



**BENEMÉRITA**  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

---

---

**FACULTAD EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**Ingeniería en Ciencias de la Computación**

**JUEGOS Y LETRAS, *Un sistema interactivo para apoyar el  
proceso de enseñanza-aprendizaje de los niños con  
problemas de dislexia***

**TESIS**

Que para obtener el Título de:

**INGENIERO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

Presenta:

**JESÚS MASTRANZO MELCHOR**

Director de Tesis:

**M.C. ALFONSO GARCÉS BÁEZ**

Puebla, Pue.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	I
1. ANTECEDENTES .....	4
1.1 Las Tecnologías de Información .....	8
1.1.1 Tecnologías de la Información y de las comunicaciones en la Educación .....	9
1.1.2 México y Las TI .....	10
1.1.3 México y las TI en la Educación Básica .....	12
1.1.4 Ventajas de las TI en el aprendizaje .....	14
1.1.5 Ventajas de las TI hacia los Docentes.....	15
2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	17
2.1 Educación Especial .....	17
2.1.1 Problemas del Aprendizaje .....	18
2.1.2 Dificultades Específicas del Aprendizaje .....	21
2.1.3 Caracterización de las DEA.....	23
2.1.4 Causas de las Dificultades Especificas del Aprendizaje .....	25
2.1.5 Incidencia de las Dificultades Específicas de Aprendizaje.....	27
2.1.6 Subtipos de Dificultades Específicas de Aprendizaje .....	28
2.2 La Dislexia.....	29
2.2.1 ¿Que es leer?.....	29
2.2.2 Concepto de Dislexia .....	30
2.2.3 Sintomatología del síndrome disléxico .....	31
2.2.4 Otras áreas alteradas en el síndrome disléxico.....	35
2.3 Sistema Interactivo.....	36
2.3.1 IDE (Entorno de desarrollo integrado) .....	36
2.3.2 Lenguaje de Programación.....	36
2.3.3 .NET Framework .....	37
3. PROBLEMÁTICA Y REQUERIMIENTOS .....	39
3.1 Análisis de requerimientos.....	41
3.1.1 Prueba del Desarrollo de la Percepción Visual.....	41
3.1.2 Prueba de estructuración Témporo-Espacial (Prueba de Ritmo) .....	43
3.1.3 Pruebas para detección de problemas en la Lecto-Escritura .....	44

3.2 Resultado de las 3 pruebas .....	46
3.3 Requerimientos del Sistema .....	47
4. ANÁLISIS, DISEÑO Y PROGRAMACIÓN .....	49
4.1 Análisis y Diseño .....	49
4.1.1 Modelo de Casos de Uso .....	50
4.1.2 Modelo Entidad Relación .....	51
4.1.3 Diagrama de transición de Estados .....	52
4.2 Codificación .....	55
4.2.1 Tomar .....	57
4.2.2 Arrastrar .....	57
4.2.3 Soltar .....	58
4.2.4 Selección Mediante Click.....	59
4.2.5 Dibujar .....	59
4.2.6 Movimiento del Mouse .....	60
5. PRODUCTO ENTREGABLE .....	62
5.1 Sistema Interactivo.....	62
5.1.1 Actividades Esquema Corporal.....	65
5.1.2 Actividades Atención – Discriminación .....	68
5.1.3 Actividades Atención – Concentración .....	70
5.1.4 Actividades Atención – Discriminación – Seriación.....	73
5.1.5 Actividades Atención.....	76
5.1.6 Actividades Atención – Percepción .....	79
5.2.7 Actividades Discriminación – Concentración .....	81
6. PRUEBAS E IMPLEMENTACIÓN .....	84
CONCLUSIÓN .....	90
BIBLIOGRAFÍA.....	92

## INTRODUCCIÓN

Las palabras son aquellos elementos fundamentales por medio de las cuales se forma nuestro mundo, ¿Cómo poder acceder a un mundo de palabras si se carece de ellas?, peor aún, si se necesita de un instrumento que nos permita incrementar el acervo de estas, instrumento conocido como lectura, medio por el cual incrementamos nuestro vocabulario accedemos a la información y hacemos manifiestas nuestras ideas, pero, ¿qué pasa cuando la lectura como tal resulta un instrumento difícil y en ocasiones casi imposible de adquirir para algunas personas, sobre todo aquellas que son participes de una Educación Especial o bien comparten Necesidades Educativas Especiales? Si para una población de alumnos regulares el acercamiento a la lectura en México es muy distante, es evidente que para una población de personas con Necesidades Educativas Especiales el contacto con la lectura es casi nulo.

Se espera que un niño en edad escolar y siendo parte de la población regular, adquiera la lectura alrededor de los 6-7 años, sin embargo cuando esto no sucede se vuelve un impedimento para aquel niño que no adquiere dicha habilidad, habilidad inherentemente para el desarrollo de su vida académica, el cual le permitirá adquirir los conocimientos de las asignaturas correspondientes a su grado escolar, un niño que no adquiere la lectura generalmente es un niño retraído, subestimado tanto por el profesor como por sus compañeros de aula, con un autoestima baja, agresivo en ocasiones y con un bajo rendimiento escolar, esto sin mencionar que la población atendida por educación especial posee estas características y algunas otras más específicas al tipo de población.

El escenario que se plantea es muy común, y la problemática muy consistente, es por eso que en esta presente investigación en la que se llevó a cabo un estudio sobre los factores que intervienen para la demora en la adquisición de la lectura fenómeno conocido tanto por la Secretaria de Educación Pública y como por la Psicología, la Dislexia es parte de Los Problemas de Aprendizaje, dicha investigación abarca el diseño y desarrollo de un software interactivo que permitirá

acercar al niño a una serie de ejercicios preliminares a la lectura de manera que estimulen la adquisición de la misma.

Como bien es sabido el software debe contener elementos de acuerdo a la población a la que está dirigida, por lo que para poder desarrollar un sistema funcional y de calidad se tuvieron que juntar diversas áreas para el apoyo de la investigación y la implementación; una parte muy importante para el desarrollo del software fue el apoyo brindado por Yareli Caselín Martínez y Naara Luz Castañeda Licona estudiantes de la Facultad de Psicología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla quienes brindaron su tiempo y apoyo para poder realizar y desarrollar el software.

Este trabajo de investigación y de desarrollo de software se divide en seis capítulos, los cuales van ayudando a conocer cada punto relacionado con el producto final.

El Capítulo 1 da una panorámica general de los software's que existen y ayudan en el tratamiento de la dislexia, también se da a conocer el término tecnologías de la Información, su evolución que han tenido desde su aplicación dentro de los ámbitos de la enseñanza así como sus ventajas y desventajas.

Dentro del Capítulo 2 se definen los términos más importantes que nos ayudan a entender mejor las necesidades de las personas que sufren el problema de la dislexia, definimos las necesidades que tiene dentro de la Educación Especial así como las características, causas y dificultades dentro de su Dificultad Específica de Aprendizaje.

Otro punto importante dentro del Capítulo 2 es dar a conocer la Dislexia, definimos términos y se dan a conocer conceptos médicos y psicológicos que ayudan a entender mejor lo que es la dislexia, sus síntomas y las áreas que alteran en el desarrollo del aprendizaje de un individuo, también son señaladas en el contenido de este capítulo.

Una parte que también es importante conocer, son los aspectos técnicos, que necesitamos para desarrollar una aplicación o algún sistema interactivo, los lenguajes de programación, las herramientas de desarrollo y las aplicaciones donde ejecutamos nuestro software son muy importantes para el buen funcionamiento de la aplicación, todos estos términos se describen también en el Capítulo 2.

En el Capítulo 3 se plantean las necesidades que tienen los alumnos de la Escuela Primaria Federal Vespertina “Licenciado Adolfo López Mateos” para poder desarrollar la aplicación cubriendo todas sus requerimientos, también se describen los test que permitieron obtener las características que tiene que tener el software.

El análisis de requerimientos, el diseño de los ejercicios que contiene el software así como también los esquemas de programación del sistema se aborda en el Capítulo 4, el análisis y diseño fue vasado mediante el UML. La programación al no ser complicada, solo se muestran las funciones más representativas en JUEGOS Y LETRAS.

El producto final o entregable es la parte mas importante del desarrollo de la investigación, y en el capítulo 5 se hace una descripción de JUEGOS Y LETRAS, desde su funcionamiento y de las actividades que contiene y también que habilidades desarrollan en el alumno con problemas de dislexia.

En el capítulo 6 se dan a conocer los resultados de las pruebas pilotos y de la implementación final de JUEGOS Y LETRAS. Se muestra una serie de opiniones tanto de alumnos como del profesor encargado del grupo con el que se desarrollaron las pruebas

## 1. ANTECEDENTES

Debemos considerar que las demandas sociales son cambiantes y diversas en cada cultura y época pero aún más diversos son los individuos a quienes pretende alcanzar. Cada individuo posee distintas características que lo hacen diferente al otro y este también involucra el aspecto educativo.

Existen algunos trastornos que afectan el proceso de aprendizaje y por lo tanto deberían ser atendidos en tiempo y forma dentro de un proceso educativo incluyente y social. Algunos de los trastornos más comunes son el de la Lectura (Dislexia), el de la Escritura (Disgrafía) y el del Calculo (Discalculia).

La dislexia que se describe como un trastorno en el desarrollo del lenguaje, que aparece durante las primeras etapas evolutivas y se presenta de forma distinta a lo largo del desarrollo de los niños, merece ser atendido puntualmente en beneficio de estos, por eso es importante implementar formas innovadoras que ayuden en el proceso enseñanza-aprendizaje de los niños con esta problemática,

Una de las metas educativas a través del tiempo y con mayor énfasis en los años más recientes ha sido la atención a niños con limitaciones de aprendizaje. Se considera que la atención temprana que se les puede ofrecer a los niños con dislexia contribuye al desarrollo de habilidades propias de las competencias de lectura y escritura de una manera interactiva mediante el uso de un programa digital que permite:

- **Acceso rápido a la información,** Las nuevas TI permiten un acceso más rápido y eficaz de docentes y estudiantes a la información, reduciendo de este modo el grado de obsolescencia de la información.
- **Mejora de la eficacia educativa,** Al disponer de nuevas herramientas para el proceso de la información y la comunicación, más recursos educativos interactivos y más información, pueden desarrollarse nuevas metodologías didácticas de mayor eficacia formativa. Además ofrecen

una mayor facilidad de desarrollo de habilidades de expresión escrita, gráfica y audiovisual.

En el año de 1996, neurólogos de EE UU probaron con éxito una nueva terapia para la dislexia, los científicos de la Universidad de California diseñaron un sistema de enseñanza mediante la computadora capaz de mejorar en pocas semanas el rendimiento de los niños disléxicos. La terapia cuenta con una base lingüística esencial para cualquier tratamiento de la dislexia. El sistema está basado en juegos didácticos sobre la vida en un Circo, con lo que se pretendía estimular a los niños en el plano visual y auditivo. Los ejercicios permiten al niño jugar con mezclas gráficas y sonidos, impulsándole de manera progresiva a un nivel de percepción normal.

En la actualidad no existen una gran variedad de sistemas didácticos para el tratamiento de la Dislexia, pero se pueden enumerar los más usados por las escuelas que apoyan a los individuos que sufren esta problemática; los más utilizados se enlistan a continuación:

**Katamotz (Programa gratuito)** [36], Este programa, para Windows y Ubuntu ofrecido por BREAL (BLOG de RECURSOS EDUCATIVOS para el ALTERACIONES del LENGUAJE), utiliza una ruta fonológica y una ruta léxica, siendo de idénticas características similares a otros que ya están siendo utilizados en distintos centros educativos, la única diferencia es que se trata de un programa totalmente libre y gratuito, y que se puede descargar en un solo clic y siguiendo unas sencillas instrucciones básicas.



Imagen 1 Presentación del Software Katamotz

Mediante este programa de lectura vamos a poder ver un texto que aparece y desaparece a una velocidad controlada, de este modo el cerebro del niño va a ir entrenándose como si se tratara de una prueba física y deportiva. También

aparecerán ciertas letras coloreadas, ya que algunos disléxicos confunden las letras debido a su orientación espacial. A fin de evitarles procesos largos y angustiosos, el sistema utilizado son párrafos cortos y palabras sueltas, con lo que el niño se sentirá animado a seguir avanzando a su propio paso.

Además del programa de lectura, también está disponible otro de ejercicios y juegos para que este proceso se haga mucho más ameno y llevadero. Además está disponible en varios idiomas. Puedes descargarte ambos programas en el siguiente enlace.

**RehaSoft** [37], es una empresa dedicada a la ayuda de personas con dislexia y dificultades de lecto-escritura, aprendizaje y comunicación; acaba de introducir un trío de



Imagen 2 Logo de Empresa RehaSoft

programas en España. Los programas están desarrollados en colaboración con un equipo multidisciplinar de profesionales (pedagogos, psicólogos, logopedas y profesores). El concepto del trío programas es hacer toda la información disponible a través de la Computadora para trabajar con textos de una forma más eficaz. Son productos desarrollados para facilitar la escritura, la lectura, el aprendizaje de idiomas y la comunicación a través de la computadora.

- **DiTex RehaSoft** lee los textos de la pantalla de la PC, a través de una voz sintética, y además está especialmente adaptado para trabajar con Word y leer textos en Internet, PDF o cualquier texto electrónico.
- **DiLet RehaSoft** es un programa pedagógico creado para servir de ayuda a personas con problemas para escribir correctamente. Cuando se escribe una o varias letras de una palabra, el programa sugiere una lista de palabras posibles.



Estos son los software más importantes y más utilizados por los profesionales (pedagogos, psicólogos, logopedas y profesores) de los pocos que existen publicados que tratan la dislexia. Cabe señalar que los sistemas y los profesionales se han enfocado más en el desarrollo de aplicaciones para el tratamiento de la Discalculia (dificultad en el aprendizaje de las habilidades matemáticas)

### **1.1 Las Tecnologías de Información**

Las Tecnologías de Información (TI) en general abarcan todas las formas de tecnologías usadas para crear, almacenar, intercambiar y procesar información en sus variados procedimientos. Es importante hablar del estado de las TIC en una nación porque son un instrumento necesario para detonar el cambio en productividad y competitividad. Representan una oportunidad para la actividad económica ya que influyen, de forma directa e indirecta, en ésta. Generan empleo e inversiones en bienes y servicios, son promotoras del desarrollo y fortalecimiento económico de un país

Actualmente las TI están sufriendo un desarrollo vertiginoso, esto está afectando a prácticamente todos los campos de nuestra sociedad, y la educación no es una excepción. Esas tecnologías se presentan cada vez más como una necesidad en el contexto de sociedad donde los rápidos cambios, el aumento de los conocimientos y las demandas de una educación de alto nivel constantemente actualizada se convierten en una exigencia permanente.

El desarrollo de recursos educativos a partir de la aparición de la computadora y del internet en conjunto con las TIC dentro de ambientes educativos ha sido extenso desde software, aplicaciones multimedia, aplicaciones web, imágenes, hasta el surgimiento de los entornos virtuales de aprendizaje.

### **1.1.1 Tecnologías de la Información y de las comunicaciones en la Educación**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación son un elemento muy importante en los contextos y espacios de interacción entre los individuos. Uno de los espacios más relevantes es el educativo que en la actualidad se encuentra en constante transformación, las aulas educativas se han transformado en centros virtuales de aprendizaje, sin embargo, estos nuevos escenarios requieren de una reflexión hacia el uso e incorporación de las tecnologías, los contextos educativos actuales deberán apostar por una integración crítica, en la cual se defina el qué, por qué y para qué de su incorporación y aprovechamiento.

Hay que ver a las tecnologías como medio y recurso didáctico, más no como la solución que resolverá las problemáticas dentro del ámbito educativo, esto nos lleva a no sobredimensionarlas y establecer orientaciones para su uso, logrando así soluciones pedagógicas y no tecnológicas.

Las TIC como herramienta de apoyo para la educación resultan sumamente útiles, ya que van desde tareas simples como preparar apuntes y ejercicios, buscar información comunicarnos (e-mail), difundir información (blogs, páginas web), gestión de biblioteca, hasta la innovación en las practicas docentes, aprovechando las posibilidades didácticas que ofrecen las TIC de manera que los alumnos mejoren su desempeño académico reflejado en una disminución del fracaso escolar y que se pueda lograr una escuela más eficaz.

Las inversiones en TIC para la educación realizadas en los países de América Latina son crecientes. Solamente en materia de equipos los países invierten cientos de millones de dólares al año. En este escenario es central debatir el impacto que tienen las tecnologías en los aprendizajes básicos a los que deben acceder todos los estudiantes y que han sido definidos en los planes y programas de estudios oficiales.

De todas manera, debe tomarse en cuenta que el acceso a las TIC, como sucede con cualquier tecnología que se ha desarrollado, se encuentra limitado al nivel económico de la población. Por tanto, si el docente no cuenta con este recurso puede, indudablemente, aplicar otras estrategias metodológicas potenciando y desplegando su creatividad para enseñar. Recuerde que las TIC no pueden considerarse como elementos que intervienen en el desarrollo del pensamiento sino como instrumentos para dinamizar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Al saber esto en el contexto educativo, la utilización de las TIC adquiere un papel relevante. Pueden constituirse en un espacio de creación y en una herramienta para desarrollar un sinfín de estrategias metodológicas para dinamizar la adquisición de conocimientos, pero cabe señalar que desde el surgimiento del aprendizaje basado en computadora se pueden establecer diferentes conceptos de objetos de aprendizaje. Así pues Wiley (2000), define el objeto de aprendizaje como una filosofía más que como una tecnología, para lo cual establece la utilización de unidades mínimas de contenido que pueden ser reutilizables en diferentes entornos educativos. Por su parte Ossaandro (2005), define a los objetos de aprendizaje como elementos autocontenidos de alta calidad que pueden ser reutilizados y combinados para atender necesidades de los estudiantes en tareas de aprendizaje.

### **1.1.2 México y Las TI**

En la actualidad cada adelanto tecnológico se considera como un progreso social. Sin embargo, ese progreso no llega a todos los sectores sociales por igual, hay sectores a los cuales esos adelantos no benefician, y la diferencia entre los que sí están integrados a esa nueva tecnología y los que no, marca desniveles en el acceso, uso y beneficios de las nuevas tecnologías.

Cabe señalar que estos cambios de la ciencia en el siglo XX han originado una revolución industrial: la de las nuevas tecnologías. Esa revolución ha ido

acompañada de un nuevo avance de la mundialización y ha sentado las bases de una economía del conocimiento, en la que éste desempeña un papel fundamental en la actividad humana, el desarrollo y las transformaciones sociales.

Existe una brecha digital que separa a los que están conectados a la revolución digital de las TI de los que no tienen acceso a los beneficios de las nuevas tecnologías. La brecha se produce tanto a través de las fronteras internacionales como dentro de las comunidades, ya que la gente queda a uno u otro lado de las barreras económicas y de conocimientos.

El problema de acceso a TI no sólo implica una brecha digital entre México y otros países, sino un rezago digital al interior del país, marcado por una desigualdad en el desarrollo de TI en la sociedad. La evidencia indica que las brechas digitales se debe deben a diferencias culturales, de edad e ingresos, entre otros.

De acuerdo a los datos publicados en el periódico el Universal en octubre de 2007 de un estudio realizado por Allen Dixon, miembro del Consejo Internacional de Propiedad Intelectual y Tecnología, México ocupa el tercer lugar de un listado de 15 países en el establecimiento de políticas públicas relacionadas al uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones en América Latina en los últimos años, según un estudio presentado por SallstromConsulting, auspiciado por Computing TechnologyIndustryAssociation (CompTIA) y Microsoft.

Brasil y México[39] son considerados como los líderes en la región en cantidad de equipos nuevos de TI y conexiones a internet instaladas entre el 2000 y 2004, a pesar de que el uso per cápita en ambos países (en términos de suscriptores y usuarios) está atrás en comparación a otros países.

En cuanto al uso efectivo de las TI, México se ubica en el quinto lugar, posición que comparte con Brasil. Se enmarcan esfuerzos como la legislación en materia de comercio electrónico, iniciativas de ley contra el crimen cibernético, promoción de contenidos locales y lenguas indígenas, además de proyectos especializados

para ayudar a personas con capacidades diferentes, aunque destaca que estas herramientas están todavía a 60% de su capacidad.

