

Curso 2004/05
HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES/1
I.S.B.N.: 84-7756-618-6

EDUARDO GARCÍA MIRANDA

Evaluación de procesos cognitivos en la dislexia
mediante ayuda asistida a través de ordenador

Director
JUAN EUGENIO JIMÉNEZ GONZÁLEZ



SOPORTES AUDIOVISUALES E INFORMÁTICOS
Serie Tesis Doctorales

*A mis abuelas y mis tios,
que ya no están*

I. Marco teórico

Introducción General

2

1. Procesos cognitivos y evolutivos de la lectura

1. Introducción	13
2. Lectura y procesos cognitivos implicados en la lectura	15
2.1 ¿Qué es leer?	15
2.2. Procesos cognitivos implicados en la lectura	16
2.2.1 Procesos perceptivos	16
2.3. Procesamiento léxico	19
2.3.1 Un modelo para la comprensión y lectura de palabras escritas	20
2.4. Procesamiento sintáctico	22
2.5. Procesamiento semántico	23
3. La percepción del habla: reconocimiento auditivo de palabras	24
4. Las representaciones mentales de las palabras	28
5. Etapas en el aprendizaje de la lectura	32
5.1. Etapas en el reconocimiento de la lectura	32
Etapa logográfica	33
Etapa alfabética	33
Etapa ortográfica	33
6. La conciencia fonológica	35
6.1. Definición de conciencia fonológica	36
6.1.1. Niveles de conciencia fonológica	37
7. La conciencia fonológica y el aprendizaje de la lectura	39
7.1. La conciencia fonológica como factor causal de la lectura	40
7.2. La conciencia fonológica como consecuencia de la lectura	40
7.3. Relación bidireccional entre conciencia fonológica y lectura	42
8. Recapitulación	44

2. Concepto y evaluación de las dificultades de aprendizaje de la lectura

47

1. Introducción	49
2. Concepto de dificultad de aprendizaje de la lectura	49
3. Características de los niños con DAL	52
4. Teorías explicativas de las DAL	56
4.1. Hipótesis del déficit fonológico	56
4.2. Hipótesis del déficit en la velocidad de procesamiento	58
4.3. Hipótesis del déficit de automatización	60
4.4. Hipótesis del déficit en el procesamiento temporal	61
4.5. Hipótesis del doble déficit	62
4.6. Hipótesis explicativas de las dificultades en los procesos superiores	64
4.7. Hipótesis explicativas de las dificultades en los procesos superiores	66
5. Simulación y dislexias: los modelos conexionistas	71
6. Diagnóstico y evaluación de las dificultades de aprendizaje en la lectura	75
6.1 Definición de diagnóstico y evaluación	75
6.2. Tipos de evaluación	76
6.2.1 Evaluación normativa	76
6.2.2. Evaluación criterial	77
6.2.3. ¿Por qué es importante llevar a cabo una evaluación de la dislexia?	77
6.3. Tareas de evaluación de los diferentes procesos de lectura	80
6.3.1 Pruebas de evaluación de los procesos perceptivos visuales	80
6.3.2. Pruebas para evaluar la velocidad de nombrado y automatización	80

6.3.3. Pruebas de evaluación de habilidades fonológicas	81
6.3.4. Pruebas de evaluación del procesamiento ortográfico	85
6.3.5. Pruebas de evaluación del procesamiento sintáctico	87
6.3.6. Pruebas para evaluar la memoria de trabajo verbal	85
7. Nuevas Tecnología de la Información y Comunicación en la escuela	88
7.1. Aplicación de las NNTT en el proceso de enseñanza-aprendizaje	89
7.2. Características de los sistemas multimedia	90
7.3. Evaluación y diagnóstico de la dislexia a través de ordenador	92
7.3.1. Criterios para el desarrollo y aplicación de pruebas de evaluación a través de ordenador	95
8. Recapitulación	96

II. Parte experimental

3. Planteamiento del problema e hipótesis	101
--	-----

4. Investigación I

4.1. Estudio I.1: Análisis y depuración de los ítems de la batería multimedia SICOLE	113
---	-----

Introducción y objetivos	115
Método	115
Procedimiento	123
Resultados	147
Conclusiones	170

5. Investigación II

5.1. Estudio II.1: Evaluación de la conciencia fonológica	175
--	-----

Introducción y objetivos	177
Método	181
Procedimiento	190
Resultados	191
Discusión	194

5.2. Estudio II.2: Evaluación de la velocidad de nombrar	197
---	-----

Introducción y objetivos	199
Método	202
Procedimiento	203
Resultados	204
Discusión	206

5.3. Estudio II.3: Evaluación de la percepción del habla	209
---	-----

Introducción y objetivos	211
Método	214
Procedimiento	216
Resultados	216
Discusión	219

5.4. Estudio II.4: Evaluación del procesamiento ortográfico: unidad léxica y subléxica	223
---	-----

Introducción y objetivos	225
Método	230
Procedimiento	232
Resultados	232
Discusión	235
5.5. Estudio II.5: Evaluación del procesamiento sintáctico-semántico	239
Introducción y objetivos	241
Método	244
Procedimiento	246
Resultados	246
Discusión	249
7. Discusión general	253
8. Conclusiones	261
9. Bibliografía	265
10. ANEXOS	295
Anexo I: Batería multimedia SICOLE	297
Anexo II: Prueba de memoria de trabajo verbal	415
11. Diagrama de flujo de ejecución de la batería multimedia SICOLE	CD- ROM

Marco Teórico

Introducción General

Introducción general

Tanto el lenguaje oral como el lenguaje escrito, constituyen temas de interés para la psicología cognitiva. El dominio de la lectura resulta una destreza de gran importancia dentro de una sociedad alfabetizada. Esta destreza es considerada como un instrumento que nos permite aprender de forma autónoma. La complejidad que supone la actividad de leer, suele pasar desapercibida para el lector experto. El lector experto tiene una impresión subjetiva según la cual leer y comprender una palabra es una actividad totalmente automática. Además, el proceso de comprender una palabra, bien sea auditiva o visualmente, es extremadamente rápido, pudiendo dar la impresión de que dicho proceso es sencillo y de poca complejidad. Incluso podría pensarse que reconocer una palabra, supone establecer una simple asociación entre el resultado del análisis sensorial del estímulo y una representación léxica en nuestra memoria. Sin embargo, la investigación psicolingüística ha desvelado que la naturaleza de dicha conexión no puede reducirse a meros mecanismos asociativos sino que entraña una complejidad

nada desdeñable. Leer es una actividad que conlleva operar con segmentos abstractos o fonemas que carecen de sentido lo que complica esta tarea y la hace ardua y difícil. A su vez, el lector debe asignar un valor sintáctico a las palabras, debe construir el significado de proposiciones y frases, debe elaborar el sentido global del texto, e incluso debe realizar una serie de inferencias basadas en su propio conocimiento (De Vega, Carreiras, Gutiérrez-Calvo y Alonso-Quecuty, 1990). La consecuencia inmediata de esta complejidad es que leer exige una instrucción explícita y sistemática. Sin embargo, esta instrucción no garantiza el éxito en todos los casos y, en consecuencia, una gran proporción de niños no llega a adquirir la competencia adecuada para utilizar esta habilidad como un instrumento para aprender. Desde la perspectiva cognitiva, la lectura se conceptualiza como una habilidad compleja en la que intervienen varios procesos y recursos perceptivos, cognitivos y lingüísticos básicos. Una clasificación general de los procesos implicados en la lectura distingue entre procesos visuales y procesos lingüísticos (Perfetti, 1986). Con relación a los procesos lingüísticos, podemos decir que éstos engloban diferentes tipos de procesamiento como son: el fonológico, sintáctico y semántico que a su vez se relacionan con otros procesos cognitivos de alto nivel fundamentados en el conocimiento del mundo. Perfetti (1985) considera el acceso al léxico como la parte central de la lectura, es decir, considera que leer es el proceso por el cual una serie de letras que constituyen la forma visual de la palabra contacta con la información acerca de esa palabra que se encuentra en la memoria.

La decodificación, que entendemos como la capacidad de reconocimiento de palabras, implica aprender a discriminar e identificar las letras aisladamente, formando grupos y, sobre todo, significa que se posee la capacidad para identificar cada palabra como una forma ortográfica con significado y también de atribuirle una pronunciación. Para poder decodificar con éxito, el niño tiene que entender cómo se relacionan los símbolos gráficos con los sonidos. El punto de partida de la lectura es siempre el conjunto de señales que proporciona un texto escrito y, con frecuencia, los lectores con dificultades fracasan en el uso de las letras como señales para decodificar las palabras y poder acceder a su significado. Diversos autores han señalado que el reconocimiento de palabras, principal objetivo de las fases iniciales de este aprendizaje, tiene que convertirse en un proceso automático, que no requiera excesiva atención, de modo que cuantos menos recursos atencionales se dediquen a las operaciones de bajo nivel mayor será la capacidad de ejecución de los procesos de nivel superior cuya meta es la

comprensión. A partir de los estudios que tratan de desvelar las claves de la dificultad lectora, sabemos que uno de los principales déficit en los niños con dificultades de aprendizaje se centra en los procesos de reconocimiento de palabras. Esta dificultad en los niños ha sido demostrada en distintas lenguas de escritura alfabética incluido el español (Jiménez, 2002; Siegel, 1986).

Ante un niño con dificultades de aprendizaje en la lectura (DAL) o dislexia¹ es importante llevar a cabo una evaluación o diagnóstico² para comprender mejor el problema. Los resultados de las pruebas determinarán si un individuo reúne los requisitos para recibir servicios de educación especial. El proceso de evaluación proporciona una base sobre la cual poder realizar recomendaciones educativas. No existe sólo una prueba que pueda usarse para diagnosticar dislexia, y esta prueba debe seleccionarse en función de sus propiedades de evaluación y su potencial para referir al individuo. Desde nuestra óptica deben existir pruebas y tareas que apoyen al diagnóstico, la evaluación debe apuntar a descubrir información significativa, frente a las dificultades que presenten los alumnos debemos articular mecanismos que nos permitan obtener respuestas significativas para comprender ese problema y articular posibles soluciones.

El DSM-IV (APA, 1994) establece para la dislexia que, el rendimiento en lectura medido mediante pruebas de precisión o comprensión normalizadas, y administradas individualmente, se sitúa sustancialmente por debajo de la edad cronológica del sujeto, y su coeficiente de inteligencia y escolaridad es propia de su edad. La dislexia es una dificultad significativa con la adquisición de la lectura, escritura y habla, que puede estar causada por una combinación de déficit fonológico, de procesamiento auditivo y/o visual. A su vez, puede estar acompañada de problemas en la memoria de trabajo, conciencia sintáctica y velocidad de procesamiento. De hecho, hay evidencia empírica de que los niños disléxicos presentan un déficit en conciencia fonémica (Bruck y Treiman, 1990; Fawcett y Nicolson, 1995; Gillon y Dodd, 1994; Jiménez, 1997; Manis, Szeszulski, Holt y Graves, 1990; Metsala, 1999; Rohl y Tunmer, 1988). Existe también evidencia de diferencias entre sujetos disléxicos y lectores normales en memoria verbal (Braddy, Shankweiler y Mann, 1983;

¹ Los términos *dificultades de aprendizaje en la lectura* y *dislexia* se usaran indistintamente en el presente trabajo.

² Asimismo, se utilizan indistintamente los términos de *evaluación* y *diagnóstico*.

Byrne y Shea, 1979; O´Shaughnessy y Swanson, 1998; Siegel, 1994; Spring y Perry, 1983), en la percepción del habla (Braddy et al., 1983; De Weirtdt, 1988, Metsala, 1997), en la velocidad de procesamiento (Fawcett y Nicolson, 1994), y a nivel sintáctico o semántico, que podrían ser el resultado de dificultades tempranas en la codificación fonológica (Jorm, 1983; Share y Silva, 1987).

En este sentido, el principal objetivo de nuestra investigación³ ha consistido en desarrollar un instrumento de evaluación de procesos cognitivos en la dislexia (i.e., conciencia fonológica, percepción del habla, velocidad de nombrado, procesamiento ortográfico, procesamiento sintáctico-semántico) mediante ayuda asistida a través de ordenador. A su vez, esta herramienta nos permitirá superar una laguna que existe sobre el estudio de los procesos cognitivos en la dislexia en una ortografía transparente. Mientras que existe un amplio volumen de trabajos con niños de habla inglesa, una revisión de la bibliografía nos ha permitido comprobar que, en español, no existen investigaciones orientadas a determinar si los hallazgos en lengua inglesa sobre déficit cognitivos en la dislexia son extrapolables a una lengua con ortografía consistente.

En español, no existe ninguna prueba de evaluación de procesos cognitivos en la dislexia mediante ayuda asistida a través de ordenador. Por ello, en la medida en que alumnos con alto riesgo de padecer una DAL pudieran ser identificados tempranamente con exactitud y entrenados antes de que los déficits impidan la adquisición de la habilidad lectora, sería posible prevenir muchos de los fracasos en esta materia, y en el aprendizaje en general. Por el contrario, si esperamos a que estos déficits se consoliden, nos arriesgamos a que estos niños perpetúen su dificultad lectora, incluso en la vida adulta (Jiménez y Hernández-Valle, 2001). Tales medidas están contribuyendo al desarrollo social y cultural de una comunidad y, al mismo tiempo, suponen a largo plazo una mayor rentabilidad económica en términos de los recursos tanto de tipo material y humano que demandaría una intervención permanente sobre las dificultades de aprendizaje (DA). La elaboración de un sistema de apoyo al diagnóstico de las DAL representaría una herramienta de trabajo complementaria y de gran utilidad a la labor que han de desempeñar los profesionales

³ Esta investigación ha sido financiada por los Fondos Europeos para el Desarrollo Regional (FEDER) 1FD97-1140 y Dirección General de Investigación Científica y Técnica (DIGICYT).

organizados en Equipos de Orientación Educativa y Psicopedagógicos (E.O.E.P.), tanto a nivel regional como nacional, que conforman la infraestructura de apoyo a las Necesidades Educativas Especiales (NEE) en la escuela. Precisamente, una de sus principales funciones está centrada en la valoración y la orientación educativa. Estos profesionales desarrollan su actividad en todos los niveles menos el universitario, y hacen un seguimiento de las NEE a través de acciones preventivas y de apoyo ordinario. Por lo tanto, el disponer de una prueba que ayude al diagnóstico de los procesos cognitivos que pueden ser deficitarios en los niños con dislexia, constituye una herramienta útil para poder llevar a cabo tales tareas.

El trabajo que aquí se presenta se estructura en dos partes claramente diferenciadas: el marco teórico y la parte experimental.

El marco teórico, incluye una introducción general y dos capítulos. En la introducción señalamos la importancia de la lectura para una sociedad alfabetizada. A su vez, hemos señalado, que pese a dar la impresión de ser un proceso sencillo, la lectura es una habilidad compleja que implica diversos procesos lingüísticos y extralingüísticos. Leer requiere haber recibido una instrucción sistemática y explícita. Sin embargo, incluso recibiendo dicha instrucción un número de niños son incapaces de enfrentarse con éxito a la tarea de leer. En este sentido, hemos indicado la importancia de llevar a cabo una evaluación de los niños con DAL y el uso y generación de pruebas que puedan aportar información relevante para comprender el problema.

En el primer capítulo se presenta una descripción de lo que es leer y se describen los procesos cognitivos implicados en la lectura, tanto procesos perceptivos como los procesos lingüísticos. Dentro de los procesos perceptivos nos hemos referido a los movimientos saccádicos, fijaciones y al análisis visual. Y en relación a los procesos lingüísticos nos centramos en los procesos fonológicos, sintácticos y semánticos. Hemos puesto especial interés en los procesos de reconocimiento visual de las palabras y acceso al léxico como parte central de la lectura. A continuación, abordamos las distintas fases evolutivas del aprendizaje lector, para concluir con la definición del concepto de conciencia fonológica y la relación que existe entre esta habilidad metalingüística y el aprendizaje de la lectura en sistemas alfabéticos.

En el segundo capítulo hemos abordado la definición de dislexia y cuáles son las hipótesis explicativas que se han formulado. Además, hemos establecido las características cognitivas, aspectos genéticos, neurológicos y metabólicos que caracterizan a los niños con DAL. A continuación, nos hemos aproximado al concepto de evaluación y los distintos tipos de evaluación, y revisamos las distintas tareas que se han ido generando para evaluar los distintos procesos cognitivos que pueden estar alterados en los niños disléxicos. Finalmente, revisamos las aplicaciones de las nuevas tecnologías al campo educativo y, en particular, al ámbito de la evaluación asistida a través de ordenador en la dislexia.

La parte experimental engloba varias investigaciones. Se inicia esta parte con el planteamiento del problema e hipótesis, para presentar a continuación los distintos estudios. La primera investigación contempla un único estudio donde se llevó a cabo un análisis y depuración de los ítems de la batería multimedia para la evaluación de los procesos cognitivos en la dislexia que denominamos SICOLE. Para la depuración de los ítems calculamos varios índices: distribución de la frecuencia general, medidas de tendencia central (media, mediana y moda); medidas de variabilidad (rango, varianza y desviación típica), simetría y curtosis. A continuación, realizamos un análisis de los ítems y calculamos los índices de dificultad, una estimación de la discriminación. A partir de estos resultados seleccionamos un conjunto de ítems susceptibles de ser descartados o modificados. Después de esta depuración volvimos a calcular: la distribución de la frecuencia general, las medidas de tendencia central, las medidas de variabilidad, la simetría y curtosis, y calculamos los índices de fiabilidad y de validez. Finalmente, con esta muestra de ítems depurados llevamos a cabo la segunda investigación.

La segunda investigación se centra en evaluar los procesos cognitivos que pueden estar alterados en los sujetos disléxicos. Consta de 5 estudios:

El primer estudio trató de confirmar la existencia de un déficit en la conciencia fonológica y averiguar si se explica mejor por el tipo de tarea y/o tipo de estructura silábica.

El segundo estudio se centró en la evaluación de la velocidad de nombrado. Denckla y Rudel (1976) comprobaron que los malos lectores eran más lentos en nombrar una serie de estímulos visuales. Todo esto nos llevó a plantearnos si existe un déficit en la velocidad de nombrado en sujetos disléxicos, para ello hicimos uso de cuatro tareas de identificación: de números, de colores, de objetos y de letras.

El tercer estudio trató de comprobar la existencia de un déficit, en los sujetos con DAL, en percepción del habla, y en qué medida este déficit es un factor que contribuye a la explicación de las dificultades en lectura

El cuarto estudio trató de analizar el procesamiento ortográfico en los niños con DAL. Los trabajos realizados por Jiménez (1997) y Jiménez, Álvarez, Estévez y Hernández-Valle (2000) han demostrado que las unidades intrasilábicas y la sílaba no contribuyen a explicar los problemas de los niños con DAL. Estos hallazgos nos sugieren que los sujetos disléxicos puedan hacer uso de sus habilidades ortográficas como estrategias compensatorias.

El quinto estudio se centró en explorar el procesamiento sintáctico-semántico y el uso de los marcadores morfológicos de los sujetos con dificultades lectoras. A su vez, se exploró la posible influencia de la memoria de trabajo en el procesamiento morfosintáctico y sintáctico-semántico en los niños con DAL.

