, Andrés Giovanni, *Mud's y Moo's herramientas de apoyo al proceso de creación literaria, sistema ICARO*, Universidad de Los Andes, Facultad de Ingeniería, Bogotá.
- [34] WASIK, Barbara, SLAVIN, Robert. *Preventing early reading failure with one-to-one tutoring: A review of five programs*. Center for Research on Effective Schooling for Disadvantaged Students The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland
- [35] <http://www.prof.uniandes.edu.co/~infofcom/ludomatica.htm>
- [36] LARMAN, Craig. *Applying UML and Patterns: An introduction to Object-Oriented Analysis and Design*. Prentice Hall, Inc., Estados Unidos, 1998.
- [37] NIETO HERRERA, Margarita. *Guía para Resolver Dificultades en l Lecturas y Escritura*. Mendez Editores, 3ª Edición. 1998, México.
- [38] <http://roble.pntic.mec.es/~msanto1/lengua/1sofolet.htm>
- [39] ALLAMARAJU, SUBRAHMANYAN y Otros. *Profesional Java Server Programming*. Chicago, Illinois ; Birmingham : Wrox, 2000.
- [40] BUSTACARA MEDINA, Cesar Julio, http://minerva.javeriana.edu.co/~cbustaca/iy30_2004/contenidos.htm, [Arquitecturas.pdf](#)
- [41] VALDIVIESO, Luis Bravo “Lenguaje y Dislexias, Enfoque Cognitivo del Retardo Lector” 3ª Edición. Alfaomega, Ediciones Universidad Católica de Chile. México 1999.
- [42] ROCA I BARÓ, *Concepción. Aprendizaje de la Lectoescritura, Colección Cuadernos de Educación Infantil*, Colección Cuadernos de Educación Infantil. Ciencias de la Educación Preescolar y Especial. General Pardiñas, Madrid. 1995.

ANEXOS

ANEXO "A"

CASOS DE USO DEL ADMINISTRADOR

CASOS DE USO ADMINISTRADOR*

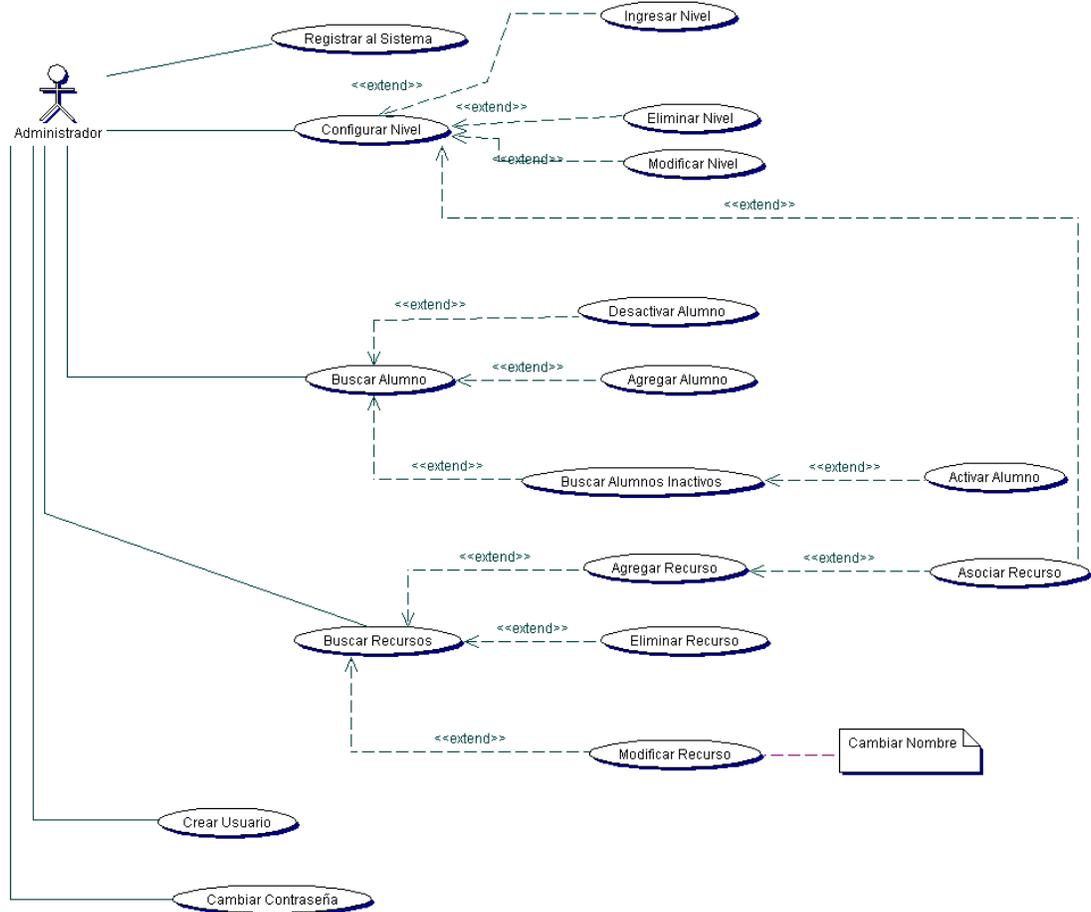


Figura A.1. Casos de Uso Administrador

| | |
|--------------------------|--|
| Nombre | Autenticar ante el Sistema |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |
| Resumen | El actor podrá registrarse ante el sistema e ingresar como administrador a la aplicación |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita le sea ingresado el nombre del usuario y la clave. 2. El actor elige y acepta. 3. El sistema permite la entrada al administrador. |
| Flujo Alternativo | <ol style="list-style-type: none"> 1. Si el actor no acepta, o cancela, el sistema vuelve al paso 1. |

* Los casos de uso se encuentran ordenados por orden de hechos.

| | |
|----------------------------|--|
| Puntos de Extensión | 1. En el paso 3, al permitir la entrada al administrador, el sistema muestra la opción de: <i>Cambiar Contraseña, Crear Usuario, Buscar Recursos, Buscar Alumno, Configurar Nivel.</i> |
| Suposiciones | No hay. |
| Precondición | El sistema debe tener registrado el usuario que va a interactuar. |
| Trigger | El actor decide entrar al sistema. |
| Poscondición | El sistema permite la entrada a cada profesor. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|----------------------------|---|
| Nombre | Activar Alumno |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |
| Resumen | El sistema permite activar a un alumno cuyo estado es inactivo |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> Habiendo el actor ingresado por <i>Buscar Alumnos Inactivo</i> entra a la opción <i>Activar Alumno</i>. El sistema solicita le sea elegido un alumno a ser activado nuevamente. El actor elige al alumno y elige <i>Activar Alumno</i> El sistema confirma la activación del alumno. El actor confirma la activación. El sistema activa nuevamente al alumno, lo elimina de la aplicación en el área de desactivación y es introducido en el área de Alumnos Activos |
| Flujo Alterno | <ol style="list-style-type: none"> Si un alumno no es elegido para ser activado nuevamente, el sistema informa del error y vuelve al paso 2. |
| Puntos de Extensión | No hay |
| Suposiciones | No hay |
| Precondición | Existen alumnos en estado de inactivos |
| Trigger | Estando el actor en el caso de uso <i>Buscar Alumnos Inactivos</i> , decide entrar a <i>Activar Alumnos</i> . |
| Poscondición | Se activa el estado de un alumno inactivo. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|---------------------|---|
| Nombre | Agregar Alumno |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |
| Resumen | El actor podrá agregar un alumno no existente en el sistema |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> Habiendo el actor ingresado al caso de uso <i>Buscar Alumno</i>, ingresa a <i>Agregar Alumno</i>. El sistema solicita le sea ingresado nombre, apellido, |

| | |
|----------------------------|---|
| | <p>número de historia, identificación y fecha de nacimiento del alumno.</p> <p>3. El actor ingresa la información solicitada y acepta.</p> <p>1. El sistema guarda la información</p> |
| Flujo Alternativo | <p>1. En el paso 4, si la información solicitada no es completa, el sistema informa del error y vuelve al paso 2.</p> <p>2. En el paso 4, fecha de nacimiento debe ser una fecha válida, los meses deben ser entre 1 y 12 o Enero a Diciembre, los días no deben ser mayores a 31 y menores a 0, los años no deben ser menores a 0 o posterior a la fecha del sistema.</p> <p>3. En el paso 4, el número de identificación no debe existir previamente en el sistema.</p> <p>4. En el paso 4, el número de historia no debe existir previamente en el sistema</p> |
| Puntos de Extensión | No hay |
| Suposiciones | No hay |
| Precondición | No hay |
| Trigger | El actor entró al caso de uso <i>Agregar Alumno</i> al haber entrado por <i>Buscar Alumno</i> . |
| Poscondición | El sistema guarda la información correspondiente a un nuevo alumno. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|----------------------------|--|
| Nombre | Agregar Recurso |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |
| Resumen | El actor podrá agregar un recurso no existente en el sistema. |
| Flujo Normal | <p>1. Habiendo el actor ingresado al caso de uso <i>Agregar Recursos</i>, el sistema solicita le sea ingresado el nombre del recurso, y se debe elegir el tipo de recurso.</p> <p>2. El actor ingresa la información solicitada y acepta.</p> <p>3. El sistema guarda la información ingresada y vuelve al caso de uso <i>Buscar Recursos</i>.</p> |
| Flujo Alternativo | <p>1. En el paso 2, si el actor no ingresa la información solicitada y acepta, el sistema informa del error y vuelve al paso 1.</p> <p>1. En el paso 2, si el actor no desea ingresar un nuevo recurso, cancela y vuelve al caso de uso <i>Buscar Recursos</i>.</p> |
| Puntos de Extensión | 1. Si el actor decide asociar el recurso creado, debe ingresar a <i>Asociar Recursos</i> . |
| Suposiciones | No hay |
| Precondición | 1. Para agregar un recurso, éste no debe existir en el sistema. |
| Trigger | El actor entró al caso de uso <i>Buscar Recursos</i> al haber entrado por |

| | |
|---------------------|--|
| | <i>Ingresar Usuario</i> |
| Poscondición | El sistema ingresa un nuevo recursos al sistema. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|----------------------------|--|
| Nombre | Asociar Recursos |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |
| Resumen | El actor podrá asociar recursos del sistema |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Habiendo el actor ingresado al caso de uso <i>Asociar Recurso</i>, por medio del caso de uso <i>Agregar Recurso</i>, <i>Configurar Nivel</i> o <i>Ingresar Nivel</i>. 2. El sistema solicita le sea elegido de la lista de recursos un primer recurso junto con los otros recursos que desea asociar. 3. El actor ingresa la información solicitada y acepta. 4. El sistema asocia la información y guarda en el sistema |
| Flujo Alterno | <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 4, si el actor entró al caso de uso por medio de <i>Ingresar Nivel</i> debe además ingresar el nivel para el cual el actor desea que el recurso asociado esté disponible. 2. En el paso 4, como mínimo debe haber dos recursos para asociar. |
| Puntos de Extensión | No hay |
| Suposiciones | No hay |
| Precondición | Debe existir por lo menos dos recursos diferentes para asociar. |
| Trigger | El actor entró al caso de uso <i>Asociar Recurso</i> al haber entrado por <i>Agregar Recurso</i> o <i>Ingresar Nivel</i> . |
| Poscondición | El sistema guarda la información correspondiente a los recursos asociados. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|----------------------|---|
| Nombre | Buscar Alumno |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |
| Resumen | El actor podrá buscar un alumno existente en el sistema. |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Habiendo el actor ingresado al caso de uso <i>Buscar Alumno</i>, el sistema despliega un listado de alumnos existentes activos. 2. El actor podrá buscar en la lista desplegada el alumno que busca. 3. El sistema muestra información relacionada con el alumno como: nombre y apellido, número de identificación, fecha de nacimiento, número de historia. |
| Flujo Alterno | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tan pronto el sistema termina la búsqueda de los alumnos |

| | |
|----------------------------|---|
| | muestra la información como: nombre, apellido, número de identificación, fecha de nacimiento y número de historia del alumno. |
| Puntos de Extensión | <ol style="list-style-type: none"> 1. Si el actor desea ingresar un nuevo alumno, debe entrar al caso de uso <i>Agregar Alumno</i>. 2. Si el actor desea eliminar un alumno existente, debe seleccionar el alumno existente y entrar al caso de uso <i>Eliminar Alumno</i>. 3. Si el actor desea buscar alumnos desactivados, debe entrar al caso de uso <i>Buscar Alumnos Inactivos</i> |
| Suposiciones | No hay |
| Precondición | 1. Debe haber como mínimo una persona registrada. Si no lo hay, el sistema permitirá ingresar un nuevo alumno |
| Trigger | El actor entró al caso de uso <i>Buscar Alumno</i> al haber entrado por <i>Registrar Sistema</i> . |
| Poscondición | El sistema muestra un listado de alumnos registrados en el sistema. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|----------------------------|--|
| Nombre | Buscar Alumnos Inactivos |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |
| Resumen | Permite buscar un alumno cuyo estado es desactivado |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Habiendo el actor ingresado por <i>Buscar Alumnos</i> y entra a la opción <i>Buscar Alumnos Inactivos</i>. 2. El sistema muestra una lista de alumnos inactivos junto con su respectiva información como: nombre, apellido, número de historia, identificación, fecha de nacimiento. |
| Flujo Alternativo | 1. Tan pronto el sistema termina la búsqueda de los alumnos muestra la información como: nombre, apellido, número de identificación, fecha de nacimiento y número de historia del primer alumno |
| Puntos de Extensión | Si el actor decide activar nuevamente al alumno, debe entrar al caso de uso de <i>Activar Alumno</i> |
| Suposiciones | No hay |
| Precondición | Existen alumnos en estado de inactivos |
| Trigger | El actor entró al caso de uso <i>Agregar Alumno</i> al haber entrado por <i>Buscar Alumno</i> . |
| Poscondición | Estando el actor en el caso de uso <i>Buscar Alumno</i> , decide entrar a <i>Buscar Alumnos Inactivos</i> |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|------------------|-----------------|
| Nombre | Buscar Recursos |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |

| | |
|----------------------------|--|
| Resumen | El actor podrá buscar los recursos existentes en el sistema |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Habiendo el actor ingresado al caso de uso <i>Buscar Recursos</i>, el sistema despliega una lista de los diferentes tipos de recursos en el sistema. 2. El sistema solicita le sea seleccionado un recurso. 3. El actor selecciona un recurso y acepta. 4. El sistema muestra una lista de los diferentes archivos correspondientes al tipo de recursos y una imagen cuando es imagen, la posibilidad de escuchar cuando es sonido y la palabra cuando es palabra, fonema, sílaba etc. |
| Flujo Alternativo | <ol style="list-style-type: none"> 2. En el paso 2, si el actor no desea buscar un recurso, éste cancela y el sistema vuelve a el menú de opciones tan pronto se ha registrado al sistema. |
| Puntos de Extensión | <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 4, si el actor desea agregar un recurso no existente, podrá ingresar al caso de uso <i>Agregar Recurso</i>. 2. En el paso 4, si el actor desea eliminar un recurso existente, podrá ingresar al caso de uso <i>Eliminar Recurso</i>. 3. En el paso 4, si el actor desea modificar un recurso existente, podrá ingresar al caso de uso <i>Modificar Recurso</i>. |
| Suposiciones | No hay |
| Precondición | <ol style="list-style-type: none"> 1. Para buscar un recurso, éste debe existir en el sistema, si no existe recurso, debe dar la posibilidad de agregar un nuevo recurso. |
| Trigger | El actor entró al caso de uso <i>Buscar Recursos</i> al haber entrado por <i>Ingresar Usuario</i> . |
| Poscondición | El sistema muestra los recursos del sistema. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|--------------------------|--|
| Nombre | Cambiar Contraseña |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |
| Resumen | El actor podrá cambiar una contraseña. |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Habiendo el actor ingresado al sistema, el actor podrá elegir la opción de <i>Cambiar Contraseña</i> para cambiar la contraseña de un actor. 2. El sistema solicita le sea elegido el nombre y apellido del usuario, a cambiar la contraseña. 3. El actor ingresa la información y acepta. 4. El sistema solicita le sea ingresada la contraseña nueva y vieja. 5. El actor ingresa los datos y acepta. 6. El sistema verifica la información, guarda la nueva contraseña y vuelve a la ventana principal. |
| Flujo Alternativo | <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 6, si el usuario y la contraseña anterior no coincide, el, el sistema informa del error y vuelve al paso 4. |

| | |
|----------------------------|---|
| Puntos de Extensión | No hay. |
| Suposiciones | Existe un usuario y contraseña en el sistema. |
| Precondición | 1. El sistema debe tener registrado el administrador. |
| Trigger | El actor se ha registrado ante el sistema y decide cambiar la contraseña de un usuario, para esto elige la opción <i>Cambiar Contraseña</i> |
| Poscondición | El sistema permitirá cambiar la contraseña de un usuario. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|----------------------------|---|
| Nombre | Configurar Nivel |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |
| Resumen | El actor podrá configurar los diferentes niveles del sistema. |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> Habiendo el actor ingresado al sistema, el sistema muestra una lista de los resultados de búsqueda de los niveles actuales existentes. El actor podrá configurar los niveles del sistema, donde podrá elegir diferentes opciones en cada nivel, entre los que se encuentra vocales, consonantes, sílabas (fonemas, inversas, complejas). Podrá elegir si el nivel va a aceptar imágenes y sonidos asociados a los ejercicios. |
| Flujo Alternativo | <ol style="list-style-type: none"> En el paso 1, el sistema al desplegar la información del nivel, debe mostrar la configuración de éste. Si tiene imágenes, sonido, movimiento asociados y el grado de fonemas por cada nivel. (Si es una vocal, consonante, sílaba – fonemas, inversas, complejas- y palabras). |
| Puntos de Extensión | <ol style="list-style-type: none"> En el paso 1, si el usuario desea ingresar un nuevo nivel, debe entrar al caso de uso <i>Ingresar Nivel</i>. En el paso 1, si el usuario desea eliminar un nivel, debe entrar al caso de uso <i>Eliminar Nivel</i>. En el paso 1, si el usuario desea modificar un nivel, debe entrar al caso de uso <i>Modificar Nivel</i> En el paso 1, si el usuario desea asociar un recurso para el nivel determinado, debe entrar al caso de uso <i>Asociar Recurso</i>. |
| Suposiciones | No hay |
| Precondición | <ol style="list-style-type: none"> El sistema debe tener registrado el administrador. El sistema debe tener un nivel definido, si éste no se encuentra, debe obligar al usuario a <i>Ingresar un Nivel</i>. |
| Trigger | Para entrar al sistema, el usuario debió haberse Registrado al Sistema como usuario de Administrador, y debió haber seleccionado la opción de <i>Configurar Niveles</i> |

| | |
|---------------------|---|
| Poscondición | El sistema permitirá ingresar un nivel. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|----------------------------|---|
| Nombre | Crear Usuario |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |
| Resumen | El actor podrá crear un nuevo usuario |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Habiendo el actor ingresado al sistema, el actor podrá elegir la opción de <i>Crear Usuario</i> para ingresar a un nuevo profesor o alumno al sistema. 2. El sistema solicita le sea ingresado el nombre y apellido del usuario, una identificación y una contraseña para el usuario nuevo. 3. El actor ingresa la información y acepta. 4. El sistema verifica la información, guarda y vuelve a la ventana principal. |
| Flujo Alternativo | <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 4, si el usuario ya existe, el sistema informa del error y vuelve al paso 1. 2. En el paso 4, si el sistema no logra guardar la información, informa el error y vuelve al paso 1. 3. En el paso 3, el actor podrá decidir si el nuevo actor es profesor, administrador o alumno. |
| Puntos de Extensión | No hay. |
| Suposiciones | No hay |
| Precondición | <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe tener registrado el administrador. |
| Trigger | El actor se ha registrado ante el sistema y decide crear un usuario, para esto elige la opción <i>Crear Usuario</i> |
| Poscondición | El sistema permitirá crear un usuario. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|---------------------|--|
| Nombre | Inactivar Alumno |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |
| Resumen | El actor podrá desactivar un alumno existente de la aplicación |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Habiendo el actor ingresado al caso de uso Buscar Alumno, puede ingresar a <i>Inactivar Alumno</i>. 2. El sistema solicita le sea elegido el alumno a inactivar. 3. El actor elige al alumno y elige la opción de Inactivar. 4. El sistema solicita le sea confirmada la inactivación del alumno seleccionado. 5. El usuario confirma la inactivación. 6. El sistema inactiva el alumno. |