Allen Dixon, destaca que México está en los últimos lugares en cuanto al número de servidores de internet seguros (noveno sitio), y resalta que México aún tiene muchos retos, entre ellos, hace falta mejorar la competencia en el ámbito de las telecomunicaciones donde los precios son altos comparados con otros países de la región.

- México tiene menos suscriptores y usuarios de teléfonos fijos y de celulares que otros países (44% per cápita).
- “México tiene una de las tasas más altas de piratería, sobre todo de software en el mundo”.

El estudio concluye que el uso de las TI produce un crecimiento económico sustancial y ganancia en la productividad laboral, también que la investigación señala que las economías en desarrollo como las de América Latina y El Caribe aún están rezagadas en la promoción del uso de las TI.

### **1.1.3 México y las TI en la Educación Básica**

En un principio las TI estuvieron destinadas a la población en general, sin embargo han cobrado una posición importante dentro de la educación básica, lo que ha promovido tanto para estudiantes como para maestros una mayor facilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del aula, estos resultados se ven evidenciados en el medio social en el que se desarrollan.

El uso de las TI implica toda una metodología, estrategias a seguir, materiales didácticos y finalmente una evaluación que permita constatar la eficacia y eficiencia del uso de los medios en la educación, esto a su vez, da paso a una corrección para mejorar los lineamientos generales para el desarrollo de nuevos proyectos educativos y con esto obtener mejores resultados.

Anteriormente el uso de las TI proporcionaba de manera masiva servicios a la población en general, sin embargo mediante un organismo conocido como SEP, y en base a los avances demostrados en otros países, pareció pertinente implementar el uso de las TI en el aula de manera auditiva y visual, esto de la mano con la interacción que se pudiera dar entre los participantes, de manera que este actuar contribuyera a elevar la calidad de la educación.

Es muy importante considerar que el contexto social actual en el que se encuentran tanto niños como adolescentes, permite que estén en contacto con estos medios, dando paso así facilidad de acceso y manejo a estos, situación que es aprovechada por los profesores ya que da paso a un acercamiento novedoso a la tarea educativa, quienes a su vez se encuentran en una actualización constante para el uso de estos medios, que se ve reflejada en un adecuado manejo en la didáctica de la Tecnología educativa.

Resulta sumamente interesante el capacitar a docentes en el manejo y uso de las tecnologías de la información y la comunicación ya que estas serán posteriormente un instrumento que facilitara su labor educativa. A su vez la Tecnología como instrumento para la educación facilita el proceso, ya que disminuye en gran medida problemas con respecto a motivación, interés y atención, esto debido a que los alumnos entran en contacto con elementos propios de su contexto como la radio, la televisión, la computadora el internet, esto a través de los proyectos educativos que se han implementado para la educación básica, fomentando así la calidad de la misma.

Así pues, y teniendo en cuenta este punto las TI pueden asumir un rol de apoyo didáctico en una clase de carácter presencial, creando así un ambiente atractivo e interesante fomentando la adquisición de conocimientos. La aplicación de las TI en la educación ofrece ventajas tanto para el aprendizaje como para los docentes y alumnos:

#### **1.1.4 Ventajas de las TI en el aprendizaje**

- Aprendizaje cooperativo. Los instrumentos que proporcionan las TI facilitan el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes.
- Alto grado de interdisciplinariedad. Las tareas educativas realizadas con computadoras permiten obtener un alto grado de interdisciplinariedad
- Mayor efectividad a la educación escolarizada, que en el caso de México, tiene prioridad la Educación Básica, sin que ello excluya a otros núcleos poblacionales de diferente nivel educativo.
- Amplía la oferta educativa.
- Propicia la producción de nuevos materiales educativos.
- Incluye a dichas tecnologías en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Posibilita, por su amplia cobertura, penetrar hasta a las más apartadas zonas rurales.
- Constituyen una base para el desarrollo del razonamiento conceptual.
- Fortalecen la continuidad del pensamiento.
- Despiertan el interés de los educandos.
- Facilitan el aprendizaje permanente.
- Permiten observar experiencias reales, involucrando a los alumnos en actividades que los conducen a un conocimiento significativo.

### 1.1.5 Ventajas de las TI hacia los Docentes.

- **Alto grado de interdisciplinariedad.** Hoy día, el docente tiene que saber un poco de cada cosa, desde el punto de vista instrumental y operacional (conexión de equipos de audio, video, etc.) manejo y actualización de software, diseño de páginas web, blog y muchas cosas más.
- **Iniciativa y creatividad.** Dado que el docente viene trascendiendo del ejercicio clásico de la enseñanza al modernismo, ese esfuerzo demanda mucha iniciativa y creatividad.
- **Aprovechamiento de recursos.** Hay fenómenos que pueden ser estudiados sin necesidad de ser reproducidos en el aula. Muchas veces con la proyección de un video o el uso de una buena simulación, pueden ser suficientes para el aprendizaje.

### Ventajas de las TI hacia los Alumnos

- **Aprovechamiento del tiempo.** El estudiante puede acceder a la información de manera casi instantánea, puede enviar sus tareas y asignaciones con solo un “clic”. Puede interactuar con sus compañeros y profesor desde la comodidad de su casa o “ciber” haciendo uso de salas de chat y foros de discusión. El profesor puede publicar notas, anotaciones, asignaciones y cualquier información que considere relevante, desde la comodidad de su casa u oficina y de manera casi instantánea por medio de su blog o página web. En caso de no disponer de tiempo o equipo instrumental adecuado, el profesor puede mostrar el fenómeno en estudio empleando alguna simulación disponible.
- **Aprendizaje cooperativo.** Los estudiantes aprenden con su profesor y los estudiantes pueden aprender entre ellos, gracias a la cooperación y trabajo en equipo.

- **Motivación e interés.** Los estudiantes hoy día poseen destrezas innatas asociadas con las nuevas tecnologías por lo que de forma muy natural, aceptan y adoptan el uso del computador en sus actividades de aprendizaje; prefieren la proyección de un video ante la lectura de un libro.

La aplicación de las Tecnologías de la Información en el ámbito educativo, facilita tanto el trabajo docente como el aprendizaje de los alumnos y puede estar dirigida a la población en general o a determinados sectores de la misma. De tal manera que la radio y la televisión deberían ser mejor utilizados, así como las computadoras, Internet, CD-ROM, correo electrónico, etc., son medios de las tecnologías de punta que al integrarse en un proyecto educativo, tomando en cuenta las necesidades básicas de la sociedad, coopera a la disminución del rezago educativo y a elevar la calidad de la educación.

## **2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

### **2.1 Educación Especial**

Diferentes organizaciones mundiales han tomado muy en serio la fuerte relación que existe entre la educación, la igualdad de oportunidades y el desarrollo económico y social. En los últimos años se han realizado acuerdos internacionales que tienen por objetivo eliminar la desigualdad social e incrementar las oportunidades para el desarrollo y logro de una mejor calidad de vida para todos, no importando edad, sexo o raza.

Si bien es cierto que distintos organismos mundiales han visto la gran necesidad de que los individuos logren un aprendizaje, considerando que cada uno de ellos posee características y necesidades distintas de aprendizaje, surge como respuesta por parte de los sistemas educativos la creación y consolidación de la Educación Especial (EE).

Diversos autores han abordado dicho tema desde diversas perspectivas y definen a la educación especial como una enseñanza individualizada, en grupos, o a través de servicios especiales o programas que cumplan con las necesidades específicas de estudiantes cuyas características psicológicas o físicas les impide tener éxito en el aprendizaje, dentro del sistema educacional normal y que necesitan un apoyo individual e institucional.

Esta especialización educacional no excluye la importancia del contexto educativo ya que la educación especial tiene por objetivo ayudar a los niños que presentan alguna diversidad que les impide tener un eficiente rendimiento escolar. Los alumnos que necesitan una educación especial son aquellos que no logran los niveles de aprendizaje esperados, debido principalmente a interferencias originadas por algunos déficits cognitivos o verbales de su desarrollo.

La EE se caracteriza por asumir la diversidad de niños, dentro del mismo sistema escolar, tratando de lograr la plena integración de ellos al aula común. La intervención de las Tecnologías de la Información y la Comunicación tiene por

meta darles la ayuda complementaria que les permita superar la discriminación invisible que los aísla en el interior de las salas de clases.

Los niños de aprendizaje lento, son ignorados durante la clase por sus propios maestros, quienes omiten interrogarlos, ayudarlos o corregirle sus trabajos, a integración que buscan las TI debe efectuarse en primer lugar con los propios alumnos que tienen dificultades. En el caso de los niños con trastornos de aprendizaje no se trata solamente de ayudarlos a integrarse.

La educación especial junto con las Tecnologías de la Información y la Comunicación deben utilizar estrategias psicopedagógicas derivadas de la psicología para ayudarlos, tanto en un trabajo individual, como también familiar. En consecuencia, sus métodos de trabajo son esencialmente “psicopedagógicos”, y sus estrategias dependen mucho de los aportes que reciban de la psicología cognitiva, de la psicolingüística y de la neuropsicología.

### **2.1.1 Problemas del Aprendizaje**

Un problema del aprendizaje es un término general que describe problemas del aprendizaje específicos y que requieren una Educación Especial. Este problema puede causar que una persona tenga dificultades en el aprendizaje y en ciertas habilidades que en su mayoría son la lectura, la ortografía, el escuchar, el hablar y el razonar.

Las Dificultades en el Aprendizaje se refieren a un grupo de trastornos que frecuentemente suelen confundirse entre sí. Las razones fundamentales de tal confusión son: la falta de una definición clara, los solapamientos existentes entre los diferentes trastornos que integran las Dificultades en el Aprendizaje, Dichas dificultades se dan en un numeroso grupo de alumnos, la causa que las origina no siempre es detectable y, a veces, no es única ni orgánica, sino múltiple y medioambiental.

Romero y Lavigne (2005) hacen referencia a la heterogeneidad de la población escolar como un factor más que suele confundir la detección de los trastornos que dificultan el aprendizaje, “Este alumnado se caracteriza por la presencia de algunos de los rasgos siguientes: desórdenes en los procesos cognitivos (percepción, atención, memoria), impedimentos neurológicos (disfunción cerebral mínima), déficit de atención e hiperactividad o inteligencia límite.”

No hay ninguna señal única que indique que una persona tiene un problema del aprendizaje. Los expertos buscan una diferencia notable entre el progreso escolar actual y el nivel de progreso que podría lograr, dada su inteligencia o habilidad.

Según Pichon Rivière, el aprendizaje es un proceso de apropiación de la realidad para modificarla. Es un proceso de comunicación que involucra siempre dos personas: una que enseña y otra que aprende. Todo aprendizaje incluye un cambio: incorporación de algo nuevo, que se integra a lo que ya aprendimos anteriormente. Para este autor, el proceso de aprendizaje incluye tres elementos: el pensar, el sentir, y el hacer. Dice que hay tres tipos de ansiedad que se dan en el proceso de aprendizaje:

- 1) Confusional
- 2) Persecutoria: temor a lo desconocido
- 3) Depresiva: miedo a la pérdida de lo ya adquirido. Cuando el grado de ansiedad es muy elevado y predomina una de ellas, se hace difícil el aprendizaje.

También hay ciertas indicaciones que podrían significar que el niño tiene un problema del aprendizaje. La mayoría de ellas están con las tareas de la escuela primaria, ya que los problemas del aprendizaje tienden a ser descubiertos en la escuela primaria. Es probable que el niño no exhiba todas estas señales, o aún la mayoría de ellas. Sin embargo, si el niño exhibe varios de estos problemas, entonces los padres y el maestro deben considerar la posibilidad de que el niño

tenga un problema del aprendizaje. Por esto y más de pueden integrar cinco grupos diferenciados de las Dificultades de Aprendizaje:

- Tipo I. Problemas Escolares (PE),
- Tipo II. Bajo Rendimiento Escolar (BRE),
- Tipo III. Dificultades Específicas de Aprendizaje (DEA),
- Tipo IV. Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH).
- Tipo IV. Discapacidad Intelectual Límite (DIL).

También cabe señalar que la vida escolar es una parte importante en la vida de un niño y para la adaptación a la escuela dependen varios factores como lo son el estado de salud, la estructura de su personalidad y el ambiente. Por eso se describen factores que influyen en las dificultades de aprendizaje, que coexisten, es decir que actúan sobre sí, pudiendo existir el predominio de alguno sobre otro, estos factores son:

- **Factores orgánicos:** Es fundamental la integridad anatómica y de funcionamiento de los órganos del cuerpo.
- **Factores emocionales o psicógenos:** Puede observarse una inhibición, que se puede considerar como una restricción. Hay una represión de la operación de aprender, por predominio del proceso primario. Esta inhibición puede ser global o parcial.
- **Factores socio-culturales:** Aquí no hablamos de trastornos de aprendizaje sino de problemas escolares. Estos se deben a la institución escuela, al vínculo con la maestra, al método de enseñanza, etc.
- **Factores madurativos evolutivos:** Se refieren a las posibilidades innatas independientes del desarrollo y del medio.

Los investigadores creen que los problemas del aprendizaje son causados por diferencias en el funcionamiento del cerebro y la forma en la cual éste procesa información. Los niños con problemas del aprendizaje no son “tontos” o “perezosos.” De hecho, ellos generalmente tienen un nivel de inteligencia promedio o superior al promedio. Lo que pasa es que sus cerebros procesan la información de una manera diferente.

Los problemas del aprendizaje varían entre personas. Una persona con problemas del aprendizaje puede tener un tipo de problema del aprendizaje diferente al de otra persona. En el ejemplo de más arriba, Sara tiene problemas con la lectura y ortografía. Otra persona podría tener problemas con la comprensión matemática. Aún otra persona podría tener problemas en cada una de estas áreas, al igual que en la comprensión de lo que dicen otras personas.

### **2.1.2 Dificultades Específicas del Aprendizaje**

“DEA (Dificultades Específicas de Aprendizaje), es un término específico que se refiere a un grupo de trastornos que se manifiestan como dificultades significativas en la adquisición y uso de la Lectura, Escritura, Cálculo y Razonamiento matemáticos (y aquellas otras tareas en las cuales estén implicadas las funciones psicológicas afectadas). Las DEA pueden darse a lo largo de la vida, si bien mayoritariamente se presentan antes de la adolescencia y en el curso de procesos educativos intencionales de enseñanza y aprendizaje, formales e informales, escolares y no escolares, en los que interfieren o impiden el logro del aprendizaje que es el objetivo fundamental de dichos procesos. Estos trastornos son intrínsecos al alumno que, no obstante, presenta un CI medio, debidos presumiblemente a una alteración o disfunción neurológica que provoca retrasos en el desarrollo de funciones psicológicas (procesos perceptivos y psicolingüísticos, memoria de trabajo, estrategias de aprendizaje y metacognición) directamente implicados en el aprendizaje.

Aunque las Dificultades Específicas de Aprendizaje pueden ocurrir conjuntamente con otros trastornos (por ejemplo deficiencia sensorial, discapacidad intelectual, trastornos emocionales graves, trastornos por déficit de atención con hiperactividad) o con influencias extrínsecas (por ejemplo diferencias culturales, deficiencias educativas, instrucción inapropiada o insuficiente), no son el resultado de estos trastornos o influencias”.

Al tener una idea clara, las DEA (Dificultades Específicas de Aprendizaje) forman parte del Tipo III de las Dificultades en el Aprendizaje mencionadas anteriormente. En ellas se incluyen las dificultades que en ocasiones los alumnos presentan para el aprendizaje de la lectura (de reconocimiento y de comprensión), de la escritura (de grafía y de composición) y de las matemáticas (de cálculo y de solución de problemas).

Se trata de problemas que, considerados desde la perspectiva de la persona que los presenta, son de una importancia alta, además del proceso de enseñanza regular, precisan intervención especializada y prolongada; la afectación es también moderadamente alta, si bien los procesos y funciones psiconeurológicos del alumno afectados no son dominantes ni impiden que puedan realizar otros aprendizajes. La duración de las dificultades es relativa, desde el punto de vista estrictamente psicopedagógico.

Si son detectadas a edades tempranas (cuando se inician los aprendizajes de la lectura, la escritura y las matemáticas) y se aplican adaptaciones de recuperación con la adecuada dedicación, deberían reducir los problemas de DEA. Sin embargo, la experiencia muestra que bien porque la detección es muy tardía o no se interviene adecuadamente, las Dificultades Específicas de Aprendizaje suelen ir de modo progresivo haciéndose más difíciles de solucionar y, lo que a la postre resulta más grave.

No hay ninguna “cura” para los problemas del aprendizaje. Ellos son para toda la vida. Sin embargo, los niños con problemas del aprendizaje pueden progresar mucho y se les puede enseñar maneras de sobrepasar el problema. Con la ayuda

adecuada, los niños con problemas del aprendizaje pueden y sí aprenden con éxito.

### **2.1.3 Caracterización de las DEA**

Teniendo un panorama mas amplio se puede decir que las Dificultades Específicas en el Aprendizaje provocadas por las Dificultades Específicas se presentan como:

**Retrasos en el desarrollo neuropsicológico** que afectan de modo predominante a áreas del hemisferio izquierdo que se ocupan del procesamiento verbal, áreas del hemisferio derecho que se encargan del procesamiento no verbal y áreas del lóbulo frontal y prefrontal que se ocupan del procesamiento ejecutivo, es decir, de funciones de control y coordinación. Estos retrasos condicionan el desarrollo de procesos, funciones y procedimientos perceptivos y psicológicos directamente implicados en aprendizajes básicos:

- Procesos perceptivos y psicolingüísticos:
- Percepción estímulos visuales, auditivos y en su caso, táctiles; discriminación de estímulos relevantes (rasgos distintivos) e inhibición de estímulos irrelevantes para la tarea; todos procesos muy relacionados con la atención (tanto selectiva, como también sostenida y dividida).
- Desarrollo fonológico (conocimientos y conciencia fonológica, habilidades de producción y segmentación de sonidos, y de mediación de habla);
- Automatización de los procedimientos de identificación y reconocimiento de estímulos.
- Procedimientos de uso de la Memoria de Trabajo y de la Atención.

Estos retrasos se cifran entre dos y cuatro años con respecto a los alumnos sin dificultades. Y en el ámbito escolar afectan al aprendizaje de:

- La lectura (descodificación y comprensión),
- La escritura (recuperación de las formas y composición),
- Las matemáticas (cálculo y razonamiento matemático).

Los alumnos con Dificultades Específicas son menos hábiles tanto en el mantenimiento de las representaciones de los estímulos visuales y/o auditivos (letras, sílabas, palabras, números) en los almacenes verbal y no verbal, como en las tareas de coordinación de la información procedente de dichos almacenes y de éstos con la información ya guardada en la memoria de largo plazo. Los alumnos con Dificultades Específicas de Aprendizaje no se caracterizan por una menor capacidad de almacenamiento en la memoria de Trabajo o una menor capacidad de Atención, sino por la ineficacia en su uso.

Falta de habilidad que está ligada a un déficit en la aplicación de procedimientos adecuados para el mantenimiento de las representaciones, pero sobre todo está ligada a la no automatización de los procesos de identificación y reconocimiento de estímulos, de tal modo que si el alumno se ve obligado a invertir más tiempo del necesario en identificar y reconocer, por ejemplo, una letra, habrá mas posibilidad de olvidar alguna de las que ya había reconocido antes

En tanto se alcanza el nivel de identificación automatizada, los alumnos inexpertos o con DEA suelen ayudarse, por ejemplo en la lectura, señalando con el dedo o repitiendo una y otra vez lo identificado hasta que leen toda la palabra. La automatización de los procesos básicos implica rapidez y precisión, está muy relacionada con la práctica y, a medida que se alcanza, permite “liberar recursos cognitivos” para otras tareas como la de comprender.

Romero (2002) Indica que los alumnos con Dificultades Específicas de Aprendizaje se caracterizan por su ineficiencia en el desarrollo espontáneo y en la aplicación oportuna y eficaz de procedimientos que facilitan el aprendizaje como:

- Las las estrategias de selección, organización, elaboración, planificación, revisión, transferencia y recuerdo de la información.
- Metacognición, es decir, saber sobre sí mismo y sobre la tarea, basándose en los términos de conocimientos, estrategias y de rapidez; también los procedimientos ejecutivos de autorregulación y control; y en última instancia la motivación, es decir, querer aprender.

Sin embargo, cuando a los alumnos con DEA se les enseñan estos procedimientos y cuándo son aplicables, los aprenden, alcanzando un grado de eficacia semejante al de los alumnos sin dificultades en el aprendizaje.