Por último, se presenta una discusión general de los resultados obtenidos y las conclusiones finales de nuestra investigación.

1.

Procesos cognitivos y evolutivos de la lectura

1. Introducción.

Abordar el estudio de las dificultades de aprendizaje de la lectura (DAL) hace necesario realizar un recorrido sobre lo que significa leer y sobre los procesos cognitivos y evolutivos de la lectura. Esto supone acercarnos a los elementos relevantes implicados en la habilidad lectora. Comenzaremos este capítulo haciendo referencia a lo que es leer y los procesos cognitivos implicados en la lectura. En este último aspecto nos centraremos con especial interés en los procesos de reconocimiento visual y acceso al léxico. Diversos autores (v.gr. Mann,1991; Share, Jorm, Mclean y Mathews, 1984) ponen de manifiesto que la identificación de la palabra es una habilidad importante en el desarrollo de la lectura y los factores fonológicos son

críticos porque explican gran parte de la varianza en la habilidad lectora. Uno de los modelos de acceso al léxico de mayor relevancia en la literatura es el propuesto inicialmente por Coltheart (1978,1986), el cual sugiere que dicho acceso está mediado fonológicamente y es usado en mayor o menor medida por todos los lectores dependiendo del grado de familiaridad de las palabras, pero cobra mayor importancia en las etapas iniciales del aprendizaje de la lectura. El reconocimiento visual de la palabra, es por tanto, un eslabón importante en el desarrollo lector y constituye uno de los principales déficit de los niños con dificultades de aprendizaje de la lectura (Siegel,1986). Sin embargo, leer no implica solamente acceder a las representaciones visuales, requiere acceder al significado de las palabras y establecer las relaciones de las mismas dentro de una oración. El modelo de Coltheart (1978,1986) establece que el acceso semántico puede llevarse a cabo no sólo a partir del léxico fonológico o el léxico ortográfico, sino establece la posibilidad de que se acceda al significado de las palabras a partir del léxico auditivo. Los estudios sobre la percepción del habla han intentado explicar como se accede y se almacenan las distintas palabras en el léxico auditivo, haremos un breve recorrido sobre los procesos y modelos mas relevantes del acceso y reconocimiento auditivo de las palabras. Durante la lectura pueden llevarse a cabo procesos que incluyen la recuperación e integración de distintas representaciones de las palabras, por lo tanto, para finalizar este primer apartado acerca de los aspectos cognitivos implicados en la lectura, haremos referencia al proceso de cómo se almacenan y como se organizan las representaciones mentales de las palabras en nuestro léxico interno.

Un segundo aspecto que vamos a abordar en este capítulo consiste en ofrecer una descripción del desarrollo de la la lectura desde una perspectiva psicolingüística. En este sentido, se hace necesario profundizar en el conocimiento de aquellos mecanismos psicológicos que hacen posible la evolución del aprendizaje lector. En la actualidad parece existir un consenso generalizado acerca de la importancia que tiene la conciencia fonológica en el aprendizaje de la lectura. La evidencia de que la conciencia metalingüística sobre los constituyentes de las palabras es la fuente de adquisición del principio alfabético ha sido proporcionada por numerosos estudios en diferentes lenguas. En inglés, encontramos los trabajos de Bradley y Bryant (1983), Fox y Routh (1980) y Goldstein (1973); en francés podemos hacer referencia al trabajo de Alegría, Pignot y Morais (1982), y en español los trabajos

de Carrillo (1994), Defior y Tudela (1994) y Jiménez y Ortíz (1994). En definitiva, nuestro interés principal consiste en poner de manifiesto las distintas aportaciones de teorías y modelos que ofrecen una visión pormenorizada de los procesos que intervienen en aprendizaje de la lectura. Los distintos modelos del desarrollo lector, en su mayoría, proponen la existencia de una serie de etapas por donde el sujeto pasa hasta convertirse en un lector experto. En una primera etapa, los niños reconocen las palabras escritas de forma logográfica sin mediación fonológica. Luego, comienzan a desarrollar estrategias de descodificación fonológica durante la etapa alfabética, y posteriormente desarrollan estrategias de reconocimiento directo a partir de la representación ortográfica de la palabra. Estos modelos del desarrollo lector incluyen la conciencia fonológica y la conciencia del lenguaje escrito como factores que influyen en el aprendizaje de la lectura, lo que nos lleva a realizar una definición de la conciencia fonológica y los distintos niveles que la componen, para concluir con la relación que mantienen con el aprendizaje lector.

2. Lectura y procesos cognitivos implicados en la lectura.

2.1. ¿Qué es leer?

Leer es una actividad tremendamente compleja que implica diferentes procesos que actúan coordinadamente sobre la información escrita. En general, se entiende como un proceso de búsqueda y construcción del significado. En este sentido, la lectura implica tanto procesos de interpretación como de comprensión y aprendizaje. Para que estos procesos ocurran, el lector pone en juego lo que se ha denominado "estrategia léxica" que es, en general, la manera cómo se aborda un escrito para comprenderlo. Los lectores hábiles realizan la tarea de leer sin demasiadas dificultades, lo cierto es que en un breve período de tiempo deben realizar varias actividades cognitivas, pero incluso teniendo que llevar a cabo tales operaciones cognitivas, un lector hábil lee con bastante rapidez, entre 150 y 400 palabras por minuto (Carpenter y Just, 1977). Lo que ocurre es que con la práctica muchas de estas operaciones se han automatizado y ni siquiera el lector llega a ser consciente de ellas. Sin embargo, en muchas ocasiones, sí somos conscientes de la complejidad de la lectura. Por ejemplo, al enfrentarnos a un idioma desconocido o que no dominamos a la perfección, se nos pueden plantear problemas a la hora de delimitar palabras, o acceder al significado de

alguna de las mismas, incluso aún conociendo el significado de las palabras, no ser capaz de acceder al significado global de la oración debido a que desconocemos las reglas que rigen las relaciones entre esas palabras. La lectura sólo es posible cuando funcionan adecuadamente un buen número de operaciones mentales (Cuetos, 1991). Según Kleiman (1982), desde la lectura de un texto impreso hasta su comprensión final se necesita:

- a. Un conocimiento general del mundo y de las acciones humanas;
- b. Un conjunto de procesos perceptivos y cognitivos entre los que se incluyen la intervención de la memoria de trabajo, una codificación en orden serial, la localización y dirección de la atención, y un procesamiento inferencial.
- c. Procesos de comprensión del lenguaje entre los que se incluyen la recuperación e integración del significado de la palabra, el análisis sintáctico de frases, la determinación de referencias y diversos análisis de la estructura del discurso.

Para articular todos esos procesos que tienden a alcanzar la comprensión de lo leído, nuestra mente no procede de una manera estrictamente secuencial sino que, por el contrario, utiliza un proceso interactivo, a través del cual el lector deriva información simultáneamente desde los distintos niveles, integrando información léxica, sintáctica, semántica, pragmática, esquemática e interpretativa. Así, estos procesos actúan de forma paralela, activándose tan pronto como accede a ellos alguna información; es decir, el análisis semántico no espera a que finalice el análisis sintáctico, sino que una vez que han sido reconocidas determinadas palabras, trata de establecer las relaciones de significado dentro de la oración, lo que se verá confirmado por el análisis sintáctico a la vez que servirá como pista para el mismo. Al igual que otros procesos cognitivos, la comprensión lectora está acotada por la capacidad limitada del sistema de procesamiento de información humano. Sin embargo, esta limitación se compensa, en el caso del lector maduro, por la automatización de algunos procesos que actúan en los niveles más bajos, tales como las funciones de codificación o decodificación, permitiendo dirigir su atención a procesos de comprensión de alto nivel. Por esta razón, la lectura, con la práctica, se convierte en un proceso estratégico. El sujeto hábil lee con un objetivo determinado a la vez que controla de manera continua su propia comprensión. Los buenos lectores son capaces de seleccionar su atención hacia aquellos aspectos más relevantes del pasaje y afinar

progresivamente su interpretación del texto. Todo ello parece redundar en la idea de que la lectura y su comprensión se conciben hoy como un proceso complejo e interactivo, a través del cual el lector construye activamente una representación del significado poniendo en relación las ideas contenidas en el texto con sus conocimientos.

2.2. Procesos cognitivos implicados en la lectura.

2.2.1. Procesos perceptivos.

No cabe duda que a la hora de abordar la lectura de un texto, antes que nada debemos ser capaces de extraer los elementos gráficos representados sobre la página, para posteriormente ser capaces de identificarlos adecuadamente. Nuestro sistema visual debe dirigirse a los elementos gráficos de forma adecuada y procesar la señal de tal manera que pueda acceder a los niveles superiores de procesamiento.

Movimientos saccádicos y fijaciones.

Al leer tenemos la impresión de que nuestros ojos perciben las palabras a medida que avanzamos en el texto de forma continua y uniforme. Sin embargo, tal impresión no es correcta. Se sabe, que a medida que una persona lee un texto sus ojos avanzan a pequeños saltos y se alternan con períodos donde permanecen inmóviles. Los saltos reciben el nombre de movimientos saccádicos, mientras que las pausas se denominan períodos de fijación. Los períodos de fijación permiten al lector extraer la información contenida en una parte del texto y los movimientos saccádicos trasladan al lector a la siguiente porción del texto con la finalidad de que quede situado en la zona de máxima agudeza visual de la retina: la fóvea. Los períodos de fijación tienen una duración de 200 o 250 milisegundos, mientras que la duración de los movimientos saccádicos oscila entre 20 y 40 milisegundos (Pirozzolo, 1983), por lo tanto los lectores pasan mayoritariamente el tiempo percibiendo. La información que puede extraer el lector dependerá de la distribución de las fijaciones y de la cantidad de información que pueda extraer en cada fijación. En relación a los lugares a los que se dirigirán los ojos, cabe decir, que la media de amplitud de los movimientos saccádicos está situada entre 8 y 10 caracteres (considerándose tanto letras como espacios). Aunque dicha amplitud es muy variable, Rayner y McConkie (1976)

encuentran saltos de 2 y 18 caracteres en pocas líneas de separación. La naturaleza balística de los movimientos saccádicos determina que una vez iniciado el salto ya no se pueden corregir, por lo que la elección de la fijación ha de ser previa al inicio del movimiento. Aún no se sabe con certeza que es lo que determina la elección del punto de fijación, aunque se estipula que la región parafoveal (zona periférica a la fovea) proporciona la información necesaria para elegir la próxima fijación. La parafovea proporciona cierta información referente a las características burdas del estímulo, aunque dicha información es escasa, nos permite seleccionar previamente el lugar de la siguiente fijación, pues al menos permite seleccionar palabras de mayor tamaño, que son las que suelen contener mayor información.

Una vez los ojos se detienen en una porción del texto, comienza el proceso de extracción, las diferencias de la duración de las fijaciones no se deben a la extracción en sí de la información, sino más bien a la duración de los procesos superiores siguientes, ya que sólo un pequeño tiempo se dedica a dicha extracción (Cuetos, 1991). Rayner, Inhoff, Morris, Slowiaczek y Bertera (1981) sitúan el tiempo de duración de la extracción en 50 milisegundos, y una vez terminada Mitchell (1982) propone que la información se registra en la memoria icónica y, a continuación, pasa a la memoria visual a corto plazo, antes de que sea reconocida. La memoria icónica, es un almacén sensorial con una amplia capacidad de almacenamiento de la mayor parte de los rasgos del estímulo. Sin embargo, su duración es breve, 250 milisegundos, por lo que este almacén funciona como un mero registrador temporal de la información que retiene los datos mientras sobre ellos se realiza una operación. La memoria a corto plazo es de mayor duración (15 ó 20 segundos), aunque su amplitud es de 6 ó 7 estímulos (De Vega, 1984) y en este almacén se realizan análisis categoriales del estímulo y la información se retiene como material lingüístico.

El análisis visual de las palabras.

Comparados con los objetos naturales, los sistemas alfabéticos poseen una serie de características llamativas y diferenciadoras, mientras que los objetos naturales son tridimensionales, las grafías poseen una estructura y se distribuyen en un espacio bidimensional. A su vez, poseen una estructura enormemente convencional. Los sistemas de escritura constituyen formaciones visuales que solventan muchos problemas de la percepción auditiva del habla como, por ejemplo, que la estructura

convencional de las grafías permite solventar el problema de la constancia perceptiva. En cierta manera debido a que el sistema de escritura consiste en un número de patrones de luz y oscuridad, en forma de límites (v.gr. verticales, rectos horizontales, etc...) en permutaciones distintas pero a su vez limitadas, son más fáciles de procesar para el sistema visual humano. Esto permite emplear mayoritariamente los recursos al análisis de la señal y a la extracción del significado, que es sin duda el objetivo principal de la tarea.

Cabría suponer, ya que las palabras están constituidas por letras, que en el proceso de identificación de una palabra debería detectarse previamente las letras que la constituyen. Sin embargo, un resultado experimental, obtenido con distintas metodologías, demuestra un fenómeno interesante: es más fácil encontrar una letra cuando ésta forma parte de una palabra que cuando aparece aislada o dentro de una secuencia aleatoria de letras, este fenómeno ha recibido el nombre de *el efecto de la palabra*. Debido a esta superioridad se propuso la hipótesis de que la forma global de la palabra sería suficiente para la identificación. Opuesta se encuentra la hipótesis del reconocimiento previo de las letras, que afirma que son las letras las unidades funcionales

del reconocimiento de palabras. Dentro de esta última hipótesis, uno de los modelos de mayor repercusión ha sido el modelo de activación interactiva o modelo PDP propuesto inicialmente por McClelland y Rumelhart (1981). Según el modelo PDP, existen tres niveles para identificar las palabras: el nivel de rasgos, el nivel de letras y el nivel de palabras (McClelland, 1987) y cada nivel está constituido por nodos. Así por ejemplo, en el nivel de rasgos existirían nodos para procesar los distintos rasgos de las letras: a medida que estos nodos de rasgos empiezan a recoger información activan los nodos de letras que contienen dichos rasgos, y estos activan los nodos correspondientes en el nivel de palabra. Al mismo tiempo se establecen conexiones inhibitorias con los nodos que no poseen esos rasgos, las letras que no contienen esos rasgos y las palabras que no contienen esas letras. Además, los nodos superiores cuando comienzan a activarse retroalimentan a los niveles inferiores. Desde el modelo PDP se puede explicar con facilidad el efecto de la superioridad de la palabra, ya que cuando se tiene que reconocer letras aisladas sólo se recibe información del nivel de rasgos, mientras que las letras que conforman una palabra recibirán activación del

nivel de rasgos y del nivel de palabra.

2.3. Procesamiento léxico.

Una vez reconocidas las letras que componen la palabra, o bien los contornos si se reconoce la palabra de forma global, el siguiente paso consiste en recuperar el significado de dicha palabra y si tuviésemos que leerla en voz alta habría que recuperar también su pronunciación.

Existen ciertas divergencias en cuanto a cómo debe concebirse el proceso de lectura de palabras: por una parte, hay quien considera que basta con una única ruta para explicar este proceso, quien cree que la lectura de palabras, incluso la comprensiva, requiere la activación de códigos fonológicos, y quien la entiende de manera fuertemente interactiva. Sin embargo, la postura mayoritaria considera que el proceso de lectura de palabras se realiza gracias a la puesta en juego de dos rutas. El modelo de doble ruta fue propuesto inicialmente por Coltheart (1978, 1980) y asumía la existencia de dos rutas independientes: a) una ruta léxica en la que las formas ortográficas son emparejadas directamente con una representación ortográfica almacenada en un léxico y cuya activación permite el acceso a la semántica; b) una ruta subléxica en la que los grafemas identificados son convertidos en fonemas conforme a las reglas del idioma en cuestión, lo que permite leer correctamente las palabras regulares. Sin embargo, una modificación al modelo asume que ambas rutas son, de algún modo, dependientes una de la otra (Humphreys y Evett, 1985). Estas rutas actuarían en paralelo, seleccionándose el resultado de la ruta que primero ofrezca una respuesta disponible. No parece haber dudas de que entre las dos rutas tienen lugar procesos de interacción, sin embargo, los mecanismos concretos por los que se rige la misma distan de estar identificados. En cualquier caso, ambas rutas parecen trabajar simultáneamente, postulándose el nivel fonémico como el *locus* más claro de la interacción.

2.3.1 Un modelo para la comprensión y lectura de palabras escritas

El proceso de lectura de una palabra se inicia cuando nuestros ojos fijan su mirada en una palabra, es decir, cuando comienza el análisis visual del estímulo. Su objetivo final es identificar, seguramente en paralelo, las letras que componen la palabra observada. Para ello parece que los sujetos construyen una representación de la

palabra desde su punto de vista (representación centrada en el observador) y, posteriormente, una representación centrada en el objeto (independiente de su posición en el espacio). Todos estos procesos requieren la implicación de mecanismos atencionales.

A partir de la representación de la palabra se realiza un proceso de identificación de letras contenidas en la misma. Parece que para este proceso los sujetos hacen uso de su conocimiento sobre los rasgos básicos que definen a cada letra con independencia de su forma física concreta y esto les permite identificar los grafemas que componen la palabra (a pesar de que puedan aparecer diferentes estilos de escritura y forma). Este proceso de reconocimiento de las letras debe ir acompañado del registro de su posición relativa dentro de la palabra que está siendo analizada (Greenwald y Berndt, 1999), lo que evita que palabras como "casar" se puedan leer como "cazar".

Realizados estos procesos de análisis visual el proceso se bifurca en las ya mencionadas dos rutas. La ruta subléxica (también llamada fonológica), permite ahora la conversión de los grafemas en fonemas de acuerdo con las reglas de conversión que rigen para el idioma. En español, las reglas son muy transparentes, de forma casi unívoca a cada letra le corresponde un sonido, existiendo sólo algunas variaciones en función del contexto. Así la "c" tiene siempre sonido diferente según vaya seguida de la letras "e", "i", o de las letras "a", "o", "u". El proceso de conversión implica tres pasos: (1) segmentación grafémica, (2) conversión de segmentos grafémicos en fonémicos, y (3) ensamblaje de los fonemas como una palabra. Aunque no está del todo claro en qué unidades se segmenta inicialmente la palabra antes de realizar la conversión (sílabas a sílabas, un conjunto de letras, un sonido, etc.), está claro que no siempre es válida una correspondencia exacta entre un grafema y un fonema, pues en ese caso conjuntos como: che, ce, gue, serían inadecuadamente convertidos. Una vez construida la representación fonológica de la palabra está lista para ser leída en voz alta, lo cual además nos permite su comprensión a través del sistema de comprensión de palabras habladas. Parece que también a través de lo que se conoce como habla interna (la lectura de la palabra sin mover los labios) podemos llegar a la comprensión de las palabras leídas por la ruta subléxica, pues esto activaría igualmente el léxico de input auditivo y subsiguientemente el sistema semántico. La ruta subléxica permite la

lectura en voz alta de palabras que sigan las reglas de conversión grafema/fonema, las palabras llamadas regulares, asimismo permite la lectura de pseudopalabras (no palabras que sigan una secuencia pronunciable en el idioma). Las palabras irregulares (en español la mayoría provienen del inglés) cuando son leídas por esta ruta son regularizadas. En consecuencia, el factor que determina el éxito de la lectura por esta ruta es la regularidad de las palabras. También son variables importantes en esta ruta, la longitud de la palabra (cuantos más grafemas haya que convertir en fonemas mayores posibilidades de error) y la complejidad (v.gr. c y g tienen dos pronunciaciones) y frecuencia de las conversiones.