| | |
|----------------------------|---|
| Flujo Alterno | <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 6, el alumno es eliminado de la aplicación y en el sistema es guardado como un alumno inactivo. 2. En el paso 4, si el alumno no es elegido, el sistema informa del error y vuelve al paso 2 |
| Puntos de Extensión | No hay |
| Suposiciones | No hay |
| Precondición | El alumno debe existir |
| Trigger | El actor entró al caso de uso <i>Inactivar Alumno</i> al haber entrado por <i>Buscar Alumno</i> . |
| Poscondición | El sistema guarda la información correspondiente al haber inactivado a un alumno del sistema, y haberlo eliminado de la aplicación. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|----------------------------|--|
| Nombre | Eliminar Nivel |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |
| Resumen | El actor podrá eliminar un nivel existente en el sistema |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Habiendo el actor ingresado al sistema, el sistema muestra una lista de los resultados de búsqueda de los niveles actuales existentes. 2. El actor podrá eliminar el nivel elegido dentro de la lista desplegada. Esto eliminará completamente del sistema el nivel elegido. |
| Flujo Alterno | <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 2, el sistema confirma la eliminación del nivel antes de eliminarlo del sistema. |
| Puntos de Extensión | No hay |
| Suposiciones | Un nivel ha sido elegido con anterioridad al haber ingresado por la opción <i>Configurar Niveles</i> |
| Precondición | <ol style="list-style-type: none"> 1. Para eliminar un nivel, éste debe existir en el sistema |
| Trigger | El actor entró al caso de uso <i>Eliminar Nivel</i> al haber entrado por <i>Configurar Niveles</i> |
| Poscondición | El sistema eliminará un nivel seleccionado |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|---------------------|--|
| Nombre | Eliminar Recurso |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |
| Resumen | El actor podrá eliminar un recurso existente en el sistema. |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Habiendo el actor ingresado al sistema, el sistema muestra una lista de los resultados de búsqueda de los recursos actuales existentes. |

| | |
|----------------------------|---|
| | 2. El actor podrá eliminar el nivel elegido dentro de la lista desplegada. Esto eliminará completamente del sistema el recurso elegido. |
| Flujo Alterno | 1. En el paso 2, si el sistema confirma la eliminación del nivel antes de eliminarlo del sistema |
| Puntos de Extensión | No hay |
| Suposiciones | No hay |
| Precondición | 1. Para eliminar un recurso, éste debe existir en el sistema. |
| Trigger | El actor entró al caso de uso <i>Eliminar Recurso</i> al haber entrado por <i>Buscar Recurso</i> . |
| Poscondición | El sistema eliminará un nivel seleccionado. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|----------------------------|---|
| Nombre | Ingresar Nivel |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |
| Resumen | El actor podrá ingresar las características de un nuevo nivel al sistema. |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita le sea ingresado un nombre para el nuevo nivel. 2. El sistema solicita le sea elegido las opciones de imagen, sonido, movimiento, vocal, consonante, sílaba (fonemas, inversas, complejas) o palabra. 3. El actor elige las diferentes opciones e <i>Ingresar</i> la configuración al sistema. |
| Flujo Alterno | <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 3, el actor puede elegir una, varias o todas las opciones correspondientes a imagen, sonido, movimiento, vocal, consonante, sílaba (fonemas, inversas, complejas) o palabra. 2. En el paso 3, si el actor no elige entre las diferentes opciones el sistema informa del error y vuelve al paso 2. 3. En el paso 3, si el nombre del nivel no ha sido ingresado, el sistema informa del error y vuelve al paso 2. |
| Puntos de Extensión | <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 1, si el usuario desea ingresar un nuevo nivel, debe entrar al caso de uso <i>Ingresar Nivel</i>. 2. En el paso 1, si el usuario desea eliminar un nivel, debe entrar al caso de uso <i>Eliminar Nivel</i>. 3. En el paso 1, si el usuario desea modificar un nivel, debe entrar al caso de uso <i>Modificar Nivel</i> 4. En el paso 1, si el usuario desea asociar un recurso para el nivel determinado, debe entrar al caso de uso <i>Asociar Recurso</i>. |
| Suposiciones | No hay |

| | |
|---------------------|---|
| Precondición | <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe tener registrado el administrador. 2. El usuario debe tener un nivel definido, si este no se encuentra, debe obligar al usuario a <i>Ingresar un Nivel</i>. |
| Trigger | Para entrar a ingresar un nivel, el usuario debió haber elegido la opción de <i>Ingresar Nivel</i> en el caso de uso <i>Configurar Niveles</i> . |
| Poscondición | El sistema permitirá ingresar un nivel |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|----------------------------|---|
| Nombre | Modificar Nivel |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |
| Resumen | El actor podrá modificar un nivel existente en el sistema |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Habiendo el actor ingresado al caso de uso <i>Modificar Nivel</i>, el sistema muestra las opciones actuales del nivel elegido. 2. El sistema solicita le sea ingresado el nuevo nombre del nivel y los cambios relacionados con imagen, sonido, movimiento, vocal, consonante, sílaba (fonemas, inversas, complejas) o palabra. 3. El actor ingresa la solicitud. 4. El sistema guarda los cambios realizados |
| Flujo Alternativo | 1. En el paso 4, si no hay cambio de nombre o de opciones, el sistema no realiza cambio alguno. |
| Puntos de Extensión | El sistema vuelve al caso de uso <i>Configurar Niveles</i> . |
| Suposiciones | Un nivel existe para poder ser modificado sus propiedades. |
| Precondición | 1. Para eliminar un nivel, éste debe existir en el sistema |
| Trigger | El actor entró al caso de uso <i>Eliminar Nivel</i> al haber entrado por <i>Configurar Niveles</i> . |
| Poscondición | Para eliminar un nivel, éste debe existir en el sistema. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|--------------------------|--|
| Nombre | Modificar Recurso |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |
| Resumen | El actor podrá modificar un recurso existente en el sistema |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Habiendo el actor ingresado al caso de uso <i>Modificar Recurso</i>, el sistema muestra el nombre actual del recurso y ubicación de guardado. 2. El sistema solicita le sea ingresado el nuevo nombre del recurso y los cambios relacionados con la ubicación de guardado del recurso. 3. El actor ingresa la solicitud. 4. El sistema guarda los cambios realizados |
| Flujo Alternativo | 1. En el paso 4, si no hay cambio de nombre o de opciones, el |

| | |
|----------------------------|--|
| | sistema no realiza cambio alguno. |
| Puntos de Extensión | El sistema vuelve al caso de uso <i>Buscar Recursos</i> . |
| Suposiciones | Un recurso existe para poder ser modificado. |
| Precondición | 1. Para modificar un recurso, éste debe existir en el sistema. |
| Trigger | El actor entró al caso de uso <i>Modificar Recurso</i> al haber entrado por <i>Buscar Recursos</i> . |
| Poscondición | El sistema modifica las propiedades de un recurso seleccionado. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|----------------------------|--|
| Nombre | Registrar al Sistema |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Administrador |
| Resumen | El actor podrá registrarse ante el sistema e ingresar como administrador a la aplicación. |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita le sea ingresado el número de cédula y la contraseña . 2. El actor digita y acepta. 3. El sistema valida la información ingresada y permite la entrada al actor. |
| Flujo Alterno | <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 1, son obligatorios los campos de usuario y contraseña. 2. En el paso 3, si la clave y/o usuario no corresponden a la del administrador, el sistema informa del error y vuelve al paso 1. |
| Puntos de Extensión | 1. Una vez ingresado al sistema, el usuario podrá ingresar a una área principal donde podrá, Buscar Alumnos, Buscar Recursos, Configurar Niveles, Crear Usuario y Cambiar Contraseñas. |
| Suposiciones | No hay |
| Precondición | El sistema debe tener registrado el administrador previamente. Como primer instancia, el usuario debe ser administrador, con clave administrador. |
| Poscondición | El sistema valida la información ingresada y permite la entrada al actor. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

ANEXO "B"

CASOS DE USO DEL PROFESOR

CASOS DE PROFESOR*

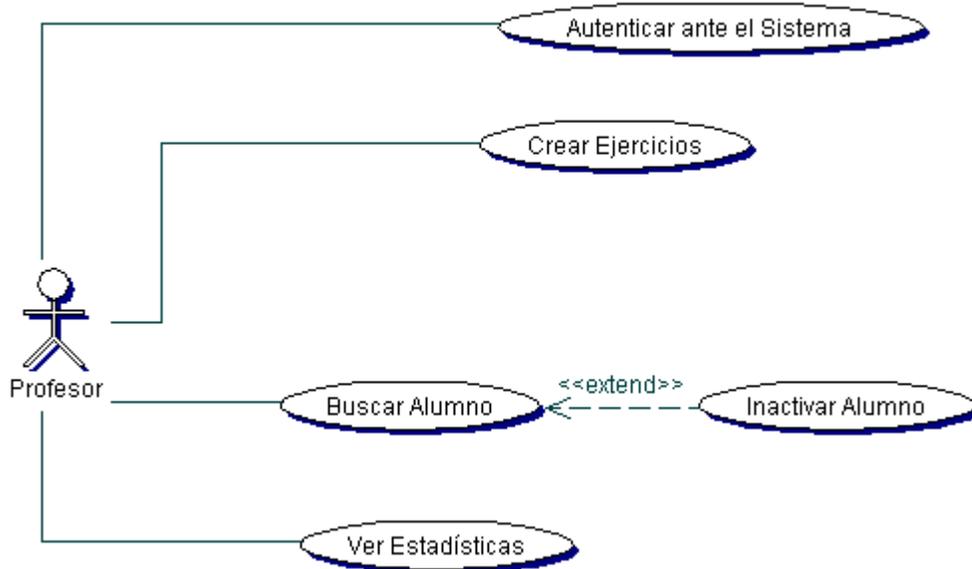


Figura B.1. Casos de Uso Profesor

| | |
|----------------------------|---|
| Nombre | Autenticar ante el Sistema |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Profesor |
| Resumen | El actor podrá registrarse ante el sistema e ingresar como usuario a la aplicación |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 4. El sistema solicita le sea ingresado el nombre del usuario y la clave. 5. El actor elige y acepta. 6. El sistema permite la entrada al profesor. |
| Flujo Alternativo | <ol style="list-style-type: none"> 2. Si el actor no acepta, o cancela, el sistema vuelve al paso 1. |
| Puntos de Extensión | <ol style="list-style-type: none"> 2. En el paso 3, al permitir la entrada al profesor, el sistema muestra la opción de: <i>Definir Perfil Estudiante, Buscar Alumno, Ver Estadísticas.</i> |
| Suposiciones | No hay. |
| Precondición | El sistema debe tener registrado el usuario que va a interactuar. |
| Trigger | El actor decide entrar al sistema. |
| Poscondición | El sistema permite la entrada a cada profesor. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

* Los casos de uso se encuentran ordenados por orden de los hechos.

| | |
|----------------------------|--|
| Nombre | Buscar Alumno |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Profesor |
| Resumen | El actor podrá buscar un alumno existente en el sistema. |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Habiendo el actor ingresado al caso de uso <i>Buscar Alumno</i>, el sistema solicita le sea ingresado el nombre del alumno. 2. El actor digita el nombre del alumno a buscar y <i>Acepta</i>. 3. El sistema realizará la búsqueda del alumno por nombre, y mostrará un listado que corresponda al nombre que fue solicitado. 4. El sistema muestra información relacionada con el alumno como: nombre, apellido, número de identificación, fecha de nacimiento, número de historia. |
| Flujo Alternativo | <ol style="list-style-type: none"> 1. El paso 4, si el alumno no es localizado, el sistema muestra un mensaje notificando que el alumno no es localizado. |
| Puntos de Extensión | <ol style="list-style-type: none"> 1. Si el actor desea buscar un alumno por identificación, debe seleccionar la búsqueda por <i>Buscar Alumno por Identificación</i>. 2. Si el actor desea buscar un alumno por número de historia, debe seleccionar la búsqueda por <i>Buscar por Historia</i>. 3. Si el actor desea buscar un alumno que se encuentre inactivo, debe seleccionar la búsqueda por <i>Buscar Alumnos Inactivos</i>. 4. Si el actor desea inactivar un alumno, debe entrar al caso de uso <i>Inactivar Alumno</i>. |
| Suposiciones | No hay |
| Precondición | <ol style="list-style-type: none"> 1. Debe haber como mínimo una persona registrada. |
| Trigger | El actor entró al caso de uso <i>Buscar Alumno</i> al haber entrado por <i>Registrar Sistema</i> . |
| Poscondición | El sistema muestra un listado de alumnos registrados en el sistema. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|--------------------------|---|
| Nombre | Inactivar Alumno |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Profesor |
| Resumen | El actor podrá inactivar un alumno al no seguir haciendo uso de los servicios de la Fundación luego de un tiempo. |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Habiendo el actor ingresado a <i>Buscar Alumno</i>, decide que debe inactivar a un alumno, así que elige la opción de <i>inactivar</i>. 2. El sistema muestra una confirmación de <i>inactivación</i> del alumno. |
| Flujo Alternativo | <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 2, el actor tiene la opción de cancelar la inactivación. |

| | |
|----------------------------|--|
| Puntos de Extensión | No hay |
| Suposiciones | Debe existir un alumno en el sistema. |
| Precondición | Debe existir un alumno en el sistema |
| Trigger | Habiendo el actor ingresado a <i>Buscar Alumno</i> , solicita que un alumno sea inactivado del sistema. Para esto, ingresa al caso del uso <i>Inactivar Alumno</i> . |
| Poscondición | El sistema valida la información ingresada y permite la inactivación del alumno. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|----------------------------|--|
| Nombre | Activar Alumno |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Profesor |
| Resumen | El actor podrá activar un alumno al volver a la Fundación luego de un tiempo. |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Habiendo el actor ingresado a <i>Buscar Alumno</i>, decide que debe activar a un alumno, así que elige la opción de <i>activar</i>. 2. El sistema muestra un listado de alumnos inactivos que corresponden al nombre indicado. El sistema muestra la siguiente información: nombre, apellido, número de identificación, fecha de nacimiento, número de historia. 3. El actor elige a la persona que desea activar y elige la opción <i>activar</i>. 4. El sistema confirma la activación del alumno. |
| Flujo Alternativo | <ol style="list-style-type: none"> 5. En el paso 2, el actor tiene la opción de cancelar la activación. |
| Puntos de Extensión | No hay |
| Suposiciones | Debe existir un alumno en el sistema. |
| Precondición | Debe existir un alumno en el sistema |
| Trigger | Habiendo el actor ingresado a <i>Buscar Alumno</i> , solicita que un alumno sea activado en el sistema. Para esto, ingresa al caso del uso <i>Activar Alumno</i> . |
| Poscondición | El sistema valida la información ingresada y permite la activación del alumno. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|------------------|--|
| Nombre | Crear Ejercicios |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Profesor |
| Resumen | El actor podrá definir los diferentes ejercicios del sistema, permitiéndole hacer combinaciones que crea pertinentes para el |

| | |
|----------------------------|---|
| | proceso de aprendizaje. |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor elige la opción de crear ejercicios 2. El sistema muestra una opción de los diferentes ejercicios que puede crear. 3. el actor elige el ejercicio y acepta 4. El sistema permite el ingreso de un ejercicio en particular. |
| Flujo Alternativo | 1. No hay |
| Puntos de Extensión | No hay |
| Suposiciones | No hay |
| Precondición | El sistema debe tener registrado el profesor y predefinido el estilo de ejercicio |
| Trigger | Habiendo el actor ingresado al sistema, decide crear un ejercicio. |
| Poscondición | El sistema valida la información ingresada e ingresa el ejercicio a la base de datos. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|----------------------------|---|
| Nombre | Ver Estadísticas |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Profesor |
| Resumen | El actor podrá ver las estadísticas |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita le sea ingresado la opción de estadísticas. 2. El usuario realiza la selección. |
| Flujo Alternativo | No hay |
| Puntos de Extensión | 1. No hay |
| Suposiciones | Existen datos históricos en la base datos |
| Precondición | No hay |
| Trigger | El actor entró al caso de uso <i>Ver Estadística</i> al haber entrado por <i>Agregar Recurso</i> o <i>Ingresar Nivel</i> . |
| Poscondición | El sistema permite la entrada a las estadísticas del sistema. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|--------------------------|---|
| Nombre | Estadística por Alumno |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Profesor |
| Resumen | El actor podrá ver las estadísticas por alumno |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita le sea ingresado el nombre o identificación del alumno 2. El actor ingresa la información solicitada. 3. El sistema verifica que la persona exista y muestra las estadísticas históricas del alumno ingresado. |
| Flujo Alternativo | 1. En el paso 3, si el alumno no se encuentra registrado, el |

| | |
|----------------------------|---|
| | sistema confirma el error y vuelve al paso 1. |
| Puntos de Extensión | No hay |
| Suposiciones | Existen datos históricos y personas en la base datos |
| Precondición | El alumno debe existir en la base de datos |
| Trigger | El actor entró al caso de uso <i>Ver Estadística</i> y eligió la opción <i>Estadística por Alumno</i> . |
| Poscondición | El sistema muestra un cuadro comparativo del histórico del alumno. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|----------------------------|---|
| Nombre | Estadística por Nivel |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Profesor |
| Resumen | El actor podrá ver las estadísticas por nivel |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita le sea ingresado el nivel 2. El actor ingresa la información solicitada. 3. El sistema verifica que el nivel exista y muestra las estadísticas históricas del nivel ingresado. |
| Flujo Alternativo | <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 3, si el nivel no se encuentra registrado, el sistema confirma el error y vuelve al paso 1. |
| Puntos de Extensión | No hay |
| Suposiciones | Existe por lo menos un dato histórico y un nivel en la base datos |
| Precondición | El nivel debe existir en la base de datos |
| Trigger | El actor entró al caso de uso <i>Ver Estadística</i> y eligió la opción <i>Estadística por Nivel</i> . |
| Poscondición | El sistema muestra un cuadro comparativo del histórico del nivel. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

ANEXO "C"

CASOS DE USO DEL ALUMNO

CASOS DEL ALUMNO



Figura C.1. Casos de Uso Alumno

| | |
|----------------------------|--|
| Nombre | Autenticar ante el Sistema |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Alumno |
| Resumen | El actor podrá registrarse ante el sistema e ingresar como usuario a la aplicación |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 7. El sistema solicita le sea ingresado el nombre del usuario y la clave. 8. El actor elige y acepta. 9. El sistema permite la entrada al alumno |
| Flujo Alternativo | <ol style="list-style-type: none"> 3. Si el actor no acepta, o cancela, el sistema vuelve al paso 1. |
| Puntos de Extensión | <ol style="list-style-type: none"> 3. En el paso 3, al permitir la entrada al alumno, el sistema muestra la opción de: <i>Seleccionar Nivel</i>. |
| Suposiciones | El nivel con el cual va a interactuar el usuario debe existir. |
| Precondición | El sistema debe tener registrado el usuario que va a interactuar. |
| Trigger | El actor decide entrar al sistema. |
| Poscondición | El sistema permite la entrada a cada alumno. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|----------------------------|---|
| Nombre | Seleccionar Nivel |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Alumno |
| Resumen | El actor podrá seleccionar el nivel con el cual va a interactuar |
| Flujo Normal | <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema solicita le sea seleccionado el nivel con el cual el usuario interactuará. 2. El actor elige el nivel. 3. El sistema guarda y permite al usuario interactuar con los ejercicios del nivel seleccionado. |
| Flujo Alternativo | <ol style="list-style-type: none"> 1. No hay. |
| Puntos de Extensión | <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 2, si el usuario desea realizar los ejercicios relacionados con el nivel seleccionado, podrá hacerlo |

| | |
|---------------------|---|
| | eligiendo el nivel. |
| Suposiciones | No hay |
| Precondición | El sistema debe tener registrado el usuario y niveles que van a ser seleccionados. |
| Trigger | Habiendo el actor registrado su entrada al sistema, éste decide seleccionar el nivel con el cual va a interactuar, para esto entra al caso de uso <i>Hacer Ejercicios</i> |
| Poscondición | El sistema permite la selección del nivel a interactuar con el usuario. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|----------------------------|--|
| Nombre | Hacer Ejercicios |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Alumno |
| Resumen | El actor podrá realizar los ejercicios de un nivel indicado |
| Flujo Normal | 1. Habiendo el actor ingresado a <i>Seleccionar Nivel</i> , el usuario podrá interactuar con un ejercicio propuesto. |
| Flujo Alternativo | 1. El ejercicio propuesto será aquel definido en <i>Seleccionar Nivel</i> , será el que el profesor con anterioridad definió para el alumno. |
| Puntos de Extensión | 1. En el paso 1, si el usuario no desea realizar los ejercicios relacionados con el nivel seleccionado, podrá salir de esta opción por medio de <i>Abandonar Nivel</i> . |
| Suposiciones | No hay |
| Precondición | El sistema debe tener registrado el usuario y niveles que van a ser seleccionados. |
| Trigger | Habiendo el actor entrado a <i>Selecciona Nivel</i> , decide elegir el tipo de ejercicio así que entra a <i>Hacer Ejercicios</i> |
| Poscondición | El sistema permite la realización de un ejercicio en un nivel determinado. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

| | |
|----------------------------|---|
| Nombre | Abandonar Nivel |
| Iteración | Llenado |
| Actor | Alumno |
| Resumen | El actor podrá abandonar el nivel con el cual se encuentra interactuando |
| Flujo Normal | 1. Habiendo el actor entrado a <i>Hacer Ejercicios</i> , decide abandonar el nivel, para esto elige la opción donde pueda <i>Abandonar Nivel</i> . 2. El sistema guarda la información y abandona el nivel |
| Flujo Alternativo | 1. Al abandonar el nivel, el sistema vuelve a la opción inicial, una vez se ha registrado el usuario |
| Puntos de Extensión | No hay |

| | |
|---------------------|--|
| Extensión | |
| Suposiciones | No hay |
| Precondición | No hay |
| Trigger | Habiendo el actor ingresado a <i>Realizar Ejercicios</i> , decide Abandonar los ejercicios, para esto elige la opción donde pueda <i>Abandonar Nivel</i> |
| Poscondición | El sistema permite abandonar el juego. |
| Autor | Paola Andrea Pacheco Gallego |