#### **2.1.4 Causas de las Dificultades Especificas del Aprendizaje**

En el libro “Dificultades en el Aprendizaje: Unificación de Criterios Diagnósticos: I. Definición, Características y tipos” [33] de Juan Francisco Romero Pérez y Rocío Lavigne Cerván Meniona que los estudios mediante resonancias magnéticas, tomografía y otras nuevas técnicas de neuroimágenes que desde mitad de la década de los años ochenta vienen realizándose, han permitido comprobar alteraciones en el funcionamiento cerebral de personas con DEA, que, de modo resumido, se concretan en:

- a) Retrasos evolutivo-funcionales del Hemisferio Izquierdo** que provocan demoras en el desarrollo de actividades implicadas en procesos psicolingüísticos (funciones verbales, retención de códigos, conciencia fonológica; así como almacenamiento y aplicación estereotipada de sistemas de sobre aprendizaje).

- b) Retrasos evolutivo-funcionales del Hemisferio Derecho** que provocan disfunciones en procesos relacionados con la organización viso-espacial (reconocimiento visual, orientación espacial, información visual y táctil, discriminación figura-fondo, organización no verbal, razonamiento no verbal, coordinación viso-manual, procesamiento intermodal, integración de la información, manejo de información compleja y novedosa). Cabe señalar que las funciones del Hemisferio Derecho son muy importantes en el tráfico de la información, en la relación con las circunstancias iniciales en las que ésta se produjo y para comprender el contexto.
- c) Retrasos evolutivo-funcionales del Lóbulo Frontal y el Cortex Prefrontal** que provocan disfunciones en actividades relacionadas con el procesamiento de la información en la memoria de trabajo y con las funciones ejecutivas de planificación, organización, movimientos motores, inhibición conductual, y, en general, todos los comportamientos que implican intencionalidad.
- d) Retrasos evolutivo-funcionales del Lóbulo Frontal y el Cortex Prefrontal** que provocan disfunciones en actividades relacionadas con el procesamiento de la información en la memoria de trabajo y con las funciones ejecutivas de planificación, organización, movimientos motores, inhibición conductual, y, en general, todos los comportamientos que implican intencionalidad.

Sin embargo, ningún área, región o hemisferio es responsable de aprendizajes tan específicos tales como la lectura, la escritura y las matemáticas, sino que cada hemisferio completan las funciones del otro, en el marco de un funcionamiento global, integrado y auto-organizado. El cerebro se especializa para llevar a cabo con eficacia funciones que lo requieren.

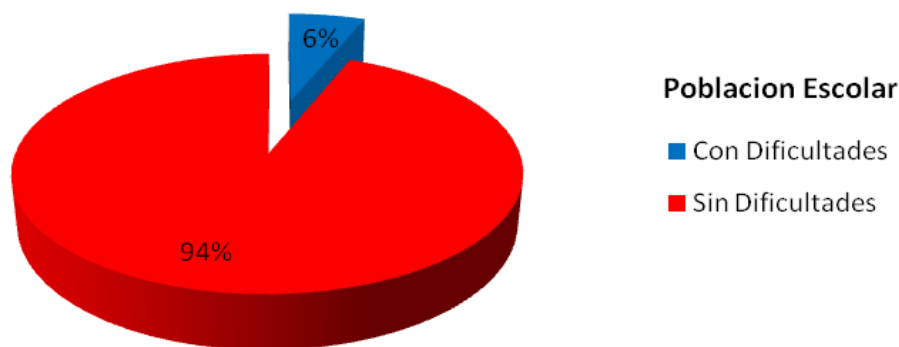
Las Dificultades Específicas de Aprendizaje pueden darse conjuntamente con otros trastornos, pero no son consecuencia de ellos. Es decir, que no son el resultado de deficiencias sensoriales, discapacidades intelectuales, trastornos

emocionales graves o trastornos por déficit de atención con hiperactividad. Si bien estos trastornos suelen cursar DEA. Pero no son provocadas por deficiencias educativas familiares, ni por instrucción escolar inapropiada o insuficiente, ni finalmente por diferencias de origen social, cultural o idiomático.

### 2.1.5 Incidencia de las Dificultades Específicas de Aprendizaje

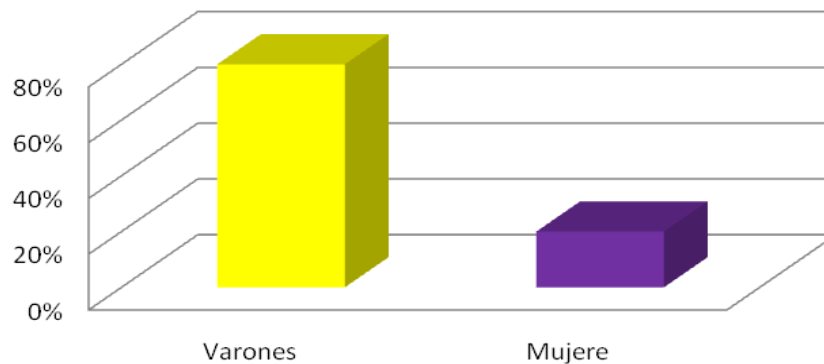
Según un estudio publicado en el libro “Dificultades en el Aprendizaje: Unificación de Criterios Diagnósticos: I. Definición, Características y tipos” [33] de Juan Francisco Romero Pérez y Rocío Lavigne Cerván, la incidencia entre la población escolar en los niveles de Primaria y Secundaria oscila entre el 2% y el 6% en términos generales, mientras que en España hablan de entre el 2% y el 4%; y en los Estados Unidos las cifras más moderadas se sitúan en el 6%. Este estudio también señala que la problemática es significativamente más frecuente entre los varones con 80% frente al 20% de las mujeres.

## Incidencia de las Dificultades Específicas de Aprendizaje



Grafica 1 Resultado obtenido en un estudio realizado a escuelas primarias y secundarias publicado en el libro “Dificultades en el Aprendizaje: Unificación de Criterios Diagnósticos: I. Definición, Características y tipos”

## Incidencia de las Dificultades Específicas de Aprendizaje por Sexo



Grafica 2 Resultado obtenido en un estudio realizado a escuelas primarias y secundarias publicado en el libro “Dificultades en el Aprendizaje: Unificación de Criterios Diagnósticos: I. Definición, Características y tipos”

### 2.1.6 Subtipos de Dificultades Específicas de Aprendizaje

Los retrasos neuropsicológicos (no verbales, psicolingüísticos y cognitivos) causantes de las DEA afectan a aprendizajes básicos provocando:

- **Dificultades Específicas en el Aprendizaje de la Lectura:** descodificación y reconocimiento, y de comprensión.
- **Dificultades Específicas en el Aprendizaje de la Escritura:** disgrafías y composición escrita.
- **Dificultades Específicas en el Aprendizaje de las matemáticas:** cálculo, mental y escrito, y solución de problemas.

La Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) y en el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales cuarta edición (DSM-IV-TR), describen a la dislexia de una manera muy similar. La CIE-10 incorpora la dislexia en el apartado de trastornos específicos del desarrollo de las habilidades escolares, y adopta el término de “trastorno específico de lectura”., mientras que

en el DSM-IV se le denomina “trastorno de la lectura”, y se incluye en el capítulo de trastornos del aprendizaje. Y en ambos se le atribuye una base genética y esta relacionada con la inteligencia.

Sus manifestaciones son muy variadas, dependiendo de la edad del niño y de la intensidad del trastorno. Se pueden observar déficits en las funciones relacionadas con la memoria, vocabulario, las áreas motrices y el habla. En la etapa preescolar ya se pueden detectar alteraciones significativas en el lenguaje, la motricidad, la percepción y la falta de madurez en general, por lo que sabiendo que no se cura solo con el paso del tiempo, se requiere de un diagnóstico temprano para poder ayudar al niño oportunamente. En base a esto podemos decir que la dislexia pertenece a las DEA.

## **2.2 La Dislexia**

Para poder entender un poco mas afondo en que consiste la dislexia, primero tenemos que conocer un término muy importante, leer y... ¿Qué es leer?

### **2.2.1 ¿Que es leer?**

La lectura depende en su totalidad de ser capaz de distinguir los símbolos visuales alfabéticos, la ortografía de cualquier lenguaje y el escuchar los diferentes sonidos de las palabras y en el orden correcto. Este proceso implica la extracción de lo que conocemos como estructura fonética, de forma que los símbolos son traducidos en los sonidos apropiados.

Los disléxicos son lentos a la hora de analizar los caracteres ortográficos y fonéticos de las palabras. La capacidad de organizar las letras y los sonidos de manera correcta depende tanto de los mecanismos visuales como auditivos, cada letra se debe identificar y situar en el orden correcto. Este proceso no es tan fácil como parece, ya que los ojos deben efectuar pequeños movimientos yendo de

una letra a otra, Las letras se identifican cada vez que el ojo fija su visión en ellas, sin embargo, el orden se establece por donde el ojo se fija cada vez que ve una letra. Lo que el ojo ve debe ser integrado como señales motoras del sistema de movimiento ocular y normalmente es en este proceso de integración visual motora que los disléxicos tienen problemas.

La dislexia o trastorno del aprendizaje de la lectura, es un problema muy común con una prevalencia estimada entre el 5-10% dentro de la población escolar, aunque en algunos casos se ha llegado a estimar hasta el 17.5%. A pesar de afectar a una parte importante de la población y figurar entre las causas más preocupantes de fracaso escolar. Aún en distintos ámbitos todavía se observa como una enfermedad o discapacidad.

Los niños que la padecen no son capaces de entender porque encuentran tan difícil la lectura cuando otros de sus amigos con la misma inteligencia la encuentran tan fácil, la dislexia les hace sentir realmente mal. Muchos niños pierden la confianza y les hace caer en una espiral negativa que lleva a la frustración, rebelión, agresión e incluso a la delincuencia. No obstante, una gran cantidad de disléxicos desarrollan grandes habilidades en otras actividades, como el deporte, el comercio, el arte, siempre y cuando sus problemas con la lectura no les hayan afectado a su motivación y a su autoestima.

### **2.2.2 Concepto de Dislexia**

Ya de manera general el término dislexia se emplea para designar un síndrome que se manifiesta como la dificultad específica para la lectura, sea cual sea la causa. En términos neurológicos se considera que la palabra dislexia se debe aplicar solo a aquellos casos en que el déficit lector se produce por algún tipo de disfunción cerebral. Dicha disfunción puede producirse antes o después de que el individuo haya adquirido la lectura, por lo que hay que distinguir dos grupos de dislexia: la dislexia adquirida y la dislexia evolutiva.

En el término de dislexia adquirida se engloba a todos aquellos individuos que habiendo logrado un determinado nivel lector pierden en mayor o menor grado esta habilidad como consecuencia de alguna lesión cerebral de cualquier tipo. Mientras que en la dislexia evolutiva se agrupan a los niños que sin razón aparente presentan dificultades especiales en el aprendizaje de la lectura.

Según la mayoría de los estudios del tema, se puede hablar de dislexia cuando un niño con un nivel mental normal o superior, aprendizaje adecuado y sin problemas emocionales graves, no es capaz de establecer el mecanismo de la lectura y lleva un retraso de unos dos años con respecto a su edad mental que evidentemente y si no existe retraso intelectual coincidirá con la cronológica.

En la actualidad y según el sistema escolar, el niño debe aprender a leer hasta los 6 o 7 años. Sin embargo ésta es una opción que está en tela de juicio en la actualidad, puesto que cada niño tiene un proceso madurativo distinto y aunque el tope, puede estar hacia esa edad, es perfectamente factible que un niño convenientemente preparado pueda abordar la lectura a los cuatro o cinco años. Por lo tanto un niño que con 7-8 años, aun lee como un niño de 6 años y no logra llegar al nivel del resto de niños de su entorno, muy posiblemente sea un niño disléxico.

La dislexia o dificultad para la lectura se presenta a menuda acompañada de dificultad de escritura y muchas veces también con la discalculia o dificultades especiales para el cálculo numérico. Por lo tanto no es fácil diagnosticarla cuando se dan por ejemplo, todos los trastornos y en ocasiones cuando no hay una valoración intelectual adecuada.

### **2.2.3 Sintomatología del síndrome disléxico**

Se ha de sospechar la existencia de un síndrome disléxico cuando el niño tiene dificultades para la lectura y ya ha superado por ejemplo primero de primaria y ha tenido una evolución de aprendizaje normal, Las dificultades de la dislexia son

muy características, y no tienen que ver con la entonación, rapidez, o la afición a la lectura, aunque por su puesto también todo esto esta alterado.

La lectura es muy lenta. Siempre por debajo de la media del grupo de su clase. Se producen en ella continuos tartamudeos. No suele hacer puntuaciones. Es muy fácil también que se cambie de línea, y se salten alguna porque su orientación espacial es deficiente.

Además existen claras inversiones en las sílabas especialmente trabadas, puede leer pardo por prado, persa por presa, etc. Las rotaciones también son frecuentes, confunde la d con la b, o la p y la q, la q y la d, etc.

Confusión de letras parecidas por su sonido, p y c, c y t. Las omisiones son constantes, los padres dicen que “come” muchas palabras y letras.

La escritura presenta las mismas dificultades que en la lectura.

A veces existe una autentica escritura en espejo con niños que llegan a escribir totalmente al revés aunque esto suele pasar en los primeros estadios.

La dislexia al ser un trastorno específico del aprendizaje, por lo tanto evolutivo, los síntomas cambian a medida que el niño crece. De esta forma ya es posible apreciar en la etapa preescolar pequeños detalles o signos que pueden hacernos sospechar que un niño es disléxico. Entre los 6 a 12 años los síntomas son mas evidentes, o al menos, más conocidos y a partir de los 12 años se hacen muy claras las alteraciones del aprendizaje.

Para que un niño sea disléxico no es necesario que presentar todos los síntomas, aunque tampoco lo es por observar solo alguno de ellos, a continuación se presentan un listado de los síntomas q puede presentar un niño disléxico.

### **Prescolares (niños de 3 a 5 años)**

- Desarrollo lento del vocabulario y retraso en el desarrollo del habla con dificultad para articular o pronunciar palabras.
- Torpeza al correr, saltar y brincar.
- Dificultad para seguir instrucciones y aprender rutinas.
- Falta de atención y aumento de la actividad e impulsividad.
- Dificultad para abotonar y abrochar o subir un cierre o cremallera.
- Retraso para memorizar los números, el abecedario, los días de la semana, los colores y las formas.
- Falta de control y manejo el lápiz y de las tijeras.
- Aparición de conductas problemáticas en sus habilidades sociales.

### **Escolares (niños de 6 a 11 años)**

- Invierte letras, números y palabras.
- Confunde el orden de las letras dentro de las palabras.
- Dificultad para conectar las letras y sonidos y en descifrar las palabras aprendidas.
- Confunde derecha e izquierda y escribe en espejo.
- No completa una serie de instrucciones verbales.
- Presenta dificultad en la pronunciación de palabras, invirtiendo, sustituyendo o invirtiendo sílabas.
- Traspone las letras, cambia el orden e invierte números.

- Su comprensión lectora es pobre.
- No toma o agarra bien el lápiz.
- Su coordinación motora es pobre, se confunde con facilidad y es propenso a accidentes.
- Es lento para recordar información.
- Su trastorno en la coordinación motora fina le da mala letra y pobre caligrafía.
- Tiene problemas acerca del tiempo y no logra saber la hora, día, mes y año.
- No logra escribir pensamientos, ni organizarlos; su gramática y ortografía son deficientes.
- Muestra dificultad en el aprendizaje de conceptos numéricos básicos y no puede aplicarlos en cálculos o resolución de problemas.

### **De 12 años en adelante**

- Tiene problemas de concentración cuando lee o escribe.
- Falla en la memoria inmediata, no recordando lo leído por su dificultad por la comprensión de la lectura, el lenguaje escrito o las destrezas matemáticas.
- Interpreta mal la información, por su falta de comprensión de conceptos abstractos y porque lee mal.
- Muestra dificultades en organizar el espacio, sus materiales de trabajo y sus pensamientos al escribir o hablar.

- No logra planificar su tiempo ni tiene estrategias para terminar a tiempo sus tareas.
- Trabaja con lentitud y no se adapta a ambientes nuevos.
- No funcionan sus habilidades sociales y no logra hacer amigos ni entender discusiones.
- Finalmente evita leer, escribir y las matemáticas, tendiendo a bloquearse emocionalmente.

#### **2.2.4 Otras áreas alteradas en el síndrome disléxico**

**La psicomotricidad** (entendiendo como tal la integración de todos los datos o factores que intervienen en los actos de un individuo) pasa por varias etapas, desde el arrastre y gateo de un bebé, hasta la toma de conciencia del propio cuerpo, la afirmación de la lateralidad, equilibrio, ritmo, coordinación visomotriz, coordinación entre miembros superiores e inferiores, etc. Un porcentaje muy alto de niños disléxicos suelen presentar problemas en este aspecto, no son hábiles en general.

**La lateralidad** es éste un área que siempre esta alterada en los niños disléxicos. Sus madres observan como al principio el niño no se decanta<sup>1</sup> por una u otra mano, o bien de pequeños tenia la tendencia a usar la izquierda al ser diestros.

**Orientación** espacial temporal Un niño disléxico tendrá también o además dificultades en este campo. Sera muy difícil que distinga la izquierda y derecha a la edad que lo hacen los demás niños, dificultad para diferenciar el zapato izquierdo del derecho, así como para aprender los días de la semana, demora en reconocer el ayer y el hoy, no sitúa los meses en las estaciones adecuadas.

---

<sup>1</sup> prnl. Inclinarsse claramente hacia una opinión, tomar partido:  
*el Gobierno se decantó por una economía de mercado.*  
<http://www.wordreference.com/definicion/decantar>

## **2.3 Sistema Interactivo**

Se conoce como sistema interactivo a aquel software que se interrelaciona y depende de las acciones de un usuario para realizar una tarea, es decir, todo software en el que interactúa una persona (usuario) y una computadora (software).

Los inicios de los sistemas interactivos se remontan alrededor del año 1962, como una mejora de los sistemas de tratamientos por lotes. Estos sistemas, se empezaron a desarrollar principalmente para que cada usuario operara con un terminal.

Para poder desarrollar un sistema interactivo se necesitan varias herramientas, como lo sería un editor o un IDE para poder hacer el diseño del software, un lenguaje de programación que va a ser quien proporcione las instrucciones para que exista un correcto funcionamiento del sistema.

### **2.3.1 IDE (Entorno de desarrollo integrado)**

Un IDE está compuesto por varias herramientas, normalmente lo componen: un editor de texto, un compilador, un intérprete, unas herramientas para la automatización, un depurador, un sistema de ayuda para la construcción de interfaces gráficas de usuario.

En la actualidad existe una gran variedad de IDE para la mayoría de los lenguajes de programación tales como C, C++, C#, Java, Python y Visual Basic entre otros. Además es posible que un mismo entorno de desarrollo tenga la posibilidad de utilizar varios lenguajes de programación, como es el caso de Eclipse.

### **2.3.2 Lenguaje de Programación**

Un lenguaje de programación es un lenguaje que puede ser utilizado para controlar el comportamiento de una computadora. Consiste en un conjunto de reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos, respectivamente

Un entorno de desarrollo integrado es una aplicación que proporciona al programador una serie de herramientas para el desarrollo de software. Este tipo de herramienta puede estar pensada para su utilización con un único lenguaje de programación o bien puede utilizar varios.

El programador es el encargado de utilizar un lenguaje de programación para crear un conjunto de instrucciones que, al final, constituirá un software

En su uso, un lenguaje de programación puede acercarse a la forma de expresión humana, esto significa que utilizan palabras y formas en sus estructuras que se asemejan al lenguaje natural. El lenguaje de programación difiere en muchos aspectos de un lenguaje humano. Un código escrito en un lenguaje de programación específico siempre se interpreta de la misma manera, no como los idiomas humanos ambiguos, los errores son mucho más significativos a tal punto de que un código puede volverse ininterpretable por la computadora.

Como ya se menciona el conjunto de instrucciones de un lenguaje de programación que conforman un programa, deben ser compiladas para poder ser interpretado y ejecutado por la computadora. La compilación traduce el código fuente, que depende del lenguaje de programación, a un lenguaje máquina.