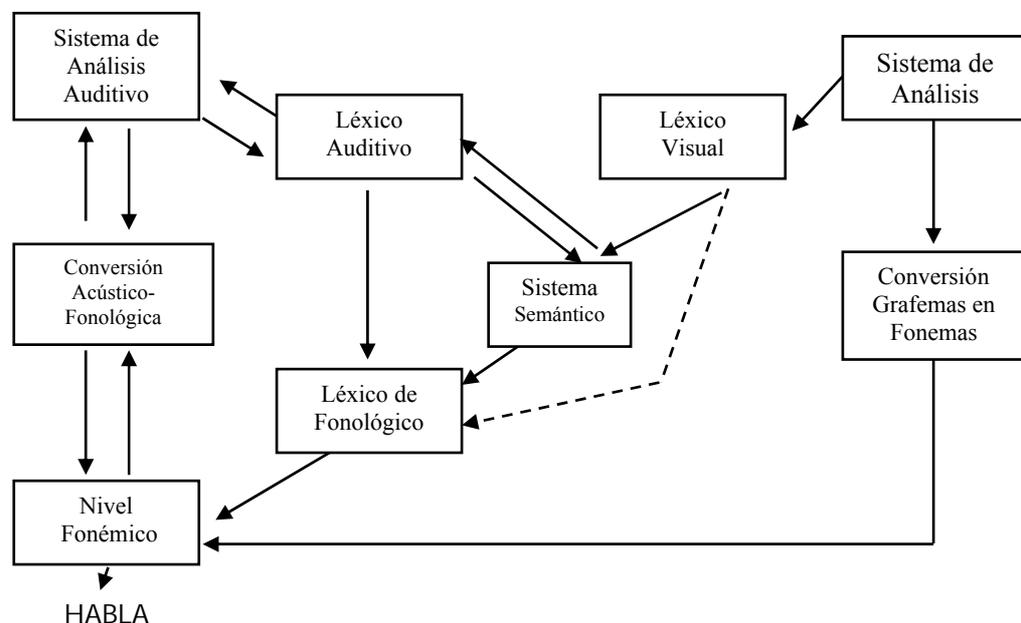


Figura 1. Modelo para la comprensión, repetición, producción y lectura de palabras.

En cuanto a la ruta léxica, también llamada directa, una vez se ha realizado el análisis se activa en el léxico de input ortográfico, almacén en el que se encuentran las representaciones grafémicas de las palabras con las que nos hemos encontrado algunas veces, la representación de la palabra correspondiente. La activación de la palabra a este nivel depende fundamentalmente de la frecuencia, cuanto mayor es la frecuencia, la palabra será activada más fácilmente, lo que puede explicarse porque estas palabras tendrían por su uso un umbral de activación bajo. Otras variables que afectan a este proceso parece ser el número de vecinos ortográficos, la edad de adquisición o la

imaginabilidad. Cuando una representación grafémica del léxico visual supera el umbral de activación se produce el acceso a la información conceptual, al significado de la palabra, en el sistema semántico. Si se tiene intención de leer la palabra en voz alta, el proceso que resta es el mismo que precisa la producción de palabras, se activa la forma de la palabra en el léxico de output de habla, y tal representación se lleva al nivel fonémico. El nivel fonémico es lugar común para ambas rutas de lectura, en este nivel se produce la selección de los fonemas y su secuenciación para posteriormente seleccionar y activar los patrones motores correspondientes.

2.4. Procesamiento sintáctico.

El procesamiento léxico, como acabamos de ver, es un componente necesario para comprender el material escrito. Sin embargo, no es suficiente. Las palabras de forma aislada no transmiten la información necesaria para entender el mensaje, es necesario establecer las relaciones que existen entre ellas. En consecuencia, es necesario tanto reconocer las palabras de una oración, como el conjunto de relaciones que se establecen entre ellas. El procesamiento sintáctico es un componente crucial en la lectura, y aunque es necesario para poder pasar al procesamiento semántico, se diferencia claramente del mismo, puesto que no tiene en cuenta el significado de la oración. Los lectores, disponen de una serie de estrategias sintácticas que nos permiten segmentar una frase en sus constituyentes, y clasificar cada elemento en función de sus papeles sintácticos y construir una estructura que posibilite la extracción del significado. El proceso de análisis sintáctico comprende tres operaciones: (1) asignar etiquetas a los distintos componentes de la oración (v.gr. sintagma nominal, verbo, etc.); (2) establecer las relaciones entre los distintos componentes (v.gr. quién es el sujeto de la acción, quién es el objeto de la acción); (3) establecer la estructura o marco sintáctico, a partir de un ordenamiento jerárquico de los componentes (v.gr. sujeto-verbo-objeto).

El analizador sintáctico, agrupa las palabras de una oración en sus constituyentes y establece sus interrelaciones gracias a una serie de claves que están presente en la oración. Dentro de estas estrategias de procesamiento sintáctico encontramos, por ejemplo, el *orden de las palabras* que proporciona información sobre el papel que van a cumplir dentro de la oración. En las frases *Juan persigue a Pedro* y

Pedro persigue a Juan, los papeles de Juan y Pedro se invierten. Esto sucede, tal y como señala Cuetos (1991), porque en castellano si no existe una preposición o indicador de lo contrario el primer nombre es el sujeto de la acción y el segundo el objeto. Estas preposiciones, junto con artículos y conjunciones constituyen las *palabras función*, nos informan tanto del contenido como del papel o función que van a desempeñar los distintos componentes sintácticos (v.gr., los artículos informan generalmente del inicio de un nuevo sintagma nominal). Otro elemento clave para establecer los límites de las oraciones son los *signos de puntuación*, mientras que en el lenguaje oral las pausas y entonaciones delimitan las frases y oraciones, las comas, puntos, puntos y comas, etc. señalan en el lenguaje escrito el final de los constituyentes. La importancia de los signos de puntuación queda reflejado en el aumento de la dificultad de comprender un texto si no está puntuado.

2.5. Procesamiento semántico.

Una vez establecida la estructura sintáctica, y reconocidas las palabras, el siguiente proceso para llegar a comprender lo que estamos leyendo consiste en realizar un análisis semántico. Debemos ser capaces de extraer el significado de las oraciones del texto e integrarlo con nuestros conocimientos previos. Por lo tanto, el procesamiento semántico se divide en dos subprocesos:

a. *Extracción del significado*: básicamente consiste en establecer una representación semántica de la oración o el texto. En esta estructura quedan reflejados los papeles de actuación de los elementos que realizan la acción señalada por el verbo. Aunque esta estructura semántica se establece a partir de la estructura sintáctica, no conserva los papeles gramaticales que juegan los elementos sino las funciones que se realizan. Prueba de ello es que los lectores olvidan rápidamente la estructura sintáctica manteniendo el significado de la oración durante mucho más tiempo. Otro elemento que diferencia a ambas estructuras, es que las palabras pueden tener un mismo papel gramatical y no tener necesariamente el mismo papel semántico (Fillmore, 1972).

b. *Integración del significado con los conocimientos previos del lector*: Shank (1982), afirma que, aunque se extraiga el significado de la oración, el proceso de comprensión no finalizará hasta que la nueva estructura se añada con los conocimientos que posee de antemano el lector. Para poder llevar a cabo tal integración, se debe establecer un vínculo entre la nueva estructura semántica y los

conocimientos que ya poseemos (los esquemas). En cualquier frase de un texto existe información que ya conocemos (información dada) e información que desconocemos (información nueva). La información dada va a permitir conectar la información nueva con los contenidos de las frases anteriores, o con los conocimientos que poseemos. En numerosas ocasiones, la información dada en una oración no está explícita, lo que obliga al lector a realizar inferencias. Las inferencias no sólo sirven para conectar frases, sino que van a formar parte de la estructura que realiza el lector y se almacenarán en la memoria junto con el resto de la información como si hubiese sido presentada (Bransford, 1979). Gran parte de las inferencias se posibilitan a partir de los esquemas. Los esquemas, son agrupamientos en bloques o paquetes de los conocimientos previos del lector. Cada esquema comprende campos de conocimientos y/o actividades determinadas, así como el conjunto de reglas para ser usados. Los esquemas están formados a partir de la información prototípica de un campo o actividad que pueden ser sustituidos, y proporciona al sujeto una base para interpretar la situación. En definitiva, los esquemas son unos modelos internos de las diferentes situaciones, objetos, personas y de nosotros mismos. Existen tipos de esquemas muy útiles para los lectores, son aquellos que se refieren a la estructura de los textos, y proporcionan información acerca de la organización interna o gramática de los tipos de textos (v.gr. cuento ensayo, etc.) lo que facilita al lector la interconexión de las distintas partes de un texto.

3. La percepción del habla: reconocimiento auditivo de palabras.

La percepción del habla es una faceta muy especializada de la audición humana, nuestro sistema cognitivo es capaz de traducir la señal acústica en una representación lingüística estable, pese a que la señal del habla sea una onda sonora compleja que varía constantemente y no se diferencia físicamente de otras ondas sonoras (Jenkins y Yeni-Komshian, 1995). Mientras que la discriminación de las señales acústicas que no son del habla se realiza con mayor facilidad que su identificación, la discriminación de la señal hablada está ligada a la identificación de dicha señal. En un espectograma las diferencias entre /ba/ y /pa/ están situadas en el tiempo que transcurre desde la apertura de los labios y la vibración de las cuerdas vocales, ese tiempo se ha denominado como el Tiempo de Inicio de Voz (TIV) (Lisker

y Abramson, 1964). Mientras que el TIV para /ba/ es de 0 milisegundos, el TIV para /pa/ es de 40 milisegundos. Mediante la manipulación experimental, podemos establecer un continuo sonoro entre /ba/ y /pa/. Sin embargo, a pesar de dicho continuo sonoro sólo somos capaces de fabricar dos categorías las de /ba/ y las de /pa/. El oyente detecta fácilmente las categorías que son propias del idioma, pero son incapaces de discriminar las variaciones que se produzcan en las mismas, a pesar de que dentro de la propia categoría el sonido también se distribuya. El sujeto ante una señal sonora del habla debe resolver distintos problemas. El problema de la *no linealidad* en la señal acústica no podemos detectar un segmento que corresponda única y exclusivamente a un fonema determinado. Es el fenómeno de la coarticulación que se manifiesta especialmente en el caso de algunos tipos de fonemas (v.gr. oclusivos). El problema de la *ausencia de invarianza* de la palabra. Cada palabra puede adoptar una forma fonética o fonológica diferente, se pueden generar numerosos ejemplares de una misma palabra, pero ésta sigue representada como única. Las palabras habladas poseen la propiedad de ser continuas (*continuidad* del habla), a diferencia de la palabra escrita que posee señales de separación (espacios) entre las mismas. Pese a esa continuidad del mensaje oral el sujeto percibe los sonidos como discontinuos y discretos. El sujeto al procesar la señal del habla básicamente pasa por las siguientes fases:

Una primera fase en la que el sujeto lleva a cabo un análisis periférico. Es un *análisis sensorial* que tiene que hacer nuestro sistema auditivo. El sistema auditivo humano posee unas capacidades de filtrado de las señales acústicas que, aunque no sirven por sí solas para identificar formas, contribuyen a aislar algunos componentes básicos de la señal del habla. A continuación se extraen las 'claves acústicas' (*análisis auditivo central*). Este sería el momento de detectar el TIV, o la amplitud de la explosión –en el caso de las consonantes oclusivas. Son las pistas acústicas que nos permiten identificar los rasgos fonéticos. Estas claves acústicas deben acoplarse a segmentos fonéticos, es la fase de *análisis acústico fonético*. El último paso del procesamiento de la señal del habla, es el *análisis fonológico*. Los rasgos acústicos y los segmentos fonéticos detectados se agrupan en categorías fonológicas, las distinciones fonéticas ya no tienen valor puesto se han abstraído bajo la forma de fonemas. Es decir, identificamos los fonemas, que no son sino las representaciones abstractas de los

sonidos. A partir de ese momento ya tenemos disponibles las unidades superiores, (v.gr. sílabas, morfemas).

Desde el punto de vista teórico la traducción de la señal acústica en representaciones lingüísticas ha sido resuelto desde dos tipos de perspectivas (Sebastián, Bosch, Costa, 1999) : (1) hipótesis preléxica y (2) hipótesis de acceso directo. La primera hipótesis presupone que existe un nivel preléxico que permite resolver la falta de segmentación y la varianza de la señal. La señal se estabiliza en un formato canónico antes de que se produzca el acceso al léxico. La segunda hipótesis, por el contrario, propone que no existe tal nivel de procesamiento preléxico. Los defensores del acceso directo proponen que los problemas que plantea la señal acústica no se resuelven fuera del léxico (como propone la hipótesis preléxica), sino que presuponen un léxico más rico en información que resuelven dichos problemas. Veamos a continuación con mayor profundidad cada una de las hipótesis:

a. La hipótesis preléxica: el modelo TRACE.

Como vimos anteriormente la naturaleza de la señal del habla, para este tipo de modelos lleva a postular un nivel previo en el que el sistema perceptivo estabilice la información de entrada antes de acceder al léxico. Se han propuesto diversas unidades (fonemas, sílabas, morfemas) como ventanas de procesamiento previo al acceso. Un elemento importante para determinar la accesibilidad de las unidades de procesamiento tiene que ver con las características fonológicas del hablante.

Para los modelos que proponen el cómputo de unidades preléxicas, la percepción del habla implica dos estadios de procesamiento. En primer lugar, los procesos preléxicos se encargarían de transformar la señal acústica en representaciones lingüísticas preléxicas y, en segundo lugar, se produciría el acceso al léxico propiamente dicho. Dentro de este tipo de modelos, el modelo TRACE (Elman,1989; Elman y McClelland, 1986; McClelland y Elman, 1986) constituye el ejemplo más representativo por la relevancia que ha tenido dentro del campo de la percepción del habla. El modelo TRACE no pretende explicar solamente cómo se pasa de la señal acústica a una representación lingüística, también pretende ser un modelo para identificar palabras en el léxico mental. Asume la existencia de un procesamiento previo que permite identificar los rasgos articulatorios de la señal, y a partir de estos

rasgos articulatorios se identificarían los fonemas. Desde el punto de vista estructural, el modelo TRACE es un modelo conexionista, presentado como una red neuronal, localizacionista y de activación.

El conjunto de detectores de rasgos se encargaría de detectar en la señal del habla la información que los lingüistas han llamado *rasgos distintivos*. Esta información va a converger en el nivel fonético, que a su vez envía información al nivel de palabras. A su vez el nivel de palabras retroalimenta al nivel fonético y el nivel fonético retroalimenta al nivel de rasgos. Como podemos observar los distintos nodos están interconectados bidireccionalmente entre sí, mediante conexiones activadoras internivel e inhibidoras intranivel. Los nodos de un nivel se disparan cuando la activación alcanza determinado umbral y tal activación puede activar los nodos a los que se encuentran conectados a través de una serie de conexiones ponderadas con distintos pesos.

El principal atractivo de este modelo ha sido la capacidad para explicar e intentar representar las dificultades del procesamiento de la señal del habla mediante conexiones ponderadas. Así, por ejemplo, al activarse el fonema /b/ que pertenece a la sílaba /bo/ se activa al mismo tiempo la vocal /o/, dando lugar a un patrón de activación diferente cuando se activa /b/ en la sílaba /ba/. Sin embargo, debemos ser prudentes al hablar de plausibilidad de TRACE como modelo de percepción del habla, ya que puede considerarse como un prototipo, aunque aborda buena parte de las cuestiones fundamentales de la percepción del habla (i.e., ausencia de invarianza, continuidad del habla o los alófonos). Posee un vocabulario reducido (sólo incluye monosílabos), y no trata con una señal del habla real sino con una señal precodificada.

b. Hipótesis de acceso directo: el modelo de Cohorte II.

En contra de la hipótesis que postula la necesidad de un código previo para acceder al léxico se encuentra la hipótesis que propone una proyección continua de la señal acústica al léxico mental. Resuelven el problema de la segmentación de la señal asumiendo que el sistema perceptivo humano toma muestra de la señal cada ciertos milisegundos. Klatt (1989) propone que dicha toma de muestra de la señal se produce cada 30 milisegundos. Durante la década de los setenta surgieron diversos modelos

para explicar el reconocimiento de palabras, pero el único diseñado de manera específica para tratar el lenguaje oral fue el Modelo de Cohorte (Marslen-Wilson y Tyler, 1980, Marslen-Wilson y Welsh, 1978). La primera formulación del modelo de Cohorte propone que la selección en el léxico mental está determinada por el inicio de la palabra. El inicio de la palabra va a determinar que se seleccione un conjunto de unidades del léxico mental (las que empiezan de dicha manera), este conjunto constituye el espacio de decisión dentro del cual está la palabra que estamos percibiendo, este espacio de decisión se denomina *cohorte*. A medida que vamos escuchando la señal la información entrante va haciendo que los miembros de la cohorte disminuyan, hasta que tan sólo queda un único candidato. En la mayoría de los casos, el reconocimiento de palabras ocurre antes de que finalice el procesamiento de toda la palabra, es el punto de identificación de la palabra, que no es otra cosa que el momento en que la palabra se convierte en única. El modelo de Marslen-Wilson propone que las unidades que se computan inicialmente para conectar con el léxico mental son los fonemas (de hecho esta primera formulación es un modelo preléxico). Sin embargo, Marslen-Wilson (1990) reformulan su modelo dando lugar al Modelo de Cohorte II, donde se modifica de forma importante la etapa de reconocimiento de palabras. En primer lugar, no existe un procesamiento previo de la señal, y ésta es evaluada de forma continua. Y en segundo lugar propone que las palabras forman parte de una cohorte inicial y aquellas que coincidan en mayor medida con las características de la señal (rasgos articulatorios) estarán más activadas, por tanto, ya no es un proceso de todo o nada como en su primera formulación.

A pesar de poseer una serie de características atractivas, el modelo de Cohorte II no está exento de críticas. Una de las mayores limitaciones del modelo es que concede mucha importancia a las porciones iniciales de las palabras; y un error en la percepción inicial debería comportar la práctica imposibilidad de reconocer una palabra. Además no resuelve como la información de espectro acústico se traduce en activación de los rasgos articulatorios.

4. Las representaciones mentales de las palabras.

Una palabra desde el punto de vista estructural, está constituida por una combinación de un morfema raíz o lexema y una serie de morfemas afijos (prefijos,

sufijos, interfijos o infijos). El lexema constituye la unidad mínima portadora de significado, mientras que los prefijos y sufijos constituyen la unidad mínima de expresión que delimita el significado del lexema respondiendo a una categoría lingüística. Esta definición se puede aplicar con facilidad a lenguas flexivas como el español, sin embargo, no lo sería para aquellas lenguas consideradas como aglutinantes, como pueden ser el turco o el alemán. Los morfemas afijos se clasifican por su posición, en prefijos si están situados delante de la raíz léxica (*des-mentir*), sufijos, si se sitúan detrás de dicha raíz (*cas-ita*), e infijos, o interfijos que están situados en medio de las palabras (*pesc-adero*). En algunas lenguas hay morfemas compuestos por fonemas suprasegmentales como el tono y el acento, tales morfemas son llamados suprafijos (v.gr. *tu, tú*).