ANEXO "D"
DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN

DIAGRAMA DE ENTIDAD RELACIÓN

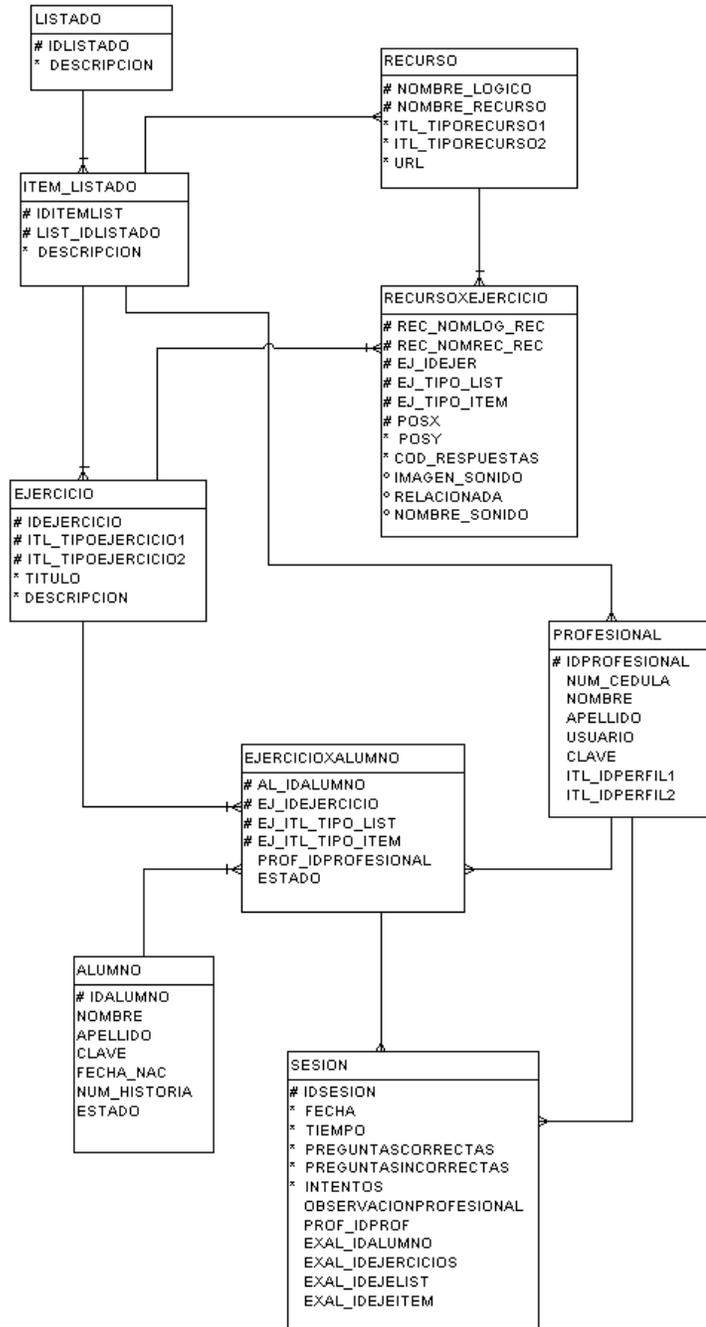


Figura D.1. Casos de Uso Alumno

A continuación se presenta la descripción de las tablas de la base de datos, hay que tener en cuenta que para permitir que el software funcione correctamente en diferentes motores de bases de datos, no se hizo uso de procedimientos almacenados o de PL/SQL, por lo tanto se hizo uso de SQL básico encontrado en el ANSI SQL 92.

| Tabla | Tipo de Dato | Campo | Descripción |
|----------------------|---|--------------------------|--|
| Listado | Tabla que permite controlar aquellos datos que hacen parte de listados. | | |
| | número | IDLISTADO | Llave primaria de Listados. |
| | texto | DESCRIPCION | Permite describir los elementos que son listados. |
| Items_Listado | Tabla que permite todos los tipos de listados, junto con las subdivisiones de éstos. La llave primaria esta compuesta por IDITEMLIST, LIST_IDLISTADO, donde LIST_LISTADO es un campo foráneo. | | |
| | número | IDITEMLIST | Llave primaria de items_Listados. |
| | número | LIST_IDLISTADO | Llave primaria que se encuentra referenciada con la tabla Listado. |
| | texto | DESCRIPCION | Permite describir los elementos que son listados. |
| Recurso | Tabla que permite describir el tipo de recurso y la ubicación de éste. | | |
| | texto | NOMBRE_LÓGICO | Llave primaria de recurso |
| | número | NOMBRE_RECURSO | Llave primaria de recurso |
| | número | ITL_IDLUGARARTICULACION2 | Llave foránea que permite identificar el lugar tipo de recurso |
| | número | ITL_IDLUGARARTICULACION2 | Llave foránea que permite identificar el tipo de recurso |
| | texto | URL | Ubicación del recurso |
| Ejercicio | Tabla que permite describir los ejercicios | | |
| | número | IDEJERCICIO | Llave primaria, identificador del ejercicio |

| | | | |
|---------------------------|---|--------------------|---|
| | número | ITL_TIPOEJERCICIO1 | Llave primaria, identificador del ejercicio |
| | número | ITL_TIPOEJERCICIO2 | Llave primaria, identificador del ejercicio |
| | texto | TITULO | Título del ejercicio |
| | texto | DESCRIPCION | Descripción del ejercicio |
| RecursosxEjercicio | Tabla que permite identificar cuáles son los recursos necesarios para el ejercicio en particular. Adicionalmente indica la posición X y la posición Y del ejercicio | | |
| | Texto | REC_NOMLOG_REC | Llave primaria, indica el recurso |
| | Texto | REC_NOMREC_REC | Llave primaria, indica el recurso |
| | Número | EJ_IDEJER | Llave primaria, indica el tipo de ejercicio |
| | Número | ER_TIO_LIST | Llave primaria, indica el tipo de ejercicio |
| | Número | EJ_TIPO_ITEM | Llave primaria, indica el tipo de ejercicio |
| | Número | POSX | Llave primaria, indica la posición del recurso en X |
| | Número | POSY | Indica la posición del recurso en Y |
| | Número | COD_RESPUESTAS | Código de las respuestas del ejercicio |
| | Texto | IMAGEN_SONIDO | Indica si una imagen esta relacionada con un sonido |
| | Texto | RELACIONADA | Indica si existe una asociación entre recursos |
| | Texto | NOMBRE_SONIDO | Nombre del sonido del recurso |
| EjercicioxAlumno | Tabla que indica que ejercicio puede realizar un alumno | | |

| | | | |
|--------------------|--|------------------|--|
| | numero | AL_IDALUMNO | Llave primaria, indica el alumno |
| | número | EJ_IDEJERCICIO | Llave primaria, indica el ejercicio |
| | número | EJ_ITL_TIPO_LIST | Llave primaria, indica el ejercicio |
| | número | EJ_ITL_TIPO_ITEM | Llave primaria, indica el ejercicio |
| | número | PROF_PROFESIONAL | Profesional que ve al alumno |
| | número | ESTADO | Indica si el alumno terminó el ejercicio |
| Profesional | Tabla encargada de relacionar y guardar la información del profesional | | |
| | número | IDPROFESIONAL | Llave primaria, identificador del profesional |
| | número | NUM_CEDULA | Número de la cédula |
| | texto | NOMBRE | nombre |
| | texto | APELLIDO | apellido |
| | texto | USUARIO | identificador ante la base de datos |
| | texto | CLAVE | Clave |
| | número | ITL_PERFIL1 | Indica el perfil del profesional (admón. o profesor) |
| | número | ITL_PERFIL2 | Indica el perfil del profesional (admón. o profesor) |
| Alumno | Tabla encargada de relacionar y guardar la información del alumno | | |
| | número | IDALUMNO | Llave primaria, identificador del alumno |
| | texto | NOMBRE | nombre |
| | texto | APELLIDO | apellido |
| | texto | CLAVE | Clave |
| | fecha | FECHA_NAC | Fecha de nacimiento del estudiante |

| | | | |
|---------------|---|------------------------|--|
| | número | ESTADO | Bandera para indicar si se encuentra activo o inactivo el alumno |
| Sesion | Tabla encargada de guardar la información y sesión del alumno | | |
| | número | IDSESION | identificador de la sesión |
| | fecha | FECHA | Fecha en la que se realizo el examen |
| | número | TIEMPO | Tiempo total del ejercicio |
| | número | PREGUNTASCORRECTAS | Número de preguntas correctas |
| | número | PREGUNTASINCORRECTAS | Número de preguntas incorrectas |
| | número | INTENTOS | Número de intentos del ejercicio |
| | | OBSERVACIONPROFESIONAL | Observación del profesor |
| | número | PROF_IDPROF | identificador del profesor |
| | número | EXAL_IDALUMNO | Identificadora de la sesión con el ejercicio correspondiente |
| | número | EXAL_IDALUMNO | |
| | número | EXAL_EJERCICIOS | |
| | número | EXAL_IDEJELIST | |
| | número | EXAL_IDEJEITEM | |
| número | EXAL_IDEJEITEM | | |

ANEXO "E"
ENTREVISTAS

Visitas realizadas en Febrero de 2003.

Contacto con la Dra. Gloria Muñoz Díaz (GM), encargada del área de terapia de lenguaje en la Fundación Liga Central Contra la Epilepsia (LICCE).

Las visitas se realizaron siempre de manera informal, y las preguntas surgieron durante las conversaciones. A continuación se presenta una narración de las preguntas. Las intervenciones de la educadora Gloria Muñoz se presenta en (GM) y las de la autora como (PA).

La primera visita fue una charla de introducción realizada cuando fui a presentarme y mostrar mi interés en el desarrollo de un proyecto que fuera útil para un grupo especial de personas en nuestra sociedad.

Debido a que las entrevistas siempre fueron realizadas de manera informal, su informe se presentará también de manera informal.

Paola Andrea (PA): Buenas tardes doctora, soy estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Pontificia Universidad Javeriana, estoy tratando de realizar un proyecto que permita hacer un trabajo con personas que tengan alguna deficiencia física o mental. La sra. Olga Maldonado me comunicó con ustedes, y me comentó que se encuentran interesados en el desarrollo de un proyecto para que sea un apoyo adicional a las terapias que ya vienen trabajando.

La educadora GM se encuentra escuchando atentamente a mi propuesta, a la cual responde que sí se encuentra interesada en desarrollar un proyecto. Ella siempre ha estado buscando trabajar con niños que tienen dislexia, y con los cuales no siempre puede trabajar con una herramienta tecnológica. Ese mismo día GM me muestra un desarrollo realizado por la Universidad de Nacional de Colombia donde comenta fallas y virtudes del programa.

Gloria Muñoz(GM):

- Virtudes del programa:
 - Ayuda a los niños en el área matemática
 - Enseña a los niños la diferencia entre diferentes conjuntos de muchos y pocos.
 - Ayuda a los niños a realizar gran variedad de ejercicios debido a que el programa continúa repetitivamente mostrando ejercicios diferentes.
 - Hace diferencias entre objetos grandes y objetos pequeños.
- Fallas del Programa:
 - Hay algunos ejercicios que los niños hacen por descarte, eso no se debe hacer, porque no se tiene la certeza que realmente estén aprendiendo.
 - Hay algunas imágenes que desconcentran a los niños debido a que se mueven, y esto les hace perder el ritmo de trabajo.

Me comentó algunos casos de dislexia y me comentó que para la siguiente visita mía me tendría algunos textos y ejemplos para trabajar.

Visita Realizada en Febrero de 2003.

Durante esta visita fue poco lo que se pudo trabajar con GM, pues ella se encontraba realizando otras actividades relacionadas con la Fundación, que le impedían atenderme, pero me guió y entregó una bibliografía para ir leyendo sobre la dislexia. La Bibliografía sugerida por ella fue “Lenguaje y Dislexias, Enfoque Cognitivo del Retardo Lector” del autor Luis Bravo Valdivieso. Esa visita estuvo más orientada a buscar significado de la dislexia y a establecer la población de niños y niñas con dislexia que se atienden en la Fundación, considerada bastante alta, pues hay aproximadamente 10 a 15 niños con esta dificultad. La Dra. También me explicó que la dislexia se encuentra mayoritariamente en una población masculina, pero cuando las mujeres tienen dislexia, las afecta mucho más que al hombre.

Visita Realizada en Marzo

Durante esta visita tuve las siguientes preguntas: He leído que existe un señor con una metodología llamada la metodología Davis, ¿Usted aplica esta metodología en sus terapias? ¿En qué consiste la metodología de plastilina? Es utilizada durante sus terapias? He leído que los niños tienen mucha creatividad y que pintan muy bien, como se refleja esto? ¿Cómo se detecta que un niño tiene dislexia?

A estas preguntas GM respondió lo siguiente:

He leído que existe un señor con una metodología llamada la metodología Davis, ¿Usted aplica esta metodología en sus terapias?

- La metodología Davis fue creada por una persona que tiene dislexia; él mismo identificó su propio problema y empezó a buscar la posibilidad de entender las letras. Identificó que realizando ejercicios de asociación con imágenes podía entender mejor las palabras y las letras. Escribió el libro “El Don de la Dislexia”, en el cual él ve la dislexia como un don más no como un problema. En el libro explica diferentes ejercicios que pueden ser útiles para el desarrollo de la superación de la dislexia. Esta metodología ha sido utilizada con algunos alumnos y ha dado buenos resultados. Generalmente recorro a ella cuando los casos son muy complicados.

¿En qué consiste la metodología de plastilina? Es utilizada durante sus terapias?

- La metodología de la plastilina permite a los alumnos crear y armar las letras e imágenes, de esta manera ellos pueden tener algún tipo de contacto con las letras, las pueden manipular y esto les ayuda a asociar las letras con los sonidos y su forma. Algunas veces que se trabaja con esta técnica porque permite al niño ubicarse mejor y sentir que “domina” la letra.

He leído que los niños tienen mucha creatividad y que pintan muy bien, ¿cómo se refleja esto?

- Es cierto, hay unos niños que tienen gran capacidad para la pintura. Es una manera para ellos comunicarse, y muchas veces les queda más fácil aprender las cosas por medio de imágenes. Por ejemplo, tengo a una niña de 5° de primaria, le hicieron un examen y lo perdió porque no pudo entender lo que le estaban preguntando. Yo estuve trabajando con ella, le hice la recuperación pero desde una manera que ella pudiera entender que fue a través de imágenes. Ese tipo de conceptos no siempre es entendido en los colegios, y los padres vienen a pedir ayuda para que nosotros entremos a hablar al colegio para sugerirle a los maestros cómo se debe preguntar a los niños.

¿Cómo se detecta que un niño tiene dislexia?

- Fácilmente se puede confundir la dislexia con los problemas de lenguaje y problemas de lectura. Una manera fácil para distinguir si un niño tiene problemas es que a la edad donde ya está en la capacidad de relacionar imágenes con colores, distinguir los colores primarios no lo haga. Si es un niño que va al colegio, y tiene síntomas de aislamiento, y poco comparte con sus compañeros puede tener problemas de dislexia. Si en el colegio no presenta un buen rendimiento académico, puede tener estos problemas.

Visita Realizada en Marzo

PA: ¿Según tengo entendido, la dislexia no necesariamente quiere decir que la persona tenga algún tipo de retardo o problema mental, estoy en lo cierto?

GM: Es cierto, tener dislexia no quiere decir que una persona tenga problemas cerebrales, por ejemplo, una persona brillante en la historia con dislexia fue Leonardo da Vinci.

PA: ¿Qué tipo de ejercicios realiza con los niños?

GM: Dependiendo de los casos trabajo diferentes ejercicios con los niños, pero los más utilizados son:

- Dictados,
- Asociaciones de imágenes y letras,
- Realizar secuencias de historias por medio de unas tarjetas y escribir la historia.
- Descripción de objetos
- Manejo de plastilina para crear las letras o número con ésta.
- Se hace mucho manejo de imágenes asociadas con palabras, el alumno que no logra esto, debe estar guiado por el profesor encargado.
- Hay niños que se les dificulta la asociación de una imagen con la palabra, es por esto que se genera un libro para lector.

Visita Realizada en Abril

GM: muchas figuras se encuentran caricaturizadas, esto genera confusión en los niños porque la caricatura no proporciona una representación real del objeto. Algunos elementos importantes cuando se hace uso de software es que motive a los niños a seguir adelante y a responder las preguntas. Adicionalmente, en lo posible no deben tener elementos que los distraigan como muñequitos moviéndose o imágenes muy brillantes.

Visita Realizada en Junio

Durante esta visita, más que una entrevista, fui presentada a la persona encargada de psicología. Ella me comentaba que el trabajo integral era muy importante, pues cada profesional ayudaba desde su área al mejoramiento y rehabilitación de cada uno de los problemas que tuviera cada uno de los niños. Adicionalmente me mostró un programa utilizado en psicología que ella utilizaba con los niños para ayudarles a concentrarse. Este programa era bastante simple, pero valioso. La intención de la GM para que yo viera este programa era para tratar de adaptar algo parecido en la necesidad de ella. Como decía, el programa ayudaba a la concentración del niño. Un ejercicio simple, era mirar la pantalla fijamente a un punto amarillo, y oprimir el botón del ratón cada vez que visualizara un punto rojo aparecer en pantalla, un ejemplo de esto lo muestra la figura E.1.

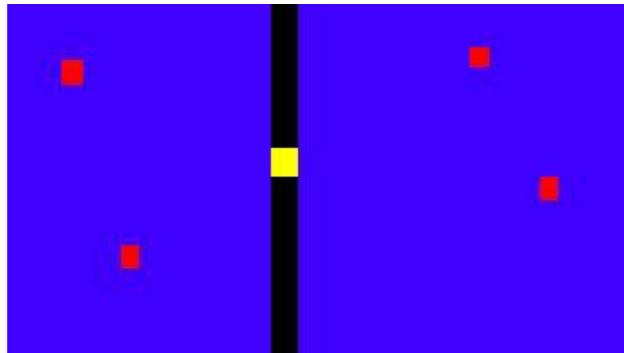


Figura E.1. Modelo de ejercicio utilizado en Psicología

El objetivo del ejercicio mostrado en la figura E.2 es que el niño se concentre mucho, debe seguir el cuadrado negro, que hace un recorrido a través de la línea amarilla. Cada vez que el cuadrado se encuentra con una parte azul, el niño debe oprimir el mouse. Finaliza el ejercicio cuando haya recorrido la totalidad del camino llegando al punto blanco.

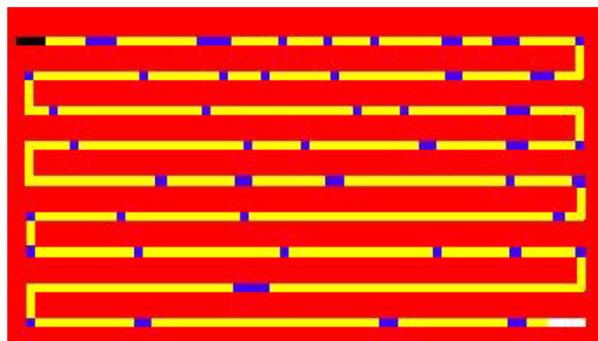


Figura E.2. Modelo de ejercicio utilizado en Psicología

El objetivo con los dos ejercicios anteriores es que el niño se concentre y responda lo más rápido que pueda el ejercicio. Este ejercicio estimula la concentración del niño. El objetivo que la GM buscaba al mostrarme estos dos ejercicios era mirar cómo se

podría aplicar el concepto de concentración del alumno en la aplicación que íbamos a realizar.