### **2.3.3 .NET Framework**

Es un componente integral de Windows que admite la creación y la ejecución de las aplicaciones, el diseño de .NET Framework está enfocado a cumplir los objetivos siguientes:

- Proporcionar un entorno coherente de programación orientada a objetos, en el que el código de los objetos se pueda almacenar y ejecutar de forma local.
- Proporcionar un entorno de ejecución de código que reduzca lo máximo posible la implementación de software y los conflictos de versiones.
- Proporcionar un entorno de ejecución de código que elimine los problemas de rendimiento de los entornos.
- Ofrecer al programador una experiencia coherente entre tipos de aplicaciones muy diferentes.
- Basar toda la comunicación en estándares del sector para asegurar que el código de .NET Framework se puede integrar con otros tipos de código.

.NET Framework contiene dos componentes principales: Common Language Runtime y la biblioteca de clases de .NET Framework.

Common Language Runtime es el fundamento de la tecnología. El motor en tiempo de ejecución se puede considerar como un agente que administra el código en tiempo de ejecución y proporciona servicios centrales, como la administración de memoria, la administración de subprocesos y la interacción remota, al tiempo que aplica una seguridad estricta a los tipos y otras formas de especificación del código que fomentan su seguridad y solidez.

La biblioteca de clases, el otro componente principal de .NET Framework, es una completa colección orientada a objetos de tipos reutilizables que se pueden emplear para desarrollar aplicaciones que abarcan desde las tradicionales herramientas de interfaz gráfica de usuario o de línea de comandos hasta las aplicaciones basadas en las innovaciones más recientes, como los formularios Web Forms.

### 3. PROBLEMÁTICA Y REQUERIMIENTOS

Una de las etapas más importantes en el desarrollo de cualquier software es la de la captura y análisis de requerimientos del sistema, ya que en ella se identifica al usuario final, es decir para quien está dirigido el software y así poder definir las necesidades que tiene.

En caso del presente trabajo de tesis, la recopilación de los datos para el Sistema Interactivo JUEGOS Y LETRAS se desarrolló en la Escuela Primaria Federal Vespertina “Licenciado Adolfo López Mateos”, ubicada en Mariano Abasolo No.95, Col. Insurgentes, C.P, 72540. Puebla. Pue. Mex. Siendo su directora la Profra. Noemí Muñoz Urcid

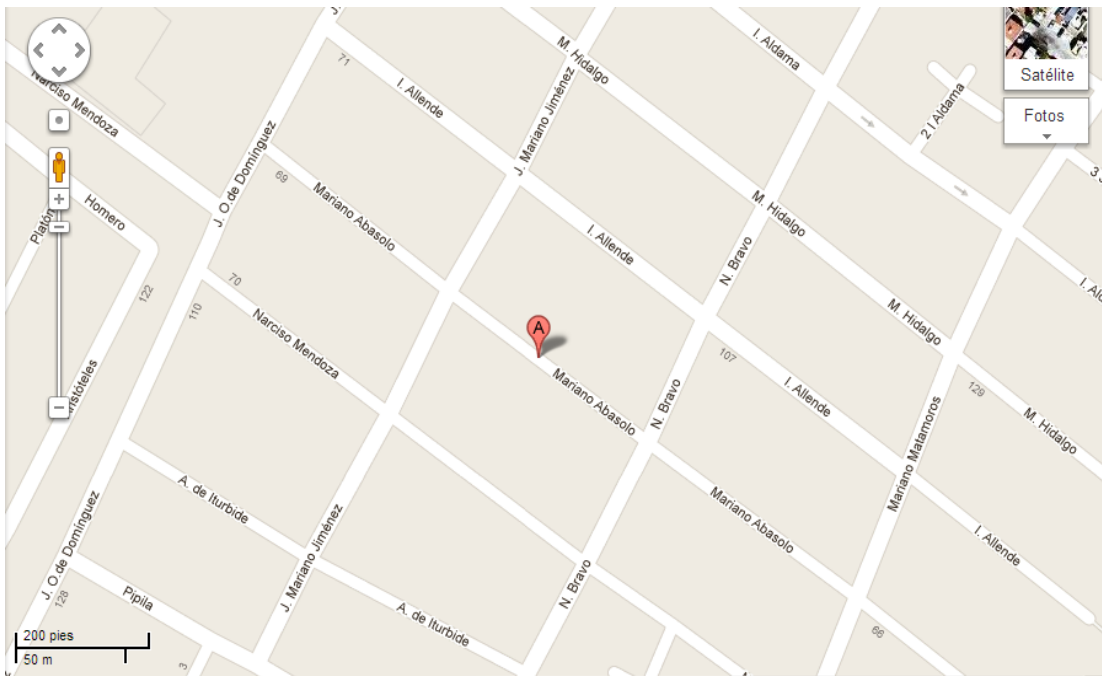


Imagen 4 Localización de la Escuela Primaria Federal Vespertina “Licenciado Adolfo López Mateos”,



Imagen 5 Fachada de la Escuela Primaria Federal Vespertina “Licenciado Adolfo López Mateos”

La escuela fue seleccionada para la realización de pruebas y test junto con la recopilación de datos para la realización del software JUEGOS Y LETRAS, ya que pertenece al Departamento USAER 32 (Unidad de Servicio de Apoyo a la Educación Regular, instancia de la educación especial creada para favorecer la atención de los alumnos con Necesidades Educativas Especiales) y cuenta con una población de alumnos que presenta problemas de aprendizaje.

La captura de los datos para poder diseñar un software educativo es algo complejo y se requiere de personal con entrenamiento, experiencia y conocimiento teórico sobre las pruebas, gracias al apoyo de las compañeras de la Facultad de Psicología de la BUAP; quienes realizaron una serie de pruebas para la recopilación de datos que ayudara a identificar los requerimientos del sistema. Las pruebas q realizaron fueron:

- Prueba del Desarrollo de la Percepción Visual de Frosting
- Prueba de Ritmo de Mira Stambak.

- Pruebas para detección de problemas en la Lecto-Escritura

### **3.1 Análisis de requerimientos**

#### **3.1.1 Prueba del Desarrollo de la Percepción Visual**

La Prueba del Desarrollo de la Percepción Visual de Frosting [DTVP-2],(Developmental Test of Visual Perception), creado por Marianne Frostig, es una batería de ocho pruebas que miden tanto la integración visomotora como la percepción visual, efectos del entrenamiento en la percepción visual, así como para identificar dificultades en estos procesos. La batería está diseñada para ser usada con niños de 4 a 10 años de edad. La prueba tiene dos usos principales:

- a) Documentar la presencia y grado de dificultades de percepción visual o visomotora en niños
- b) Identificar candidatos para tratamiento

Las Baterías de Pruebas están diseñadas con el propósito de apreciar los retrasos en la madurez perceptiva en niños que presentan dificultades de aprendizaje. Explora cinco aspectos de la percepción visual que son relativamente independientes:

- 1) Coordinación visomotora
- 2) Discriminación figura-fondo
- 3) Constancia de formas
- 4) Percepción de posiciones en el espacio
- 5) Relaciones espaciales.

Al realizar las pruebas a los alumnos, se puede percibir que los alumnos interpretan las sensaciones, reciben la información que proviene del medio ambiente, dándoles significado y una organización, también pueden identificar y

procesar propiedades concretas no simbólicas de los estímulos a través de los objetos y estas observaciones nos llevan a la conclusión de que la organización, interpretación, análisis e integración de los estímulos que recibe cada alumno no solo los implica actividad por medio de los órganos sensoriales sino también del cerebro.

Cada una de las pruebas pertenecientes al Test Frosting trabaja sobre un área específica, las cuales nos ayudaron a obtener e identificar los requerimientos del sistema, las pruebas aplicadas fueron las siguientes:

- 1) **Coordinación Ojo-Mano:** Se evalúa en el niño la habilidad para dibujar líneas rectas o curvas, con precisión de acuerdo a los límites visuales y la monitorización del movimiento.
- 2) **Posición en el Espacio:** Se determina la habilidad que tiene el niño para igualar dos figuras de acuerdo a sus rasgos en común, considera la discriminación visual.
- 3) **Copia:** Se evalúa la habilidad para reconocer los rasgos de un diseño y dibujarlo a partir de ese diseño, la coordinación motriz fina es determinante.
- 4) **Figura fondo:** Habilidad para ver figura específicas, cuando están ocultas por un fondo confuso y complejo, discriminar figuras relevantes y las no relevantes.
- 5) **Relaciones Espaciales:** Se evalúa la habilidad para unir puntos para reproducir patrones presentados visualmente. Percibir el modelo, planear la respuesta y ejecutar el plan con acciones que se pueden identificar.
- 6) **Cierre Visual:** El niño reconoce una figura estímulo, que ha sido dibujada de manera incompleta.
- 7) **Velocidad visomotora:** Mide la rapidez con la que el niño puede reproducir ciertos modelos, acá se puede observar la eficiencia visomotora.

- 8) Constancia de la Forma:** Se evalúa la habilidad para igualar dos figuras, que varían en uno o dos rasgos discriminativos, por ejemplo: el tamaño o la posición

### **3.1.2 Prueba de estructuración Témporo-Espacial (Prueba de Ritmo)**

Los componentes de la fluidez como la velocidad y el ritmo, se pueden evaluar desde diversos ámbitos fonoaudiológicos. Estos componentes se evalúan en conjunto con la inteligibilidad y la naturalidad del habla así también como la realización de los ejercicios.

Las Prueba de estructuración Témporo-Espacial o Pruebas de Ritmo de Mira Stamback nos permiten evaluar la realización de estructuras rítmicas por parte del niño, así como la comprensión simbólica. Dicha prueba está compuesta de dos secciones:

- 1) Ritmo espontáneo:** El cual es el ritmo espontáneo que cada persona tiene.
- 2) Reproducción de estructuras rítmicas.** Consiste en la reproducción por parte del alumno de las estructuras rítmicas que se le presenten.

Para poder evaluar el ritmo espontaneo del alumno se le pidió que efectuara 21 toques de forma regular con un lápiz encima de la mesa, mientras se realiza este ejercicio e evaluador debe observar un doble parámetro: el ritmo regular y el número de toques que efectúa por minuto el niño.

La reproducción de estructuras rítmicas se realiza como una prueba de repetición de la conducta rítmica en donde se aumenta la dificultad y complejidad de las estructuras progresivamente.

En el caso que exista una alteración en el ritmo al momento de ser evaluado, es necesario poner atención en los siguientes aspectos:

- El patrón normal: si el alumno tiene momentos de fluidez.

- Tipo y naturaleza de las disfluencias
- El ambiente que rodea al niño : familiar, escolar y social.

### 3.1.3 Pruebas para detección de problemas en la Lecto-Escritura

Muchos niños presentan dificultades a la hora del aprendizaje de la lecto-escritura. Y aunque en muchos casos los problemas se solventan con el tiempo porque los niños tienen su propio ritmo, existen una serie de ejercicios que ayudan a detectar si el alumno tiene alguna dificultad para poder desarrollar la habilidad de la lecto-escritura.

Existen una gran variedad de ejercicios y actividades tanto para la detección de dificultades así como para el apoyo en el proceso de la lecto-escritura. Las actividades realizadas con el grupo para la captura de información son seriadas y fueron las siguientes:

- 1) **Discriminación auditiva** Para iniciar la actividad se le proporciona al alumno un fonema (una letra o una sílaba) y se le van mencionando al alumno palabras y él debe decir si llevan o no dicho sonido.
- 2) **Conciencia fonológica** De igual forma que la actividad anterior se le proporciona un fonema al alumno, con dicho fonema, se hacen juegos mentales con palabras reales o inventadas que se le van proporcionando, en las que aparezca el sonido a trabajar.

Posteriormente al análisis de la palabra se le pregunta al alumno

- ¿Cuántas sílabas tiene?
- ¿Cuántas letras tiene?
- ¿Qué posición ocupa el fonema?
- ¿Qué resultaría si omitimos el sonido del fonema?

- ¿Qué quedaría si sustituimos el sonido del fonema por otro?

Al principio podemos darle un apoyo visual, como podrían ser trocitos de papel, palitos o tarjetitas para que se pueda ayudar.

**3) Identificación visual del grafema** En este ejercicio se le proporciona al alumnos un grafema con el que se va a trabajar, posteriormente se le proporcionan una serie de palabras en la que el alumno tiene que discriminar las palabras que contengan o no el grafema que se le indico. En este ejercicio se trabajará con mayor relevancia la discriminación visual en los casos que se estime necesario.

**4) Lectura.** La actividades se inicia desde las sílabas directas y, posteriormente, de inversas y demás construcciones silábicas. Se le pidió a alumno que vaya leyendo una a una conforme las vamos escribiendo. Para realizar esta actividad se tomo en cuenta:

- Se inició con las silabas directas; da, de, di, do, du, después pasamos a las inversas: ad, ed, id, od, ud y finalmente utilizamos estructuras más complejas como sad, ded, dedo, dra, dor, dru.
- Primero se hicieron listas y lecturas de cada estructura por separado y después se mezclaron las estructuras..
- Una vez trabajadas todas las estructuras silábicas y todos los grafemas/fonemas, se utilizaron frases cortas con las estructuras silábicas y grafemas que se trabajaron.

**5) Escritura de sílabas y palabras.** La última actividad pasamos a la escritura de palabras con algunos de los grafemas que se han trabajado. Se le dieron imágenes, tarjetas y objetos de los cuales el alumno escribió su nombre.

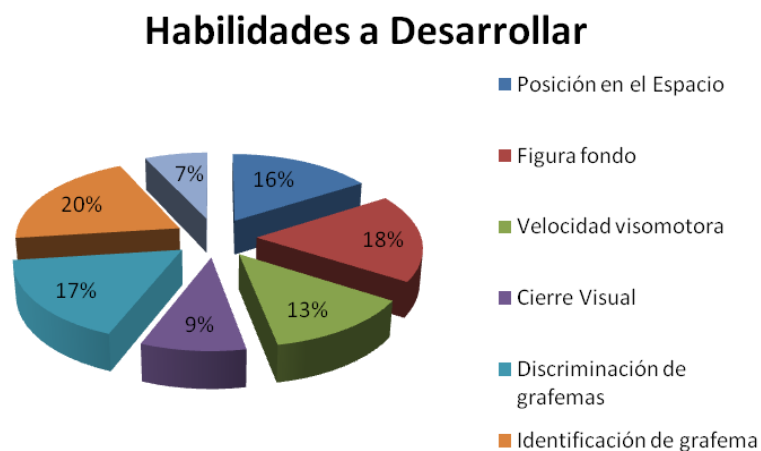
También se realizo un dictado de sílabas y palabras, empezando por las distintas letras que se aprenden de manera aislada, es decir, el sonido de

cada grafema, después le dictamos diversas sílabas con tales fonemas y posteriormente palabras formadas por la combinación de las sílabas trabajadas.

### 3.2 Resultado de las 3 pruebas

Las pruebas para la detección de problemas en ciertas habilidades de los alumnos resultaron de mucha ayuda en la identificación de las áreas que necesitan mayor instrucción. Las áreas en las que más problemas tienen los alumnos fueron:

- Posición en el Espacio
- Figura fondo
- Velocidad visomotora
- Cierre Visual
- Discriminación de grafemas
- Identificación de grafema



Grafica 3 Se muestran las áreas en las que más problemas tienen los alumnos

### 3.3 Requerimientos del Sistema

Junto con el equipo que se conformó con los compañeros de la Facultad de Psicología se pudo concluir los requerimientos que tendría que tener el sistema final, las compañeras propusieron una serie de requisitos que se tenían que cumplir y seguir para poder tener un producto final funcional.

Los requerimientos primordiales fueron:

- a) Es un sistema para alumnos de primaria.
- b) Tiene que ser fácil de utilizar y manejar para los alumnos
- c) Debe tener muchas imágenes y colores llamativos para los niños
- d) Debe tener audio para facilitar el uso
- e) Debe tener 2 niveles, para cada nivel de aprendizaje de los niños
- f) Cada nivel tiene que constar con actividades que ayuden en el desarrollo de las habilidades de los niños.

Estos requerimientos presentados por parte de los compañeras psicólogas pero fueron suficientes para el desarrollo del software. Lo único que faltaba era el apoyo de las actividades que debe tener el sistema. Las compañeras proporcionaron ciertas actividades, ejemplos, instrucciones y características para cada actividad.

Para la Coordinación Ojo-Mano: se requiere una actividad en la que el alumno dibujara en un espacio definido, por ejemplo los Laberintos.

En Posición en el Espacio y Relaciones Espaciales. se desarrollaran actividades en las que el niño tenga que completar figuras, identificar derecha e izquierda.

Para la Figura fondo: se requería una actividad en la que el alumno pudiera separar diversas imágenes que fueran un poco confusas para poder identificarlas.

El las pruebas de Cierre Visual nos dice que el niño reconoce una figura que ha sido dibujada de manera incompleta. por eso en las actividades de diseña una en las que las tenga que completar.

También se desarrollara una actividad en la que el niño tendrá que visualizar una serie de imágenes y después y tratar de recordar el orden en el que se mostraron esto lo ayudara en la Velocidad visomotora.

También se necesita una actividad en donde el alumno pueda Identificar visualmente los grafemas, para ello hay que crear actividades en donde el alumno puede identificar o discriminar alguna letra de unas series que se le proporcionen.

Otra actividad que puede ser de muy importante es en la cual tiene que identificar o discriminar silabas, para que el niño tenga un proceso de lectura mas completo.

Estas fueron los requerimientos pero para el diseño de las actividades fue necesario acudir a cada una de las pruebas realizadas para la recopilación de datos, ya que cada prueba brinda ejercicios y consejos para el tratamiento de cada una de las problemáticas que surjan.

## 4. ANÁLISIS, DISEÑO Y PROGRAMACIÓN

### 4.1 Análisis y Diseño

El sistema final tan solo es para el usuario un simple “programa”, un “software” o simplemente un “juego”, mientras que para los diseñadores, desarrolladores e investigadores que están involucrados en el desarrollo del sistema es un conjunto de códigos fuente, diagramas, horas de trabajo y mucho más.

Para poder tener un software funcional, conlleva mucho trabajo y dedicación, se tienen que seguir metodologías para no tener “tiempos muertos” (horas perdidas), y estar haciendo el sistema bien hecho des del inicio.

Una fase impórtate en la realización del software es la etapa de desarrollo; en la cual se pudo observar cual tiene que ser el funcionamiento correcto del sistema y como tiene que ser ese funcionamiento, también fue donde los requerimientos y las propuestas de solución evolucionaron con la colaboración del grupo de trabajo.

Basándome en las metodologías del Proceso Unificado que tan solo es un proceso de desarrollo de Software y que propone que un procesos de desarrollo de software es un conjunto de actividades necesarias para transformar los requerimientos del usuario en un sistema software.

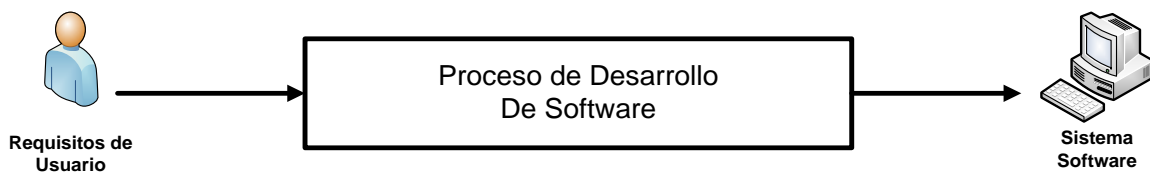


Imagen 6 Diagrama de como se transforman los requisitos del usuario a un software

EL proceso unificado tiene como premisa basar gran parte de la fase de desarrollo en componentes reutilizables, es decir en piezas de software con interfaces bien definidas. También cabe mencionar el el proceso unificado utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language, UML) para preparar todos los esquemas de un sistema.

Tomando en cuenta el proceso unificado y para poder describir mejor nuestro sistema se desarrollaron una serie de diagramas para poder explicar mejor el desarrollo y poder comprender mejor os requerimientos del usuario. A continuación se presan los diagramas realizados.

#### 4.1.1 Modelo de Casos de Uso

Los casos de uso modelan los requerimientos funcionales del sistema, pero sólo muestran aspectos muy generales, se construyo mediante la información capturada con el cliente final (Niños con dislexia) y con los expertos que colaboraron en la investigación (Psicólogas).

Los casos de uso realizados para el sistema muestran los siguientes actores y casos de uso:

Actores	Caso de Uso
Alumno	Enseña
	Juega
Profesor	Aprende
	Juega

El modelo de caso de uso capturo las acciones del sistema hacia los actores y como se tienen que relacionar entre si.