Desde el punto de vista de la psicología cognitiva, un sujeto posee un estado mental de conocimiento acerca de las palabras, que constituiría su léxico mental o lexicón. El lexico mental constituye la memoria acerca de las palabras, y está en constante cambio, las personas añaden y eliminan nuevas palabras, alteran su pronunciación, pueden otorgales distintos significados y/o cambiar sus referentes. En el léxico mental los sujetos almacenan toda la información que pueden llegar a conocer acerca de las palabras. Podemos considerar que el lexicón mental contiene la siguiente información acerca de las palabras, entendiendo que ésta es siempre subjetiva, pues se refiere a la que un sujeto concreto posee (Rodríguez, 1999): (1) *información sensorial*: se refiere a la naturaleza ortográfica y fonológica de las palabras. Ello quiere decir que sabemos cómo se escribe y sabemos cómo se pronuncia una palabra. Naturalmente no es imprescindible que estén las dos presentes. Es lógico que si una persona no sabe leer, no tendrá representaciones ortográficas de las palabras. De la misma manera, si una persona es sorda puede que no tenga representaciones fonológicas de las palabras, (2) *información morfológica*: es nuestro conocimiento acerca de la estructura de una palabra. Su composición lexema-morfema(s), su estructura silábica y su categoría gramatical, (3) *información sintáctica*: es el conocimiento que tenemos acerca del rol que pueden desempeñar las palabras en las oraciones, (4) *el significado de las palabras*: Alude a nuestro conocimiento acerca de qué versan las palabras, con todas las acepciones posibles y con todos los enlaces posibles, normalmente semánticos aunque pueden serlo por homofonía, con otros significados, que a su vez remiten a otras palabras, palabras asociadas o relacionadas

semánticamente, y (5) *palabras relacionadas*: las palabras están relacionadas semánticamente con otras palabras. Aquí incluiremos el concepto de 'vecinos'. Denominaremos palabras vecinas a aquellas que son ligeramente diferentes tanto en su ortografía como en su fonología (en el caso del español) y que son muy diferentes en su semántica. Sería el caso, por ejemplo, de /caballo/ y /cabello/.

La pregunta que nos podemos hacer ahora es la siguiente: ¿cómo se organiza la información en el lexico interno?. Históricamente, se ha optado por dos soluciones, que dan lugar a dos hipótesis: 'la hipótesis de lista exhaustiva' y 'la hipótesis de lista parcial'. La primera hipótesis afirma que todas las palabras están representadas, una a una, en el lexicón mental. Las palabras /casa/ y /casita/ tendrían dos entradas diferentes en el lexicón. Mientras que la hipótesis de la lista parcial propone que las palabras no se encuentran representadas unitariamente en el lexicón mental, sino que lo que están representados son los componentes morféimicos. Las entradas léxicas estarían descompuestas en lexemas y morfemas. En este caso, las palabras anteriores /casa/ y /casita/ estarían representadas por una única entrada /cas-/ y tendríamos aparte la regla morfológica que convertiría casa en casita. Esta regla estaría disponible siempre que se quisiera utilizar en otras palabras. Los defensores de la existencia de variables morfológicas (Taft y Forster, 1975) han propuesto que las relaciones morfológicas actúan como principios de organización entre las entradas léxicas, es decir, en el interior del componente que tiene almacenadas las representaciones léxicas. Sin embargo, el primer problema surge en su delimitación: Dos palabras relacionadas morfológicamente también lo estarán semántica y fonológicamente (y en español, también lo estarán ortográficamente), es decir, su contenido y su forma estarán relacionados. Así, los efectos morfológicos tienen problemas para ser considerados independientes de los semánticos y de los formales. Se pueden considerar independientes o, por el contrario, pueden ser interpretados como los efectos combinados de las relaciones semánticas y formales entre palabras. Sin embargo, Burani (1993) propone que existe un componente léxico en el cual están representadas las relaciones morfológicas de manera independiente de las relaciones semánticas y sintácticas. En este componente en el que se encuentran las entradas léxicas se deberían observar los efectos morfológicos. Y esto es lo que normalmente se encuentra, aunque los resultados presenten suficientes anomalías como para no poder extraerse de ellos una hipótesis clara y de aceptación generalizada. Según algunos autores

(Sandra y Taft, 1994) el problema que se podría plantear es si este concepto de léxico morfológico se puede aplicar a todo el campo de la morfología o solamente a algunas subáreas. Las áreas estudiadas son aquellas en las que se suele dividir las categorías de palabras (Lyons, 1971): palabras con flexión o palabras flexivas (v.gr. las conjugaciones de los verbos) que constituyen la *morfología flexiva*, y las palabras derivadas (v.gr. *cart-ero o des-cartar*) que constituyen la denominada *morfología léxica*. Por otra parte, es preciso hacer notar que a pesar de la defensa que algunos autores hacen de las representaciones y procesamiento morfológico, admiten la posibilidad de una doble representación, léxica y morfológica. diciendo que "*...no puede excluirse que se puedan desarrollar representaciones globales como resultado del procesamiento*" (Sandra, 1994, p. 266). Cuando una palabra, incluso si es polimorfémica, se utiliza con mucha frecuencia, pasa a tener una única entidad en la memoria. Su significado se empareja con el conjunto de la forma y no con la suma de sus morfemas constitutivos.

Rodríguez (1999) afirma que reconocer una palabra (ya sea visual o auditivamente), es un proceso complejo y supone realizar una serie de procesos. Estos pasos o estadios comúnmente aceptados son los siguientes:

Contacto. lo primero que tiene que ocurrir es que el sujeto entre en contacto con la materia prima del procesamiento. Es decir, tiene que entrar en contacto con la *señal* del lenguaje. En el caso de la modalidad acústica tiene que entrar en contacto con los sonidos del habla, en el caso de la modalidad visual tiene que entrar en contacto con los elementos gráficos de la lectura. En este momento tiene lugar el trabajo básico de la percepción: este proceso es el encargado de transformar elementos de naturaleza física (sonidos, grafías) en componentes del lenguaje. Es la primera de las transformaciones y a partir de este momento el sujeto ya opera con representaciones pero no opera directamente con las señales físicas. Los componentes físicos son transformados en componentes mentales, lingüísticos. La tarea de identificar una palabra en el conjunto de la señal física recibida debe apoyarse en un conjunto de regularidades presentes en la propia señal. Estas regularidades es evidente que serán diferentes en función de la modalidad de lenguaje que estemos analizando. Constituyen lo que hemos denominado las claves de acceso al léxico. Y, puesto que en ningún caso percibimos de golpe toda la palabra, el procesamiento va realizándose de

manera incremental, por lo que los diferentes segmentos de la señal pueden dar lugar a interpretaciones posteriores diferentes.

Fase de activación: una vez que el sujeto ha entrado en contacto con la señal del lenguaje, se produce la activación de todas aquellas 'entradas léxicas' que guardan alguna similitud con la señal que se ha recibido. En este momento ya entran en juego diferentes estrategias que están relacionadas con las variables fundamentales. Por ejemplo, se asume que aunque todas las palabras se pueden activar no lo van a hacer por igual, puesto que aquellas que ya tienen una activación previa mayor lo harán antes y con más fuerza que aquellas palabras que estaban poco activadas previamente. El efecto de frecuencia será el responsable de esta activación previa de las palabras. Se genera, pues, una *cohorte*, es decir, un conjunto de candidatos. Se les denomina candidatos porque precisamente son candidatos a emparejarse con la señal física del lenguaje que llega. Y competirán unos con otros para ser los elegidos.

Fase de selección: si en la fase anterior se activan varios candidatos, o al menos más de uno, es necesario realizar una selección, puesto que al final sólo ha de ser uno el candidato elegido. Si por cada señal de habla hubiera muchos candidatos la ambigüedad que se generaría sería enorme y ello dificultaría mucho la comprensión del lenguaje.

Fase de identificación, acceso y reconocimiento: la *identificación léxica* consiste en localizar la descripción de la forma o la dirección de una entrada concreta en el léxico mental, y el *acceso léxico* permite activar diferentes tipos de información (semántica y sintáctica) asociados con la entrada en cuestión. Finalmente, el reconocimiento de palabras se referirá generalmente a los dos procesos de manera conjunta. De maneja habitual se supone que la identificación léxica precede al acceso léxico. En primer lugar, la entrada léxica apropiada es localizada, sólo entonces, se vuelve disponible su contenido informacional. Se puede contraponer a esta concepción de *acceso único* otro enfoque que invierte el orden de estos dos procesos: el acceso léxico precede a la identificación léxica. Esto significa que el oyente tiene acceso a la información sintáctica y semántica asociada a varias entradas léxicas diferentes antes de identificar la entrada concreta. Este enfoque es denominado *enfoque de acceso múltiple*. Lo que sí queda claro es que al final de estas fases se producirá el reconocimiento de la palabra,

es decir, cuando la señal que estamos recibiendo quede emparejada con una única entrada léxica. La identificación de una palabra no quiere decir que automáticamente accedamos a toda la información que tengamos almacenada de esa palabra, sino que se trata de decir si la conocemos o no. Es frecuente en algunas patologías (v.gr. afasias) que el sujeto pierda parcialmente la capacidad de acceder a la información de las palabras pero siga conservando la capacidad de reconocer las mismas.

5. Etapas en el aprendizaje de la lectura.

5.1. Etapas en el reconocimiento de las palabras.

En términos generales, existen tres etapas por las que atraviesan los niños en el aprendizaje de la lectura (Frith, 1985) que no se siguen una a la otra excluyendo a la anterior, sino que coexisten en el niño, teniendo mayor relevancia una frente a otra según el momento evolutivo. Estas etapas son: la etapa logográfica, la alfabética y la ortográfica.

Etapas logográfica

En esta etapa el niño es capaz de reconocer un conjunto de palabras de su medio. Realmente el niño conoce de memoria esas palabras. En esta etapa, es incapaz de analizar la palabra escrita y de establecer relación entre partes de esa palabra y su pronunciación. El niño se fija en la longitud de la palabra y también en la presencia de rasgos salientes, sin embargo, se basa en la posición que ocupan dichos rasgos salientes dentro de la palabra. Gough (1993) afirma que los niños de 4 y 5 años usan una parte de la palabra, que actúa como clave, para reconocerla y concluye que "*la asociación selectiva es el mecanismo de descodificación temprana*". Seymour y Elder (1986) han sugerido que los niños que usan una estrategia visual de lectura se sirven de características globales de la palabra (v.gr., longitud), y de características analíticas, (v.gr. las letras salientes, la posición de las letras en la palabra, etc.). La estrategia logográfica sería una estrategia de aprendizaje simple de pares asociados, que sólo sirve para leer palabras conocidas y que incluso puede fallar cuando se modifica algún rasgo irrelevante de la grafía de la palabra (Gough, Juel y Griffith, 1992).

Etapas alfabética

El niño hacia los 6 años de edad es introducido en el conocimiento del alfabeto, aprende que las palabras están formadas por secuencias de sonidos del habla

y que cada sonido puede representarse por una letra. En lenguas con ortografía transparente, como el español, donde a cada grafía (grafema) corresponde un sonido (fonema) de forma biunívoca, el niño aprenderá pronto a convertir grafemas en fonemas y viceversa. Cuando este proceso está automatizado se dice que el niño ha desarrollado el sistema conversor grafema-fonema. A partir de este momento, cualquier palabra oída por primera vez podrá escribirla y cualquier palabra escrita nunca vista podrá articularla. En esto consiste el carácter generativo de la lengua. Leer se convierte en la primera fuente de aprendizaje lingüístico a nivel de vocabulario. Trías (1999) plantea que es en esta etapa que donde se produce el desarrollo de la conciencia fonológica. Es importante mencionar que el desarrollo de ésta no se da de forma total para que luego el niño acceda a poder leer, pero es importante estimularlo en esta etapa.

Etapa ortográfica

La etapa ortográfica significa la culminación de la habilidad lectora. Durante esta etapa se desarrollan estrategias de reconocimiento directo a partir de la representación ortográfica de la palabra. La estrategia alfabética y ortográfica sería suficiente en los sistemas alfabéticos, para acceder a los conocimientos lingüísticos a partir de la representación escrita de la lengua. Para aprender a leer, entonces, es crucial aprender el código alfabético y lograr automatizar el procedimiento de conversión grafo-fonológico. Cuanto más rápida es la identificación de una palabra, más memoria de trabajo queda disponible para dedicarla a las operaciones de análisis sintáctico, de integración semántica de los componentes de la frase y de integración de las frases en la organización textual. La situación contraria es la del lector principiante que dedica cinco, diez segundos a identificar cada palabra consumiendo gran cantidad de los limitados recursos cognitivos que posee para resolver dicha tarea.

La adquisición formal de la habilidad lectora se desarrolla en las dos últimas etapas: en la etapa alfabética se desarrollan estrategias de descodificación fonológica, y en la etapa ortográfica se desarrollan estrategias de reconocimiento directo a partir de la representación ortográfica de la palabra. Un planteamiento de este tipo encajaría con la propuesta del modelo de doble ruta de acceso al léxico descrito en el capítulo anterior. El modelo de doble ruta postulaba que para acceder al significado de las palabras hay dos rutas alternativas: la ruta visual u ortográfica y la ruta fonológica o

indirecta. La ruta visual consistía en comparar la forma ortográfica de la palabra escrita (secuencia de letras) con las representaciones de palabras que tenemos almacenadas en el léxico visual y activar la representación correspondiente. Ahora bien, sólo podíamos usar esta ruta para leer aquellas palabras que cuentan con una representación ortográfica en nuestro léxico visual (palabras conocidas que han sido leídas previamente mediante descodificación fonológica). Para las palabras desconocidas y pseudopalabras se hacía necesario utilizar una ruta alternativa, la ruta fonológica. En la ruta fonológica la unidad de reconocimiento no era la palabra considerada globalmente, sino los grafemas que la componen. Recordemos que el proceso central de la ruta fonológica era el mecanismo de conversión grafema/fonema. Este sistema nos permitía leer las pseudopalabras y todas las palabras regulares, incluso aquellas que no habíamos visto con anterioridad. Los estudios de Doctor y Coltheart (1980) y Reitsma (1984) apoyan la hipótesis de que la ruta fonológica es la primera en desarrollarse ya que el niño puede crear representaciones fonológicas a partir de la aplicación de las reglas de correspondencia grafema/fonema. También, en lengua española, encontramos datos que apuntan hacia una mayor dependencia de la ruta fonológica en los niños pequeños (Valle, 1989). Tales evidencias de que la ruta fonológica se desarrolla antes que la ruta visual resultan concordantes con la propuesta de los modelos de estadios de que la etapa alfabética precede a la etapa ortográfica. De tal forma que durante la etapa alfabética se desarrollaría la ruta fonológica que posibilita el acceso al significado mediante la descodificación fonológica y, en la etapa ortográfica se desarrollaría la ruta visual u ortográfica. Además, si tenemos en cuenta lo señalado por Frith (1985) de que la nueva estrategia no sustituye a la adquirida en la etapa anterior sino que se añade a ésta, entonces, al consolidar la etapa ortográfica, la ruta visual no reemplaza a la fonológica, sino que ahora el niño es capaz de leer tanto por la ruta ortográfica como a través de la ruta fonológica. En las etapas iniciales de la adquisición lectora se acentúa la importancia de la ruta fonológica, ya que contribuye a crear representaciones ortográficas en el léxico interno que permitirán posteriormente el acceso directo (Alegría, 1985).

Aunque existe un amplio consenso, dentro de la comunidad científica, acerca de la existencia de estas etapas, algunos autores como Stuart y Coltheart (1988) cuestionan la obligatoriedad de la etapa logográfica. Señalan que muchos niños tienen habilidades fonológicas antes de aprender a leer, y por tanto, pueden usarlas desde el inicio del aprendizaje lector. De forma que esta etapa sólo sería necesaria para aquellos

niños con pocas habilidades fonológicas, que tratarían la lectura como una tarea de memoria visual. También hay alguna evidencia empírica de que el paso por esta etapa de lectura está condicionado por el método de lectura y por el idioma en que se enseña a leer. Un estudio más llevado a cabo por Swoden y Stevenson (1994), compararon las estrategias de lectura de niños que aprendían a leer con un método global, con las que usan los niños que aprendían con un método mixto (combinación de un método global con un método fonético). Mientras que los sujetos que aprendían por el método global utilizaban una estrategia logográfica casi exclusivamente, los que aprendían con el método mixto usaban una estrategia logográfica, pero también estrategias fonológicas.

6. La conciencia fonológica.

Un niño que, sin haber comenzado su escolaridad, puede leer y escribir desde su nombre hasta un conjunto reducido de pequeñas frases. Antes de entrar en la escuela, muchos niños están en contacto con diarios, revistas, carteles, etc. Muchas veces este "pequeño observador" está atento a las actividades que llevan a cabo a su alrededor los adultos. Cuando el niño reconoce que la escritura es portadora de un significado y diferente de la expresión oral, comienza a transitar por el proceso de alfabetización. Para progresar en este proceso aprendizaje es fundamental el conocimiento del sistema de escritura. El niño debe tomar conciencia de que las unidades de la palabra (fonemas o sílabas) se corresponden con un sonido. Debe tomar conciencia de que las palabras están formadas por segmentos. Esta capacidad se denomina conciencia fonológica. La importancia del constructo denominado conciencia fonológica (CF) reside en que se ha comprobado una correlación positiva y significativa entre los logros en el aprendizaje de la lectoescritura y el nivel de conciencia léxica y fonológica (Borzzone-Signorini, 1988). De esta relación se desprende la hipótesis de que, si se interviene sobre la CF, entonces se favorecerá la adquisición de la lectura y escritura. Un niño que no puede analizar explícitamente el habla en fonemas (unidades sonoras) tiene dificultades en el aprendizaje de la lectura y la escritura (Borzzone, 1996). Por lo tanto, muchas investigaciones (Jiménez, 1996) se abocan al estudio de las dificultades en el aprendizaje de la lectura y escritura, tomando en cuenta la evaluación de la conciencia fonológica.