Visita Realizada en Agosto

Durante el tiempo restante que pasó desde la última vez que se visitó la Fundación estuve pensando y analizando el tipo de ejercicios a ser planteados en la Fundación. Se solicitó una tabla de los colores utilizados en la Fundación junto con la codificación de sus letras respectivas. La tabla de colores se describió en la sección 5.1.1. en la información obtenida por entrevistas. Adicionalmente, el libro “El Don de la Dislexia” fue prestado para poder fundamentarme y aprender más sobre el tema. Adicional a este libro me prestó dos artículos que sirvieron para confirmar lo aprendido. Luego, la aplicación fue montada y aprobada por la Fundación.

ANEXO "F"

TIPOS DE ARQUITECTURAS DE SISTEMAS

Arquitecturas de Sistemas

Con el paso de los años han surgido muchos tipos de arquitecturas que han ido respondiendo a las necesidades de cada una de las épocas. En un principio las arquitecturas de los sistemas eran simples y respondían a las necesidades del momento. Con el paso de los años, la tecnología ha ido avanzando, y mejorando permitiendo así una mayor comunicación entre diferentes sistemas.

1. Main Frame

En un principio, la arquitectura era *Monolítica*, es decir eran arquitecturas que se componían de un *Mainframe* que se encargaba de hacer procesamiento de datos, almacenaba archivos y prestaba servicios, a éste se le adjuntaban unas terminales cuya función era la de capturar datos y era un medio de presentación de información. Como desventajas de este tipo de arquitecturas, se pueden mencionar que el número de clientes era limitado y todo el procesamiento de datos se hacía al lado del servidor. Como ventajas, que no existía problema de configuración ni de versiones [40].

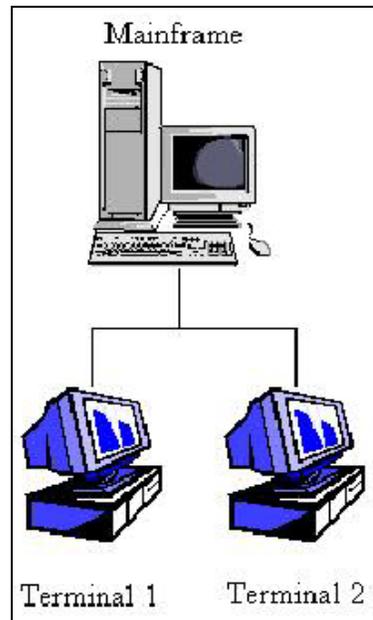


Figura F.1. Arquitectura Básica de MainFrame

2. Arquitectura de Archivos Compartidos

La siguiente arquitectura desarrollada fue una arquitectura compuesta de varias terminales y un computador central en el cual se encontraba la información necesaria. Era descargada por las terminales para ser procesada en las terminales y luego era devuelta a la máquina central para su almacenamiento[40].

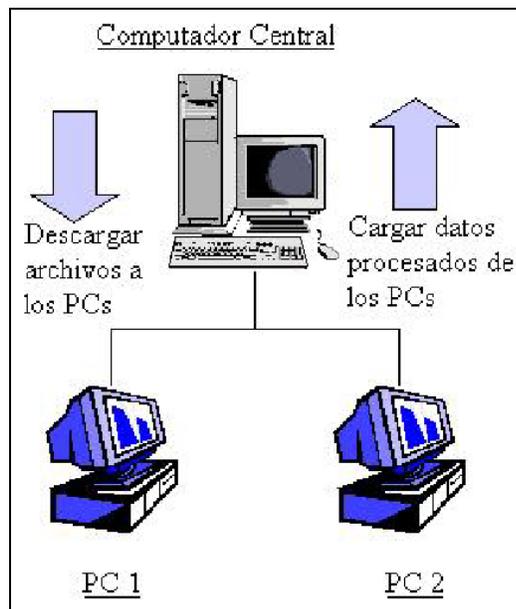


Figura F.2. Arquitectura Básica de Archivos Compartidos

3. Arquitectura de Dos Capas

En una arquitectura de dos capas, el procesamiento es delegado al cliente, el servidor solo actúa como un controlador entre la aplicación y los datos. Las desventajas aquí encontradas se refieren a que existe mucho flujo de datos por la red, haciéndolo más lento. El cliente se encuentra obligado a hacer varias llamadas al servidor antes de poder procesar los datos. El mantenimiento se vuelve caótico, pues cada cambio de versión que se tenga que realizar, debe ser hecho en todos los clientes [39].

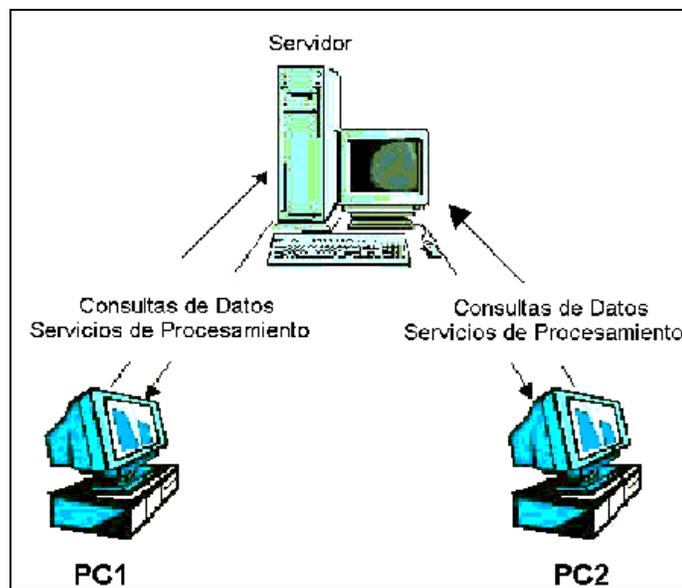


Figura F.3. Arquitectura Básica de 2 Capas

4. Arquitectura de Tres Capas

La arquitectura de tres capas se fundamenta en dividir las capas lógicas en tres capas principales, donde cada capa tiene una función fundamental. La primera capa o *capa de presentación* consiste en mostrar el área gráfica a los usuarios, es la interfase gráfica del programa. La capa intermedia o *capa de negocio* contiene toda la lógica del negocio, es decir, qué decisiones se deben tomar al ingresar cierto tipos de datos, qué restricciones o privilegios tiene el usuario al interactuar con el software etc. La tercera capa, la *capa de datos o persistencia*, contiene todos los datos necesarios para la aplicación, es cualquier tipo de información consistente en documentos, archivos bases de datos a los que se pueda ingresar [39].

Este tipo de arquitectura permite gran flexibilidad en el diseño de la aplicación, debido a que las interfaces pueden ser construidas y cambiadas sin nunca hacer cambios en la lógica del negocio. Así mismo, la lógica de negocio puede ser cambiada o corregida haciéndola más eficiente sin modificar la capa de presentación [39].

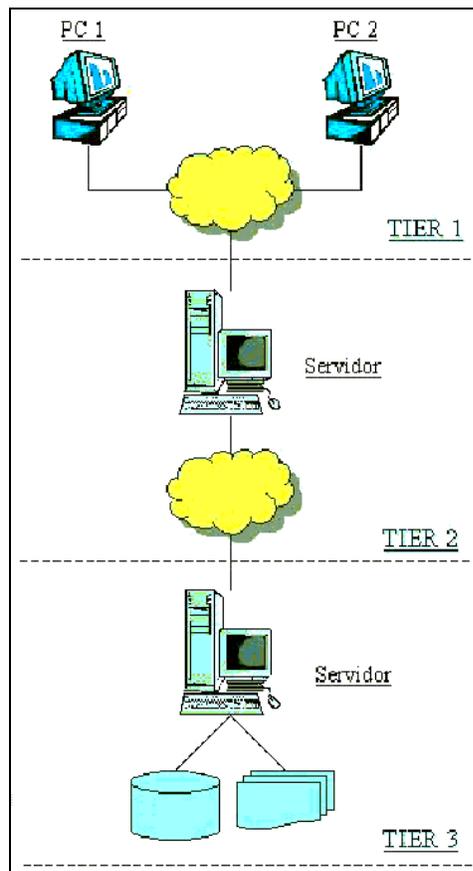


Figura F.4. Arquitectura Básica de 3 Capas

5. Arquitectura de N – Capas

Una arquitectura de n capas supone soportar diferentes tipos de configuraciones, una característica de esta arquitectura es que la lógica del negocio se encuentra dividida por funcionalidad en vez de estar dividida físicamente. Una arquitectura de n capas en general se divide de la siguiente manera:

- *Capa de usuario*: permite la interacción del usuario con la aplicación, puede darse de diferentes maneras como aplicaciones, vía web, dispositivos móviles.
- *Capa de lógica de presentación*: define la lógica para cada una de las interfaces que se pueden soportar.
- *Capa de lógica de negocio*, define la lógica del negocio.
- *Infraestructura de servicios*, permite dar una infraestructura a la arquitectura, es prestadora de servicios, donde se prestan servicios como transaccionalidad, servicio de mensajería, servicios de componentes etc.
- *Capa de datos*, aquí es donde reside la información [39].

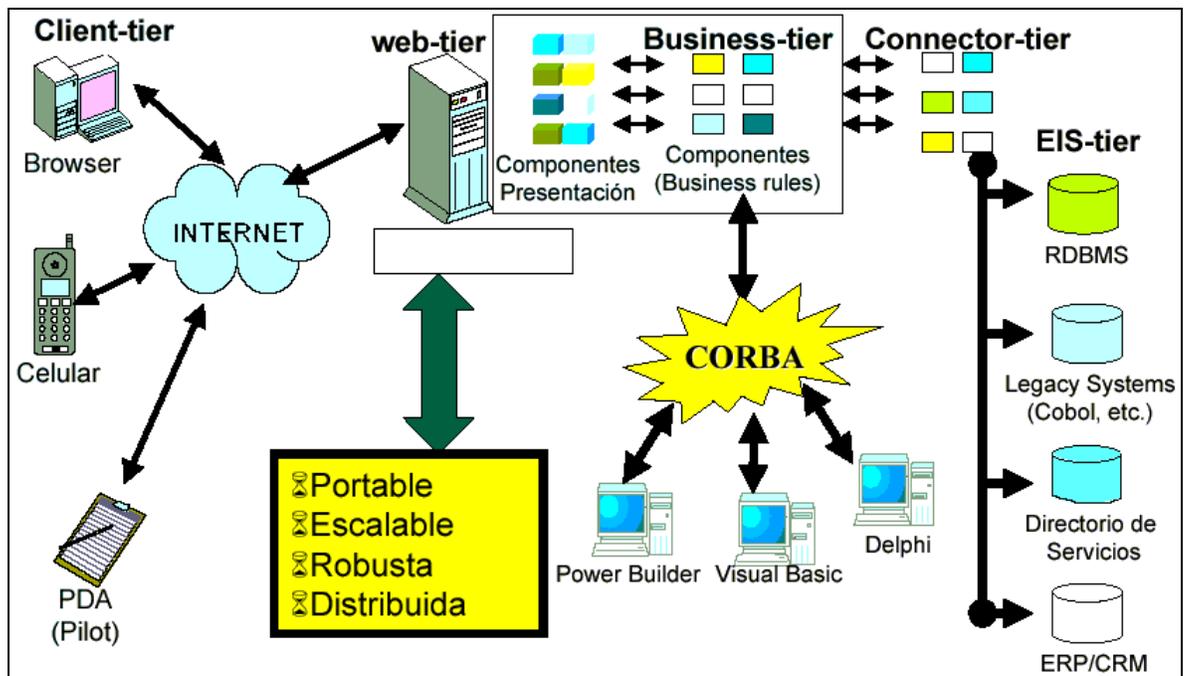


Figura F.5. Arquitectura Básica de n Capas[39]

ANEXO "G"
MANUAL DE USUARIO

1. INGRESO A LA APLICACIÓN

Al ingresar a la aplicación, el usuario se encuentra con una pantalla de registro. Esta pantalla solicita le sea ingresado el Usuario y la Clave para permitir la entrada al sistema.

Esta pantalla tiene nueve botones al lado derecho, esta opción es para permitir una entrada a los alumnos y que escojan cómo será la clave con la cual desean ingresar al sistema. El usuario debe elegir si entra como Alumno, Profesor o Administrador.



Figura G.1. Ingreso a la Aplicación

2. ACTOR ALUMNO

Una vez el alumno es autenticado ante el sistema entrará a la siguiente pantalla:



Figura G.2. Opción de Juego del Alumno

La pantalla de la figura G.2. permite la entrada al alumno a cada uno de los niveles que se encuentran en el sistema. Adicionalmente, cada nivel tiene diferentes tipos de ejercicios.

2.1 Nivel de Mono Letras

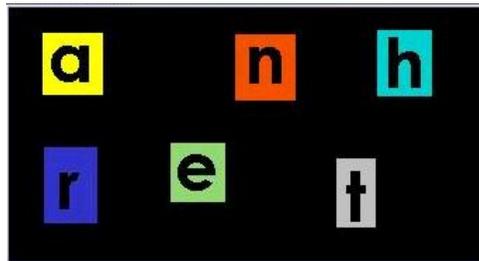


Figura G.3. Ingreso Al nivel de Letras

El ingreso al nivel de letras se hace eligiendo la imagen como la que se encuentra en la figura G.3. Esta opción permitirá al alumno ingresar al nivel de letras. Una vez el alumno se encuentra adentro del nivel, el sistema irá mostrando los diferentes ejercicios asociados a él. Según las pantallas, el ejercicio variará. Para continuar a cada ejercicio, se debe oprimir la flecha de color verde. Si se desea salir del ejercicio, se debe salir oprimiendo el botón de la puerta de salida. A continuación se da una explicación de cada uno de los ejercicios.

2.1.1. Ejercicio Tipo Completar Palabras

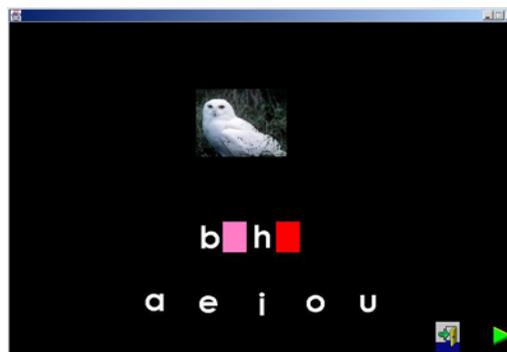


Figura G.4. Completar Letras

Este ejercicio muestra una imagen y la palabra de la imagen escrita. Existen unas letras que se encuentran relacionadas con un color, estas son las letras que se quieren reforzar dentro de un ejercicio. En este caso particular se desea reforzar las vocales, por lo tanto, se muestra la palabra con las vocales *o* y *u* escritas con su color asociado. El alumno debe seleccionar la letra que cree es la respuesta acertada y asociarla con

su color respectivo. Una vez el ejercicio es terminado, el sistema muestra la palabra escrita correctamente con el sonido de la palabra, *ver figura G.5*.

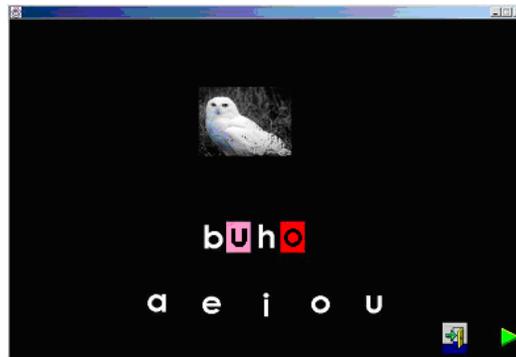


Figura G.5. Terminación del Ejercicio

2.1.2. Ejercicio Tipo Asociar Letras con su Color Respectivo.

Este ejercicio muestra un conjunto de letras y de colores, *ver figura G.6*. El alumno debe asociar las letras con su respectivo color. Una vez una letra es correctamente colocada, el color se asocia con la letra.

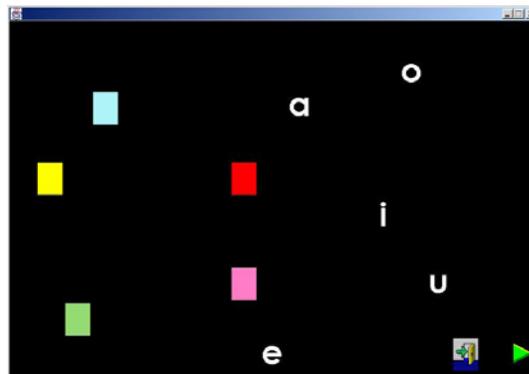


Figura G.6. Asociación de Letras con Color

Se termina este ejercicio en el momento que todas las letras se encuentren asociadas a su color. *Ver figura G.7*.

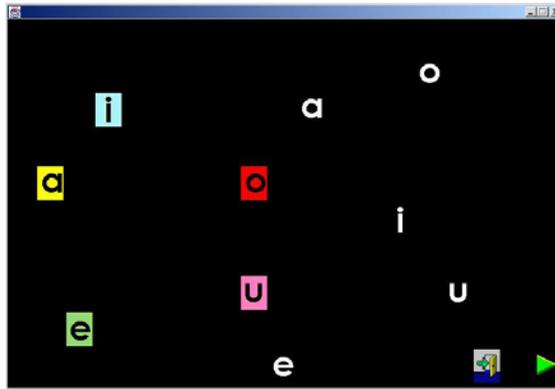


Figura G.7. Terminación del Ejercicio

2.1.3. Ejercicio Tipo Asociar Letras con su Sonido Respectivo.

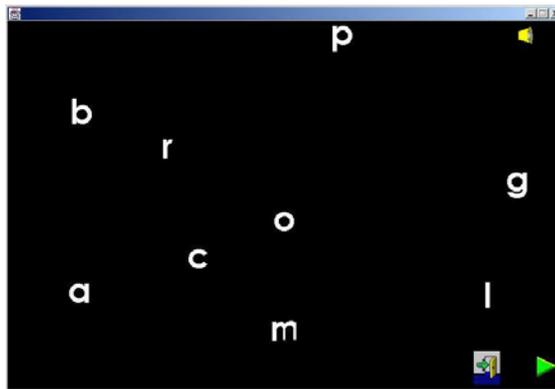


Figura G.8. Terminación del Ejercicio

Este tipo de ejercicio, el alumno debe asociar las letras con la que escucha en el sistema. En este ejemplo el sistema da la orden *Selecciona la Letra mm*. El alumno debe elegir la letra eme (m). Una vez elegido la letra respectiva el sistema continúa al siguiente ejercicio. Si el alumno se equivoca en una letra, el sistema auditivamente indicará cual es la letra errónea. Por ejemplo, si elige la letra *b* al ser solicitada elegir *mmm* el sistema auditivamente indicará *be* (*sonido de la letra b*). Si el alumno necesita ayuda y necesita le sea repetida la letra que deba elegir, entonces puede oprimir el botón de audio ubicado en la parte superior derecha de la pantalla. Ver figura G.8.

2.1.4. Ejercicio Tipo Asociar Letras con Imágenes que Comienzan por Letra Representada



Figura G.9. Imágenes que Comienzan por letra

El ejercicio representado en la figura G.9. permite la asociación del comienzo de una imagen con la letra que se encuentra representada. Para este caso en particular el alumno debe elegir *anillo*, *árbol* y *avión*. Cada vez que el alumno elige cada una de las imágenes, el sistema auditivamente dirá el nombre de la imagen elegida. Una vez elegidos los elementos asociados a la letra representada, el ejercicio continuará con otro ejercicio.

2.2. Nivel de Bi-Letras

Para ingresar al nivel de bi-letras, el alumno debe elegir la opción que se muestra en la figura G.10.