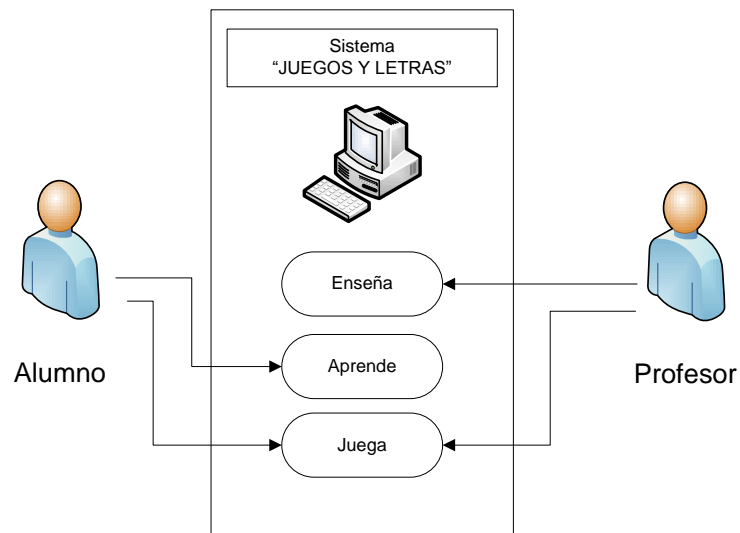


Imagen 7 Diagrama de los Casos de uso de JUEGOS Y LETRAS

#### 4.1.2 Modelo Entidad Relación

El diagrama entidad-relación (E/R) es una herramienta para el modelado de datos que permite representar las entidades relevantes de un software así como sus interrelaciones y propiedades. En el modelo E/R se parte de una situación real a partir de la cual se definen entidades y relaciones entre las entidades. Las entidades son objeto del mundo real o personas que las cuales van a utilizar nuestro sistema.

Por otro lado las relaciones son la asociación entre las entidades, sin existencia propia en el mundo real que estamos modelando, pero necesaria para reflejar las interacciones existentes entre entidades.

La importancia de la realización de este diagrama en el desarrollo del sistema fue poder tener una perspectiva general de como los actores (entidades) van a utilizar el software.

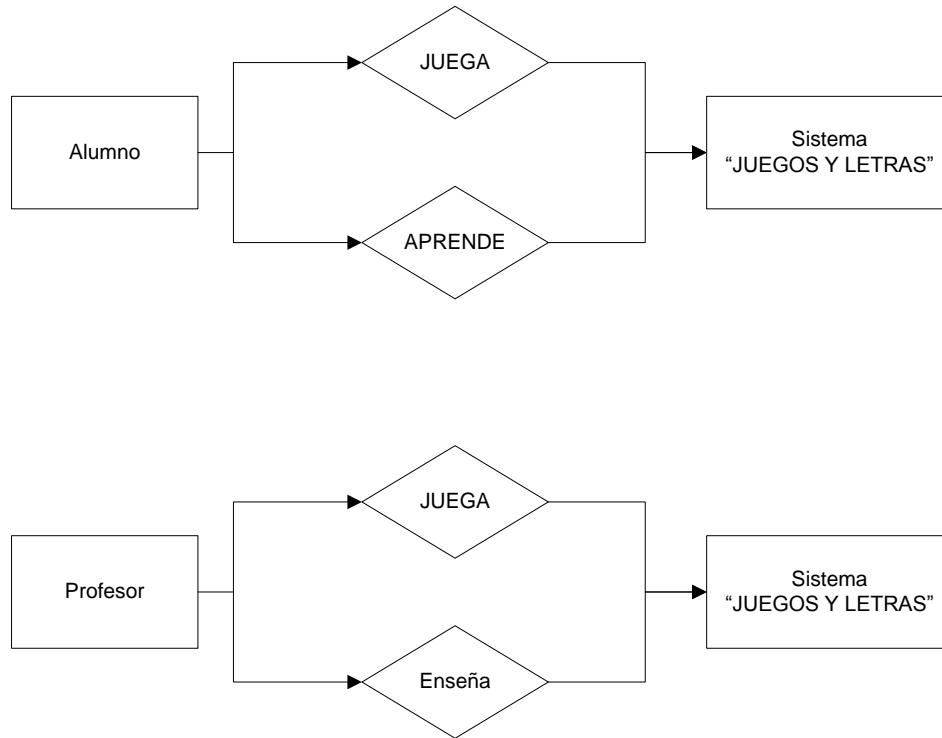


Imagen 8 Diagramas Entidad Relación de JUEGOS Y LETRAS

#### 4.1.3 Diagrama de transición de Estados

El diagrama de transición de estados es utilizado para modelar la apariencia y el comportamiento de cada uno de los procesos, en este tipo de diagramas, una se modela como una secuencia estructurada de acciones potencialmente controlada por los nodos de decisión.

En el caso del software cada Form (ventana) va a representar una actividad que nos va ayudar a poder visualizar el comportamiento del sistema. Para la realización de este diagrama se tomaron en consideración las ejercicios y juegos propuestos por las Psicólogas, cada ejercicio tiene una ventana que va a representar una actividad en el diagrama. El diagrama esta realizado de una forma secuencial y cada una de las actividades esta conectada a otra para que de esta forma tenga continuidad. A continuación se presenta el diagrama de Transición de estados del Software.

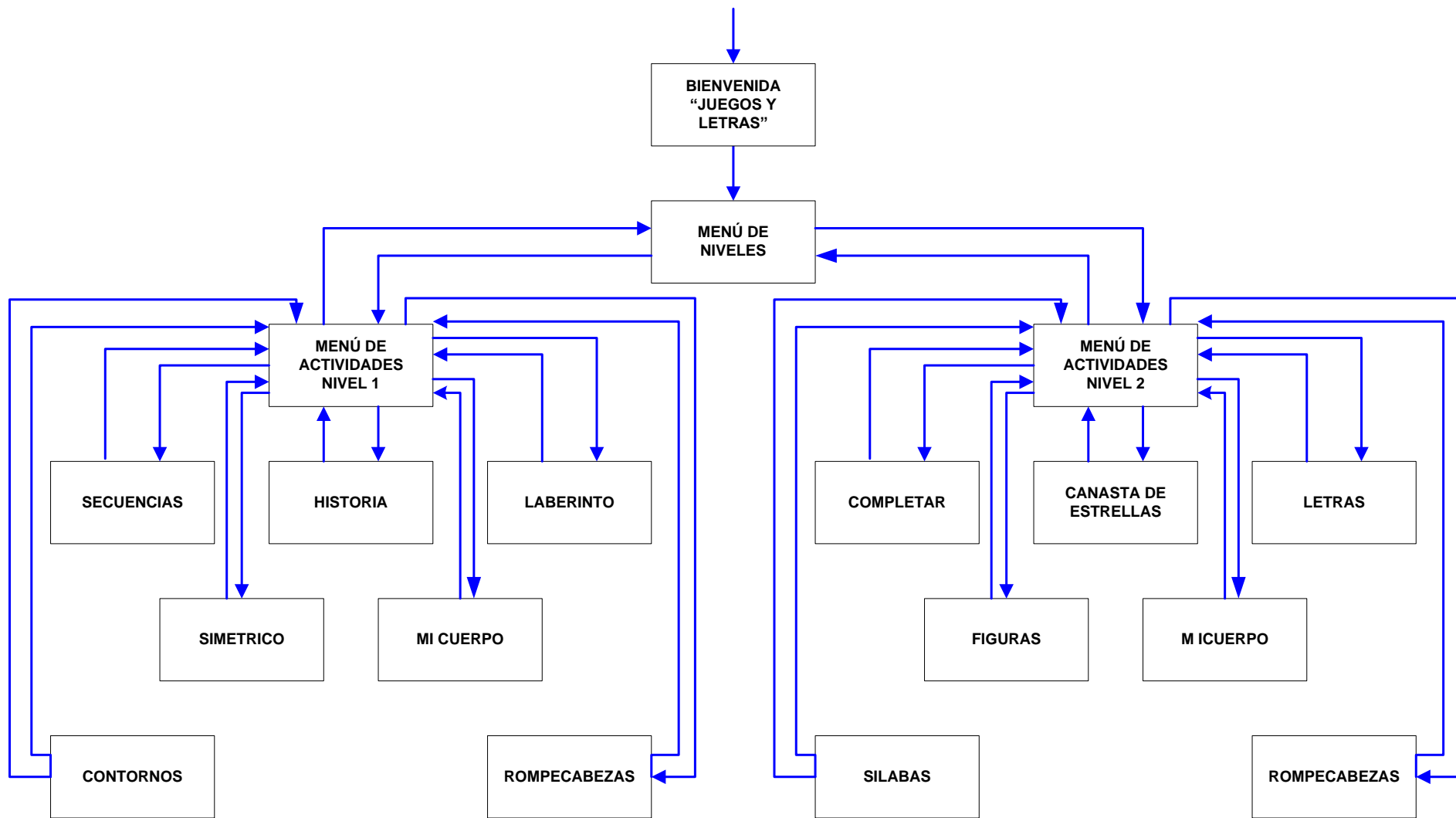


Imagen 9 Diagrama de Transición de Estados de JUEGOS Y LETRAS

## 4.2 Codificación

Una vez que los diagramas de una aplicación han sido diseñados, ya se puede iniciar la fase de codificación. En esta etapa se tienen que traducir dichos diagramas, modelos y algoritmos a un lenguaje de programación específico.

Para codificar un diagrama hay que conocer la sintaxis del lenguaje al que se va a traducir. Sin embargo, independientemente del lenguaje de programación en que se vaya a escribir el programa, será su algoritmo el que determine su lógica. La lógica combinada con los diagramas establece cuales van a ser las acciones y en qué orden se deben ejecutar

En el caso de JUEGOS Y LETRAS: Un sistema interactivo para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los niños con problemas de dislexia, se decidió utilizar Visual Studio 2010 para codificar y diseñar el software por que es un conjunto completo de herramientas de desarrollo para la generación de aplicaciones de escritorio, y que gracias a esta herramienta se pueden reducir mucho los tiempos de codificación.

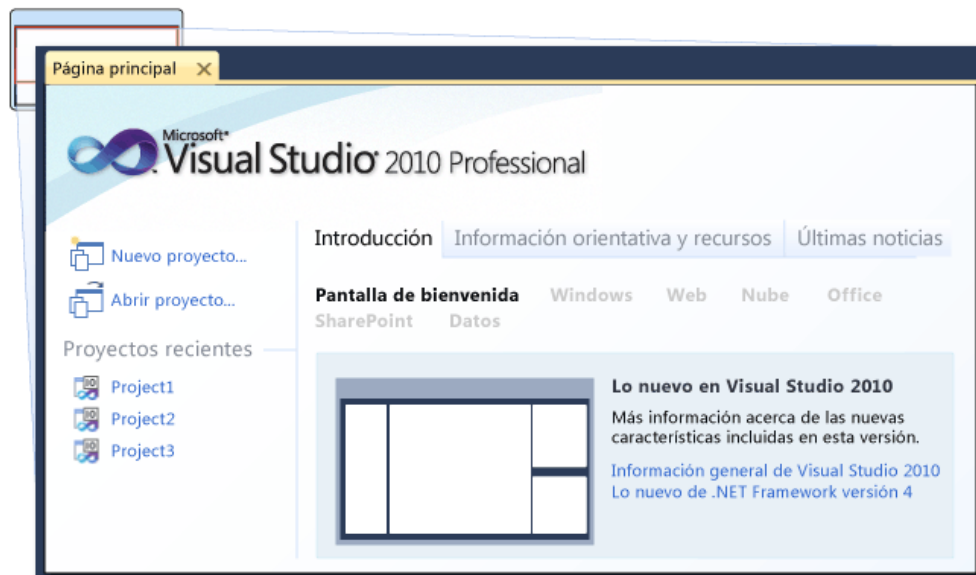


Imagen 10 Ventana de Presentación de Visual Studio 2010 Professional

Visual Studio admite Visual C# con un editor de código completo, plantillas de proyecto, diseñadores, asistentes para código, un depurador eficaz y fácil de usar. La biblioteca de clases .NET Framework ofrece acceso a una amplia gama de servicios de sistema operativo y a otras clases útiles.

Se utiliza Visual C# como lenguaje de programación específico para la codificación del sistema ya que utiliza gran variedad de herramientas en el mismo entorno de desarrollo. C# es simple, eficaz y orientado a objetos que mantiene la expresividad y elegancia de los lenguajes de tipo C por eso y más fue la opción seleccionada para la codificación.

Una de las ventajas al codificar en Visual C# y la Programación Orientada a Objetos, es que una única función puede ser utilizada por n-objetos, y en la codificación del software JUEGOS Y LETRAS sucede.

El sistema JUEGOS Y LETRAS, utiliza tres funciones básicas, una es la de Drag and Drop (arrastra y soltar), la de Click Enter (selección por medio de un click de Mouse) y Mouse Move (utilizar la posición en la que se encuentra el cursor del Mouse). Las cuales son la base fundamental del Software.

Drag and Drop es la función fundamental y más reutilizada en el sistema, este conjunto de funciones se refiere a la acción de mover con el Mouse objetos de una posición de la ventana a otra.

La secuencia básica involucrada en Drag and Drop es:

- Presionar, y mantener, el botón del mouse para "Tomar" el objeto,
- "Arrastrar" el objeto apuntado a la ubicación deseada,
- "Soltar" el objeto soltando el botón.

La versión codificada de estas tres acciones es la siguiente:

#### 4.2.1 Tomar

**MouseDown** se ejecuta cuando el cursor del Mouse está sobre el objeto a arrastrar y un botón del Mouse es presionado.

```
private void PictureBox_MouseDown(object sender, MouseEventArgs e)
{
    fuente = (PictureBox)sender; //seleccionamos el objeto a arrastra
    tFuente = fuente.Width; //obtenemos tamaño del objeto seleccionado
    DoDragDrop(fuente.Image, DragDropEffects.Copy);
}
```

El método **DoDragDrop** determina la selección hecha y comprueba si el objeto es válido.

#### 4.2.2 Arrastrar

**DragEnter** se ejecuta cuando se arrastra el objeto seleccionado dentro de los límites de la ventana; recibe como argumento el objeto seleccionado.

```
private void PictureBox_DragEnter(object sender, DragEventArgs e)
{
    if (e.Data.GetDataPresent(typeof(Bitmap)))
    {
        e.Effect = DragDropEffects.Copy;
    }
    else
    {
        e.Effect = DragDropEffects.None;
    }
}
```

El método **DragDropEffects** especifica las posibles acciones de un Drag and Drop

**DragDropEffects.Copy**, se ejecuta si el objeto fuente seleccionado se copia en la posición destino.

**DragDropEffects.None** se ejecuta cuando la posición destino no acepta el objeto seleccionado.

### 4.2.3 Soltar

**DragDrop** se ejecuta cuando una operación de Drag and Drop se ha completado

```
private void PictureBox_DragDrop(object sender, DragEventArgs e)
{
    destino = (PictureBox)sender; //capturamos el objeto destino
    tdestino = destino.Width; // obtenemos el tamaño de la imagen
                                destino
    if (tdestino == tFuente) // comparamos los tamaños de las imágenes
                                origen y destino
    {
        bie.Play();
        fuente.Image = destino.Image; //colocamos la imagen de origen en el
                                        destino
        destino.BorderStyle = BorderStyle.None;
        destino.Image = (Bitmap)e.Data.GetData(typeof(Bitmap));
        cont = cont + 1;
        if (cont == 16)
        {
            timer1.Enabled = true;
            wi.Play();
        }
    }
    else
    {
        err.Play();
    }
}
```

Esta función es la culminación de un ciclo que eventos que se activan para poder mover tanto PictureBox (imágenes) como TextBox (textos). Que se utilizan en gran parte del sistema.

#### 4.2.4 Selección Mediante Click

Otra función importante utilizada con frecuencia dentro de la aplicaciones la de selección de un objeto dando click en el.

**Click** se ejecuta cuando el cursor del Mouse está sobre el objeto a seleccionar y un botón derecho del Mouse es presionado

```
PictureBox fig; //objeto PictureBox Auxiliar
private void pictureBox5_Click(object sender, EventArgs e)
{
    fig = (PictureBox)sender; //se asigna la figura seleccionada a la aux
    fig.BorderStyle = BorderStyle.Fixed3D; //cambio de Propiedades del Obj
    fig.BackColor = Color.Red;
    cont++;
    bie.Play();
    if (cont == 7)
    {
        wi.Play();
        timer1.Enabled = true;
    }
}
```

#### 4.2.5 Dibujar

Una serie de funciones muy interesante a pesar de que su uso no es tan frecuente en el sistema es la de poder dibujar con el cursor. Esta serie de funciones se codifico de la siguiente forma:

Con la función **Paint** convertimos el objeto Panel1 en un lienzo en el que se puede dibujar

```

private void panel1_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{
    Graphics g = e.Graphics; //objeto para dibujar
    g.DrawLine(Pens.Blue, punto2, punto); //inicializa la línea que se a
                                         dibujar de color azul
    punto2 = punto;
}

```

#### 4.2.6 Movimiento del Mouse

El evento **MouseMove** se activa cuando el cursor del mouse se mueve sobre el Panel donde se va a dibujar

```

private void panel1_MouseMove(object sender, MouseEventArgs e)
{
    // Obtenemos ubicación del cursor en el panel
    //punto actual
    punto.X = e.X;
    punto.Y = e.Y;

    // Inicializamos el "Lápiz"
    Pen myPen;
    myPen = new Pen(System.Drawing.Color.Blue); //color del Lápiz
    myPen.Width = 8.0F; //Grosor del Lápiz

    //Inicializamos panel para poder dibujar en el
    Graphics pan = panel1.CreateGraphics();

    //Dibujamos una line del punto anterior al punto actual
    pan.DrawLine(myPen, punto2, punto);

    //Eliminación de Objetos
    myPen.Dispose();
    pan.Dispose();
}

```

```
//nuevo punto anterior
    punto2 = punto;
}
```

Esta conjunto de funciones no son las únicas que se utilizaron el la codificación del Sistema JUEGOS Y LETRAS pero si son importantes y forman parte de la gran funcionalidad del sistema.

## **5. PRODUCTO ENTREGABLE**

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en las Jornadas de prácticas e investigación, sumadas a las especificaciones y recomendaciones hechas por las compañeras Psicólogas de la Facultad de Psicología de la BUAP., se propuso diseñar un sistema interactivo, como herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje de los niños con dislexia.

Basándonos en los resultados obtenidos en la aplicación de las baterías de pruebas dentro de la investigación de campo, se pudieron observar ciertas habilidades en las que los niños tienen dificultades y a las que se les tiene que poner atención, para poder ayudarlos mediante el software.

Las habilidades que presentaron deficiencias se enlistan a continuación:

- Esquema Corporal
- Atención
- Discriminación
- Concentración
- Seriación
- Percepción

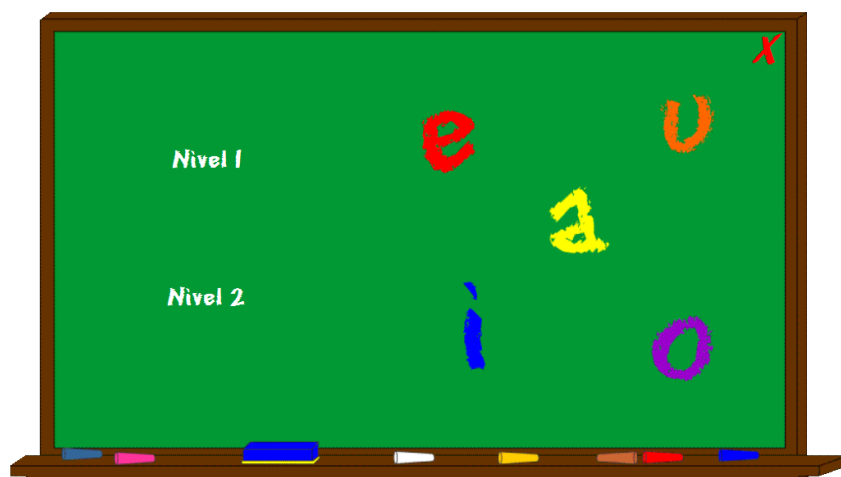
### **5.1 Sistema Interactivo**

El software implementa el uso de las Tecnologías de la Información así como metodologías y estrategias psicológicas que ayuden a los niños en cada una de estas habilidades en las que presentan problemas, se han desarrollado actividades que muestran imágenes y sonidos que resultan atractivos para ellos y que les ayudan a estimular cada una de las áreas.