6.1. Definición de Conciencia Fonológica.

Sinclair, Jarvella y Levelt, en 1978, definen el término de conciencia fonológica como una reflexión acerca de la estructura sonora del habla. Mann (1989) propone que la CF es la conciencia explícita de la existencia de unidades tales como el fonema o la sílaba. Según Defior (1996), la CF forma parte de la conciencia metalingüística o capacidad para reflexionar sobre la propia lengua, fuera de sus funciones comunicativas. En un sentido amplio, la conciencia fonológica se define como la capacidad de ser conciente de las unidades en que puede dividirse el habla. Abarca las habilidades de identificar y manipular de forma deliberada las palabras que componen las frases (conciencia lexical), las sílabas que componen las palabras (conciencia silábica), hasta llegar a la manipulación de las unidades más pequeñas del habla, los fonemas (conciencia fonémica). En un sentido estricto, la conciencia fonológica se define como la manipulación de las unidades que componen las palabras, el conocimiento fonológico es un conocimiento metalingüístico y en último término un metaconocimiento. La manipulación de tales unidades implica tareas de análisis o de síntesis (Defior, 1996). Jiménez (1996) define el término CF como una forma de conocimiento metalingüístico y lo asocia con la habilidad para ejecutar operaciones mentales sobre el habla. Esta habilidad supone la reflexión consciente sobre la estructura sonora del habla. Sin embargo, para este autor, la CF no constituye una habilidad homogénea, sino que considera diferentes niveles de CF de acuerdo con la conciencia que tengan los sujetos de diferentes unidades lingüísticas. Esto permite distinguir diferentes niveles de CF en función de la unidad lingüística objeto de reflexión y manipulación por parte del sujeto. De forma similar, Signorini y Borzone (1996) postulan que la conciencia fonológica (CF) está formada por un conjunto de habilidades, de dificultad creciente y distinto orden de emergencia durante el desarrollo. Por lo tanto, la CF no constituye un fenómeno unitario. Los estudios llevados a cabo para explorar los niveles de CF muestran la relación entre CF y el grado de conocimiento explícito de la estructura fonológica de las palabras, concluyendo que las distintas tareas CF parecen requerir un conocimiento más profundo que otras (Signorini y Borzone, 1996).

6.1.1. Niveles de Conciencia Fonológica.

La conciencia fonológica no constituye una entidad homogénea, sino que se consideran diferentes niveles de CF. Los estudios de los niveles de CF se han abordado en función de dos interpretaciones diferentes:

a. *Los niveles de CF se establecen en función de las dificultades de las tareas.* En este sentido, Leong (1991) distingue entre tareas de clasificación o emparejamiento y tareas de segmentación (que requieren la manipulación o producción de elementos aislados). Carrillo (1994), señala que existen dos componentes de la CF: (1) sensibilidad a las similitudes fonológicas (sensibilidad al onset o rima, tarea de aislar, contar o detectar la posición de los fonemas); (2) Conciencia segmental (omitir fonemas). Respecto a estas demandas de las tareas muchos autores han sugerido que el acceso a las unidades del habla puede estar mediatizado por las características o propiedades lingüísticas de las tareas. Treiman y Weatherston (1992) demostraron que el acceso a las unidades fonológicas varía en función de la estructura lingüística de las palabras. Encontraron en niños prelectores, que aislan mejor la primera consonante en palabras cortas que en largas. A su vez, encontraron influencia de la sílaba tónica, y una mayor dificultad a la hora de aislar la consonante inicial cuando pertenecía a sílabas CCV. En español, Jiménez y Haro (1995), encuentran resultados similares, los niños aislan la primera consonante con menor dificultad en palabras cortas y si pertenecían al grupo silábico CVC, más que en palabras largas y en estructuras CCV. A medida que aumenten las demandas cognitivas de las tareas se requerirá mayores niveles de CF para poder resolverlas eficientemente, en definitiva desde esta perspectiva teórica se aboga porque los niveles de CF se establezcan en función de la tarea más que a la accesibilidad de las unidades lingüísticas.

b. *Los niveles de CF se establecen en función de las unidades lingüísticas.* Treimann (1991) entiende por CF la conciencia de cualquier unidad fonológica, ya sean sílabas, unidades intrasilábicas (onset y rima) o fonemas, y en consecuencia plantea un modelo en el que se diferencian tres niveles:

- *Conciencia silábica:* se entiende como la habilidad para identificar y manipular de forma consciente las sílabas que constituyen las palabras.

- *Conciencia intrasilábica*: este término se refiere a la habilidad para segmentar las sílabas en sus componentes intrasilábicos. Estos componentes intrasilábicos son el onset y la rima. Se entiende por onset aquella parte de la sílaba constituida por la consonante o grupos consonánticos iniciales (vg. en la palabra flor el onset estaría constituido por /fl/). La rima está formada por la vocal y consonantes siguientes (vg. /or/ sería la rima en el caso de la palabra flor).

- *Conciencia fonémica*: se define como la capacidad del sujeto para descubrir una secuencia de fonemas en las palabras. Esta capacidad emerge a partir de la instrucción formal en un sistema alfabético, tal y como se demuestra en el trabajo llevado a cabo por Morais, Cary, Alegría y Bertelson (1979). Estos autores, llevaron a cabo una investigación con adultos analfabetos y adultos alfabetizados. Empleando tareas de omisión y adición de fonos, llegaron a la conclusión de que la habilidad para manipular fonemas, no es un conocimiento espontáneo sino vinculado al aprendizaje de la lectura, ya que los adultos analfabetos sólo respondieron de manera correcta a un 19% de los items de las tareas, frente a un 79% de respuestas correctas de los adultos alfabetizados.

Es pertinente destacar que las diferentes lenguas difieren entre sí en relación a la correspondencia que existe entre los grafemas y los fonemas. Esta diferencia se basa en que algunos lenguajes son opacos, mientras que otros son transparentes. El español es transparente, en comparación con el inglés o francés, que son opacos. El francés, por ejemplo, presenta numerosos inconsistencias en dicha correspondencia, en cambio el español es más regular y consistente. Si bien el español en la lectura es totalmente transparente, en la escritura es menos regular, ya que la correspondencia no es unívoca. Establecer esta diferencia es fundamental, dado que a medida que disminuye la transparencia de la lengua, mayor es la incidencia de la conciencia intrasilábica. Por el contrario, cuanto más transparente es la lengua (como en el caso del español), mayor influencia tiene la conciencia fonológica (Cuetos, 1989; Defior, 1997).

7. La conciencia fonológica y el aprendizaje de la lectura.

Un claro ejemplo de la relación que mantiene la CF con el aprendizaje lector es el hecho de que los sujetos con retraso en lectura presentan un escaso nivel en las habilidades metalingüísticas. Aunque nadie ha puesto en duda la existencia de esta

relación, existen distintos puntos de vista acerca de la misma. Autores como Bradley y Bryant (1983), argumentan que la habilidad para analizar la estructura fonológica de las palabras habladas le facilita al niño el descubrimiento del principio alfabético. En el mismo sentido, Defior (1994) afirma que el desarrollo de la CF es previo a la lectura y, por lo tanto, un prerrequisito para lograr el principio alfabético. Sin embargo, un argumento contrario, es defendido por Read, Zhang, Nie y Ding (1986), basándose en que es el contacto con la escritura alfabética lo que le provee conocimientos explícitos acerca de la estructura fonológica del lenguaje oral, que complementa el conocimiento implícito implicado en los procesos de producción y percepción del habla. Alvarado (1998) sostiene esta segunda postura y afirma que los niños llegan a ser conscientes de los sonidos que hay en las palabras como resultado de aprender a leer. Una tercera opción postula que la CF y la lectoescritura se desarrollan en forma bidireccional y recíproca (Morais, 1991, Wimmer, Landerl, Linormer y Hummer, 1991). Esta postura reconciliadora propone que ciertos niveles de CF (v.gr. conciencia silábica) pueden ser adquiridos previamente al aprendizaje de la lectura (Goswami y Bryant, 1990), y otros (v.gr. conciencia fonémica) se desarrollarían durante la etapa de instrucción (Rueda, 1995). Por esta razón, se argumenta que si se desarrollan en los niños las habilidades de análisis fonológico a través de la enseñanza sistemática, se favorecerá el aprendizaje de la lectura y la escritura (Domínguez, 1996).

En definitiva y siguiendo a Domínguez (1996), existen tres posturas con respecto al papel que juegan las habilidades metalingüísticas en el aprendizaje de la lectura. La primera argumenta que el conocimiento fonológico es un producto del aprendizaje de la lectura. La segunda postura argumenta que el conocimiento fonológico precede a la lectura y determina parcialmente el éxito alcanzado por los niños en la lectura. La tercera, es que entre el conocimiento fonológico y el aprendizaje de la lectura existe una "relación causal bidireccional".

7.1. Conciencia fonológica como factor causal de la lectura

Los defensores de esta postura, consideran no sólo que la conciencia fonológica o al menos algunos niveles de conciencia fonológica, facilita la adquisición lectora que es un requisito necesario para iniciarse en el aprendizaje de la lectura. Esta alternativa sería plausible si consideramos que en las primeras etapas de aprendizaje lector se requiere establecer correspondencias entre grafemas y fonemas para lo

cual es necesario ser capaz de segmentar y tomar conciencia de las unidades constituyen el lenguaje oral. Para aprender a leer en un sistema alfabético uno tiene que descubrir qué sonido que corresponde a cada letra o grupos de letras, lo que permitiría a los nuevos lectores identificar palabras no familiares. Este conocimiento está directamente relacionado con el desarrollo de esa habilidad lectora (Backman, Bruck, Herbert y Seidenberg, 1984) siendo imprescindible para la lectura de pseudopalabras. De hecho, Perfetti y Hogaboam (1975) han demostrado que las tareas que mejor diferencian buenos y malos lectores es la velocidad y precisión en nombrar pseudopalabras. Asimismo, la evidencia de que la conciencia fonológica facilita el conocimiento del principio alfabético proviene también de estudios donde se considera como variable criterio la lectura de pseudopalabras (Perfetti, Beck, Bell y Hughes, 1987).

En referencia a la conciencia de onsets y rimas podemos decir que puede desarrollarse antes del conocimiento del sistema alfabético tal como sugieren Treiman y Zukowski (1991), ya que es posible encontrar este tipo de conocimiento en niños prelectores (Bradley y Bryant, 1983, 1985). En cuanto a la conciencia fonémica, algunos investigadores han informado de la presencia de conciencia fonémica en sujetos que no han tenido experiencia con un sistema alfabético tanto en niños (Mann, 1984) como en lectores de sistemas no alfabéticos, concretamente en niños japoneses (Mann, 1986).

7.2. Conciencia fonémica como consecuencia de la lectura.

Desde esta perspectiva se considera que la correspondencia grafema-fonema se descubre cuando se aprende el alfabeto y que este descubrimiento permite la toma de conciencia de los segmentos del habla, es decir que son las letras las que nos facilitan la conciencia de las unidades fonológicas. Por lo tanto, la conciencia fonológica sería un efecto de la instrucción lectora. Los defensores de esta postura han citado como apoyo a sus tesis estudios con niños prelectores (Alegría y Morais, 1979; Yopp, 1988), con adultos analfabetos (Morais, Cary, Alegría y Bertelson, 1979; Morais, Content, Bertelson, Cary y Kolinsky, 1988) y con lectores no alfabéticos (Mann, 1986; Read et al., 1986). En estos estudios se ha encontrado que distintos grupos de sujetos que no tienen experiencia lectora en sistemas alfabéticos (prelectores, adultos analfabetos o lectores de silabarios o logogramas) presentan menos conciencia fonológica que los lectores alfabéticos. Otros autores han centrado su interés en el efecto del entrenamiento en lectura sobre la conciencia fonológica, pues cuando el

entrenamiento en algún aspecto de la lectura mejora la conciencia fonológica se podría concluir que la conciencia fonológica es consecuencia de la lectura. Read et al. (1986) comparan el efecto del entrenamiento en la lectura de diferentes sistemas de escritura sobre la conciencia fonémica. Uno de los grupos había sido entrenado en la lectura de caracteres chinos, es decir, en la lectura de un sistema logográfico. El otro grupo había sido entrenado en la lectura de un sistema de escritura alfabético, el pinyin. Se tomó como variable criterio el rendimiento en una tarea de omisión y adición de fonemas. El grupo entrenado en un sistema de lectura logográfica no era capaz de realizar esta tarea de conciencia fonémica, mientras que el grupo entrenado en la lectura de un sistema alfabético la realizaba sin dificultad. Puesto que los lectores de un sistema logográfico no demuestran tener conciencia fonémica, se puede concluir, que no es la habilidad lectora en sí misma la que facilita el desarrollo de la conciencia fonémica, sino, que es la lectura de un sistema alfabético la que produce tal efecto. Por otra parte, los resultados de este estudio aportan datos contrarios a la hipótesis de que la conciencia fonémica es una causa de la habilidad lectora. Si la conciencia fonémica apareciera antes de la instrucción lectora, como postula la hipótesis causal, habrían encontrado conciencia fonémica en los lectores de caracteres logográficos chinos. Por lo tanto, podemos concluir que este trabajo apoya de forma consistente la idea de que la adquisición de conciencia fonémica requiere de la instrucción en el código alfabético.

Si llevamos a cabo un análisis detallado de estos estudios que afirman que la CF es consecuencia de la lectura podemos llegar a concluir que sólo la conciencia fonémica se puede considerar un efecto del aprendizaje del código alfabético. De hecho, está totalmente aceptado que la conciencia de sílabas puede preceder a la instrucción lectora tal como lo evidencian numerosos estudios que hemos revisado en el apartado anterior. Y tampoco parece haber dudas acerca de la existencia de la conciencia de onsets y rimas en prelectores. Lo que nos lleva a una conclusión, que la experiencia lectora en sistemas donde hay una correspondencia entre segmentos escritos y segmentos del habla (vg. alfabeto) facilita la toma de conciencia de las unidades fonológicas del lenguaje oral, estimulando así el desarrollo de la conciencia fonémica.

7.3. Relación bidireccional entre conciencia fonológica y lectura.

Según este punto de vista, antes de iniciar el aprendizaje de la lectura, los niños deben haber alcanzado algún nivel mínimo de conciencia fonológica para adquirir habilidades lectoras básicas que, a su vez, proporcionarían la base para rendir en tareas fonológicas más complejas. A su vez, esta habilidad fonológica facilitaría el progreso en lectura. Es lo que Perfetti denomina una relación de facilitación. Se han planteado distintas hipótesis acerca de bidireccionalidad de la relación entre la lectura y la conciencia fonológica:

a. *En función de si la tarea es de síntesis o de análisis fonémico* (Perfetti, Beck, Bell y Hughes, 1987). La interpretación que hacen Perfetti et al. (1987) de la hipótesis bidireccional, en base al estudio longitudinal que realizan con niños de primer grado, es que la síntesis fonémica facilita la lectura temprana, y tal habilidad lectora permite desarrollar la habilidad de análisis fonémico que, a su vez, estimula la subsiguiente habilidad lectora. Esto es, la síntesis fonémica guarda una relación causal con la lectura, mientras que el análisis fonémico tiene una relación de causalidad recíproca con la lectura.

b. *En función del tamaño de la unidad lingüística* (Bowey y Francis, 1991; Goswami y Bryant, 1990). Los niños son conscientes de las unidades intrasilábicas y pueden categorizar palabras en base al onset y la rima. Esta habilidad les permite descubrir, cuando se enfrentan al lenguaje escrito, que aquellas palabras que riman tienen un patrón ortográfico similar (v g., light, right, sight) y que tal secuencia de letras representa un sonido común. Este conocimiento les permite, en las etapas iniciales del aprendizaje de la lectura, hacer inferencias o analogías acerca de nuevas palabras sobre la base de los patrones de escritura que ellos ya conocen. Después, al mismo tiempo que reciben instrucción lectora sobre las reglas de conversión grafema/fonema, desarrollan la conciencia de los fonemas, ya que la propia instrucción les obliga a segmentar la palabra y tomar conciencia de estas unidades fonológicas mínimas (Goswami y Bryant, 1990). Esta versión de la hipótesis bidireccional considera que la conciencia fonológica puede ser tanto causa como efecto de la lectura, en función de la unidad fonológica. Así, la conciencia intrasilábica es una causa de la lectura, mientras que la conciencia fonémica es una consecuencia de la instrucción lectora.

c. *En función de la posición de los segmentos fonológicos en la palabra* (Foorman, Jenkins y Francis, 1993). Para Foorman et al. (1993) la relación entre conciencia fonológica y lectura depende de la posición del sonido (inicial, medial o final) en la palabra. Los resultados de su estudio, con niños de primer y segundo grado que ya han recibido instrucción lectora, son consistentes con la idea de que la conciencia de los sonidos iniciales y finales (ya sean sílabas o fonemas) es un factor causal de la lectura, pero la conciencia de los sonidos mediales es una consecuencia de la experiencia lectora.

d. *En función de haber recibido o no instrucción en el código alfabético* (Ball, 1993). En referencia a la relación entre conciencia fonémica y lectura, Ball (1993) entiende que la conciencia fonémica capacita para comprender las relaciones entre grafemas y fonemas, facilitando un mejor aprovechamiento de la instrucción lectora. Aunque la naturaleza de esta relación cambia cuando los niños comienzan a usar el código alfabético, convirtiéndose en una relación bidireccional. Entonces, se produce una ganancia en la conciencia de fonemas que facilita la lectura, que repercute en el desarrollo de niveles superiores de conciencia fonémica. Es decir, que antes de recibir instrucción lectora la conciencia fonémica mantiene una relación causal con la lectura, pero una vez instruido en las reglas de conversión grafema-fonema, la relación es de facilitación mutua. Sin embargo, la incidencia relativa que cada uno de estos niveles de conciencia fonológica (intrasilábica o fonémica) pueda tener sobre la lectura, podría depender de las características de la lengua en la que se aprenda a leer. Posiblemente, cuanto más transparente sea la lengua mayor influencia tendrá la conciencia fonémica. Y a medida que disminuya la transparencia de la lengua, mayor será la incidencia de la conciencia intrasilábica. En lenguas opacas como el inglés, la correspondencia entre los grafemas y los fonemas presenta numerosas inconsistencias. Sin embargo, las unidades mayores que el fonema presentan una mayor consistencia en la correspondencia entre la forma escrita y la oral. Por ello, en inglés, la conciencia de la rima puede ser de gran ayuda en el desarrollo de la habilidad de descodificación, mientras que en español, la descodificación de grafemas a fonemas no presenta mayoritariamente ningún problema y la conciencia fonémica puede ser de gran utilidad en la descodificación de la palabra. Así, por ejemplo, el estudio de Bowey y Francis (1991) muestra que, al menos, en lengua inglesa, la conciencia intrasilábica guarda una relación causal con la lectura y la conciencia fonémica se desarrolla como

consecuencia de la lectura. El estudio de Ortiz (1994) que al estudiar la direccionalidad de la relación entre conciencia fonológica y lectura encuentra que español, que la dirección dependerá del nivel de conciencia fonológica que se estudie, y del momento (antes o después de recibir instrucción lectora) en que sea medido cada uno de los niveles de esta habilidad.

Como hemos acabado de ver, la hipótesis de la relación bidireccional puede entenderse en función del criterio que asumamos de antemano (la tarea, el tamaño de la unidad lingüística, la posición de las unidades fonológicas, o de haber recibido instrucción o no). Acerca de la polémica suscitada sobre qué formas o niveles de CF son precursores de la lectura y cuáles se desarrollan de forma concomitante a ella, la idea ampliamente aceptada es que las habilidades de análisis segmental no surgen sin un entrenamiento o práctica previa en actividades lingüísticas que requieran la atención en segmentos fonéticos, a diferencia del análisis de la sílaba o de las unidades intrasilábicas.