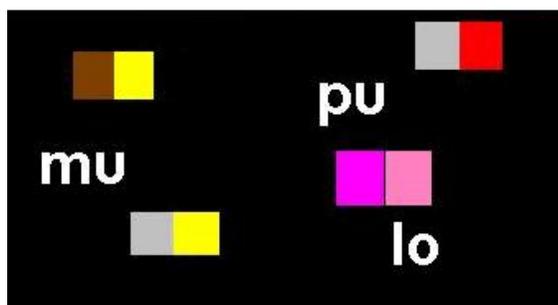


Figura G.10. Selección de ejercicio de Biletras

2.2.1.Ejercicio Tipo Asociar Letras con Imágenes que Comienzan por las letras Representadas

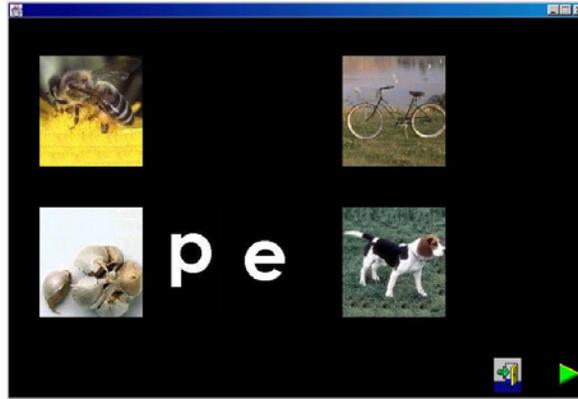


Figura G.11 Imágenes que Comienzan por bi-letras

El ejercicio representado en la figura G.11. permite la asociación del comienzo de una imagen con la letra que se encuentra representada. Para este caso en particular el alumno debe elegir *perro*. Cada vez que el alumno elige cada una de las imágenes, el sistema auditivamente dirá el nombre de la imagen elegida. Una vez elegidos los elementos asociados a la letra representada, el ejercicio continuará con otro ejercicio.

2.2.2.Ejercicio Tipo Completar Palabras

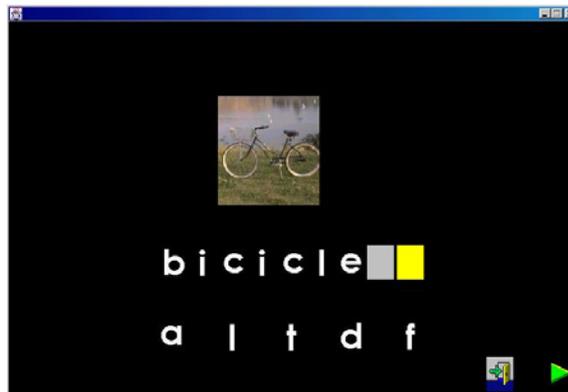


Figura G.12. Asociación de letras y Colores con letras

Este ejercicio muestra una imagen y la palabra de la imagen escrita, ver la figura G.12. Existen unas letras que se encuentran relacionadas con un color, estas son las letras que se quieren reforzar dentro de un ejercicio. En este caso particular se desea reforzar el conjunto de letras *ta*, por lo tanto, se muestra la palabra con las letras *t* y *a* escritas con su color asociado. El alumno debe seleccionar la letra que cree es la respuesta acertada y asociarla con su color respectivo. Una vez el ejercicio es

terminado, el sistema muestra la palabra escrita correctamente con el sonido de la palabra, *ver figura G.13.*

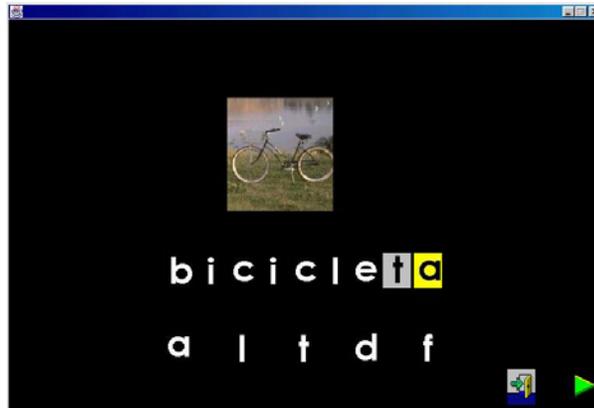


Figura G.13. Terminación del Ejercicio

2.2.3.Ejercicio Elegir conjunto de letras iguales a la muestra.

Este ejercicio muestra un conjunto de letras al lado izquierdo de la pantalla, el alumno debe elegir aquel conjunto al lado derecho de la pantalla que se asemeje al de la muestra. Ver figura G.14. para visualizar el tipo de ejercicio.

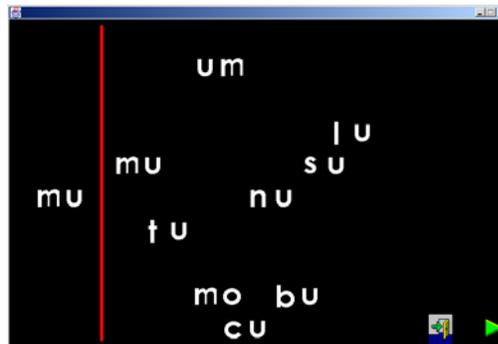


Figura G.14. Asociación de conjuntos de letras iguales a la muestra

2.3.Nivel de Tri-Letras

Para ingresar al nivel de tri-letras, el alumno debe elegir la opción que se muestra en la figura G.15.

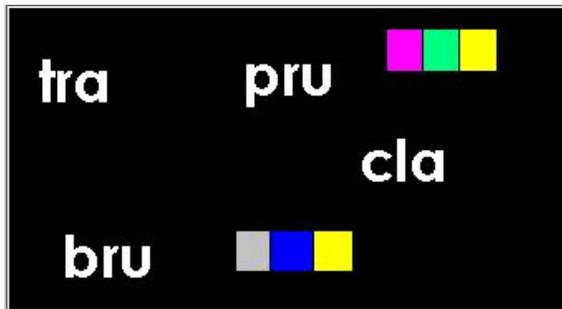


Figura G.15. Selección de ejercicio de Tri-letras

2.3.1.Ejercicio Tipo Completar Palabras



Figura G.16. Completar Letras

Este ejercicio muestra una imagen y la palabra de la imagen escrita, ver la figura G.16. Existen unas letras que se encuentran relacionadas con un color, estas son las letras que se quieren reforzar dentro de un ejercicio. En este caso particular se desea reforzar el conjunto de letras *bri*, por lo tanto, se muestra la palabra con las letras *b,r,i* escritas con su color asociado. El alumno debe seleccionar la letra que cree es la respuesta acertada y asociarla con su color respectivo. Una vez el ejercicio es terminado, el sistema muestra la palabra escrita correctamente con el sonido de la palabra, ver figura G.17.



Figura G.17. Terminación del Ejercicio

2.3.2.Ejercicio Tipo Asociar Letras con Imágenes que Comienzan por las letras Representadas

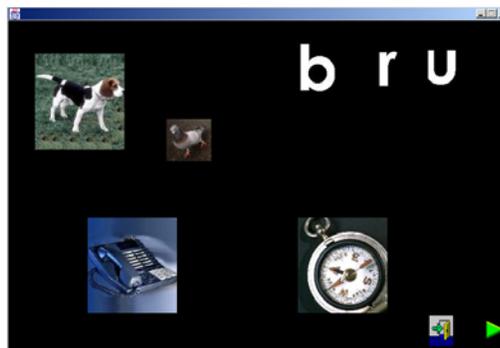


Figura G.18. Imágenes que Comienzan por tri-letra

El ejercicio representado en la figura G.18. permite la asociación del comienzo de una imagen con la letra que se encuentra representada. Para este caso en particular el alumno debe elegir *perro*. Cada vez que el alumno elige cada una de las imágenes, el sistema auditivamente dirá el nombre de la imagen elegida. Una vez elegidos los elementos asociados a la letra representada, el ejercicio continuará con otro ejercicio.

2.3.3.Ejercicio Elegir conjunto de letras iguales a la muestra.

Este ejercicio muestra un conjunto de letras al lado izquierdo de la pantalla, el alumno debe elegir aquel conjunto al lado derecho de la pantalla que se asemeje al de la muestra. Ver figura G.19. para visualizar el tipo de ejercicio.

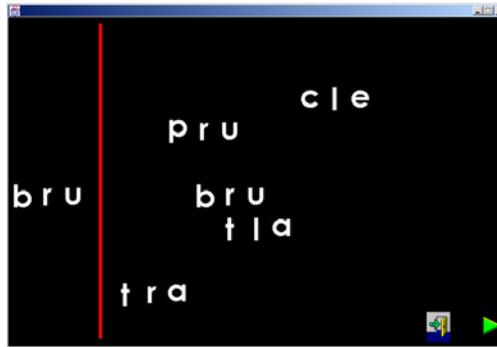


Figura G.19. Asociación de conjuntos de letras iguales a la muestra

2.4.Nivel de Palabras

Para ingresar al nivel de palabras, el alumno debe elegir la opción s que se muestra en la figura G.20.



Figura G.20. Ingreso de Nivel Palabras

2.4.1.Ejercicio Tipo Ordenamiento de Letras

Para el nivel de palabras, existe un ejercicio diferente y es el ejercicio donde se da una imagen y las letras que conforman el nombre de esa imagen organizadas de manera aleatoria. El alumno debe reorganizar las letras hasta conformar la palabra correctamente, ver figuras G.21 donde muestra el ejercicio inicial y la figura G.22 donde muestra el ejercicio terminado.



Figura G.21. Ejercicio Inicial con Palabra en Desorden

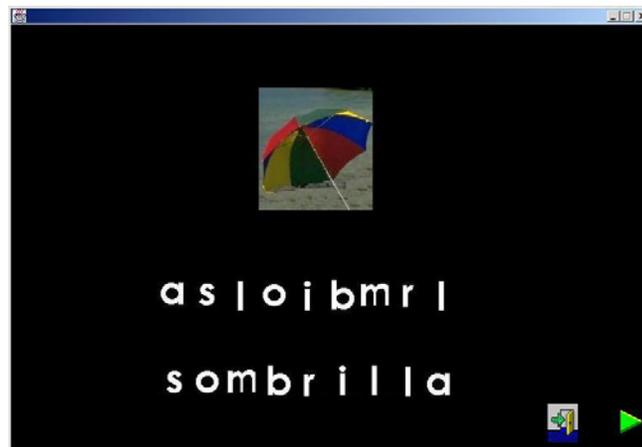


Figura G.22. Ejercicio Finalizado con Palabra en Orden Correcto

2.4.2. Ejercicio Escribir Palabra

El ejercicio de escribir palabra le muestra una imagen al alumno y todo el abecedario. El abecedario se encuentra organizado en orden alfabético. El alumno debe escribir la palabra de la imagen mostrada. Ver figura G.23.

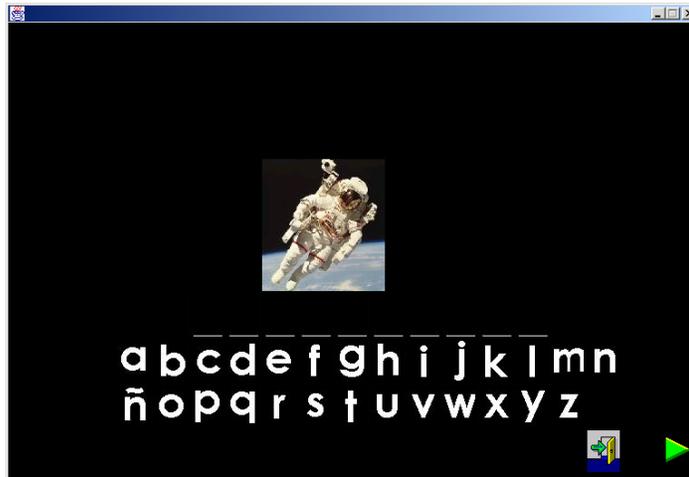


Figura G.23. Ejercicio Finalizado con Palabra en Orden Correcto

2.4.3. Ejercicio Elegir Palabra con Respecto la Escuchada

El ejercicio de elegir palabra muestra unas palabras en pantalla al alumno. El sistema solicita le sea elegida la palabra. Si el alumno necesita escuchar nuevamente la palabra, puede hacerlo oprimiendo el botón de audio ubicado en la parte superior de la pantalla. Ver figura G.24.

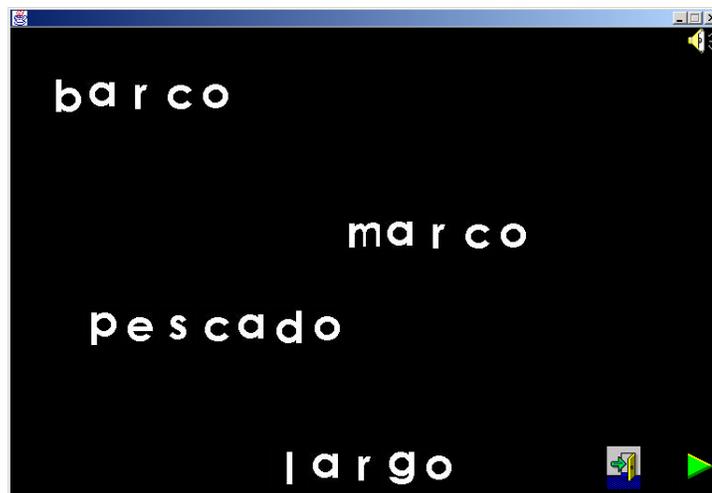


Figura G.24. Ejercicio de Elegir Palabras Escuchadas

3. ACTOR ADMINISTRADOR

3.1. Administración de Alumnos

Una vez el administrador ingresa a la aplicación encontrará una pantalla como la siguiente:

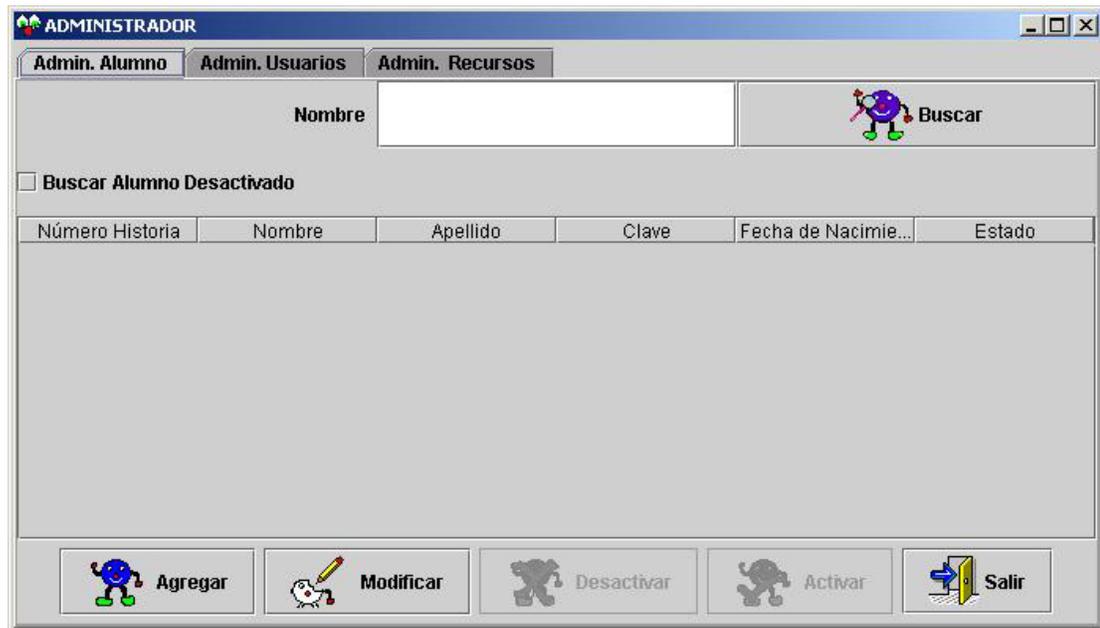


Figura G.25. Pantalla Principal del Administrador

Esta pantalla es la principal del Administrador, por ella podrá Administrar Alumnos, Administrar Usuario y Administrar Recursos. Por omisión siempre estará en la administración de alumnos.

3.1.1. Buscar Alumnos

- **Alumnos Activos**
Se presenta un botón con la opción de *Buscar*, se debe escribir el nombre del alumno a buscar. Si no se sabe el nombre de un alumno en especial, puede dejar esta opción en blanco y simplemente elegir la opción de *Buscar* esto buscará a todos los niños que se encuentren activos en el sistema. La aplicación permite al usuario buscar alumnos que sus nombre empiecen por *ca* simplemente hay que escribir *ca* en el campo nombre y el sistema buscará aquellos nombres y apellidos que comiencen por *ca*, por ejemplo: Castillo, Carreño, Catalina, Carolina, Carlos. Hay que tener en cuenta que si se desea buscar todos los alumnos, basta con oprimir el botón buscar.

- **Alumnos Inactivos**

La búsqueda de alumnos inactivos es igual a la de búsqueda de alumnos activos, pero se debe seleccionar la opción *Buscar Alumno Desactivado*.

3.1.2. Agregar Alumno

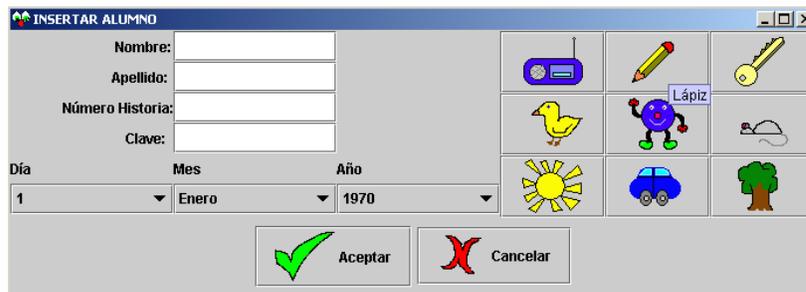


Figura G.26. Pantalla de Agregar Alumno

La opción de agregar alumno solicita le sea ingresado los datos del alumno como los son: nombre, apellido, número de historia, clave y fecha de nacimiento. A mano derecha notará que hay nueve (9) botones, estos botones sirven como clave para el niño. La clave puede ser ingresada como la secuencia de botones oprimidos o puede ser una palabra diferente.

Una vez se han ingresado los datos se debe elegir el botón de *Aceptar*, esto ingresará la información a la base de datos. Si desea cancelar el ingreso de un alumno, debe elegir *Cancelar*, el sistema mostrará una ventana de confirmación de la cancelación del ingreso de alumno.

3.1.3. Modificar Alumno

Para modificar un alumno se debe primero buscar, luego se debe seleccionar como lo muestra en la figura G.27. Una vez seleccionado, se debe oprimir el botón de *Modificar*.



Figura G.27. Selección de Alumno a ser modificado

Al elegir esta opción se abre la pantalla mostrada en la figura G.28, esta pantalla permite modificar la información del alumno excepto el número de historia. La pantalla mostrada es idéntica a la de ingreso de usuario, con la diferencia que los datos que se muestran son los datos del alumno seleccionado. Una vez se realizan los cambios al alumno, los datos son guardados oprimiendo el botón de *Aceptar*. Si no se desea realizar cambio a la información del alumno, se debe elegir *Cancelar*.

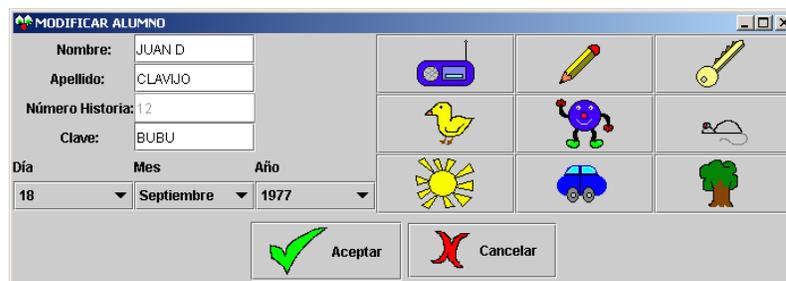


Figura G.28. Modificación de Datos del Alumno

3.1.4. Desactivar Alumno

Un alumno nunca podrá ser eliminado, pero si podrá ser desactivado, la razón de esto es para mantener la información de un alumno en caso que deje de asistir a la Fundación y luego de un tiempo vuelva. Cuando un alumno deja de asistir, se puede inactivar, la manera de hacerlo es buscando al alumno en alumnos activos, luego se selecciona y se oprime el botón de *Desactivar*. El sistema mostrará una pantalla de confirmación indicando que el alumno ha quedado desactivado. Ver Figura G.29.



Figura G.29. Desactivar un Alumno

3.1.5. Activar Alumno

Para activar un alumno, se debe buscar un alumno desactivado, el sistema arrojará una lista de alumnos desactivados, luego se debe seleccionar el alumno a activar y oprimir el botón de *Activar*. Ver ejemplo en la figura G.30.



Figura G.30. Activar un Alumno

3.1.6. Salir

Si se oprime el botón de *Salir*, saca completamente al administrador de la pantalla de configuración.

3.2. Administración De Usuarios

Un usuario es una persona con privilegios de administrador o de profesor. La administración de usuarios permite agregar y modificar a estas personas.