El sistema se divide en dos niveles el Primer nivel es para ayudar a niños de 1° a 3° Grado de Primaria mientras que el segundo a niños de 4° a 6°, también la idea general del software es poder mostrarles a los niños un ambiente en el que conviven usualmente, para poder lograr esto los Form (ventanas) del Sistema se diseñaron en forma de pizarrón, un objeto al cual están acostumbrados los niños, también se intenta que el sonido que se escucha durante la ejecución del sistema sea agradable para los niños. Al inicio del sistema se muestra una ventana en la que se hace la presentación visual y auditiva del software



A continuación de la presentación del sistema se visualiza una ventana, en la que se muestra un menú con los dos niveles que contiene el sistema, en donde el niño junto con ayuda de su profesor podrá elegir el nivel adecuado para el alumno.



Dependiendo de la opción seleccionada se abre otra ventana en la cual se muestra el menú de los juegos que contiene el sistema para cada uno de los niveles.



Cada uno de los niveles contiene 7 juegos que ayudan al desarrollo de las habilidades en las cuales los niños tienen alguna dificultad.

Tanto el Nivel 1 como el Nivel 2 constan de 7 actividades que promueve el desarrollo del alumno; el nivel 1 esta enfocado a niños de los niveles inferiores de primaria, no utiliza letras dentro del juego, mientras que el nivel 2 se enfoca a los

niños de los grados superiores, ya maneja letras y palabras y en cada uno de los niveles las instrucciones aparecen de forma audible para que los alumnos no pierdan la atención dentro del juego y están escritas para que el educador apoye al alumno.

Para captar la atención de los niños cada uno de los Juegos tiene sonido que promueve más la atención hacia las actividades que realiza el alumno. Los sonidos fundamentales son el de acierto y error, que ayudan al niño a ver si realiza las actividades de forma correcta o si se equivocan en algún momento.

Las actividades están diseñadas para que el alumno aprenda mediante repeticiones y no las realice mediante prueba y error. Una parte fundamental de cada actividad es la culminación de cada una, ya que cuando el alumno la realiza de forma correcta unos aplausos se escuchan para ayudar a fortalecer el ánimo y la confianza del niño

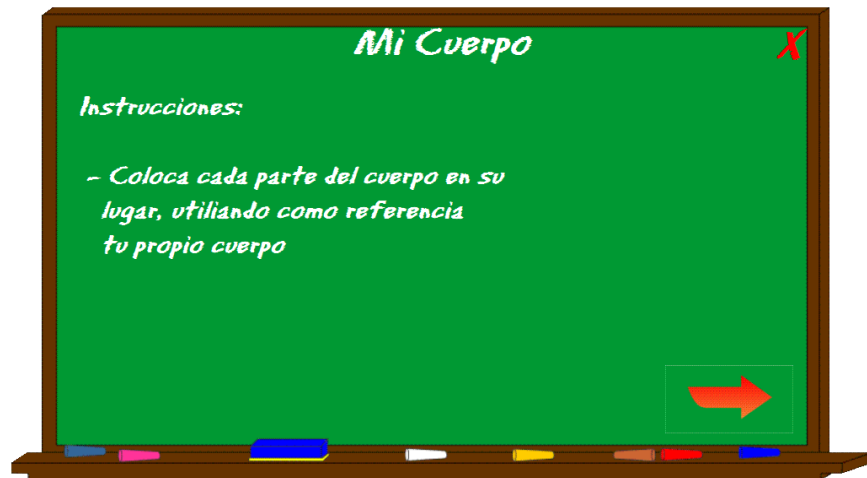


### 5.1.1 Actividades Esquema Corporal

Objetivo: Ejercitar el reconocimiento del esquema corporal, ya que este es un aspecto inconsciente de esta imagen que, sin embargo, requiere ciertos aprendizajes a partir de experiencias sensoriales.

### Mi Cuerpo (Nivel 1)

Instrucciones: El alumno tiene que arrastrar cada una de las partes del cuerpo para poder completar la figura del niño.



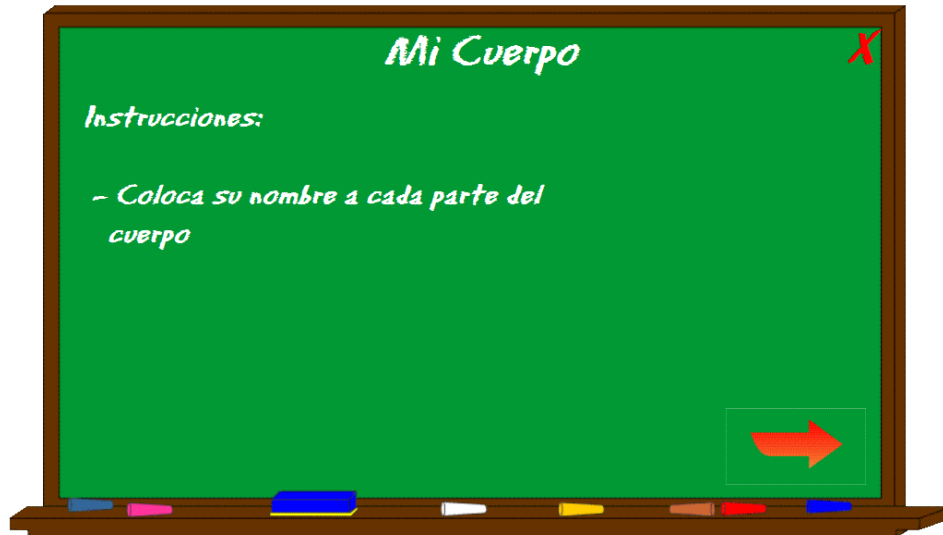
En esta actividad el alumno al formar la figura reconoce las partes de su cuerpo y donde se localizan, identifica derecha e izquierda.



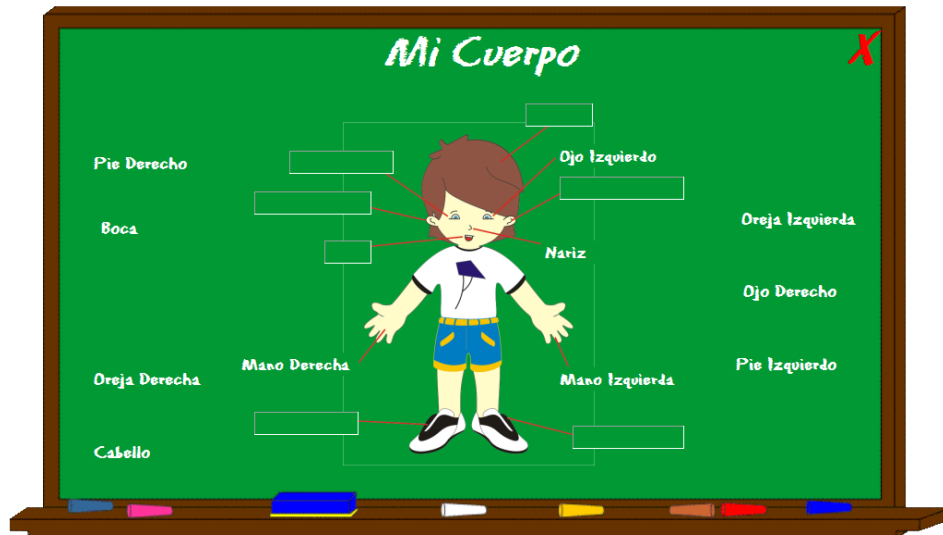
El juego esta conformado por diez partes que se tienen que acomodar en el lugar que le corresponde para culminar la actividad.

## Mi Cuerpo (Nivel 2)

Instrucciones: El alumno tiene que arrastrar y colocar en su lugar correspondiente cada una de los nombres de las partes del cuerpo del dibujo,



En este juego el alumno tiene que identificar cada parte de su cuerpo, para poder distinguir la derecha de la izquierda.



Al igual que la actividad anterior esta otra actividad es conformada por diez nombres de partes del cuerpo que se tienen que acomodar en el lugar que le corresponde para culminar la actividad.

### 5.1.2 Actividades Atención – Discriminación

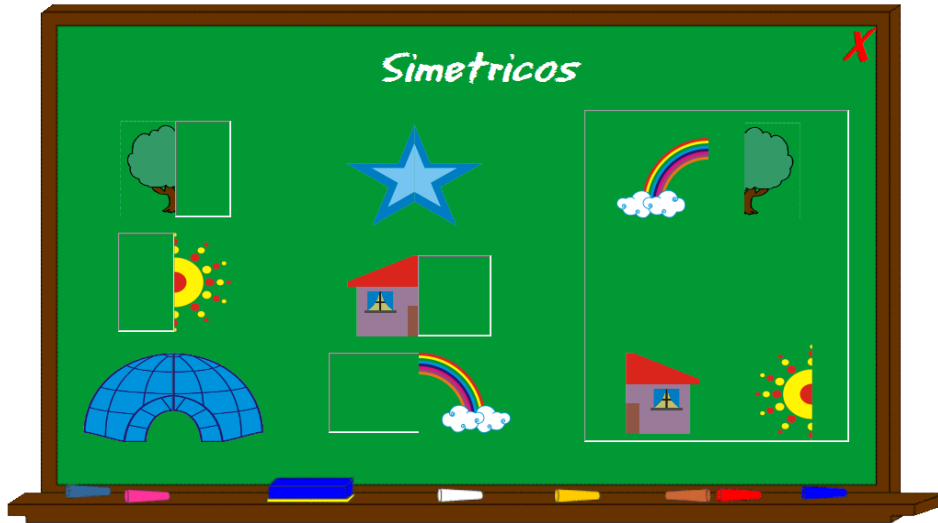
Objetivo: Promover la capacidad del niño para fijar la mirada a un objeto durante un tiempo determinado para desarrollar la atención y su capacidad de concentración. Por otra parte también ayuda a que el niño centre su atención hacia los estímulos que son relativos al momento, evitando que se distraiga con otros ajenos.

#### Simétricos (Nivel 1)

Instrucciones: El niño tiene que completar las figuras poniendo su complemento en el espacio correspondiente utilizando los dibujos que se presentan al costado derecho.



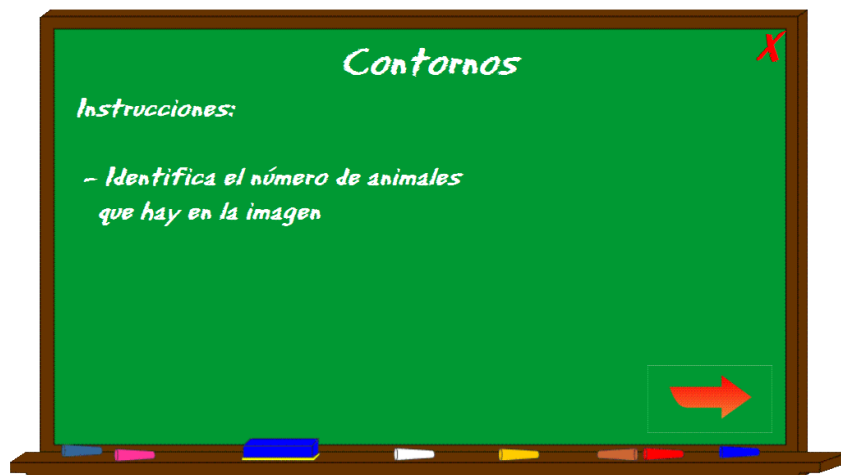
Esta actividad intenta lograr que el alumno sea capaz de centrar su atención en un objeto y poder identificar sus partes que lo conforman.



La actividad esta conformada por seis objetos incompletos que se tienen que completar.

### Contornos (Nivel 1)

Instrucciones: El niño debe contar los animales que aparecen en la figura y tiene que seleccionar la opción correcta.



La actividad intenta lograr que el alumno sea capaz de centrar su atención en un objeto formado por otros objetos y pueda descomponer e imaginar objetos de forma simultanea.



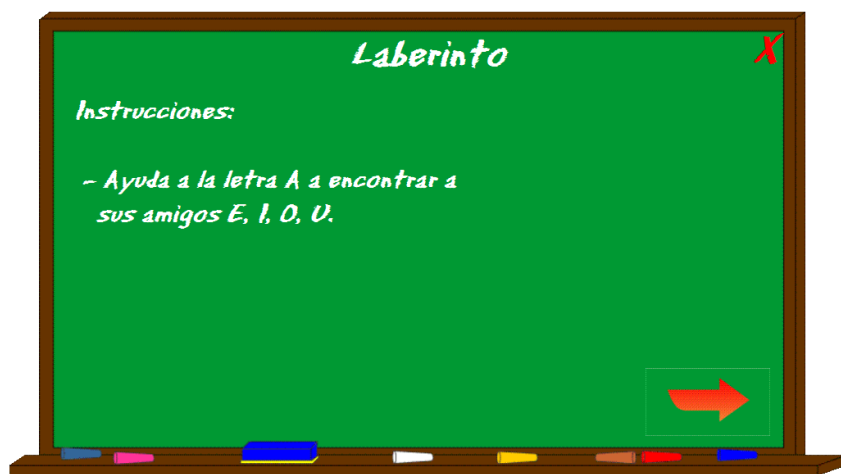
Este juego en su totalidad está conformado por cinco imágenes compuestas por cantidades diferentes de objetos, las imágenes principales son mostradas aleatoriamente y la actividad se completa cuando el alumno llega a realizar 3 ejecuciones de manera correcta,

### 5.1.3 Actividades Atención – Concentración

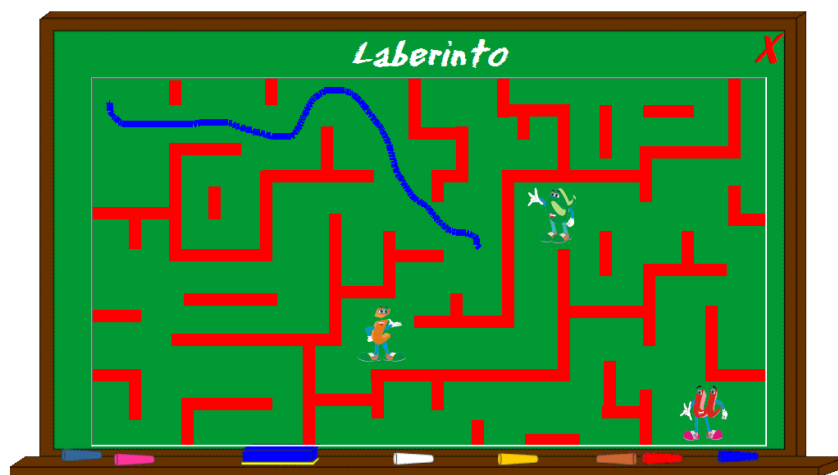
Objetivo: Ayudar a que el niño centre su atención hacia los estímulos que son relativos al momento, evitando que se distraiga con otros ajenos. También desarrolla las actividades lectoras, ya que través de las imágenes y los ejercicios se genera una focalización mejor y más eficaz.

#### Laberinto (Nivel 1)

Instrucciones: El niño tiene que recorrer el laberinto buscando el camino correcto para recolectar todas las vocales y completar el recorrido.



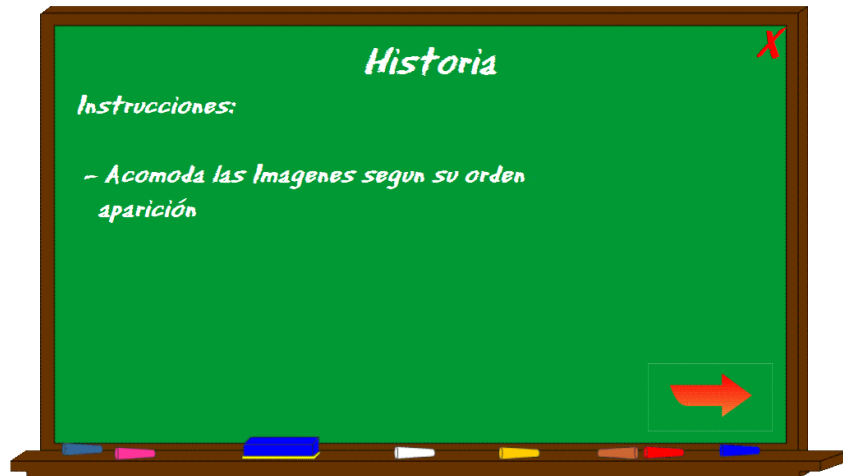
Es el clásico juego de laberinto, el de dibujar el camino que lleva del punto de partida hasta la meta. Y lo intenta hacer es que el niño centre su atención en una actividad hasta que la culmine de manera correcta.



Esta actividad tiene su nivel de dificultad, ya que si el alumno en el intento de llegar a a meta choca con alguna pared que delimita el camino que puede seguir, lo regresa al punto de partida del juego.

### **Historia (Nivel 1)**

Instrucciones: El niño tiene que visualizar una serie de imágenes para que posteriormente pueda colocar cada una de ellas en el orden en el que fueron apareciendo.



La actividad trata de desarrollar tanto la memoria como la capacidad de concreción y atención del alumno hacia una actividad.



Este juego muestra una serie de imágenes en un orden específico y el alumno tiene que recordar el orden en que se fueron mostrando para que posteriormente las coloque en el orden en el que aparecieron.



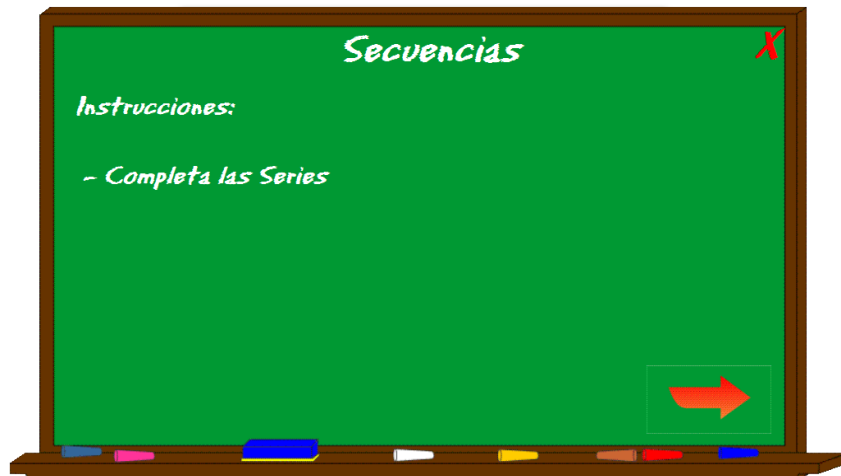
Para culminar la actividad el alumno tiene que colocar las cinco imágenes en su orden correspondiente; si el alumno no recuerda el orden de las imágenes, tiene la posibilidad de volver a ver la secuencia para ayudarse a terminar la actividad.

#### **5.1.4 Actividades Atención – Discriminación – Seriación**

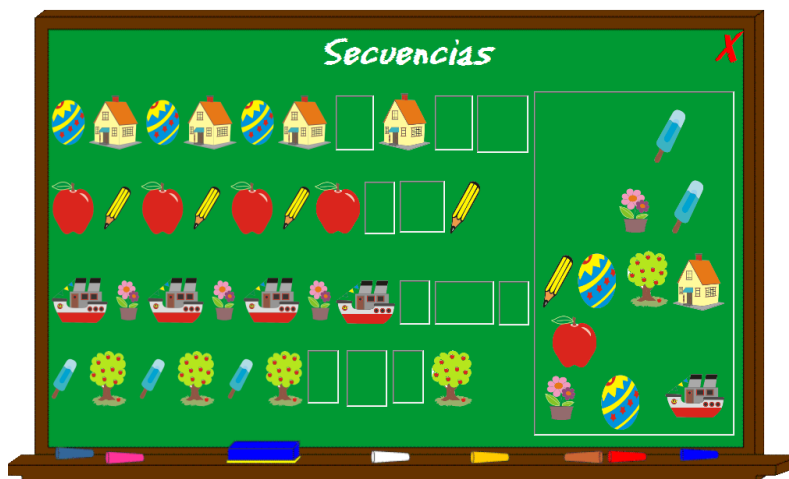
Objetivo: Promover la capacidad del niño para fijar la mirada a un objeto durante un tiempo determinado para desarrollar la atención y su capacidad de concentración. Por otra parte también ayuda a que el niño centre su atención hacia los estímulos que son relativos al momento, evitando que se distraiga con otros ajenos.

#### **Secuencias (Nivel 1)**

Instrucciones: El niño tiene que completar las series de cada una de las filas poniendo los dibujos que se presentan al costado derecho en su espacio correspondiente.