8. Recapitulación.

En el presente capítulo hemos ofrecido al lector una definición de lo que consiste el proceso de lectura. Describimos los distintos procesos cognitivos que intervienen en la lectura, resaltando los procesos de acceso al léxico y del reconocimiento visual de la palabra por su importancia en el estudio de las dificultades de aprendizaje en la lectura. A su vez hemos expuesto un modelo dual de lectura como aquél capaz de dar cuenta de una amplia variedad de hechos empíricos. A continuación, describimos el desarrollo evolutivo de la lectura a partir de un modelo en etapas. Estas etapas no se siguen una a la otra excluyendo a la anterior, sino que pueden coexistir, y la mayor o menor relevancia de una etapa frente a otra dependerá del momento evolutivo donde se encuentra el niño. Finalmente, hemos definido el concepto de conciencia fonológica como una entidad heterogénea y se han expuesto las diferentes hipótesis que han sido generadas con respecto a las relaciones que se establecen entre la conciencia fonológica y el aprendizaje lector. En ocasiones, esta relación se ha entendido, o bien como causa de la lectura, o bien como consecuencia. Sin embargo, consideramos que la propuesta más razonable sería la hipótesis bidireccional, así la relación va a depender del nivel de conciencia fonológica

que estudiemos, y del momento evolutivo en que sea medida esta habilidad: antes o después de recibir la instrucción lectora .

2.

**Concepto y evaluación de las dificultades de
aprendizaje de la lectura**

1. Introducción.

Aprender a leer implica la adquisición del principio alfabético y el dominio de la codificación fonológica. Para mayoría de los niños que aprenden a leer esta tarea no encierra una gran dificultad. Sin embargo, hay niños que no alcanzan el nivel esperado. Leer resulta, para ellos, una tarea difícil y en ocasiones una tarea casi imposible. En el presente capítulo abordaremos la conceptualización de las Dificultades de Aprendizaje de la Lectura (DAL), así como las características cognitivas y neurológicas que presentan los individuos con DAL. Seguidamente, realizaremos un breve recorrido por las distintas teorías e hipótesis explicativas que han ido proliferando en los últimos años para dar explicación a tales dificultades.

Concluiremos este capítulo haciendo referencia al proceso de evaluación, específicamente a la evaluación de las dificultades de aprendizaje en lectura. Definiremos la evaluación como una actividad sistemática de identificar, recoger datos y hechos educativos cuya finalidad debe ser valorarlos y clasificarlos en función de un criterio o norma. Estableceremos la importancia de una adecuada evaluación de las DAL. Finalmente, se revisan las diferentes tareas que se han ido generando para evaluar los distintos procesos cognitivos que pueden estar alterados en los sujetos disléxicos

2. Concepto de dificultad de aprendizaje de la lectura.

El concepto de Dificultad de Aprendizaje fue introducido en 1963 por Kirk. Kirk observó que había una proporción alta de niños que no aprendían a leer a pesar de tener un cociente intelectual (CI) elevado (Kirk y Kirk, 1983), oportunidades educativas óptimas y un desarrollo neurológico y emocional normal. A partir de entonces, se asumió como criterio para diferenciar a los disléxicos de los sujetos con retraso lector la discrepancia entre su CI y su rendimiento en lectura. Es decir, que los sujetos disléxicos rendían mal en lectura pese a tener un alto CI (discrepantes) y, además, se suponía que eran cognitivamente y neurológicamente distintos a los lectores retrasados que poseían un bajo CI (no discrepantes). El campo de estudio de las DA estuvo entonces caracterizado por una asunción tácita, pese a una ausencia total de evidencia empírica, de la existencia de un patrón cognitivo causal y diferencial en la definición de dislexia (Stanovich y Siegel,1984). En general, el criterio de discrepancia CI-rendimiento llevaba a asumir implícitamente una serie de principios (Siegel 1989a; Toth y Siegel, 1994): a) los tests de inteligencia miden la capacidad intelectual; b) la inteligencia y el rendimiento lector se pueden medir por separado; c) el CI es un predictor del rendimiento lector; d) los procesos cognitivos de los disléxicos definidos a partir de este criterio, son cualitativamente distintos de los lectores retrasados con un bajo CI. Sin embargo, estos principios han sido cuestionados y, en especial, el último ya que aunque nadie ponga en duda la existencia de lectores retrasados, la discusión comienza si este grupo de niños presentan realmente características distintas. Con este criterio se introduce una ambigüedad en la investigación sobre la dislexia, en la medida en que se apoya sobre evaluaciones psicométricas globales que no dan cuenta de la complejidad de los procesos implicados. Otros autores insisten en la necesidad de disociar claramente inteligencia y

dislexia. Siegel (1988) encontró diferencias significativas entre sujetos con DA y sujetos sin DA, en cambio, no encontró diferencias en lectura cuando comparó estudiantes con DA que diferían en niveles de CI. Siegel (1992) llevó a cabo una revisión exhaustiva de los estudios sobre el tema tratando de ver si existían diferencias en los procesos cognitivos entre sujetos con DA que diferían en CI, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas. Toth y Siegel (1994) revisaron 21 estudios donde se compararon sujetos disléxicos y lectores retrasados clasificados en función del criterio de discrepancia. Los autores encontraron diferencias significativas en CI, lo cual era de esperar. Sin embargo, en aquellas tareas relacionadas directamente con la lectura, como el reconocimiento de palabras, descodificación, conciencia fonológica, comprensión lectora y procesamiento ortográfico, no existían diferencias entre los disléxicos y los lectores retrasados. En español, Jiménez y Rodrigo (1994) llevaron a cabo una investigación donde trataron de comprobar si los sujetos disléxicos y los lectores retrasados diferían en aquellos procesos cognitivos involucrados en la lectura tales como el acceso al léxico, así como en tareas de lectura y escritura. Los resultados mostraron que no existían diferencias cuando los sujetos tenían que descodificar, escribir letras, sílabas, palabras o texto. Tampoco había diferencias en las tareas que implicaban comprender, copiar o componer un texto. Las diferencias se localizaron únicamente en las medidas de CI. En definitiva, todos estos estudios permiten llegar a la siguiente conclusión: los niños con dislexia, sea cual fuere su CI, encuentran serias dificultades en pruebas que implican procesos fonológicos y que aunque su nivel intelectual sea elevado no es suficiente para compensar el déficit. Pese a la falta de validez del término de discrepancia como valor diagnóstico, lo cual se ha ido poniendo de manifiesto por distintos autores, aún prevalecen criterios diagnósticos como los que propone el DSM-IV (APA, 1994) :

- A. El rendimiento en lectura, medido mediante pruebas de precisión o comprensión normalizadas y administradas individualmente, se sitúa sustancialmente por debajo a los de la edad cronológica del sujeto, su coeficiente de inteligencia normal y la escolaridad propia de su edad.
- B. La alteración del criterio A interfiere significativamente el rendimiento académico o actividades cotidianas que exigen habilidades para la lectura.
- C. Si hay un déficit sensorial las dificultades para la lectura exceden de las habitualmente asociadas a él.

La Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) también se enfoca hacia el criterio de discrepancia proponiendo a su vez que para diagnosticar este trastorno se sitúe dos desviaciones típicas por debajo del nivel esperado en su capacidad de lectura.

En resumen, se ha demostrado que los disléxicos y los lectores retrasados difieren entre sí sólo cuando se utilizan tareas que miden procesos que no se relacionan con la lectura. Mientras que, cuando los procesos cognitivos analizados son los que están implicados en la actividad lectora, las diferencias entre los grupos desaparecen. Stanovich (1994) sugiere que los investigadores deberían haber comenzado con una definición más neutra desde el punto de vista teórico, y no asumir un criterio sin comprobar antes si en los sujetos no discrepantes se encontraban los mismos correlatos.

Hoy en día, las DAL se definen a partir de datos empíricos altamente consensuados, considerándose una dificultad grave para aprender a identificar las letras impresas y las palabras en aquellos niños que no tienen problemas en otras áreas de aprendizaje (Gough y Tunmer, 1986; Stanovich 1988a, 1988b; Vellutino, 1987). Esta definición lleva implícita una etiología constitucional (v.gr. limitaciones genéticas o desórdenes orgánicos que afectan a las habilidades cognitivas generales que subyacen a la habilidad lectora). Gayán (2001) señala que una de las definiciones que expresa la mentalidad actual es la que propone Lyon (1995): la dislexia es un trastorno específico, de base lingüística, de origen constitucional, caracterizado por dificultades en la codificación de palabras aisladas, generalmente producidas por un procesamiento fonológico inadecuado. Estas dificultades no guardan ninguna relación con la edad, ni con otras habilidades cognitivas o académicas; tampoco son el resultado de un trastorno general de desarrollo o de un efecto sensorial. Se manifiesta por dificultades de diversa gravedad en diferentes formas del lenguaje, incluyendo a menudo, además de los propios problemas de lectura, un problema notorio en el aprendizaje de la capacidad de escribir y deletrear.

3. Características psicológicas de los niños con DAL.

En la bibliografía existe un amplio consenso en que las dificultades en el reconocimiento de palabras es un problema clave en los alumnos con DAL. Rack, Snowling y Olson (1992) afirman que uno de los principales problemas de los niños con dificultades específicas para la lectura está localizado en el reconocimiento de palabras. Numerosos estudios que tratan de desvelar las claves de las dificultades lectoras demuestran que el reconocimiento de la palabra constituye uno de los principales déficit en los niños con dificultades de aprendizaje en la lectura (Jiménez y Hernández-Valle, 2000; Perfetti, 1986, 1989; Siegel, 1986). Esta dificultad en los niños ha sido demostrada tanto en inglés como en español. En un estudio de Jiménez y Hernández-Valle (2000) los resultados mostraron como en una tarea de decisión léxica, los niños con dificultad lectora eran más lentos en el acceso a la palabra que los niños sin dificultad lectora. Igualmente, el reconocimiento de palabras supone uno de los déficits principales en adultos con dificultad lectora (Ben-Dror, Pollatsek y Scarpati, 1991; Bruck, 1990, 1992, 1993a, 1993b; Jiménez, Gregg y Díaz, 2004).

Las investigaciones realizadas sobre el reconocimiento de palabras indican que cuando un niño empieza a leer adquiere y utiliza progresivamente dos procedimientos distintos de interpretación de las grafías (Domínguez y Cuetos, 1992). Un procedimiento es directo, y consiste en que el niño asocia de manera directa un significado a una serie de letras que constituyen una palabra. En cambio, el otro procedimiento, fonológico o indirecto, exige transformar cada uno de los signos escritos en sonidos para llegar al significado a través de éstos, y tiene como proceso central el mecanismo de conversión grafema - fonema (CGF). Numerosas investigaciones encuentran datos que apoyan la tesis de que el mal funcionamiento de la ruta fonológica es la principal causa del retraso en lectura (Ehri y Wilce, 1983; Manis, 1985; Seymour y Porpodas, 1980). Es decir, los problemas de los niños con DAL se ponen de manifiesto en especial cuando hacen uso de la ruta fonológica. El procedimiento fonológico implica un mayor nivel de abstracción, porque la unidad no es la palabra sino los grafemas que la componen.

Pero, ¿en qué consisten estos problemas en el uso de la transformación grafémica fonológica?. A diferencia de los niños normales, los niños con DAL no

mostraban diferencias en sus tiempos de reacción en función de la distinta regularidad de las palabras (Seymour y Porpodas, 1980). Los autores concluyeron que leían tanto las palabras regulares como irregulares por la misma ruta, debido a que desconocían o no usaban adecuadamente las reglas de CGF. Manis (1985) matizó los resultados de Seymour y Porpodas y afirmó que los malos lectores, aunque son capaces de aplicar los mecanismos de CGF tienen un conocimiento débil y menos consolidado de dichas reglas. Un problema o disfunción en la ruta fonológica lleva a cometer diversos tipos de errores, tal y como señala Cuetos (1991). Los sujetos serán incapaces de leer, o leerán con muchas dificultades, las palabras desconocidas y las pseudopalabras, dando lugar a errores de lexicalización (por ejemplo "sella" por "silla"). A su vez, otros errores llamativos son los errores derivativos (por ejemplo, "apareció" por "aparición") y cambios en las palabras funcionales (por ejemplo "en" por "de") . La implicación de la ruta fonológica en la dificultad para leer se observa, como acabamos de indicar anteriormente, en que las diferencias que existen entre la lectura de palabras y pseudopalabras son significativamente mayores en los lectores retrasados que en los buenos lectores. Este déficit en la lectura de pseudopalabras ha sido apoyado por distintos autores (Beech y Awaida, 1992; Felton y Wood, 1992; Rack, Snowling y Olson, 1992, Siegel, 1993; Siegel y Ryan, 1988; Stanovich y Siegel, 1994). No obstante, existe un grupo de niños con DAL que cometen pocos errores en la lectura de pseudopalabras y en la lectura de palabras de poca frecuencia, pero al comparar su ejecución en tareas de lectura de palabras frecuentes y familiares se muestran mucho más lentos que los buenos lectores, poniendo de manifiesto que sus principales dificultades no se sitúan de forma especial en la ruta fonológica, sino que están localizadas en la ruta visual (Castles y Coltheart, 1996). Estos alumnos cometen errores que afectan a la fluidez lectora, aunque son capaces de leer las palabras regulares y muestran una gran dificultad cuando las palabras no se ajustan a la reglas de CGF.

Lieberman, Shankweiler y Liberman (1989) sugieren que una de las dificultades académicas de los niños con DAL es su falta de automatización en las habilidades de reconocimiento de palabras. Esta falta de automatización implica que el alumno no es capaz de identificar las palabras que componen un texto, o bien que consumen gran cantidad de recursos cognitivos que les impide comprender dicho texto. Aunque la automatización en el reconocimiento de palabras sea necesaria para llegar a la comprensión lectora , no es una condición suficiente. Por otro lado, comprender un

texto implica el uso y coordinación de varios procesos cognitivos que a su vez pueden estar fallando en los sujetos con DAL.

Perfil cognitivo de los alumnos con dificultades de aprendizaje para la Lectura

Hoy en día, cuando nadie pone en duda que el perfil cognitivo de los alumnos con DAL se caracteriza por los problemas que muestran en sus habilidades fonológicas, Fawcett y Nicholson (1994), Jiménez (1997) y Metsala (1999), demostraron que el principal déficit de estos alumnos está referido a su habilidad para acceder y manipular intencionalmente los fonemas que constituyen las palabras. Estos hallazgos muestran que los niños con DAL rinden peor en las tareas de conciencia fonémica, que los lectores más jóvenes.

Por otro lado, en las últimas dos décadas numerosas investigaciones han demostrado que existen diferencias significativas entre buenos y malos lectores en tareas de percepción auditiva y, en especial, en las tareas de percepción categorial (Chiappe, Chiappe y Siegel, 2001; de Weirtdt, 1988; Godfrey, Syrdal-Lasky, Millay y Knox, 1981; Werker y Tess, 1987), así como, en la identificación de palabras que tienen sonidos muy similares (Reed, 1989). A su vez, Metsala (1997) demostró que los malos lectores en tareas de identificación de palabras a partir de los segmentos iniciales de la palabra hablada, necesitaban escuchar un segmento mayor de la palabra para identificarla en especial cuando la palabra posee pocos vecinos fonológicos. Es importante decir que el problema de los alumnos con DAL, no parece residir en la discriminación auditiva general, los resultados de las investigaciones sugieren que es un problema específico del habla (Schulte-Körne, Deimel, Bartling y Reschmidt et al., 1999a, 1999b, 1999c) y que las deficiencias se centran en la percepción del habla.

Los individuos con DAL, han mostrado ser más lentos y cometer un número más elevado de errores en las tareas de nombrado propuesta por Denckla y Rudel (1976). Esta tarea consiste en nombrar una serie de colores, dibujos, letras y números. Estos resultados han mostrado ser consistentes al menos en lenguas como el inglés (véase, Denckla y Rudel, 1976; Fawcett y Nicholson, 1994; Wimmer, 1993). Sin embargo, no existe acuerdo en lo que realmente está midiendo esta tarea. Mientras que algunos autores asumen que mide la velocidad de procesamiento de símbolos, es decir,

es un indicador del procesamiento automático, otros autores señalan que se trata de una medida de velocidad de recuperación de los códigos fonológicos de la memoria.

La controversia acerca del procesamiento perceptivo aparece a su vez cuando se han analizado las diferencias a la hora de reconocer visualmente estímulos auditivos o visuales, que son presentados a intervalos muy cortos. Mientras que Tallal (1980) y Boden y Brodeur (1999) entienden estas diferencias como un déficit en procesamiento temporal, que explicaría los déficit de percepción del habla y de conciencia fonológica; Studertt-Kennedy (2002), sin embargo, afirma que los déficit en la percepción del habla no son auditivos sino fonéticos.

Otra de las características de los individuos con DAL, están relacionadas con su bajo rendimiento en algunas tareas de memoria (por ejemplo, recuerdo de dígitos). Los alumnos con DA no presentan problemas en el registro sensorial, los problemas se han detectado en otros componentes de la memoria como puede ser la memoria a corto plazo. El concepto de memoria de trabajo ha sido más relevante a la hora de explicar los problemas de memoria que presentan estos alumnos. La memoria de trabajo se define como un sistema activo y dinámico ya que ha de atender tanto demandas de procesamiento como de almacenamiento, mientras que la memoria a corto plazo es considerada como un sistema más pasivo ya que se concentra fundamentalmente en almacenar información (Baddeley, 1981). Según Baddeley (1990) la memoria de trabajo está compuesta por tres subsistemas especializados en funciones distintas: a) un subsistema llamado "lazo articulatorio" que procesa la información de naturaleza fonológica, b) la "agenda visoespacial" que es un subsistema especializado en procesar información de naturaleza espacial, y c) el "ejecutivo central", cuya función es gestionar y distribuir los recursos cognitivos disponibles, asignándolos a los otros subsistemas o a la búsqueda de información relevante en la memoria permanente. Brady, Shankweiler y Mann (1983) atribuye las diferencias en memoria de trabajo a la dificultad con la transformación de las palabras que leemos o escuchamos en sonidos del habla y con el propósito de almacenarla; en definitiva, asume que las diferencias se deben a un problema en la codificación fonética. En relación a otros almacenes de la memoria, Swanson y Cooney (1991) han puesto de manifiesto que los problemas de almacenamiento y recuperación de la información constituyen una de las principales fuentes de diferencias individuales en el rendimiento de la memoria a

largo plazo. Los niños con DA son menos competentes que alumnos con rendimiento normal en el uso de estrategias de repetición usadas para almacenar la información en la memoria a largo plazo.

Algunos investigadores han sugerido que la memoria a largo plazo de alumnos con DA está intacta, pero las estrategias necesarias para acceder a esta información son deficientes. Concretamente, se ha demostrado que la memoria a largo plazo para tareas que requieren procesamiento semántico es claramente deficiente en sujetos con DA en comparación con alumnos que no presentan DA (Swanson, 1986).