3.2.1. Buscar Usuarios

La aplicación permite realizar una búsqueda de usuarios, la manera de hacerlo es ingresando el nombre del usuario en el campo nombre y oprimiendo la opción *Buscar*. Si se desea buscar a todos los usuarios, permite realizar una búsqueda de todos dejando el campo de nombre vacío. Ver figura G.31.



Figura G.31. Buscar un Usuario

En el área donde dice perfil indica si el usuario es un Administrador o un Profesor

3.2.2. Agregar Usuarios

Para Agregar un usuario, se debe primero buscar para estar seguros no exista, luego se elige la opción *Agregar*, aquí sale una pantalla como la mostrada en la figura G.32 y se ingresan los datos solicitados. Donde dice *Ususario* será el apodo o sobre nombre que lleva el usuario y con el cual se registrará en la base de datos.



Figura G.32. Buscar un Usuario

3.2.3. Modificar Usuarios

Para Modificar un usuario, se debe primero buscar, luego seleccionar y elegir la opción *Modificar*, aquí sale una pantalla como la mostrada en la figura G.33 y se ingresan los datos solicitados. Donde dice *Ususario* será el apodo o sobre nombre que lleva el usuario y con el cual se registrará en la base de datos. Esta modificación permite que el usuario sea cambiado de perfil.

MODIFICAR USUARIO

Identificación: 2

Nombre: Admin

Apellido: Admin

Usuario: Admin

Clave: 1

Administrador Profesor

Aceptar Cancelar

Figura G.33. Modificar un Usuario

3.2.4. Modificar Usuarios

ADMINISTRADOR

Admin. Alumno Admin. Usuarios Admin. Recursos

Nombre Buscar

| Nombre Logico | Nombre Recurso | Tipo Recurso |
|---------------|----------------|--------------|
| abeja | abeja.wav | Sonido |
| abeja | abeja.jpg | Imagen |
| ajo | ajo.jpg | Imagen |
| ajo | ajo.wav | Sonido |
| arana | arana.jpg | Imagen |
| arana | arana.wav | Sonido |
| arbol | arbol.jpg | Imagen |
| arbol | arbol.wav | Sonido |
| astronauta | astronauta.jpg | Imagen |
| astronauta | astronauta.wav | Sonido |
| avion | avion.jpg | Imagen |
| avion | avion.wav | Sonido |
| barco | barco.wav | Sonido |
| bicicleta | bicicleta.jpg | Imagen |
| bicicleta | bicicleta.wav | Sonido |

Insertar Eliminar Salir

Figura G.34. Modificar Recursos

Como se ve en la figura G.34, se puede hacer una búsqueda de los recursos existentes en la base de datos e indicará que tipo de recurso es y su nombre. Si se desea ingresar un recurso, se debe elegir la opción *Inserta*, allí debe ser elegido el recurso y luego debe ser ingresándolo a la base de dato oprimiendo *Aceptar*.

Eliminar recurso es eliminarlo de la aplicación, pues por estadísticas y futuros estudios, se va a necesitar la información de los recursos asociados.

4. ACTOR PROFESOR

El actor profesor tiene las mismas entradas de búsqueda y consulta que las del profesor. Adicionalmente el profesor podrá crear ejercicios.

4.1. Ejercicio de Completar Palabras

En este ejercicio los alumnos debe identificar la imagen que se muestra en pantalla y luego deben terminar de completar la palabra que corresponde a la imagen. Las letras vienen codificadas por colores, y el alumno debe identificar cuales son las letras faltantes con el color que los representa visualmente.

4.1.1. Nivel letras.

El profesor llega a una pantalla como la que se muestra a continuación, allí debe elegir la palabra que desea trabajar, luego debe elegirse el número de errores que desea tenga el ejercicio. Por último esta la palabra elegida con muchos cajones de si/no al lado de cada letra. Se debe escoger cuales son las letras que van a aparecer en el ejercicio identificadas por un color. Para mayor entendimiento, favor ver la figura G.35. En el ejemplo mostrado, se desea trabajar las vocales. La figura G.36 permite visualizar como va a quedar el ejercicio.

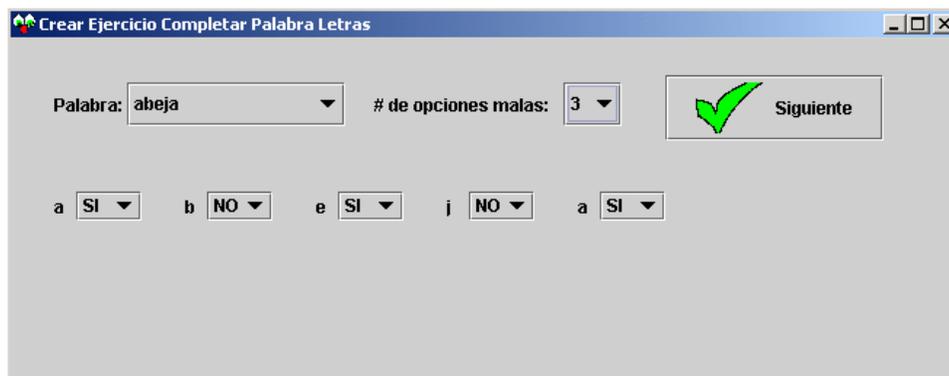


Figura G.35. Crear Ejercicio Completar Mono-Letras

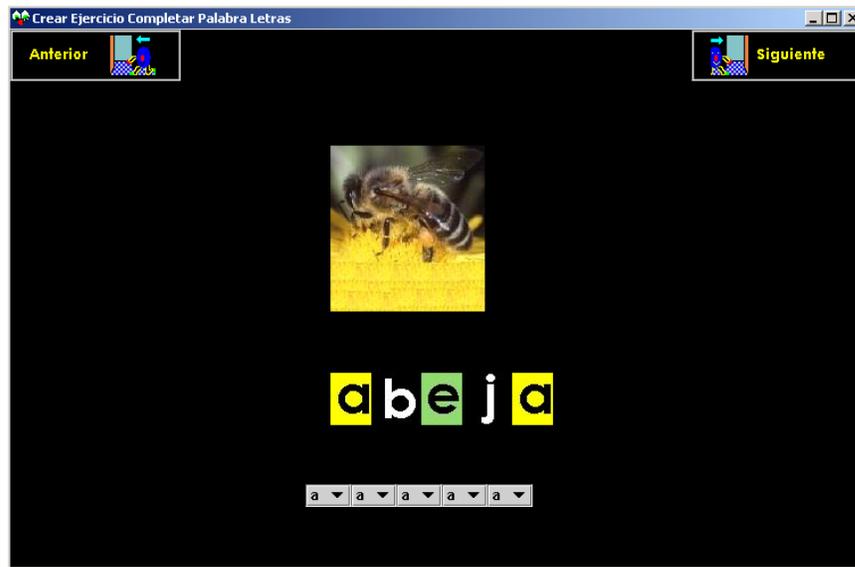


Figura G.36. Visualización de Ejercicio

En la figura G.36 se visualiza como va a quedar el ejercicio, adicionalmente en la parte inferior de la pantalla se tiene una barra donde se puede elegir las letras que completan el ejercicio y las letras erróneas. El profesor debe elegir cuales va a ser el conjunto de respuestas posibles para el ejercicio. Si el profesor elige la opción de anterior, puede cambiar la palabra, si elige siguiente, debe elegir las opciones de respuestas válidas y le mostrará como será el ejercicio final. Luego tendrá la opción de guardar el ejercicio en la base de datos o de regresarse para cambiar las opciones de respuesta. Ver figura G.37



Figura G.37. Visualización de Ejercicio

4.1.2 Nivel Bi-Letras

Este se diferencia con respecto al primero en la selección de las letras que se desea sean las preguntas de la palabra. A diferencia del ejercicio anterior, el profesor debe elegir cual es el conjunto de letras, y se hace por medio de la flecha que aparece en pantalla ver figura G.38. El guardado y visualización son idénticos al de nivel de letras. Ver figura G.39

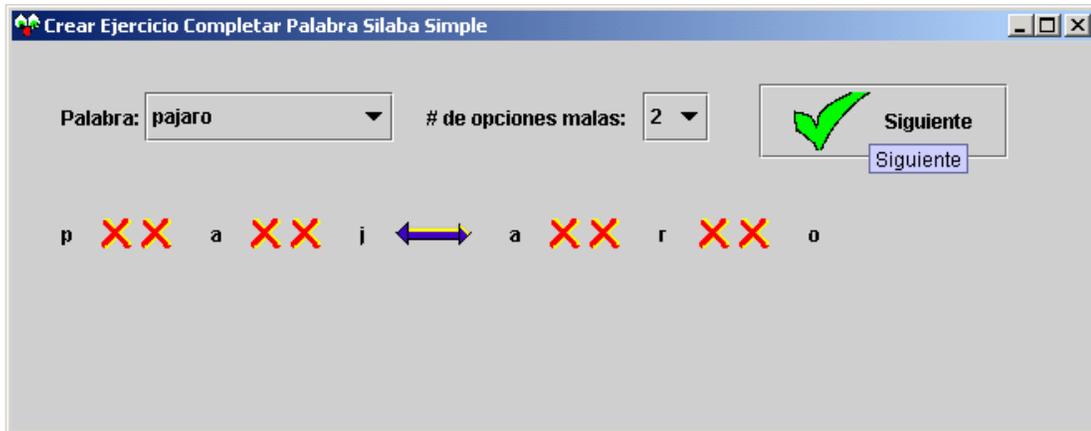


Figura G.38. Crear Ejercicio Completar Bi-Letras

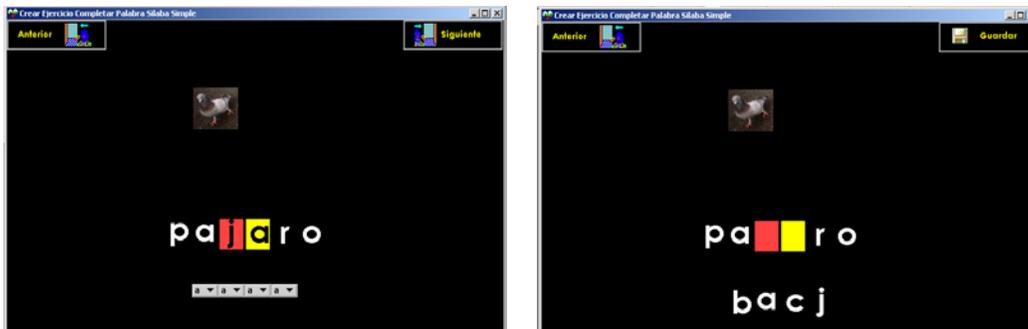


Figura G.39. Crear Ejercicio Completar Bi-Letras

4.1.3 Nivel Tri – Letra

Este ejercicio es configurado de manera parecida al de la bi – letra, pero en ves de ser la letra justo después y la que corresponde al lado de la flecha son las letras que tienen la opción de buena y las siguientes dos letras. En la figura G.40 se muestra como la tri-letra a trabajar son put. El usuario elige una letra, y el sistema toma las 2 siguientes, dando como ejercicio el que se ve en la figura G.41.

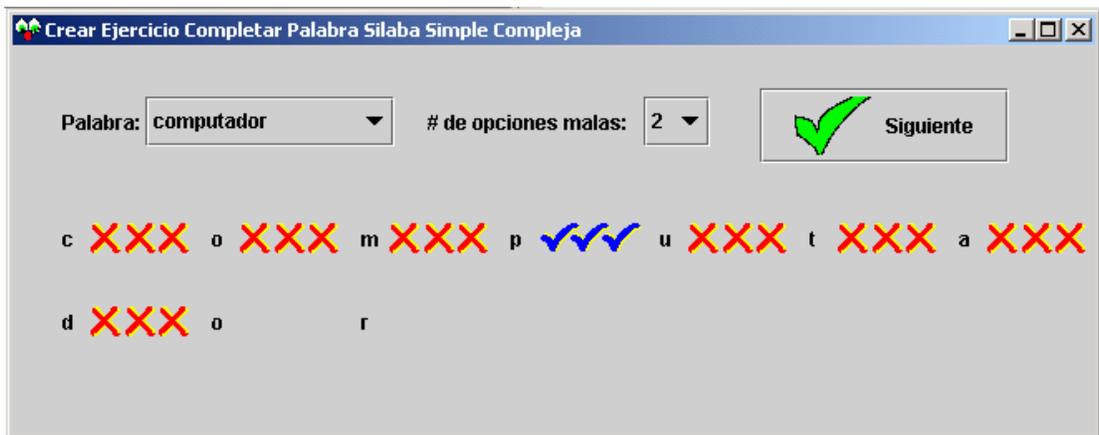


Figura G.40. Crear Ejercicio Completar Tri-Letras



Figura G.41. Visualización de ejercicio de tri – letra.

4.2. Ejercicio de Elegir las imágenes que comienzan por letras dadas.

4.2.1 Nivel Mono – Letra

Este ejercicio permite al profesor crear los ejercicios donde se muestra una letra y deben elegir las imágenes que empiezan por las letras dadas. En la pantalla se tiene la opción de elegir la letra, luego se elige el número de imágenes erróneas que se desea y el número de imágenes buenas. Ver la figura G.42



Figura G.42. Selección de Ejercicio

El ejercicio puede ser visualizado oprimiendo siguiente, si se desea, se puede devolver a la pantalla inmediatamente anterior, de lo contrario puede guardar el ejercicio. Ver la figura G.43

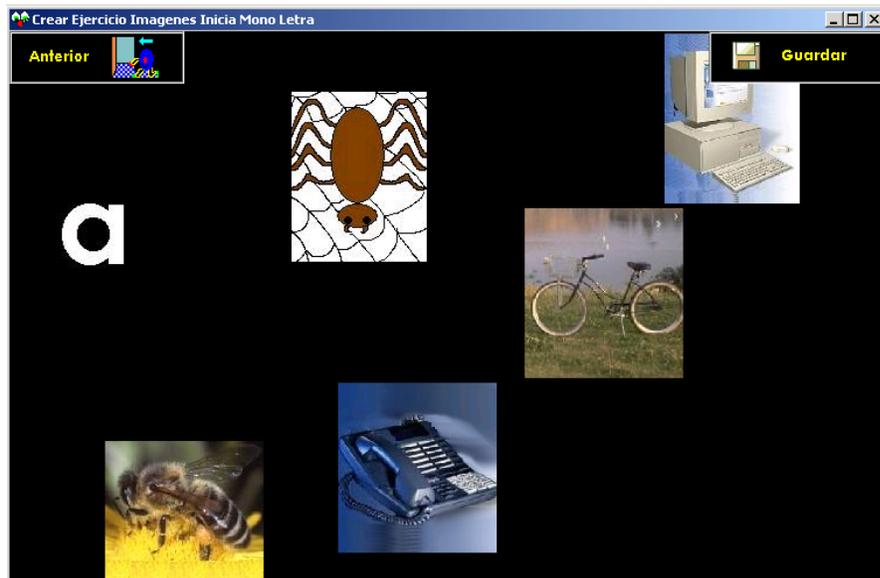


Figura G.43. Visualización de ejercicio de mono – letra.

4.2.3. Nivel Bi – Letra

La configuración de bi – letra es semejante al de una sola letra, el profesor debe elegir las bi letras y su correspondiente número de malas y buenas, luego visualizará el ejercicio. Ver figura G.44.

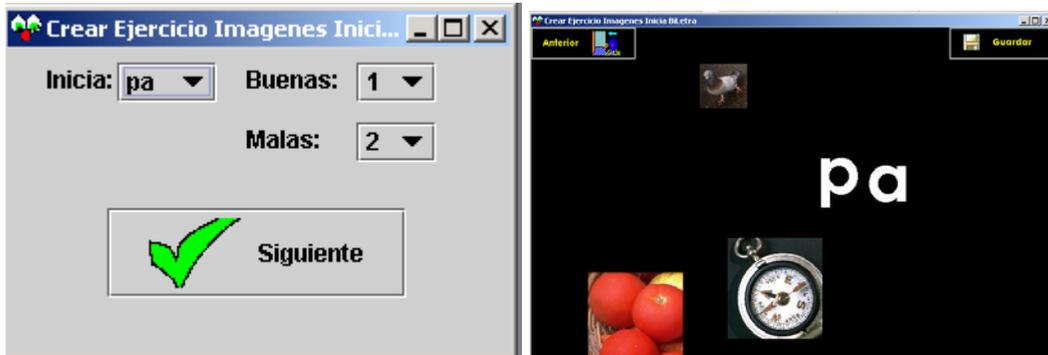


Figura G.44. Configuración bi - letra

4.2.4. Nivel Tri – Letra

La configuración de tri – letra es semejante al de una sola letra, el profesor debe elegir las tri letras y su correspondiente número de malas y buenas, luego visualizará el ejercicio. Ver figura G.45.

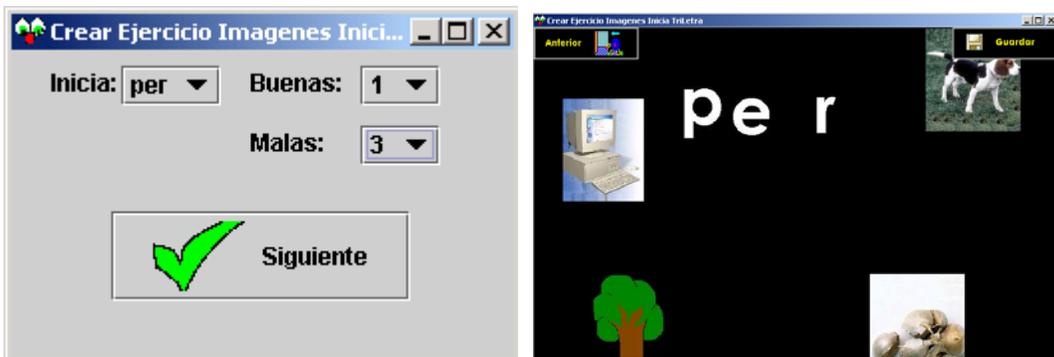


Figura G.45. Configuración tri - letra

4.3. Ejercicio de Elegir las Conjuntos de letras semejantes a la muestra

Estos ejercicios se configuran parecido tanto en bi – letras como en tri – letras. La figura G.46 permite visualizar que el profesor escribe el conjunto de letras que desea como muestra y el número de opciones malas. Luego el profesor debe escribir el conjunto de letras que desea se encuentre con la respuesta correcta. En la figura G.47 se muestra como quedará el resultado, el profesor debe elegir guardar una vez aprueba las salidas de letras.



Figura G.46. Configuración de Ejercicio



Figura G.47. Distribución de Ejercicio

4.4. Ejercicio de Letras o Palabras con Audición

Estos ejercicios son configurados para el nivel de letras y el nivel de palabras. El profesor en ambos casos debe elegir la respuesta que desea sea la que el sistema indica sea seleccionada. Adicionalmente debe elegir el número de letras o palabras erróneas, y debe indicar cuales son estas letras o palabras erróneas. Vease figura G.48.

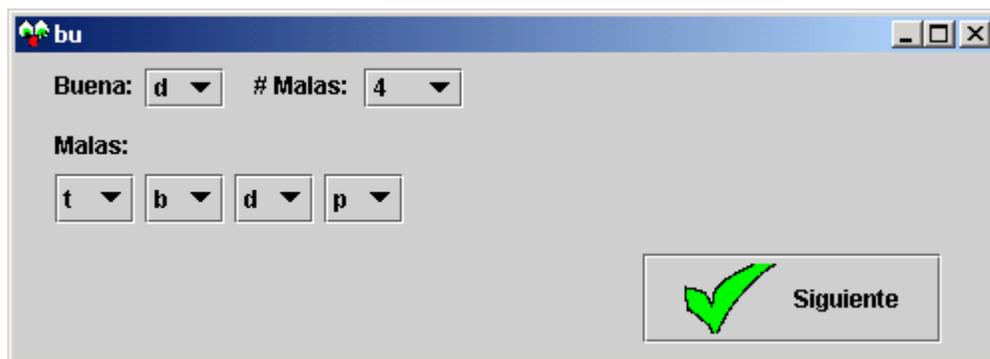




Figura G.48 Configuración de ejercicios Auditivos

Al dar siguiente en cada uno de los casos, el sistema muestra una posible configuración de ubicación de las letras y las palabras. Si no se desea esta configuración o se desea cambiar las letras, se debe oprimir el botón de Anterior. Si el profesor esta de acuerdo con la configuración debe elegir guardar. Para la confirmación de letras y palabras, véase la figura G.49.