La actividad muestra una serie de secuencias de imágenes que el alumno tiene que completar y esto desarrolla la atención del niño hacia los objetos.



Esta otra actividad esta compuesta por cuatro secuencias a las cuales les hacen falta cuatro imágenes por fila para poder completarla, la actividad finaliza hasta que el alumno coloca la ultima imagen en su lugar.

### **Rompecabezas**

Instrucciones: El niño tiene que igualar la imagen con la que se encuentra del lado derecho, para realizar eso tiene que mover las fichas de la parte izquierda dando click en la que quiere mover y volviendo a dar click a donde la quiere colocar.



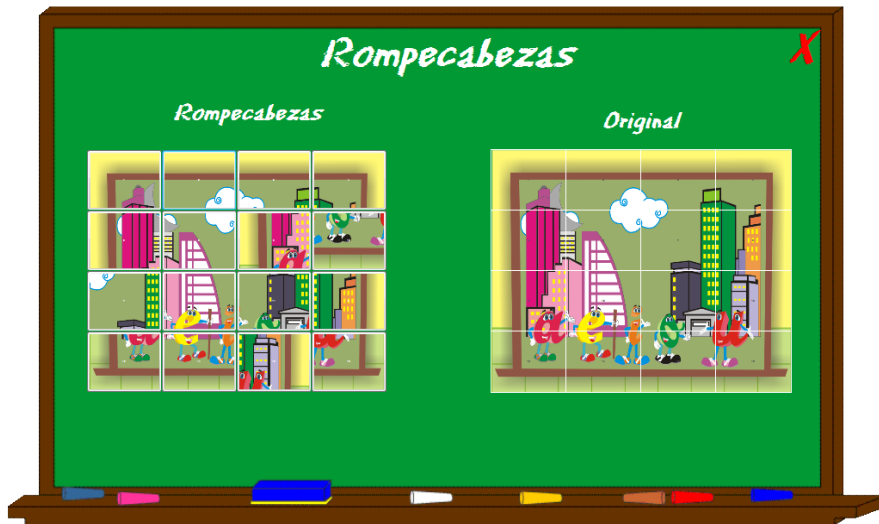
El juego del rompecabezas trata de ayudar al alumno a desarrollar su habilidad de concentración y de memoria a corto plazo, ya que tiene que presta atención ala imagen que tiene que formar.

### Nivel 1



El rompecabezas de este nivel esta conformado por nueve partes, que se pueden colocar en la posición que se quiere las veces que sea necesario para poder completar la figura con todas las piezas y terminar la actividad.

## Nivel 2



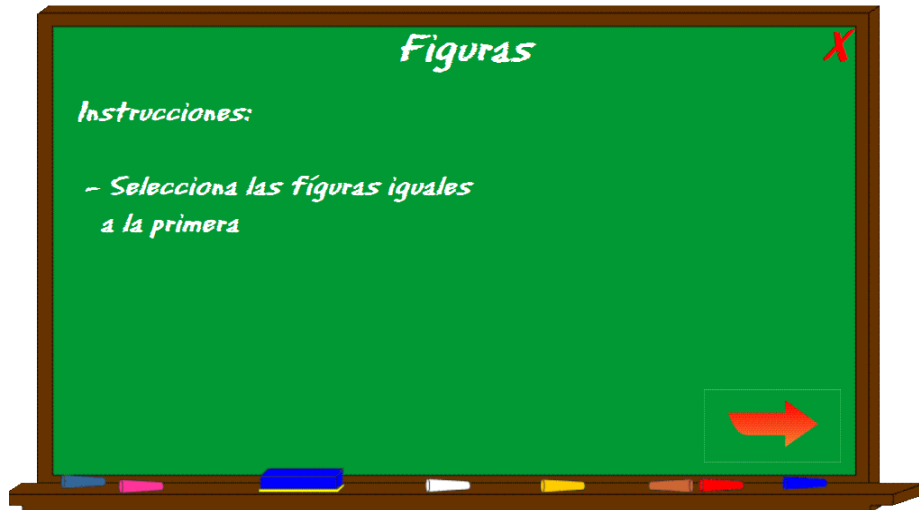
El rompecabezas de este nivel es conformado por doce piezas que al igual que el del nivel anterior se pueden mover las piezas en la posición que se quiera las veces que sean necesarias para poder terminar la actividad.

### 5.1.5 Actividades Atención

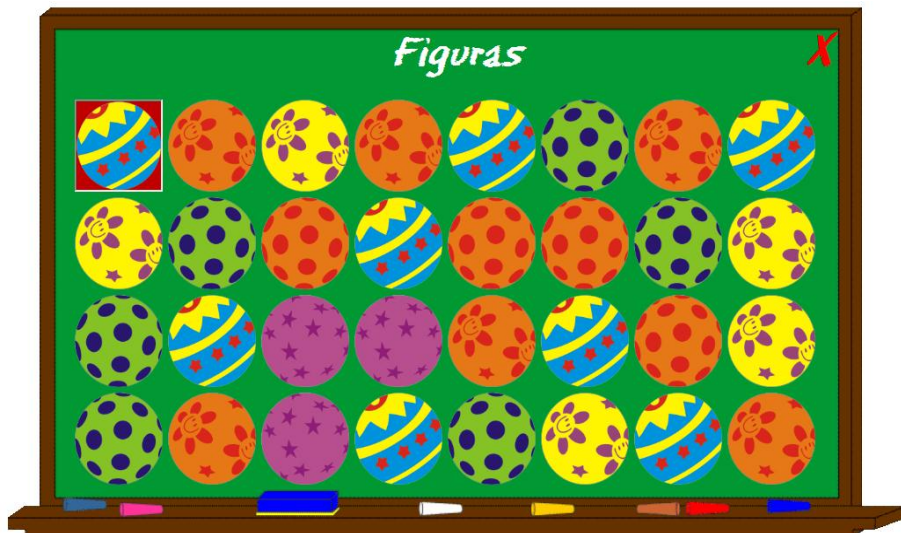
Objetivo: Promover la capacidad del niño para fijar la mirada a un objeto durante un tiempo determinado para desarrollar la atención la capacidad de concentración.

#### Figuras (Nivel 2)

Instrucciones: El niño tiene que seleccionar las figuras que son iguales a la que se encuentra al inicio, para esto tiene que dar click en cada imagen que es igual; si el alumno selecciona una imagen incorrecta tiene que iniciar otra vez.



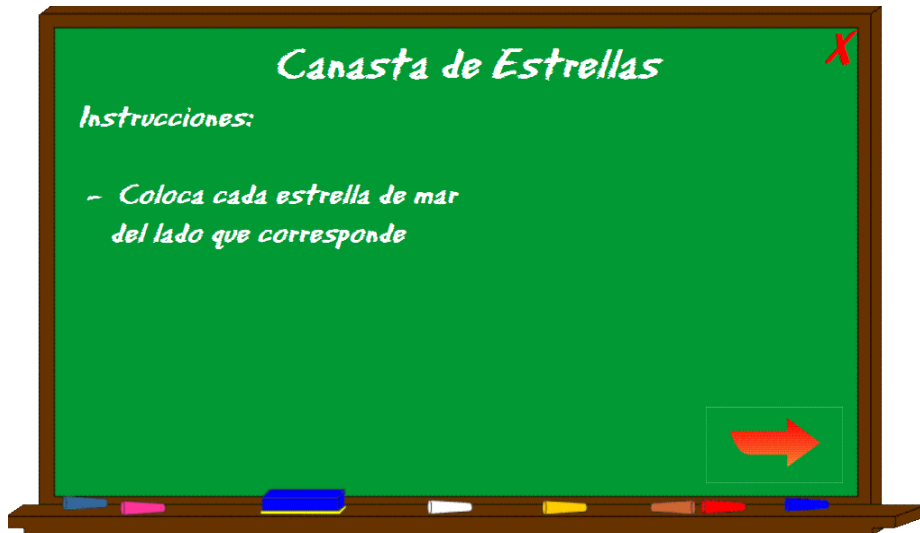
Esta actividad trata de promover la atención del alumno sobre una figura para que la pueda recordar y posterior mente intente localizarla en una serie de imágenes similares.



En este juego el alumno tiene que seleccionar las imágenes iguales a la que se le indica, pero para poder culminar la actividad no tiene que equivocarse en sus selecciones, ya que si lo hace tiene que localizar de nuevo todas las imágenes.

## Canasta de Estrellas (Nivel 2)

Instrucciones: El niño tiene que escuchar cada las instrucciones “IZQUIERDA” y “DERECHA”, y arrastrar cada estrella al lao correcto.



En esta actividad el alumno podrá desarrollar la lateralidad para que pueda identificar y desarrollar su atención hacia los objetos que se encuentra a su alrededor.



El juego muestra una estrella y el lado en el que se tiene que colocar.



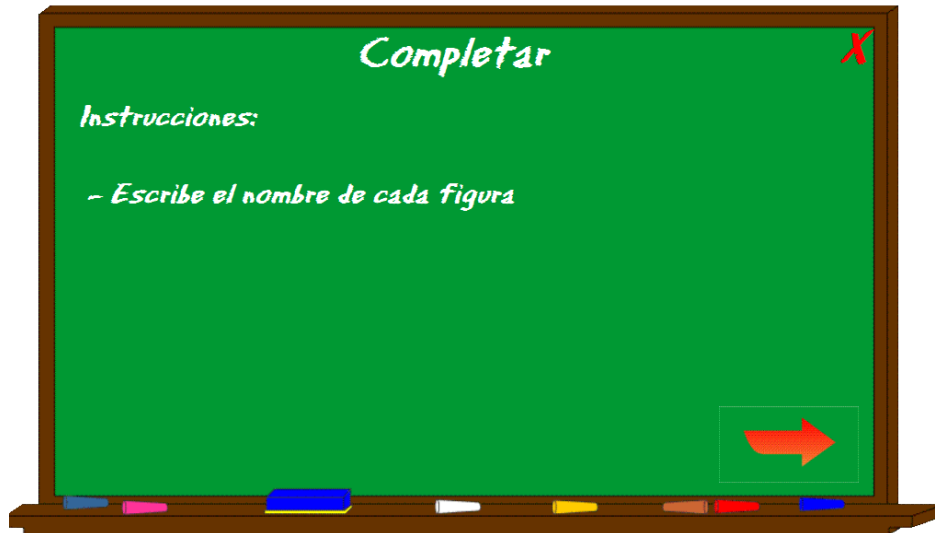
La instrucción de los lados se muestran de forma aleatoria para que el alumno ponga atención hacia donde tiene que colocar la estrella.

### **5.1.6 Actividades Atención – Percepción**

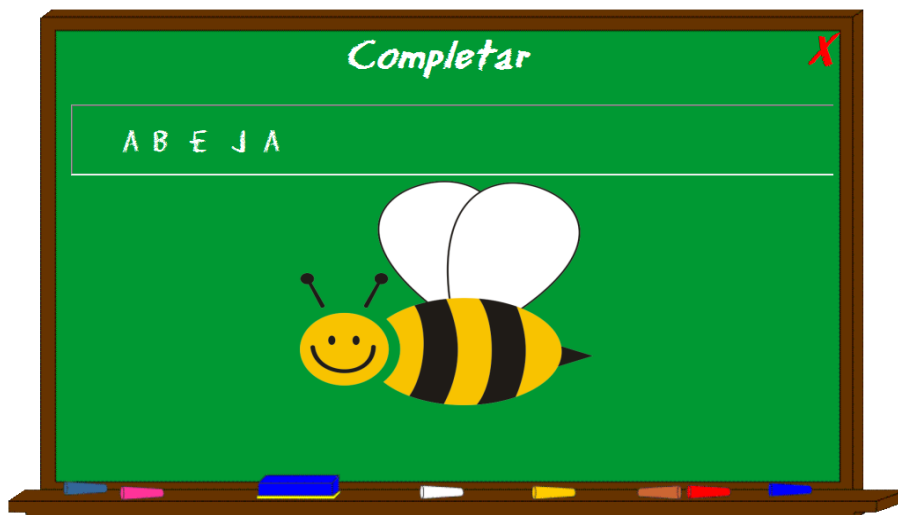
Objetivo: Promover la capacidad del niño para fijar la mirada a un objeto durante un tiempo determinado para desarrollar la atención y la capacidad de concentración. También estimula el desarrollo de las relaciones espaciales como habilidad del niño para identificar la posición de dos o más objetos en relación a sí mismo o en relación con la posición relativa de los objetos.

#### **Completar (Nivel 2)**

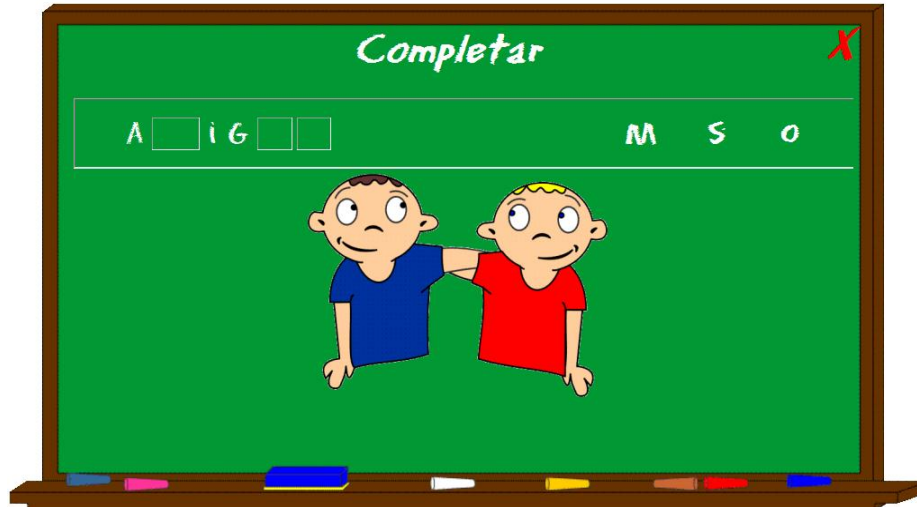
Instrucciones: El niño tiene que escuchar cada las palabras y a completarla arrastrando cada una de las letras que están del lado derecho para poder terminarla.



Esta actividad pretende que el alumno pueda utilizar su sentido del oído y de la vista para poder completar las palabras que se le van mostrando y pueda desarrollar su habilidad de atención y concentración.



El juego muestra una imagen y dice el nombre de la figura mostrada para que el alumno pueda identificarla y formar el nombre de forma escrita con las letras que hacen falta.



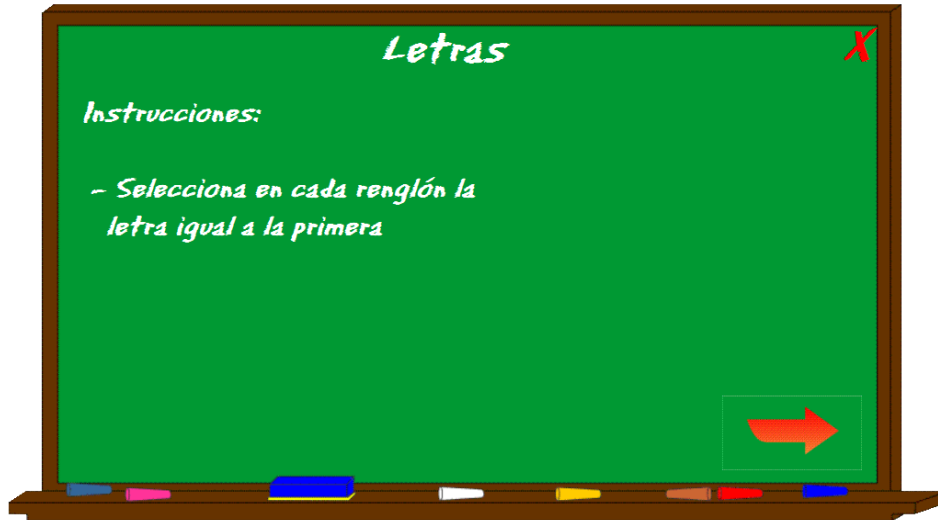
Muestra cinco imágenes diferentes a las cuales se les tiene que poner su nombre y al culminar las cinco palabras se termina la actividad y de puede seleccionar otro juego.

### 5.2.7 Actividades Discriminación – Concentración

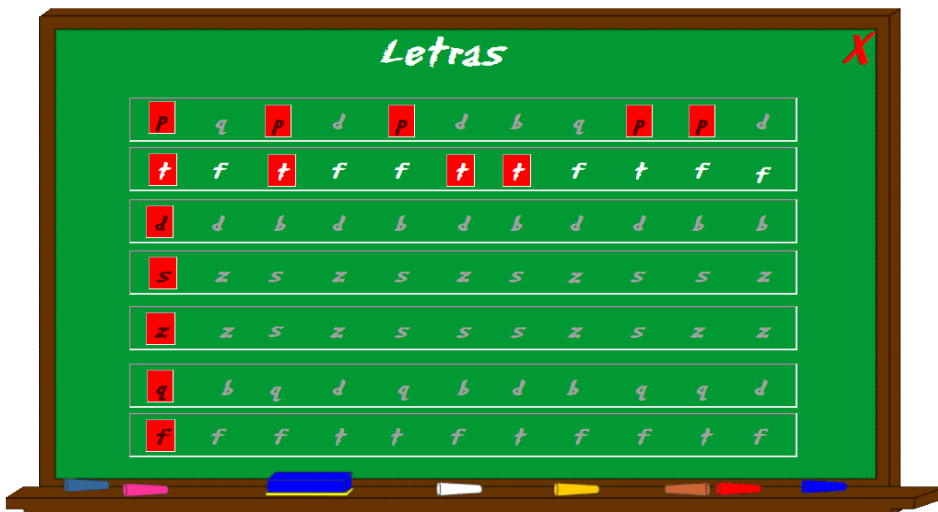
Objetivo: Que el niño centre su atención hacia los estímulos que son relativos al momento, evitando que se distraiga con otros ajenos. Desarrollar actividades lectoras, a través de imágenes o ejercicios atractivos se genera una focalización mejor y más eficaz.

#### Letras (Nivel 2)

Instrucciones: El niño tiene que seleccionar las letra iguales a la que se encuentra al inicio de cada renglón, para esto tiene que dar click en cada letra que es igual; si el alumno selecciona una letra incorrecta tiene que iniciar a buscar las letras iguales.



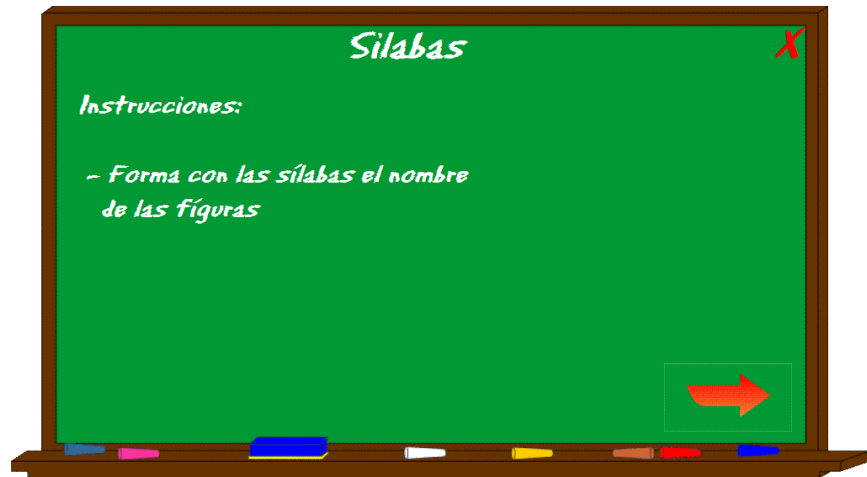
Esta actividad trata de promover la atención del alumno sobre las letras para que la pueda recordar y diferenciar de alguna otra y posteriormente utilizarlas de manera usual.