4. Teorías e hipótesis explicativas de las DAL.

4.1. Hipótesis del déficit fonológico.

Los trabajos realizados en el marco de la psicología cognitiva indican de manera clara que las deficiencias de los malos lectores se sitúan en los mecanismos de reconocimiento de las palabras escritas (Content, 1990; Lecocq 1991; Riben y Perfetti, 1991). Para Perfetti (1994) leer en un sistema alfabético requiere el descubrimiento del principio alfabético: un símbolo escrito corresponde a un fonema, que es un segmento abstracto del habla. Este descubrimiento no se da de forma espontánea sino bajo una instrucción explícita y formal. Para este autor, la conciencia fonémica y el aprendizaje de la lectura es recíprocamente interactivo. Es el aprendizaje de la lectura quien fomenta la conciencia de los fonemas, y dicho aprendizaje va a depender de la emergencia de esta conciencia. Uno de los trastornos mejor conocidos y que se señala como característico de los niños disléxicos es la falta de consciencia de los sonidos de su propia lengua. Mientras que un lector normal puede resolver tareas de aislar, omitir, segmentar o sintetizar fonemas sin demasiada dificultad, estas tareas que implican un conocimiento consciente de los fonemas son extremadamente difíciles para un niño disléxico.

Esta hipótesis establece que un déficit específico en el procesamiento fonológico dificulta la comprensión y la aplicación de las reglas de correspondencia grafema-fonema (Rack, Snowling y Olson, 1992). Durante las dos últimas décadas la

investigación ha proporcionado una amplia evidencia de la presencia de dichos problemas en el procesamiento fonológico (Lieberman y Shankweiler, 1985; Mann, 1984; Stanovich, 1986a; Vellutino y Scalon, 1987). Shankweiler (1989) postula que el déficit en el procesamiento de la información fonológica genera un “cuello de botella” que impide o limita la transferencia de información a niveles más elevados del sistema (v.gr., comprensión de frases) debido a la gran demanda que se exigiría en la memoria de trabajo. Se ha demostrado que los niños con DAL presentan un déficit en conciencia fonémica (Bruck y Treiman, 1990; Fawcett y Nicolson, 1995; Guillon y Dodd, 1994; Jiménez, 1997; Manis, Szeszulski, Holt y Graves, 1990; Metsala, 1999; Rohl y Tunner, 1978). A su vez se han proporcionado evidencias de que los problemas fonológicos persisten a lo largo del ciclo vital (Elbro, Nielsen y Petersen, 1994).

Existen también evidencias de otro tipo de diferencias entre sujetos disléxicos y lectores normales en memoria verbal (Brady et al., 1983; Byrne y Shea, 1979; O´Shaughnessy y Swanson, 1998; Siegel, 1994; Spring y Perry, 1983), en la percepción del habla (Brady et al., 1983; de Weirtdt, 1988, Metsala, 1997), en la velocidad de procesamiento (Fawcett y Nicolson, 1994), o a nivel sintáctico o semántico, que podrían ser el resultado de dificultades tempranas en la codificación fonológica (Jorm, 1983; Share y Silva, 1987). De hecho, Stanovich ha sugerido que los sujetos con DAL, son víctimas de lo que denomina “*Efecto Mathew*”, el cual establece que algunas de las características que presentan los disléxicos son la consecuencia y no la causa de su fracaso en lectura.

Como veremos más adelante, los resultados de los estudios neuroantómicos y neurofuncionales del cerebro de los disléxicos han proporcionado un sustrato neurológico del déficit fonológico. La activación del cerebro durante tareas fonológicas demuestra ser anormal y las áreas implicadas en el procesamiento de la información fonológica suelen mostrar alteraciones que tienen su origen ya en los primeros meses de gestación.

En definitiva, la hipótesis del déficit fonológico ha recibido un amplio apoyo empírico y se ha constituido como marco teórico predominante a la hora de establecer las causas explicativas de la dislexia. Fawcett, Nicolson y Maclagan (2001) señalan que

nadie puede negar la importancia y significatividad de la presencia de un déficit fonológico en la dislexia.

4.2. Hipótesis del déficit de velocidad de procesamiento.

Desde esta hipótesis se plantea la existencia de un déficit en la velocidad de procesamiento. Podemos encontrar investigaciones en diversas lenguas (v.g., en inglés, Denckla y Rudel, 1976 y Fawcett y Nicolson, 1994; en finlandés, Korhonen, 1995; en alemán, Wimmer, 1993; en holandés, Van den Bos, 1998) han demostrado que los niños con dificultades de aprendizaje para la lectura presentan déficit en la velocidad de procesamiento, es decir, que los déficits se sitúan en los procesos que subyacen al reconocimiento rápido y a la recuperación de los estímulos de carácter lingüístico que se presentan visualmente. Ackerman y Dyckman (1993), encontraron que los individuos disléxicos son más lentos en el nombrado de símbolos que los niños de menor edad igualados en nivel lector. Van den Bos (1998) sugiere que la velocidad de nombrado es el mejor y más consistente predictor del reconocimiento de palabras, al menos en holandés. Wolf y Bowers (1999) compararon los resultados de las investigaciones de las distintas lenguas y concluyeron que en la medida en que las ortografías sean más regulares el déficit en la velocidad de nombrado será mejor indicador de alto riesgo de fracaso escolar. La mayoría de estos resultados han surgido a partir de estudios que han empleado la técnica denominada *Rapid Automated Naming* (RAN), propuesta por Denckla y Rudel en 1976. La técnica RAN consiste en la presentación de cuatro series de elementos (letras, números, dibujos y colores). Cada serie está constituida por 5 estímulos que se repiten una decena de veces hasta constituir 50 ítems que se ordenan de forma aleatoria. Generalmente, la tarea se presenta de forma serial, porque se sugiere que debido a que la lectura es un proceso continuo la presentación secuencial de los ítems es un mejor indicador de la velocidad de procesamiento que la presentación ítem a ítem (presentación discreta). Wolf y Bowers (1999) han visto esta tarea como una representación microcósmica de la lectura donde la velocidad de procesamiento y la coordinación exacta de una serie de procesos es similar a la que ocurre en la lectura. Así, por ejemplo, en la tarea de denominación de letras, estos autores señalan que, existen siete procesos implicados para resolver correctamente la tarea, que son idénticos para la lectura: (1) atención al

estímulo, (2) procesos visuales implicados en la detección inicial de características, discriminación, e identificación del estímulo, (3) integración de esta información visual con las representaciones que tenemos almacenadas, (4) integración con los patrones fonológicos almacenados, (5) acceder y recuperar las etiquetas fonológicas, (6) integrar y activar la información conceptual y semántica y, (7) activación de los patrones motores (articulación).

La hipótesis del déficit en velocidad de nombrado plantea que la velocidad de nombrado contribuye al reconocimiento de patrones ortográficos. La lentitud a la hora de procesar hace que el alumno se retrase en la identificación de las letras, comprometiendo la velocidad y activación de dichas letras e impidiendo captar los patrones de letras que co-ocurren en el lenguaje escrito. La dificultad en establecer conexiones entre los patrones fonológicos y ortográficos en representaciones léxicas y subléxicas, limita el número de representaciones ortográficas en la memoria, por lo que se requiere una mayor práctica para captar dichas representaciones. De hecho, varios investigadores (Lemoine, Levy y Hutchison, 1993) han demostrado que los niños con buena velocidad de nombrado responden más rápidamente a patrones ortográficos practicados que a los desconocidos, mientras que los niños con baja velocidad en nombrado no son sensibles a dicha familiaridad de los patrones. La baja velocidad de nombrado se ha relacionado con el desarrollo normal del núcleo geniculado lateral (área talámica implicada en el procesamiento rápido y transitorio) (Cetsnik y Jerger, 2000; Farmer y Klein, 1993; Hari y Kiesila, 1996; Renvall y Hari, 2002; Tallal, 1977;1980).

4.3. Hipótesis del déficit de automatización.

Esta hipótesis surge a partir de otra interpretación de los resultados de investigaciones con la técnica RAN. Se entiende que la velocidad de nombrado es tanto un índice de disfunción de niveles más bajos de procesamiento (v.gr., visual, auditivo) como un factor que contribuye al fracaso en lectura. La lectura rápida y en voz alta implica que el sujeto tiene que ser capaz de articular un proceso automático y, siguiendo a Yap (1993), ésto es lo que no hacen los sujetos disléxicos. El déficit en velocidad de procesamiento no es un déficit específico a nivel lingüístico, sino que es

un déficit general que se manifiesta en distintos dominios, ya sea lingüístico, auditivo, visual o motor (Nicolson y Fawcett, 1990; 1995; 1999). Fawcett, Nicolson y Dean (1996) consideran que los problemas en lectura son otro síntoma y no constituyen la base del déficit. Estos autores proponen que la naturaleza del déficit en la dislexia no está limitada a la lectura y que dicho déficit lector es la manifestación sintomática de un déficit más general de adquisición de habilidades. En este sentido, Wolf (1991) sugiere que los déficits motores y lingüísticos de los disléxicos están interconectados, y que son manifestaciones de un déficit que impide la automatización de estos procesos. Nicolson y Fawcett (1995) defienden que la hipótesis del déficit en automatización proporciona una ventaja porque puede explicar los distintos síntomas que presenta un sujeto disléxico, sin embargo, la hipótesis del déficit fonológico no puede explicar los problemas que muestran fuera del área del lenguaje. Estos autores han intentado proporcionar un sustrato neurológico para sus afirmaciones y han sugerido que ciertas alteraciones en el cerebelo explicarían los síntomas del déficit que presentan estos sujetos (Fawcett et al. 1996; Nicolson y Fawcett, 1999). Para comprobar esta hipótesis, los autores llevaron a cabo una investigación donde presentaron 14 tareas que emplean los clínicos para analizar el funcionamiento cerebelar (v.gr., rendimiento en estabilidad postural y tono muscular), a niños con dislexia. Los resultados mostraron que el grupo de disléxicos era peor en todas las tareas en comparación con los sujetos de igual edad cronológica, y que ejecutaban 11 de las 14 tareas peor que el grupo de sujetos de menor edad pero igualados en nivel lector. Concluyeron que los déficits en las tareas para medir el funcionamiento cerebelar son mayores que las dificultades lectoras y, más aún, afirmaron que la dislexia es el resultado de esta alteración del cerebelo. Las deficiencias cerebelares generan dificultades a nivel motor que afectan a la adquisición de las habilidades motoras, e incluso afecta a la habilidad de control articular y a la fluidez lectora.

4.4. Hipótesis de déficit en el procesamiento temporal.

A lo largo de las dos últimas décadas distintas investigaciones han ido sugiriendo que los sujetos con DAL presentan cierto déficit auditivo. De la misma manera que existe una correlación entre realizar tareas fonológicas y leer pseudopalabras, existe también una correlación entre la habilidad de procesar sonidos no lingüísticos de forma rápida y la lectura no léxica (Cestnick, 2003; Cestnick y

Jerger, 2000). Tallal, en 1980, encontró que los niños con dificultad lectora mostraban dificultades para discriminar tonos que tenían un intervalo interestímulo (ISI) muy corto (8-305 ms) y se presentaban rápidamente. Tallal y Piercy (1973) demostraron que los niños con disfasia presentaban algunos problemas perceptivos. Tallal (1980) sugirió que los niños con problemas lectores no son capaces de procesar adecuadamente aquellos estímulos acústicos que se suceden y varían rápidamente. Esto implica, que la percepción de segmentos del habla puede resultar una tarea extremadamente difícil. La dificultad de procesar sonidos no lingüísticos que cambian rápidamente es equivalente al problema de distinguir cambios en sonidos lingüísticos, como de /b/ a /a/ en la sílaba 'ba'; es decir, el cerebro no utiliza sistemas distintos para procesar sonidos lingüísticos o no. La mala percepción de los sonidos significaría un trastorno similar a la hora de procesar ciertos fonemas. Cuando se presentan estímulos visuales en vez de auditivos, los resultados obtenidos son similares. Chase (1996) llevó a cabo una investigación en donde presentaba una serie de secuencias de dos imágenes y manipulaba el ISI entre ambas, y concluía que en la medida que el ISI era muy corto las imágenes se percibían de forma fusionada. Asimismo, concluía que los niños disléxicos requerían que el ISI fuese mayor para poder percibir las imágenes de forma separada.

La base teórica de la hipótesis del déficit temporal contempla la existencia de dos subsistemas implicados en el procesamiento visual de los estímulos: (1) el sistema transitorio y (2) el sistema sostenido. El primer subsistema es el encargado de procesar los cambios que se producen en los estímulos desde su comienzo hasta el final. En cambio, el sistema sostenido se encarga de procesar la información fija o estacionaria del estímulo. El sistema transitorio inhibe al sistema sostenido para permitir procesar la imagen subsiguiente, sin embargo, en los sujetos disléxicos el sistema transitorio no inhibe al sistema sostenido lo que produce una persistencia de la imagen que dificulta y enmascara el procesamiento de la siguiente. Galaburda y Livingstone (1993) ofrecieron un sustrato anatómico y fisiológico para estos dos sistemas, el sistema magnocelular (que se corresponde con el sistema transitorio) y el sistema parvocelular (sistema sostenido), ambos situados en el núcleo geniculado lateral. Encontraron que en los sujetos disléxicos las células magnocelulares eran más pequeñas y estaban desorganizadas. Livingstone, Rosen, Drislane y Galaburda (1991) sugieren que las anomalías en las células del núcleo geniculado lateral pueden explicar el bajo

rendimiento en procesamiento temporal de estímulos visuales. Stein (1994) y Stein y Talcott (1999) sugieren que la base neuroanatómica del procesamiento temporal de estímulos auditivos se encuentra también en el sistema magnocelular. Farmer y Klein (1993) señalan que los disléxicos no tienen problemas en la identificación de un estímulo simple, sin embargo, estos autores afirman que existe evidencia que demuestra que los sujetos disléxicos tienen problemas para distinguir los estímulos visuales presentados secuencialmente y a intervalos cortos. Proponen que el déficit de procesamiento temporal en el dominio auditivo no va a permitir discriminar y reconocer automáticamente los fonemas secuenciales que constituyen la palabra, impidiendo una correcta aplicación de las reglas de conversión grafema-fonema. El déficit en los estímulos visuales es interpretado como un déficit general que afecta a varios dominios, y en los sujetos disléxicos la persistencia del estímulo visual produce un solapamiento de la información presentada

4.5. Hipótesis del doble déficit.

La hipótesis del doble déficit propone que los sujetos con dislexia pueden presentar problemas fonológicos y problemas en la velocidad de nombrado. Es decir, los déficit fonológicos y los déficit en la velocidad de procesamiento contribuyen de forma independiente a la explicación de las dificultades lectoras. La coexistencia de ambos déficit conducirá a problemas lectores severos (Wolf y Bowers, 1999). Estos autores, plantean que los déficit de velocidad de nombrado son una consecuencia de la lentitud en los procesos de bajo nivel y, a su vez, son una causa de los problemas de fluidez lectora de los sujetos con DAL. Esta hipótesis es consistente con los resultados obtenidos desde otras propuestas teóricas, dando cuenta de las características cognitivas y neurológicas de los disléxicos, que ya hemos reseñado. Desde esta perspectiva pueden integrarse los resultados que avalan la hipótesis del déficit fonológico, así como aquellos resultados que defienden como factor causal de la dislexia un déficit en la velocidad de procesamiento, o bien, un déficit en el procesamiento temporal de los estímulos. Independientemente de su capacidad para integrar teóricamente los resultados de distintos enfoques e investigaciones, esta propuesta debe comprobar que: (a) la contribución de las habilidades fonológicas y de la velocidad de procesamiento son independientes para explicar las DAL; (b) que los subtipos de dislexia que pueden derivarse desde esta hipótesis, realmente existen.

(a) A lo largo de la última década, numerosas investigaciones han tratado de comprobar que ambos déficit contribuyen de forma independiente. Cornwall (1992), Wolf, Cirino, Morris y Lovett (1998); Näslund y Schneider (1991) y Olson, Hulslander y Castles (1998), encontraron una baja correlación entre la velocidad de nombrado y la conciencia fonológica. Wimmer (1993), Bowers (1993) y Van den Bos (1998), comprobaron que las medidas de velocidad de procesamiento y las medidas de conciencia fonológica contribuían a la predicción del reconocimiento de palabras de forma independiente, aunque también compartían parte de la varianza para explicar la lectura. Manis, Doi y Badha (2000) encontraron que la contribución de la conciencia fonémica era mayor para la descodificación de pseudopalabras, mientras que la velocidad de procesamiento contribuía en mayor medida en las habilidades ortográficas.

(b) Antes de revisar aquellos estudios que han intentado poner de manifiesto la existencia de distintos subtipos de dislexia, cabe decir, que la hipótesis del doble déficit postula que podemos encontrar: (1) sujetos que presentan un déficit en las habilidades fonológicas y velocidad de procesamiento normal; (2) sujetos con déficit en velocidad de procesamiento y habilidades fonológicas normales; y (3) sujetos con déficit en velocidad de procesamiento y déficit en las habilidades fonológicas. En esta clasificación, el déficit fonológico incluye problemas en " la conciencia fonológica " - la capacidad de identificar y manipular sonidos en sílabas habladas - y en " la descodificación fonológica". Veinte años de investigación confirman que los déficit en estos procesos fonológicos son la base de la mayor parte de casos de dificultades en la lectura, los niños han sido identificados a partir de un rendimiento por debajo del nivel del grado esperado, a pesar de la inteligencia normal, antecedentes académicos y emocionales normales, y capacidades sensoriales intactas (ver Lyon, 1995; Rack, Snowling, y Olson, 1992, para una revisión). En cambio, el déficit en "la velocidad de nombrado" implica la lentitud en la capacidad de nombrar con exactitud objetos familiares que se repiten. Lovett, Steinbach y Frijters (2000) encontraron en una muestra de 140 sujetos con dificultades severas en lectura que un 22% de los sujetos presentaban problemas en las habilidades fonológicas y no en la velocidad de nombrado; que un 24% de los sujetos mostraban déficits en la velocidad de nombrado y no en las habilidades fonológicas, mientras que un 54% de los sujetos mostraban

déficit tanto en las habilidades fonológicas como en la velocidad de procesamiento. De forma análoga, Goldberg, Wolf, Cirino, Lovett, y Morris (1998) encontraron en una muestra de 83 sujetos, un 14% de sujetos con déficit fonológicos, un 29% con déficit en velocidad de nombrado y un 49% con ambos tipo de déficit.

Como ya hemos visto los procesos subyacentes en la tarea de velocidad de nombrado aún no han sido claramente diferenciados, lo que lleva a que diversos autores argumenten que el déficit en la velocidad de nombrado es, en gran parte, también fonológico, ya que esta tarea implica el recuperar y pronunciar palabras (Brady, 1998; Scarborough y Domgaard, 1998).

4.6. Hipótesis explicativas de las dificultades en los procesos superiores de sujetos con DAL.

Tradicionalmente, en el estudio de las DAL, podemos encontrar dos posturas bien diferenciadas a la hora de explicar los problemas en los procesos superiores que presentan los niños con dificultades en el lenguaje. Mientras que una postura propone que tales dificultades en los procesos superiores están localizados en el propio nivel, la segunda hipótesis postula que las dificultades en los procesos superiores son un síntoma o consecuencia de los problemas en el procesamiento de los niveles inferiores. Aunque autores como Rice y Wexler (1996), proponen que las dificultades se localizan en el nivel sintáctico, la mayoría de investigadores afirman que las operaciones y representaciones (sintácticas o semánticas) no se encuentran alteradas, pero que las dificultades de procesamiento (v.gr. procesamiento fonológico, visual, auditivo) de estos sujetos comprometen el desarrollo de otras habilidades lingüísticas. Desde este último punto de vista, se proponen diferentes hipótesis en la medida que han considerado como causa explicativa de la dislexia, un déficit en el procesamiento fonológico, o bien un déficit de automatización, o bien un déficit en el procesamiento auditivo.