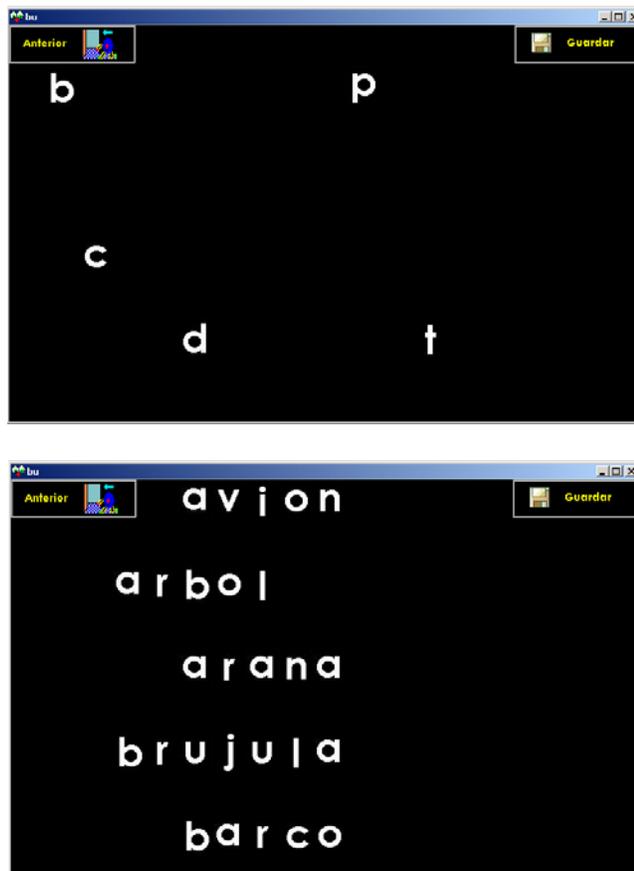


Figura G.49 Confirmación de ejercicio auditivo

4.5. Ejercicio de Asociar Letras y Colores

Este ejercicio es el que permite asociar las letras con sus colores respectivos. En este ejercicio, el profesor elige el número de opciones que deben salir en la pantalla, luego debe elegir las opciones de letras que desea trabajar en el ejercicio, *ver figura G.50*. Una vez configurado el ejercicio, oprime siguiente, el sistema muestra las letras con su respectivo color, si el profesor esta de acuerdo, elige guardar *ver figura G.51*. Si no esta de acuerdo con la ubicación de las letras puede elegir anterior y volver a elegir siguiente, la ubicación de las letras debe cambiar.

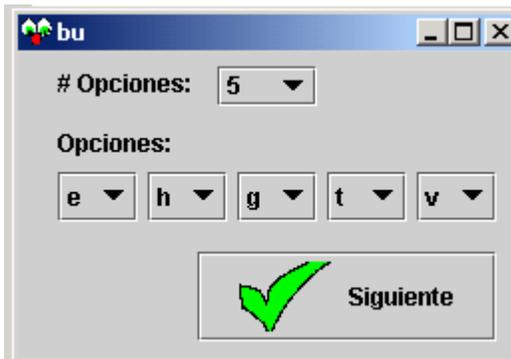


Figura G.50 Configuración de Ejercicio

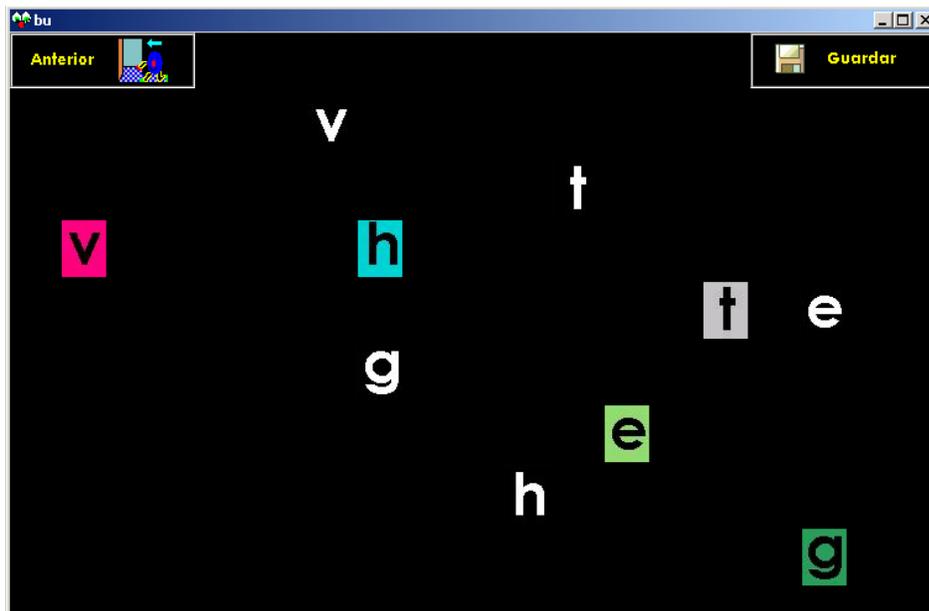


Figura G.51 Confirmación de Ejercicio

4.6. Ejercicio de Escribir la Palabra

Este ejercicio es el que permite al alumno escribir la palabra de la imagen asociada. Para su configuración, el profesor elige la palabra (figura G.52) y el sistema muestra la configuración del ejercicio(figura G.53).

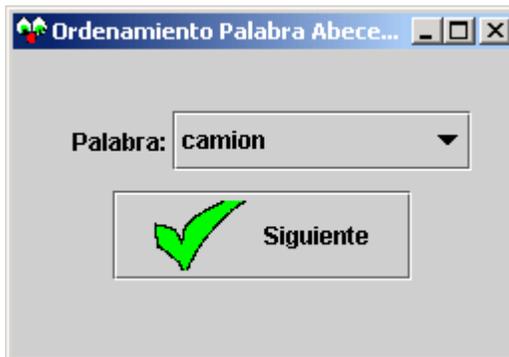


Figura G.52 Configuración de Ejercicio



Figura G.53 Confirmación de Ejercicio

4.7. Ejercicio de Ordenar la Palabra

Este ejercicio es el que permite al alumno ordenar la palabra de la imagen asociada. Para su configuración, el profesor elige la palabra (figura G.54) y el sistema muestra la configuración del ejercicio(figura G.55).

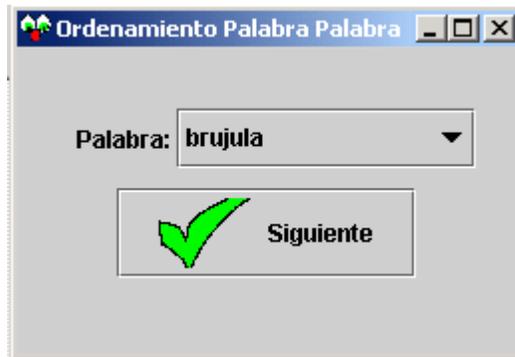


Figura G.54 Configuración de Ejercicio



Figura G.55 Confirmación de Ejercicio

ANEXO "H"
MANUAL DE INSTALACIÓN

Luego preguntará la carpeta donde desea instalar el programa, por lo general el sistema muestra una ubicación por defecto, si desea la puede dejar, de lo contrario, puede buscar el lugar de preferencia de instalación oprimiendo el botón *Browse*.

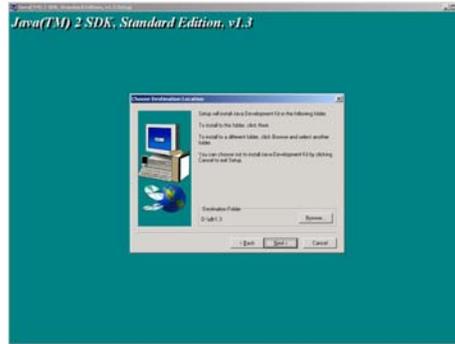


Figura I.3. Inicio de Instalación

Luego solicitará le sea elegido los componentes a ser instalados, por omisión trae todos los componentes activos, elegir siguiente (figura I.4).

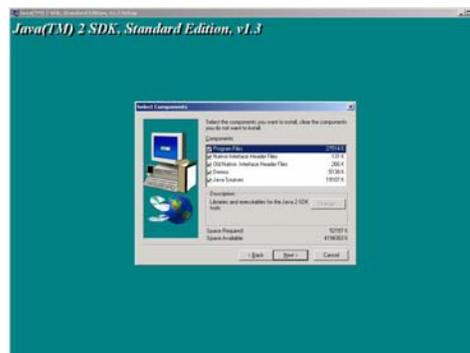


Figura I.4. Solicitud de Componentes a ser Instalados

Comienza la instalación, una vez terminada, muestra una ventana de finalización.

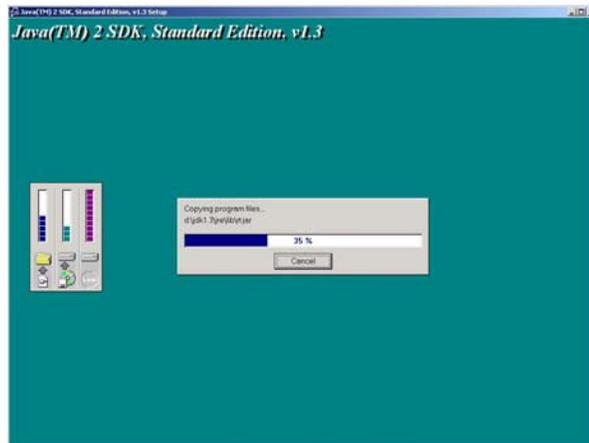


Figura I.5. Solicitud de Componentes a ser Instalados

Configuración de Java_Home

Una vez instalado el JDK, se debe configurar el Java_Home, se hace de la siguiente manera:

En Windows 2000 y Windows XP

Entrar a Inicio → Configuración → Panel de Control, una vez adentro elegir Sistema.

Al entrar a la opción de Sistema, se debe elegir la pestaña de Avanzado, y allí se debe ingresar a la opción Variables de Entorno. Una vez adentro, se elige la opción de nueva en la opción de *Nombre de la Variable* se escribe JAVA_HOME, y en la opción de *Valor de la Variable* se escribe la ruta donde se encuentra instalado el JDK 1.4. Es decir si el JDK se encuentra en la unidad de disco F:\Jdk1.4\, lo que se ingresa en ese campo es F:\Jdk1.4\ luego se acepta y se sale de la opción. La variable de entorno ha quedado configurada.

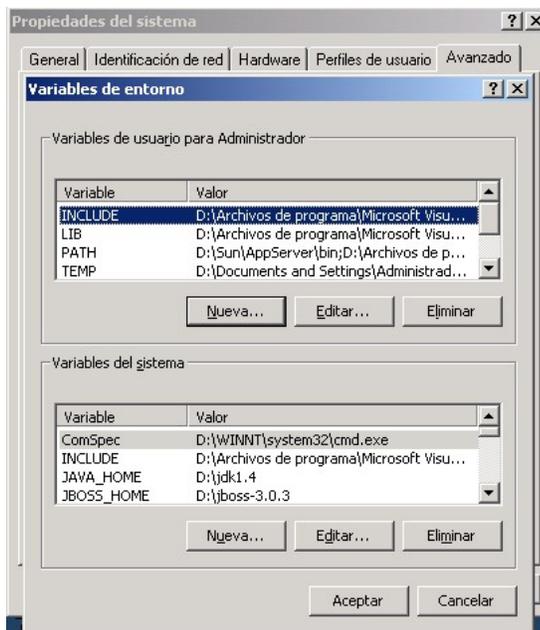


Figura I.6. Configuración de Variable de Entorno



Figura I7. Configuración de Java_Home

Instalación de Aplicación.

La carpeta `dis_licce` se copia a la raíz del disco duro, así que en la aplicación quedará en la ruta `C:/dis_licce`. Adentro de esta carpeta encontrará las carpetas `bin`, `img` y `src` y los archivos `ejecutar.bat`, `compilar.bat`, `guardarclasses.bat`.

- En la carpeta `bin` se encuentra las clases necesarias para la ejecución del programa.
- En la carpeta `img` se encuentran las imágenes de configuración de la aplicación.
- En la carpeta `src` se encuentra el código fuente de la aplicación.
- `Ejecutar.bat` es el ejecutable de la aplicación, este es el que da la entrada a las consolas de la aplicación.
- `Compilar.bat` es el archivo que compila todas las clases. Cuando se hace un cambio en el código fuente de la aplicación, debe ejecutarse este comando.

- GuardarClasses.bat es un ejecutable auxiliar para asegurar que las clases de la aplicación queden almacenadas en la carpeta bin.

La aplicación tiene la carpeta de Recursos, esta debe quedar almacenada en la raíz de C, quedando como ruta de acceso a ella C:/Recursos. Adentro de esta carpeta se encuentra la carpeta de imágenes y sonidos. En la ubicación C:\Recursos\imágenes se debe guardar todas las imágenes utilizadas en la aplicación. En la carpeta de C:\Recursos\sonidos se debe guardar todos los sonidos que son grabados para ser utilizados en la aplicación.

La carpeta C:\Recursos\datos se encuentra la base de datos Access.

La aplicación tiene un archivo llamado *ManagerParameters.properties* este archivo permite configurar la base de datos, permitiendo que se pase a una base de datos diferente a la de Access. El archivo *parámetros.properties* tiene la configuración de donde se encuentran los recursos, si ha de cambiarse la ubicación de la carpeta Recursos, es aquí donde se le hace saber a la aplicación para que pueda funcionar.

- **Configuraciones importantes de recursos de la aplicación**

- Al ingresar un nuevo recurso de imagen hay que tener en cuenta que el nombre de la imagen sea de un tamaño máximo de 120 x 150 pixeles.
- Las imágenes todas deben ser de formato .jpg.
- Todas las imágenes deben ser guardadas en Recursos/imagenes
- Los recursos de audio deben ser de formato .wav.
- Todos los recursos de audio deben ser guardadas en Recursos/sonido

- **Configuración del ODBC**

Para que exista un entendimiento entre la base de datos Access y la aplicación, debe ser configurado el ODBC. Se hace de la siguiente manera.

1. Ir a Inicio → Configuración → Panel de Control → Herramientas Administrativas y elegir *Orígenes de datos (ODBC)*.
2. Se abre una pantalla donde se debe elegir la pestaña de DSN de Sistema. Debe oprimir el botón que dice agregar. (Figura I.8a)
3. Al abrirse la nueva pantalla elegir Microsoft Access Driver (*.mdb)
4. Oprimir el botón de Finalizar (Figura I.8b)
5. Abre una nueva pantalla, en nombre del Origen de Datos debe ingresar: dislexiaBD. En descripción se puede dejar en blanco. (Figura I.8c)
6. Elija Seleccionar en el área de Base de Datos. Allí debe buscar la base de datos, debe estar en C:Recursos/datos/ BdDislexia.mdb luego elija aceptar. (Figura I.8d)

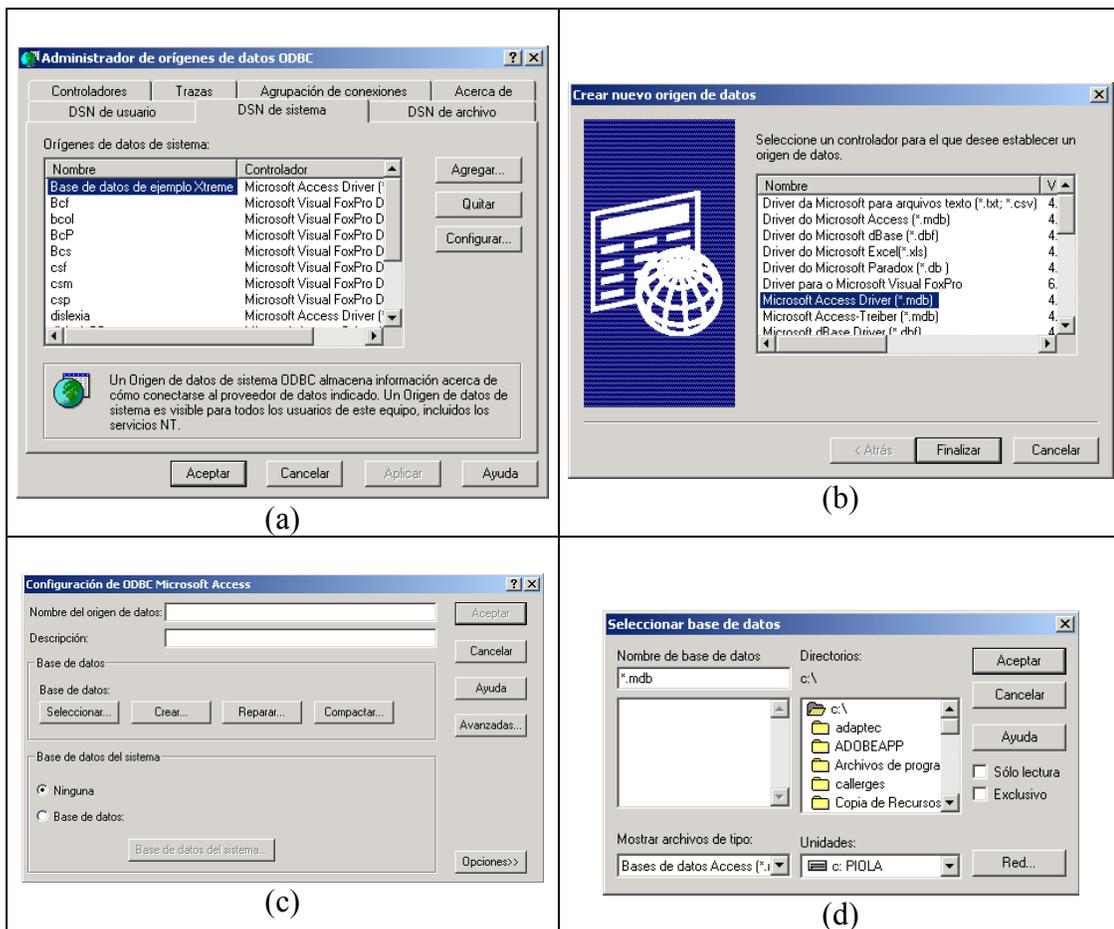


Figura I.8 a) Configuración Ingresar a DSN de sistema b) Elegir la base de datos. c) indicar el nombre de base de datos d) Seleccionar la base de datos

ANEXO "I"
GLOSARIO

Alvéolos: Son los hoyos donde están encajados los dientes; pero en fonética dicha palabra se refiere únicamente a las encías superiores, por la parte de dentro. Es decir, la zona en que se apoya la lengua al pronunciar la **n** [38].

Capacidad de Respuesta: Se refiere a la rapidez con que responde un sistema ante una petición realizada [39].

Confiabilidad: La confiabilidad se refiere a la veracidad de la información que pertenece a un sistema, es decir la información de una entidad debe ser verídica en todo momento [39].

Disponibilidad: La disponibilidad de un sistema se refiere a la capacidad que tiene un sistema de responder ante las peticiones solicitadas. Es decir, que un sistema nunca se “caiga” y esté disponible las 24 horas los 7 días de la semana.

Escalabilidad: Es la habilidad de una aplicación de crecer. Este crecimiento se compone de dos factores, el crecimiento en la capacidad de atender el mayor número de clientes posibles y el crecimiento en el número de recursos que se necesita para hacer efectivo un sistema [39].

Framework: Un conjunto de clases cohesivas que colaboran para proveer un servicio, y son reutilizables; proveen un servicio persistente de objetos. Subsistema extensible que puede ser utilizado con servicios relacionados como uso de interfaces gráficas. Su diseño debe cumplir con la cualidad de ser extensibles, requerir una modificación mínima a código existente, ser fácil de utilizar y ser transparente [36].

Free Ware: Software de distribución libre

Integración: Los sistemas nuevos deben estar en la capacidad de comunicarse e integrarse con sistemas antiguos construidos hace muchos años. La habilidad en combinar sistemas nuevos y antiguos es el éxito de las empresas hoy en día [39].

Main Frame: Es un término utilizado en la industria que se refiere a máquinas grandes. Fueron máquinas centralizadas donde se realizaba el procesamiento de datos [21].

Nivel: Es el grado de dificultad en el cual se encuentra el alumno interactuando. Existe el nivel de letras, sílabas simples, sílabas complejas y palabras.

Paladar: Es la bóveda dura que constituye el techo de la boca [38].

Seguridad: El valor de la información en una entidad es fundamental, por lo tanto, la seguridad es un factor importante a tener en cuenta dentro de una organización para que éste no sea manipulado, y no se encuentre en manos diferentes a las autorizadas. [39].

Usuario: Es aquella persona diferente al alumno que interactúa con el sistema. Un usuario puede ser un Profesor o un Administrador.

Velo del Paladar: Es un tejido colgante y blando situado en la parte trasera del paladar. Éste acaba en una punta llamada úvula o campanilla [38].