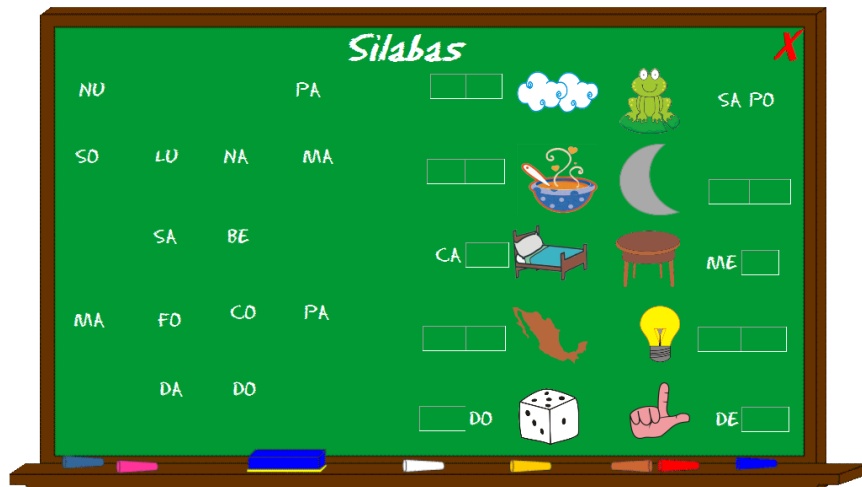
En este juego el alumno tiene que seleccionar la letra igual a la que se encuentra al inicio de la fila, para poder avanzar a la siguiente línea de letras, pero para poder culminar cada línea no tiene que equivocarse en sus selecciones, ya que si lo hace tiene que localizar de nuevo todas las letras y así terminar la actividad.

## Sílabas. (Nivel 2)

Instrucciones: El niño debe arrastrar cada una de las sílabas a la posición correcta para poder a completar cada uno de los nombres de las figuras



Esta actividad pretende que el alumno desarrolle sus habilidades de concentración hacia varios objetos simultáneamente, en el caso del juego es relacionar las figuras con su nombre.



El juego esta compuesto por diez figuras diferentes a las cuales se les tiene que poner su nombre con las sílabas correspondiente para poder culminar la actividad.

## 6. PRUEBAS E IMPLEMENTACIÓN

Dentro del ciclo de vida de un sistema se encuentra la fase de implementación, esta fase es la mas costosa ya que es en la que se consume mas tiempo y es en la que se prueba y se instala el sistema para que ya se pueda trabajar con el.

También en esta fase se realizan la pruebas Piloto, la cual consiste en poner a un pequeño sector de la población a la cual esta dirigida el sistema y se observa el comportamiento y el funcionamiento que tiene. La pruebas piloto son importantes, ya que pueden visualizarse los problemas que tiene o los que lograra causar el software y lo podemos corregir antes de implementar en toda lo población el sistema.

En el caso del sistema que se desarrollo para el apoyo a los niños con problemas de dislexia, se realizó una prueba piloto en la cual se evaluó el software tanto en la apariencia, el funcionamiento y las interfaces, gracias a esta prueba se pudieron recopilar datos de forma cuantitativa y cualitativa que ayudaron al mejoramiento del software.



**Imagen 11** Alumno de la Escuela Primaria Federal Vespertina “Licenciado Adolfo López Mateos”, utilizando JUEGOS Y LETRAS



**Imagen 12 Alumna de la Escuela Primaria Federal Vespertina “Licenciado Adolfo López Mateos”, utilizando JUEGOS Y LETRAS**

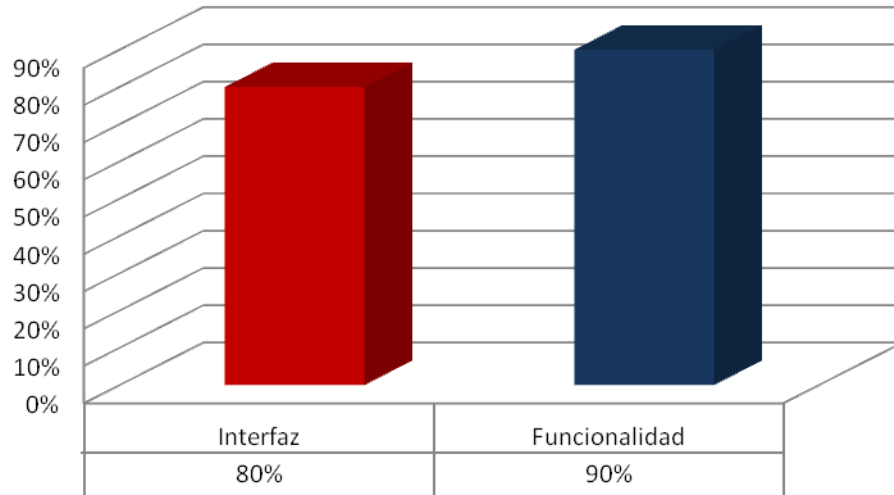
Con respecto a los resultados cuantitativos se evaluaron la funcionalidad del sistema y la interfaz. En cuanto a la funcionalidad del programa, se detectaron pequeños errores que disminuían la eficacia del sistema interactivo, mismos que se corrigieron, esto con la intención de ser realmente funcional para la población para la que esta dirigido.

La interface tuvo que ser detalla de manera que fuera de mayor comprensión para poder ejecutar correctamente las tareas a desarrollar, por lo que se decidió hacer una adecuación importante, que consistía en el mejorar el audio del sistema por otro lado y tomando en cuenta que el software esta diseñado para niños, se acordó incrementar el número de imágenes del mismo para que resultara más atractivo.

Se comparó el software de las prueba piloto contra el Final y se obtuvieron las siguientes gráficas muestra el incremento en la mejora de interfaz y la funcionalidad del sistema.

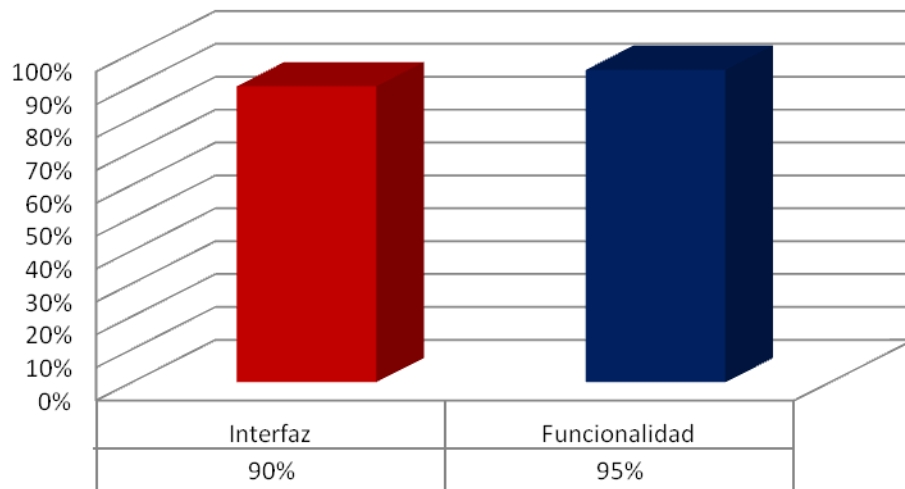
## 6.1. RESULTADOS.

### Resultado de la Prueba Piloto



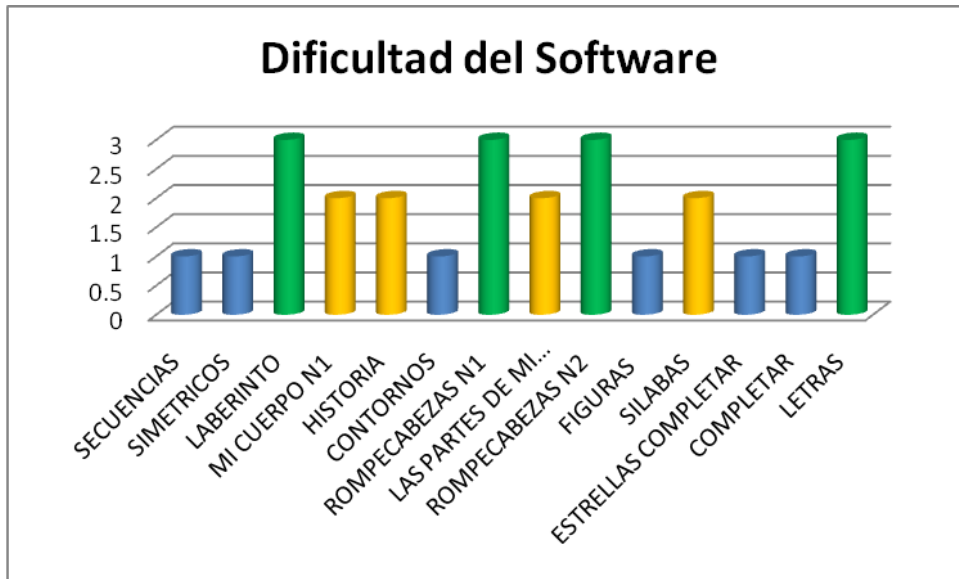
Grafica 4 Muestra Resultado de las Ejecuciones de las Pruebas Piloto

### Resultado Posteriores a la Prueba Piloto



Grafica 5 Muestra Resultado Posteriores a la Ejecuciones de las Pruebas Piloto

Con respecto al usuario más importante que es el alumno, para el que está diseñado el sistema, su evaluación con respecto a la dificultad de los ejercicios, se muestra en la siguiente grafica.



Grafica 6 Dificultades de las Actividades de JUEGOS Y LETRAS

La gráfica nos muestra el grado de dificultad que tuvieron los niños al realizar las actividades las unidades están graficadas de 1-3, dónde 1 es fácil y 3 difícil, de acuerdo a estos resultados podemos notar que solo 4 de los ejercicios resultaron de difícil ejecución para los alumnos, bien por su poca destreza al usar el equipo.

Ya dentro del análisis cualitativo y posterior a la prueba piloto se realizaron una serie de cambios y mejoras en el sistema que permitió a los alumnos un uso más significativo del mismo, tales mejoras fueron:

- Volumen y audio del sistema.
- Modificación de la interfaz
- Corrección de errores de drag & drop (anclajes de imágenes y texto)

Buscando todas las opiniones de los involucrados en el uso software se acudió con docente a cargo del grupo de Educación Especial y se le solicito que evaluara el sistema en base a los aspectos que señala la siguiente escala estimativa.

<b>Aspecto a Evaluar</b>	<b>Muy bueno</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>
1. ¿Considera adecuada la selección de los contenidos?			
2. ¿Consideraría adecuado el uso del programa en otros niveles?			
3. ¿Le facilita la comprensión acerca del tema?			
4. ¿Permite una mayor facilidad para el aprendizaje?			
5. ¿Considera que es de fácil uso para los niños?			
6. ¿Considera adecuado en general el uso de la pantalla?			
7. ¿Considera que el programa es interactivo?			
8. ¿Considera criteriosa la selección la secuenciación de la pantalla (primer nivel, segundo nivel)?			
9. ¿Considera que el cuento facilita la comprensión de los contenidos?			
10. ¿Considera que el diseño del software contiene ejercicios útiles para la atención de los problemas de aprendizaje de lecto-escritura?			

Tomando en cuenta el resultado de la escala cabe rescatar la opinión dada por el docente dentro de la evolución realizada por el hacia el software.” Se considera acertada la selección de contenidos, ya que por medio del mismo se atienden áreas de desarrollo específicas”; “Se considera que el programa es interactivo, los ejercicios permiten la participación de los niños en todo momento, por lo tanto logra un aprendizaje”.

Y algunas de las recomendaciones son: Que el nivel de complejidad de cada una de los ejercicios vaya aumentando, con la finalidad de que el alumno conforme vaya avanzando, supere sus dificultades.

Por parte de los alumnos es evidente la aceptación de un sistema interactivo como herramienta para la adquisición de la lectura, el software captura la atención de los alumnos y permite salir de la monotonía así como reforzar lo enseñado por la maestra de Educación Especial.

## CONCLUSIÓN

El software JUEGOS Y LETRAS desarrollado en el presente trabajo de tesis proporciono resultados muy placenteros y se cumplieron satisfactoriamente los objetivos propuestos al inicio de la investigación. Se logro desarrollar un Software Didáctico que sirve como apoyo en el proceso de aprendizaje para todos los niños y más aun a los alumnos con problemas de dislexia.

Las pruebas piloto así como también la implementación final del software permitieron conocer factores relevantes a la hora de desarrollar aplicaciones educativas para alumnos que necesitan una educación especializada:

- **Falta de material.** Tanto en la escuela donde se desarrollo el trabajo asico como en muchas de las instituciones educativas que trabajan con niños con problemas de aprendizaje, no cuentan con salas de computo, que hoy en día son muy necesarias en el ambiente educativo.
- **Nivel de conocimiento de tecnología.** Los niños con más experiencia en juegos electrónicos o que han tenido un mayor acercamiento hacia la tecnología mostraron una habilidad mayor en el uso del sistema.
- **Aceptación.** En general todos los niños tuvieron una completa aceptación de la aplicación junto con la tecnología

También la culminación del proyecto nos ha permitido arribar a las siguientes conclusiones:

- Una de las principales causas que determinan esta problemática está en la incorrecta selección y aplicación de los métodos en el proceso Enseñanza-Aprendizaje.
- La aplicación de los juegos didácticos en el proceso Enseñanza-Aprendizaje deberá atender a metodologías bien definidas

Para trabajos futuros y para mejorar el sistema JUEGOS Y LETRAS se propone:

- Mejorar el Diseño de las Interfaces (Diseño Grafico)
- Aumentar mas niveles en el Sistema.
- Agregar mas dificultad en las Actividades.
- Extender JUEGOS Y LETRAS para incluir mas actividades que estimulen mas áreas relacionadas con la dislexia
- Trasladar JUEGOS Y LETRAS a otros dispositivos como Tablets, Ipad, Dispositivos móviles, etc.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] ACLE, Tomasini Guadalupe, (1995), "Evaluación, intervención, investigación" Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- [2] Alonso, C.; Gallego, D. (2000). Aprendizaje y Ordenador. Madrid: Editorial Dikisnon
- [3] Barriga, Villanueva, Rebeca. "La adquisición de la lectura y la escritura en la escuela primaria". SEP, México.
- [4] Bautista, R. (1991): Necesidades Educativas Especiales. Manual Teórico Práctico. Málaga: Aljibe.
- [5] Bravo R., L.;García R. F.; Hernández V., M.L.; López Z., C.E.; Furlong, V., M.M.; Isario C., L.; Galván O., N.L.; Análisis de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (tic's) en México; Maestría en Gestión de Información
- [6] Carnoy, Martin; Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos; Lección inaugural del curso académico 2004-2005, Octubre de 2004
- [7] Centro Nacional de Recursos para la Educación Especial (1991). El alumno con Retraso Mental en la Escuela Ordinaria. Madrid: MEC.
- [8] Duffy y N. Geschwind (Eds.): Dislexia. Aspectos psicológicos y neurológicos. Barcelona: Labor, cap. 11, 180-191.
- [9] Galaburda, A.M. (1994): Developmental dyslexia and animal studies: at the interface between cognition and neurology. *Cognition*, 50, 133-149.
- [10]García Cué (2006). Los Estilos de Aprendizaje y las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación del Profesorado. Tesis de Doctorado en Educación. Madrid:

- [11]García, J.N. y Marbán, J. (2002): Instrucción estratégica en la composición escrita. Barcelona: Ariel.
- [12]Gomez, Palacio, Margarita, 2000. “La adquisición de la lectura y la escritura en la escuela primaria” Programa nacional de Actualización Permanente.
- [13]Goodman, Yeta “La escritura en niños muy pequeños”
- [14]Gustavo Torosi; EL Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Diseño de Sistemas, A.U.S
- [15]Gutiérrez Martín, Alfonso. (1997).Educación Multimedia y Nuevas Tecnologías. Ediciones de la Torre, Madrid. Fecha de consulta: febrero de 2010. Disponible en:  
<http://www.pdg.uva.es/alfonso/web/EdMulContenidos.htm>
- [16]Hernández Ontiveros, Juan Miguel ; El uso de las TICs en México, Centro de Educacion Abierta; 2010
- [17]Herrera Cides, Josefina; La Dislexia en Nuestro Sistema Educativo; Reflexiones y Experiencias en Educación. Nº 6; CEP de Villamartín. 2011
- [18]Jacobson, G. Booch, J. Rumbaugh;EL Proceso Unificado de Desarrollo de Software; Person Educacion, S.A.; Madrid 2000
- [19]Iglesias, Musach María Trinidad. (2004). Temas de Psicología Infantil. Universidad del Salvador, Buenos Aires. Indexada a EBSCO Publishing, Ipswich. USA.
- [20]Jiménez, M (2005). Educación y Desarrollo Rural en México. Tesis para obtener el Grado de Doctorado en Ciencias. California: New Port University.
- [21]Maldonado, P (2002). La Universidad Virtual en México: incorporación de las nuevas tecnologías de la comunicación en la modernización educativa superior. México: ANUIES

- [22] Marquez Brenes, Ma el Rosario; Tratamiento de la Dislexia en el Aula, Inovacion y Exeriencias Educativas, 2009
- [23] Meece, Judith (2000) "Desarrollo del niño y del adolescente". Biblioteca para la actualización del maestro. SEP.
- [24] Mesulam, M.M. (1990): Large-scale neurocognitive networks and distributed processing for attention, language, and memory. *Annals of Neurology*, 28, 597-613.
- [25] Montes Soldado, Rosana; Herramientas Utilizadas en el Proceso de Diseño, Hasta donde llega su Alcance; Dpto. LSI. Universidad de Granada
- [26] Neurologos de EE UU prueban con éxito una nueva terapia contra la dislexia, Pag. 50 El Correo, 4 de Febrero 1996
- [27] Ossaandro, Y. Objetos de aprendizaje: Un recurso pedagógico para el e-learning.:  
<http://www.uvalpovirtual.cl/archivos/simpusio2005/YankoOssandon-ObjetosDeAprendizaje.pdf>aida.ulloa@eluniversal.com.mx
- [28] Portal ILCE. Fecha de consulta: febrero de 2010. Disponible en <http://www.ilce.edu.mx/v5>
- [29] Quiroz, (2000) "Lenguaje, lectoescritura y sus problemas".
- [30] Ramírez Ortega, Alfonso Instituto Politécnico Nacional (2001-2004). Dirección de Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).
- [31] Red Escolar. (2008). Portal Educativo- Windows Internet Explorer. Fecha de consulta: febrero de 2010. Disponible en: <http://redescolar.ilce.edu.mx/>
- [32] Revista Intercontinental de Psicología y Educación. Universidad Intercontinental. ISSN (Versión impresa): 0187-7690. México.

- [33] Romero, J.F., Lavigne C.R (2003/2004): Dificultades en el Aprendizaje: Unificación de Criterios Diagnósticos: I. Definición, Características y tipos.
- [34] Santizo, J. A. (2001). Evolución y Perspectivas en la metodología de la enseñanza de los cursos de servicio de Estadística en el Colegio de Postgraduados. Tesis de Doctorado en Estadística, México: Colegio de Postgraduados.
- [35] SEP, (1997) "Libro para el maestro. Español Primer Grado". México, D.F
- [36] Software para tratamiento para la dislexia Karatmotz, Consulta Agosto de 2012: <http://www.elbloginfantil.com/katamotz-programa-tratar-dislexia.html>
- [37] Software para tratamiento para la dislexia, Consulta Agosto de 2012: [http://www.proyectogrimm.net/programas\\_informaticos\\_para\\_la\\_dislexia](http://www.proyectogrimm.net/programas_informaticos_para_la_dislexia)
- [38] Soriano C., Garcia B, Huesca M.,Rodriguez R. Integración educativa en México y "Enciclomedia"
- [39] Mexico y las TIC, Fecha de consulta: febrero de 2010 <http://www.eluniversal.com.mx/articulos/43216.html>
- [40] Tecnología Educativa del IPN. Fecha de consulta: febrero de 2010. Disponible en <http://www.somece.org.mx/simposio2004/>
- [41] Tratamientos contra la dislexia, Consulta Agosto de 2012: <http://blog.jel-aprendizaje.com/tratamiento-de-la-dislexia/>
- [42] UNESCO.(1990). Sobre el Futuro de la Educación: Hacia el Año 2000. Madrid: Ediciones Narcea S.A.
- [43] Visual C#, Consulta Septiembre de 2012: [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/kx37x362\(v=vs.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/kx37x362(v=vs.80).aspx)
- [44] Visual Studio 2010, Consulta Septiembre de 2012: [http://msdn.microsoft.com/es-mx/library/52f3sw5c\(v=vs.100\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-mx/library/52f3sw5c(v=vs.100).aspx)

[45]Wiley, D. A. Connecting learning objects to instruccional design theory: a definition, a metaphor, and taxonomy. In D A Wiley (Ed.), The ilnstrucctional Use of Learning Objects: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc> (2000).

[46]Yanes Guzmán, Jaime; Las TIC y la Crisis de la Educación