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MULTIMEDIAL CON ÉNFASIS EN
LA INTERACCIÓN HOMBRE MÁQUINA EN EL ÁREA EDUCATIVA
PARA NIÑOS CON DISLEXIA ENTRE LOS SEIS(6) Y OCHO (8) AÑOS**

PAOLA ANDREA PACHECO GALLEGO

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS
BOGOTA, D.C.
ENERO DE 2005**

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MULTIMEDIAL CON ÉNFASIS EN
LA INTERACCIÓN HOMBRE MÁQUINA EN EL ÁREA EDUCATIVA
PARA NIÑOS CON DISLEXIA ENTRE LOS SEIS(6) Y OCHO (8) AÑOS**

PAOLA ANDREA PACHECO GALLEGO

Proyecto de grado para optar el título de Ingeniero de Sistemas

**Director
CESAR JULIO BUSTACARA MEDINA
Ingeniero de Sistemas, Ms.C.**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS
BOGOTA,D.C.
ENERO DE 2005**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS**

Rector Magnífico: Padre Gerardo Remolina Vargas, S.J
Decano Académico Facultad de Ingeniería: Ing. Roberto Enrique Montoya Villa
Decano del Medio Universitario: Padre José Sarmiento Nova S.J
**Director Carrera de Ingeniería de Sistemas: Ing. Hilda Cristina Chaparro
López**
**Director Departamento de Ingeniería de Sistemas: Ing. Germán Alberto
Chavarro Flórez**

Nota de Aceptación

Director del Proyecto

Jurado

Jurado

ENERO DE 2005

Artículo 23 de la Resolución No. 1 de Junio 1946

“La universidad no se hace responsable de los conceptos emitidos por sus alumnos en sus proyectos de grado.

Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y la moral católica y porque no contengan ataques o polémicas puramente personales. Antes bien, que se vean en ellos el anhelo de buscar la verdad y la Justicia.”

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que de una u otra manera han contribuido en la realización de este proyecto.

A la Socióloga Olga Maldonado de Delgado.

A la Liga Central Contra la Epilepsia, a la Trabajadora Social Julieta de Castaño y a la Educadora Especial Gloria Muñoz.

A Juan Daniel Clavijo Paz por su colaboración y apoyo durante esta etapa formativa, a Ricardo Ximeno Rugeles Jiménez y todos mis compañeros que me acompañaron y fueron partícipes en este proceso.

Al Ingeniero Cesar Julio Bustacara Medina, por su interés y motivación.

A las directivas y profesores de la Facultad de Ingeniería de Sistemas .

Por último quiero agradecer de una manera muy especial a Jorge E. Martínez R., por ser mi papá incondicional, y a toda mi familia, ejemplo de vida, unión y apoyo. Sin Ustedes no hubiese podido concluir este ciclo.

TABLA DE CONTENIDO

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 1. | <i>INTRODUCCIÓN</i> _____ | 1 |
| 2. | <i>MARCO TEÓRICO</i> _____ | 5 |
| 2.1. | EDUCACIÓN _____ | 5 |
| | 2.1.1. Modelos Pedagógicos _____ | 6 |
| | 2.1.1.1. Pedagogía Tradicional _____ | 6 |
| | 2.1.1.2. La Nueva Escuela _____ | 7 |
| | 2.1.1.3. Modelos Pedagógicos Contemporáneos _____ | 9 |
| | 2.1.2. Aprendizaje _____ | 11 |
| 3. | <i>DISLEXIA</i> _____ | 13 |
| 3.1. | ¿QUÉ ES DISLEXIA? _____ | 13 |
| 3.2. | TIPO DE PENSAMIENTO DE UNA PERSONA CON DISLEXIA _____ | 15 |
| 3.3. | SÍNTOMAS _____ | 15 |
| 3.4. | REEDUCACIÓN _____ | 16 |
| 4. | <i>TECNOLOGÍA</i> _____ | 18 |
| 4.1. | MULTIMEDIA _____ | 18 |
| 4.2. | TUTORES _____ | 20 |
| | 4.2.1. Una Clasificación de Acuerdo a las Tareas y los Tutores _____ | 20 |
| | 4.2.2. Beneficios de la Multimedia _____ | 22 |
| 4.3. | TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN _____ | 23 |
| | 4.3.1. Estructura Básica de Programas Educativos _____ | 25 |
| | 4.3.1.1. Módulo de Entrada y Salida _____ | 25 |
| | 4.3.1.2. Módulo de Almacenamiento _____ | 25 |
| | 4.3.1.3. Módulo de Gestión del Computador _____ | 25 |
| | 4.3.2. Ejemplos de Diferentes Proyectos Desarrollados _____ | 26 |
| 5. | <i>DESARROLLO</i> _____ | 30 |
| 5.1. | INVESTIGACIÓN _____ | 31 |
| | 5.1.1 Características Importantes por medio de Entrevista _____ | 32 |
| | 5.1.2 Características Importantes por medio de la Observación _____ | 33 |
| | 5.1.3 Características Importantes que surgieron en las Entrevistas y la Observación _____ | 34 |
| | 5.1.4 Investigación de Campo _____ | 37 |
| 5.2. | IMPLEMENTACIÓN DE EJERCICIOS _____ | 40 |
| | 5.2.1. Nivel de Mono-Letras _____ | 41 |
| | 5.2.2. Nivel de Bi-letras _____ | 42 |
| | 5.2.3. Nivel de Tri-Letras _____ | 43 |

| | |
|--|------------|
| 5.2.4. Nivel de Palabras | 45 |
| 5.3. DESARROLLO DE APLICACIÓN | 46 |
| 5.3.1. Definición de Casos de Uso | 46 |
| 5.3.2. Requerimientos Funcionales y No Funcionales | 49 |
| Requerimientos No-Funcionales | 49 |
| Requerimientos Funcionales | 49 |
| 5.3.3. Capas Lógicas del Sistema | 49 |
| 5.3.4. Diseño de Clases | 50 |
| 5.3.3.1 Módulo de Administrador | 50 |
| 5.3.3.2 Módulo de Profesor | 52 |
| 5.3.3.3 Módulo de Alumno | 53 |
| 5.3.5. Arquitectura Elegida | 54 |
| 5.3.6. Base de Datos | 55 |
| 5.3.7. Creación de Ejercicios | 58 |
| 5.3.7.1. Asociación de letras con su color respectivo en una palabra | 58 |
| 5.3.7.2. Asociación de Principio de Letras con Imágenes | 58 |
| 5.3.7.3. Asociación de Principio de Letras con Imágenes | 59 |
| 5.3.7.4. Asociación de Conjunto de letras con Muestra | 59 |
| 5.3.7.5. Asociación de Conjunto de letras con Sonido | 60 |
| 5.3.7.6. Asociación de Letras con Colores | 61 |
| 6. PRUEBAS | 62 |
| 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 71 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA | 75 |
| ANEXOS | 77 |
| ANEXO “A” | 78 |
| CASOS DE USO DEL ADMINISTRADOR | 78 |
| ANEXO “B” | 91 |
| CASOS DE USO DEL PROFESOR | 91 |
| ANEXO “C” | 97 |
| CASOS DE USO DEL ALUMNO | 97 |
| ANEXO “D” | 101 |
| DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN | 101 |
| ANEXO “E” | 107 |
| ENTREVISTAS | 107 |
| ANEXO “F” | 113 |
| TIPOS DE ARQUITECTURAS DE SISTEMAS | 113 |
| Arquitecturas de Sistemas | 114 |
| ANEXO “G” | 118 |
| MANUAL DE USUARIO | 118 |
| 1. INGRESO A LA APLICACIÓN | 119 |

| | | |
|------------------|----------------------------|------------|
| 2. | ACTOR ALUMNO | 119 |
| 2.1 | Nivel de Mono Letras | 120 |
| 2.2. | Nivel de Bi-Letras | 123 |
| 3. | ACTOR ADMINISTRADOR | 131 |
| 3.1. | Administración de Alumnos | 131 |
| 3.2. | Administración De Usuarios | 134 |
| 4. | ACTOR PROFESOR | 137 |
| ANEXO “H” | | 148 |
| | MANUAL DE INSTALACIÓN | 148 |
| | Software Necesario | 149 |
| | Java JDK 1.4 | 149 |
| | Configuración de Java_Home | 151 |
| | Instalación de Aplicación. | 152 |
| ANEXO “I” | | 155 |
| | GLOSARIO | 155 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| <i>Figura 2.1. Currículo de la Pedagogía Tradicional [2]</i> | 7 |
| <i>Figura 2.2. Mapa Conceptual de Modelos Pedagógicos</i> | 10 |
| <i>Figura 2.3. Mapa Conceptual de Modelos de Aprendizaje</i> | 12 |
| <i>Figura 3.1. Diferentes maneras para visualizar las letras pqbd [26]</i> | 13 |
| <i>Figura 3.2. Proceso de Abstracción [6]</i> | 14 |
| <i>Figura 5.1. Proceso de Desarrollo</i> | 31 |
| <i>Figura 5.2. “Story Boards” realizados.</i> | 37 |
| <i>Figura 5.3. Imágenes ejemplares utilizadas con los niños.</i> | 39 |
| <i>Figura 5.4. Modelo de Ejercicio 1.1</i> | 41 |
| <i>Figura 5.5. Modelo de Ejercicio 1.2</i> | 41 |
| <i>Figura 5.6. Modelo de Ejercicio 1.3</i> | 41 |
| <i>Figura 5.7. Modelo de Ejercicio 1.4</i> | 41 |
| <i>Figura 5.8. Modelo de Ejercicio 2.1</i> | 42 |
| <i>Figura 5.9. Modelo de Ejercicio 2.2</i> | 42 |
| <i>Figura 5.10. Modelo de Ejercicio 2.3</i> | 43 |
| <i>Figura 5.11. Modelo de Ejercicio 3.1</i> | 44 |
| <i>Figura 5.12. Modelo de Ejercicio 3.2</i> | 44 |
| <i>Figura 5.13. Modelo de Ejercicio 3.3</i> | 44 |
| <i>Figura 5.14. Modelo de Ejercicio 4.1</i> | 45 |
| <i>Figura 5.15. Modelo de Ejercicio 4.2</i> | 45 |
| <i>Figura 5.16. Modelo de Ejercicio 4.3</i> | 45 |
| <i>Figura 5.17. Casos de Uso del Sistema y todos los Usuarios</i> | 47 |
| <i>Figura 5.18. a) Distribución de las letras según el teclado. b) Manera como deben ir las opciones de respuestas.</i> | 49 |
| <i>Figura 5.19 Diagrama de Arquitectura de Paquetes</i> | 50 |
| <i>Figura 5.20. Diagrama de Clases del Administrador</i> | 51 |
| <i>Figura 5.21. Diagrama de Clase del Profesor</i> | 52 |
| <i>Figura 5.22. Diagrama de Clases del Alumno</i> | 53 |
| <i>Figura 5.23 Arquitectura Básica</i> | 55 |
| <i>Figura 5.24 Modelo Relacional</i> | 57 |
| <i>Figura 5.25 Modelo de Ejercicios Asociar Letras y Colores en palabras. a) Ejercicio de mono-letras. b) Ejercicio de bi-letras c) Ejercicio de tri-letras</i> | 58 |
| <i>Figura 5.26 Modelo de Ejercicios Asociar Letras e Imágenes. a) Ejercicio de mono-letras. b) Ejercicio de bi-letras c) Ejercicio de tri-letras</i> | 59 |
| <i>Figura 5.27 Modelo de Ejercicios de Palabras. a) El alumno debe ordenar las letras hasta conformar la palabra. b) El alumno debe escribir la palabra correspondiente a la imagen</i> | 59 |
| <i>Figura 5.28 Modelo de Ejercicios Asociar Conjunto de Letras. a) El alumno debe seleccionar el conjunto de letras semejante de bi-letras. b) El alumno debe seleccionar el conjunto de letras semejante de tri-letras</i> | 60 |
| <i>Figura 5.29 Modelo de Ejercicios Asociar Palabras Auditivamente. a) El alumno debe elegir la letra solicitada auditivamente b) El alumno debe seleccionar la palabra solicitada auditivamente</i> | 60 |

| | |
|--|-----|
| <i>Figura 5.30 Configuración de ejercicio de asociación letras y colores</i> | 61 |
| <i>Figura 6.1. Gráfica de Datos, Promedio de Errores al Resolver un Ejercicio</i> | 65 |
| <i>Figura 6.2. Gráfica de Datos, Promedio de tiempo al Resolver Ejercicio de Completar Palabras nivel de Letras</i> | 66 |
| <i>Figura 6.3. Gráfica de Datos, Promedio de Errores al Resolver el Ejercicio de Completar Palabras nivel de letras</i> | 67 |
| <i>Figura 6.4. Gráfica de Datos, Promedio de tiempo al Resolver el Ejercicio de Completar Palabras nivel de sílabas complejas</i> | 67 |
| <i>Figura 6.5. Gráfica de Datos, Promedio de errores al Resolver el Ejercicio de Completar Palabras nivel de sílabas complejas</i> | 68 |
| <i>Figura 6.6. Ejercicios de Asociación de Imágenes y Letras o Sílabas con las que Comienza</i> | 69 |
| <i>Figura 6.7. Abeja</i> | 70 |
| <i>Figura A.1. Casos de Uso Administrador</i> | 79 |
| <i>Figura B.1. Casos de Uso Profesor</i> | 92 |
| <i>Figura C.1. Casos de Uso Alumno</i> | 98 |
| <i>Figura E.1. Modelo de ejercicio utilizado en Psicología</i> | 111 |
| <i>Figura E.2. Modelo de ejercicio utilizado en Psicología</i> | 111 |
| <i>Figura F.1. Arquitectura Básica de MainFrame</i> | 114 |
| <i>Figura F.2. Arquitectura Básica de Archivos Compartidos</i> | 115 |
| <i>Figura F.3. Arquitectura Básica de 2 Capas</i> | 115 |
| <i>Figura F.4. Arquitectura Básica de 3 Capas</i> | 116 |
| <i>Figura F.5. Arquitectura Básica de n Capas[39]</i> | 117 |
| <i>Figura G.1. Ingreso a la Aplicación</i> | 119 |
| <i>Figura G.2. Opción de Juego del Alumno</i> | 119 |
| <i>Figura G.3. Ingreso Al nivel de Letras</i> | 120 |
| <i>Figura G.4. Completar Letras</i> | 120 |
| <i>Figura G.5. Terminación del Ejercicio</i> | 121 |
| <i>Figura G.6. Asociación de Letras con Color</i> | 121 |
| <i>Figura G.7. Terminación del Ejercicio</i> | 122 |
| <i>Figura G.8. Terminación del Ejercicio</i> | 122 |
| <i>Figura G.9. Imágenes que Comienzan por letra</i> | 123 |
| <i>Figura G.10. Selección de ejercicio de Biletras</i> | 123 |
| <i>Figura G.11 Imágenes que Comienzan por bi-letras</i> | 124 |
| <i>Figura G.12. Asociación de letras y Colores con letras</i> | 124 |
| <i>Figura G.13. Terminación del Ejercicio</i> | 125 |
| <i>Figura G.14. Asociación de conjuntos de letras iguales a la muestra</i> | 125 |
| <i>Figura G.15. Selección de ejercicio de Tri-letras</i> | 126 |
| <i>Figura G.16. Completar Letras</i> | 126 |
| <i>Figura G.17. Terminación del Ejercicio</i> | 127 |
| <i>Figura G.18. Imágenes que Comienzan por tri-letra</i> | 127 |
| <i>Figura G.19. Asociación de conjuntos de letras iguales a la muestra</i> | 128 |
| <i>Figura G.20. Ingreso de Nivel Palabras</i> | 128 |
| <i>Figura G.21. Ejercicio Inicial con Palabra en Desorden</i> | 129 |
| <i>Figura G.22. Ejercicio Finalizado con Palabra en Orden Correcto</i> | 129 |

| | |
|--|-----|
| <i>Figura G.23. Ejercicio Finalizado con Palabra en Orden Correcto</i> | 130 |
| <i>Figura G.24. Ejercicio de Elegir Palabras Escuchadas</i> | 130 |
| <i>Figura G.25. Pantalla Principal del Administrador</i> | 131 |
| <i>Figura G.26. Pantalla de Agregar Alumno</i> | 132 |
| <i>Figura G.27. Selección de Alumno a ser modificado</i> | 133 |
| <i>Figura G.28. Modificación de Datos del Alumno</i> | 133 |
| <i>Figura G.29. Desactivar un Alumno</i> | 134 |
| <i>Figura G.30. Activar un Alumno</i> | 134 |
| <i>Figura G.31. Buscar un Usuario</i> | 135 |
| <i>Figura G.32. Buscar un Usuario</i> | 135 |
| <i>Figura G.33. Modificar un Usuario</i> | 136 |
| <i>Figura G.34. Modificar Recursos</i> | 136 |
| <i>Figura G.35. Crear Ejercicio Completar Mono-Letras</i> | 137 |
| <i>Figura G.36. Visualización de Ejercicio</i> | 138 |
| <i>Figura G.37. Visualización de Ejercicio</i> | 138 |
| <i>Figura G.38. Crear Ejercicio Completar Bi-Letras</i> | 139 |
| <i>Figura G.39. Crear Ejercicio Completar Bi-Letras</i> | 139 |
| <i>Figura G.40. Crear Ejercicio Completar Tri-Letras</i> | 140 |
| <i>Figura G.41. Visualización de ejercicio de tri – letra.</i> | 140 |
| <i>Figura G.42. Selección de Ejercicio</i> | 141 |
| <i>Figura G.43. Visualización de ejercicio de mono – letra.</i> | 141 |
| <i>Figura G.44. Configuración bi - letra</i> | 142 |
| <i>Figura G.45. Configuración tri - letra</i> | 142 |
| <i>Figura G.46. Configuración de Ejercicio</i> | 143 |
| <i>Figura G.47. Distribución de Ejercicio</i> | 143 |
| <i>Figura G.48 Configuración de ejercicios Auditivos</i> | 144 |
| <i>Figura G.49 Confirmación de ejercicio auditivo</i> | 144 |
| <i>Figura G.50 Configuración de Ejercicio</i> | 145 |
| <i>Figura G.51 Confirmación de Ejercicio</i> | 145 |
| <i>Figura G.52 Configuración de Ejercicio</i> | 146 |
| <i>Figura G.53 Confirmación de Ejercicio</i> | 146 |
| <i>Figura G.54 Configuración de Ejercicio</i> | 147 |
| <i>Figura G.55 Confirmación de Ejercicio</i> | 147 |
| <i>Figura I.1. Inicio de Instalación</i> | 149 |
| <i>Figura I.2. Aceptación del Contrato</i> | 149 |
| <i>Figura I.3. Inicio de Instalación</i> | 150 |
| <i>Figura I.4. Solicitud de Componentes a ser Instalados</i> | 150 |
| <i>Figura I.5. Solicitud de Componentes a ser Instalados</i> | 151 |
| <i>Figura I.6. Configuración de Variable de Entorno</i> | 152 |
| <i>Figura I7. Configuración de Java_Home</i> | 152 |
| <i>Figura I.7 a) Configuración Ingresar a DSN de sistema b) Elegir la base de datos. c) indicar el nombre de base de datos d) Seleccionar la base de datos</i> | 154 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| <i>Tabla 4.1. Cuadro de diferentes tipos de Tutoriales</i> | 26 |
| <i>Tabla 5.1. Tabla de Colores de las Letras</i> | 33 |
| <i>Tabla 5.2. Ejemplares de Imágenes</i> | 35 |
| <i>Tabla 5.3. Tabla de Rasgos Motivados por el Punto de Articulación[37][38]</i> | 36 |
| <i>Tabla 5.4. Tabla de Resultados de Decisiones a tomar</i> | 40 |
| <i>Tabla 6.1. Ejercicios para Imágenes</i> | 63 |
| <i>Tabla 6.2. Tabla de Resultados de Alumnos en Letras e Imágenes</i> | 63 |
| <i>Tabla 6.3. Tabla de Resultados de Alumnos en Letras e Imágenes</i> | 64 |
| <i>Tabla 6.4. Tipo de ejercicio de asociación de letras con palabras</i> | 65 |
| <i>Tabla 6.5. Tipo de ejercicio completar palabras nivel de letras promedio de tiempo</i> | 66 |
| <i>Tabla 6.6. Tipo de ejercicio completar palabras nivel de letras Promedio de Errores</i> | 66 |
| <i>Tabla 6.7. Tipo de ejercicio completar palabras nivel de silabas complejas Promedio de tiempo por ejercicio</i> | 67 |
| <i>Tabla 6.8. Tipo de ejercicio completar palabras nivel de silabas complejas Promedio de errores por ejercicio</i> | 68 |