Hipótesis de la limitación del procesamiento (Bar-Shalom et al. 1993; Smith et al., 1989)

La asunción básica de esta hipótesis es que los buenos lectores se diferencian de los malos lectores, en el procesamiento de la información fonológica, y tal limitación afecta a otros módulos de procesamiento como puede ser el sintáctico. De acuerdo con esta hipótesis, el procesamiento del lenguaje se realiza en tres componentes autónomos: componente fonológico, lexico mental y modulo sintáctico-semántico. Este sistema trabaja de abajo a arriba: el análisis del input lingüístico tiene lugar rápidamente en el nivel inferior (fonológico) en orden a transferir la información a los niveles superiores (semántico y sintáctico) (Bar-Shalom et al, 1993). Ese hecho implica que, en la medida que el análisis en el nivel inferior esté alterado en alguna medida, la transferencia al nivel superior estará alterada. Independientemente de que el modulo sintáctico esté intacto, un sujeto puede presentar problemas en los niveles sintácticos y semánticos debido a sus dificultades en el procesamiento fonológico. Y es esto, lo que asume la hipótesis de la limitación del procesamiento para el caso de la dislexia. Las deficiencias a nivel fonológico, dificultan el mantenimiento y reactivación de la información fonológica, generando un cuello de botella en el flujo de información a procesos superiores. En los sujetos disléxicos los procesos de alto nivel están intactos, mientras que el procesamiento fonológico está alterado. Y más aún se asume que las dificultades lectoras surgen de dicha alteración.

Hipótesis del Déficit de Automatización de la Dislexia (Nicolson y Fawcett, 1990; 1995; 1999)

Como vimos anteriormente, esta hipótesis considera que el déficit de los sujetos disléxicos se sitúa en la falta de automatización en el procesamiento. Fawcett, Nicolson y Dean (1996) afirman que las dificultades de lectura de los sujetos disléxicos son un síntoma de un déficit de automatización más general. Este déficit de automatización no se limita exclusivamente a la lectura sino a un abanico mayor de habilidades. Las dificultades en los procesos superiores o las dificultades en la lectura en general, son debidas a que una falta de automatización en habilidades cognitivas y motoras obliga al sujeto disléxico a concentrarse más que los sujetos normales en realizar las tareas. El sujeto disléxico podría resolver de forma correcta dichas tareas haciendo uso de estrategias de compensación, aunque su ejecución se demoraría en el tiempo. Pero cuando su ejecución requiera el uso de más recursos como, por

ejemplo, llevar a cabo dos tareas a la vez, serían incapaces de llevar a cabo una estrategia de compensación adecuada para realizar ambas tareas correctamente.

Hipótesis superficial (Leonard, 1998).

El déficit perceptual de los sujetos disléxicos genera las dificultades que muestran los sujetos con dislexia a nivel morfosintáctico. Esta idea surge a partir de la Hipótesis superficial (*Surface hypothesis*) propuesta por Leonard en 1998, para niños con trastorno específico del lenguaje (TEL). Desde esta perspectiva, Leonard afirma que las limitaciones en el procesamiento auditivo en la percepción del habla dificulta la habilidad en la manipulación de los morfemas gramaticales. Leonard (1998) asume que estos elementos gramaticales tienen unas características fonéticas débiles (baja frecuencia y amplitud, sílabas de corta duración etc.) lo que provoca una distorsión a la hora de percibirlos en sujetos con tales dificultades. Especialmente los morfemas con una función gramatical corren mayor riesgo de ser percibidos erróneamente que los que cumplen un papel semántico, puesto que el papel semántico influye positivamente en la saliencia de dicho morfema y aumenta así la posibilidad de ser percibido adecuadamente. En este sentido, Oetting y Rice (1993) observaron que los niños con TEL, expresaban mejor el sonido /s/ cuando constituía el marcador del plural de un nombre, que cuando indicaba una inflexión verbal (v.gr. tercera persona).

Aunque la hipótesis superficial se propone inicialmente para dar explicación a los problemas de los niños con TEL, puede enlazarse con la teoría explicativa de la dislexia evolutiva que proponía que el déficit de los disléxicos estaba localizado en las dificultades de la percepción auditiva del habla que afectaba a las representaciones fonológicas que son necesarias para la decodificación de las palabras.

4.7. Hipótesis genéticas, neurológicas y metabólicas.

La hipótesis *genética* de la dislexia se apoya en diversos estudios familiares y en estudios sobre gemelos (DeFries y Decker, 1982; DeFries, Olson, Pennington y Smith, 1991). Smith y sus colaboradores de la Universidad de Colorado han puesto de manifiesto la presencia de un marcador en el par de cromosomas 15 en algunos miembros de familias que presentaban DAL (Smith, Kimberling, Pennington y Lubs,

1983). Sin embargo, otros estudios han localizado el marcador de la dislexia en el cromosoma 6 (Cardon et al.1994). El riesgo de que un individuo pueda presentar dislexia dependerá del grado de parentesco con el familiar disléxico. El índice de concordancia genética de los gemelos se sitúa entre el 85% y el 100%, disminuyendo hasta un 30% en el caso de los hermanos mellizos. Otra relación que ha sido estudiada es la de padre e hijo. Finucci, Gottfredson y Childs (1985) encontraron que el 36% de los padres con DAL informaban de que algunos de sus hijos presentaban dificultades con la lectura, mientras que en padres normales esta circunstancia solo se da en un 5%. Estos datos coinciden con los que aportan Wood y Grigorenko (2001) donde la tasa media de padres de niños con DA es de un 37%. Los estudios genéticos, como el de Fagerheim et al. (1999), abogan por una cierta predisposición hereditaria en la génesis de la dislexia, relativizada por la noción de *heterogeneidad genética*: a un fenotipo dado corresponden diversas etiologías, hereditarias o ambientales.

Las investigaciones *neuropsicológicas* y *neuroanatómicas* más recientes, efectuadas por Galaburda (1993); Rumsey, Andreason, Zametkin et al. (1992); Paulesu, Frith, Snowling, Gallagher et al. (1996); y Habib (2000), muestran que los disléxicos tienen un desarrollo y un funcionamiento cerebral diferente que los lectores normales. En los acercamientos neuroanatómicos, la dislexia ha sido tradicionalmente asociada a la simetría del plano temporal (*Planum Temporal*) y a desórdenes de la migración neuronal en el cortex cerebral (Galaburda, Sherman, Rosen, Aboitiz y Geschwind, 1985).

Los estudios de Galaburda y Kemper (1979) y Galaburda et al. (1985) ponen de manifiesto que los cerebros de los sujetos disléxicos presentan variaciones en el plano temporal y anomalías en el desarrollo de la corteza cerebral del núcleo geniculado medial y lateral. Las regiones que especialmente están ligadas al lenguaje (v.gr. área de Broca, área de Wernicke, giros angular y supramarginal), además de la región que se ocupa de decodificar las palabras escritas (región temporoccipital izquierda) se caracterizaban por la presencia de nidos de neuronas y células glia desplazadas, y regiones focales de distorsión de capas corticales. Hynd, Semrud-Clikeman, Lorys, Novey y Eliopoulos (1990) demostraron, usando resonancia magnética, que en los niños con DAL hay una mayor incidencia de simetría o asimetría inversa del plano temporal que en niños de lectura normal y que en niños con déficit de atención.

Bookheimer y Dapretto (1996) llevaron a cabo un estudio de resonancia magnética funcional en adultos y niños disléxicos y normales mientras realizaban una tarea de rima y otra de deletreo. Observaron un patrón de activación diferente en el lóbulo frontal izquierdo del niño disléxico que es consistente con la simetría del plano temporal encontrada en los estudios neuroanatómicos. Sin embargo, Galaburda et al. (1985) señalan que es poco probable que sólo la simetría del plano temporal sea la responsable de la dislexia, y que para ello es necesario que se presenten conjuntamente con las displasias. Galaburda y Cestnick (2003) afirman que los problemas de los sujetos disléxicos, pueden tener su origen antes del nacimiento. Estudios con niños lactantes han demostrado que los sistemas para procesar los sonidos lingüísticos y no lingüísticos ya funcionan en el momento de nacer (Daigneault y Braun, 2002), y que los problemas en el procesamiento de esos sonidos aparecen muy pronto tras el nacimiento (Benasich, 2002; Leppanen, Pihko, Eklund, Lyytinen, 1999). Se sugiere que la raíz de los problemas, de los niños con dislexia, es genética porque sólo podrían originarse en los primeros meses de embarazo (Hynd y Hiemenz, 1997). Galaburda y Kemper (1979) descubrieron en un sujeto adulto con dislexia de desarrollo, ciertas anomalías de migración celular que afectaban a la región perisilviana, especialmente la izquierda. Durante la gestación y, en especial, durante la fase de migración celular los daños focales y las aglomeraciones celulares fuera de lugar generan trastornos en las conexiones neuronales (Rosen, Burstein y Galaburda, 2000). Este tipo de conexiones generan anomalías funcionales en las redes neuronales que afectan a regiones del cerebro que intervienen en distintas modalidades de procesamiento (Galaburda y Cestnick, 2003). Los hallazgos encontrados en los análisis patológicos del cerebro de diferentes sujetos disléxicos (Drake, 1968; Galaburda, Humphreys, 1989; Galaburda, Menard, Rosen, 1994) indican que existen malformaciones corticales y subcorticales que tienen origen durante la mitad del embarazo (que es el momento de la migración celular a la corteza telencefálica). Las malformaciones se localizan en el núcleo geniculado medial y el lateral. Estos núcleos están asociados al procesamiento de información fonológica. Las distintas regiones que se vinculan al procesamiento de los sonidos prelingüísticos, como regiones implicadas en el procesamiento lector, metalingüísticas, regiones visuales y auditivas, muestran anomalías anatómicas que se deben a interconexiones anormales cuyo origen está localizado en la fase de migración celular durante el embarazo. Todo esto podría explicar la amplia heterogeneidad de trastornos perceptuales y cognitivos, visuales y auditivos de procesamiento de arriba-

abajo y de abajo-arriba (cognitivos y perceptuales) que aparecen en sujetos disléxicos (Ramus, 2001).

Desde los acercamientos *neurofuncionales* se ha establecido una importante relación entre dislexia y alteraciones funcionales del cerebelo y del sistema magnocelular. En este contexto se han formulado distintas hipótesis:

- a. La *hipótesis del déficit cerebelar* (Nicolson, Fawcett, y Dean, 2001), sugiere que los disléxicos muestran un conjunto de déficit neurológicos que son consistentes con alteraciones cerebelares. Así, por ejemplo, se observa que estos niños fallan en la ejecución de un conjunto de tareas que requieren un procesamiento automático, mientras que rinden a un buen nivel para actividades que demandan un procesamiento más consciente. La dislexia estaría caracterizada por una ausencia de automatización que ha sido vinculada por Nicolson y colaboradores con las funciones del cerebelo (Nicolson y Fawcett, 1999). Si bien parece clara la participación del cerebelo en la automatización del control de movimientos aprendidos, la noción de que el cerebelo participe en funciones automáticas como el reconocimiento de palabras no parece sostenerse en función de las evidencias disponibles.
- b. La *hipótesis del déficit en el sistema magnocelular* como razón etiológica de la dislexia. Lo esencial de esta teoría es que, la división magnocelular del sistema visual humano es responsable de llevar a cabo el procesamiento de la información visual de elevada frecuencia temporal, existiendo déficit de la función magno en el grupo de lectores disléxicos (Galaburda y Levingstone, 1993, Stein y Walsh, 1997). El déficit de esta vía magnocelular tendría una consecuencia directa sobre la lectura dado que este proceso implica la realización de actividades muy rápidas como es la descodificación grafema-fonema. La idea de que los disléxicos como grupo presentarían déficit en la detección de sonidos que cambian con elevada frecuencia ha encontrado apoyo reciente en el trabajo de Renvall y Hari, (2003), quienes encuentran déficit en esta función en un grupo de disléxicos circunscribiendo el trastorno a un hipofuncionamiento del cortex auditivo izquierdo.

- c. La *hipótesis del síndrome de desconexión*. Paulesu, et al. (1996) estudiaron a un grupo de adultos que fueron disléxicos y que habían aprendido a leer tarde. Su hipótesis fue que estos sujetos presentarían deficiencias en algunas conexiones cerebrales, lo que alteraría la integración temporal de la información escrita y dificultando su aprendizaje de la lectura. Los resultados obtenidos a partir de la técnica PET, mostraron que los sujetos disléxicos no activaban de manera sincrónica las distintas áreas cerebrales involucradas en la lectura. Tanto este grupo como los lectores normales, activaron las mismas áreas cerebrales para leer, pero no lo hicieron en el mismo momento. Según los investigadores, los disléxicos presentarían un "trastorno de desconexión", con una desincronización entre el área de Broca, que procesa la programación de la articulación, y el área de Wernicke que procesa los fonemas. Esta hipótesis neurológica converge con los estudios cognitivos que muestran que los disléxicos tienen dificultad para evocar los fonemas y asociarlos con sus respectivas letras para programar la lectura
- d. La *hipótesis de la asimetría cerebral*. Una forma alternativa de considerar si los trastornos severos en la lectura están motivados por déficit en el funcionamiento cerebral es el estudio de la asimetría cerebral en sujetos disléxicos. Es clásica y está unánimemente aceptada, aunque con matices, la idea de que los lectores normales presentan un patrón de especialización hemisférica caracterizado por la lateralización del lenguaje al hemisferio izquierdo mientras que el control de las funciones espaciales sería responsabilidad del hemisferio derecho. Desde esta perspectiva se establece que existen diferencias significativas en el patrón de asimetría cerebral mostrado por niños disléxicos cuando son comparados con un grupo de lectores normales equiparados en edad cronológica o bien cuando los comparamos con niños de su mismo nivel lector pero de menor edad. Se afirma que existe un patrón de bilateralización cerebral de funciones espaciales y del lenguaje tanto en el grupo de disléxicos como en los lectores normales de menor edad frente a lateralización izquierda para el lenguaje y derecha para el procesamiento espacial en los lectores normales de igual edad cronológica.

- e. La *hipótesis del síndrome disejecutivo*. Existe una línea de investigación que está cobrando en la actualidad una importancia considerable generando un cúmulo ya importante de investigaciones. Nos estamos refiriendo a la hipótesis que vincula a la dislexia con trastornos de los lóbulos frontales en la infancia, lo que se ha denominado síndrome disejecutivo. La dificultad severa en la lectura no es un trastorno aislado, sino que en un porcentaje considerable de estos niños podemos encontrar otros trastornos asociados como déficit de atención con o sin hiperactividad; síndrome de Tourette, etc. Goldberg (2001) ha planteado que el conjunto de trastornos anteriormente mencionados se derivan todos ellos de una misma causa, esto es, un deficiente funcionamiento de la capacidad ejecutiva, tarea clásicamente asignada a los lóbulos frontales.

En los últimos años han surgido una serie de investigaciones desde el campo de la *nutrición, medicina y bioquímica* que plantean que una deficiencia en el metabolismo de los ácidos grasos, juega un rol en la explicación de la dislexia. Taylor et al. (2000), sugieren que ciertos síntomas visuales, motores y lingüísticos de los sujetos disléxicos están relacionados con una deficiencia en el metabolismo de los ácidos grasos. Richardson (2003) y Stordy (1995) sugieren que muchos de los síntomas y conductas de los sujetos disléxicos y sujetos con trastornos de atención con hiperactividad pueden reducirse con la administración en la dieta de ácidos grasos insaturados, en especial ácidos grasos omega-3.

Resumiendo, los resultados de las investigaciones sugieren que la trayectoria evolutiva del cerebro de los disléxicos en aquellas áreas relacionadas con el lenguaje difiere a lo esperado en lectores normales. Las diferencias morfológicas y metabólicas del cerebro de los sujetos disléxicos se manifiestan durante el embarazo y es probable que factores genéticos sean responsables de tales diferencias dando lugar a variaciones en la estructura cerebral de áreas implicadas en distintas modalidades de procesamiento y, especialmente, en aquellas que están relacionadas con la habilidad lectora.

5. Simulación y dislexias: los modelos conexionistas.

Después de unos años como modelo explicativo dominante, la llegada de los modelos conexionistas y su progresivo perfeccionamiento, ha puesto en entredicho ciertos aspectos de los modelos de doble ruta simbólicos. Aunque en un primer momento los modelos conexionistas combatieron la existencia de dos rutas, finalmente han aceptado la existencia de éstas. En la actualidad aceptan la existencia de una ruta semántica, en la que coinciden con los modelos simbólicos, y una asemántica de diferente naturaleza a la propuesta por estos. Mientras los modelos simbólicos proponen dos rutas asemánticas, la de conversión de grafemas en fonemas y una ruta léxica que empareja directamente grafía y sonido, desde los modelos conexionistas la ruta asemántica sería capaz de explicar la mayoría de los emparejamientos entre grafemas y fonemas, en base al uso del conocimiento implícito adquirido durante la lectura.

La validez de un modelo computacional se mide por su capacidad para simular la conducta de sujetos normales, y dentro del enfoque de la neuropsicología cognitiva, por su capacidad para la simulación de la conducta de los sujetos lesionados. A través de simulaciones, y la lesión del sistema (variando los pesos de las conexiones o eliminando unidades), se ha intentado replicar el funcionamiento de la dislexia (v.gr. Hinton, Plaut y Shallice, 1993; Patterson, Plaut, McClelland, Seidenberg, Behrman y Hodges, 1996; Plaut 2001). El procedimiento para simular el comportamiento lesionado consiste en modificar el modelo de funcionamiento normal. La inducción de lesiones al modelo puede llevarse a cabo bien eliminando unidades, introduciendo ruido aleatorio o modificando los pesos de las conexiones. Patterson, Seidenberg y McClelland (1989) lesionaron el modelo de Seidenberg y McClelland eliminando unidades y modificando el peso de las conexiones, con el objetivo de simular la dislexia.

La primera gran propuesta de explicación/simulación del proceso de lectura la realizan Seidenberg y McClelland (1989). Estos autores proponen una arquitectura funcional conexionista en la que no hay léxicos donde estén almacenadas las representaciones ortográficas o fonológicas de las palabras; la representación de las mismas tiene lugar a partir de las unidades representadas (grafemas y fonemas) y los

patrones de conexión entre éstas. El modelo se entrena con palabras en función de la frecuencia de éstas, de forma que desde un patrón inicial indiferenciado surgen patrones de conexión entre las unidades. El modelo aprende correspondencias entre grafemas y sonidos, y éstas están mediatizadas por la frecuencia. El modelo, sin embargo, pronto se mostró incapaz de simular la lectura de algunas pseudopalabras, sus limitaciones se hicieron aún más evidentes cuando fue puesto a prueba en la simulación de alteraciones de la lectura superficial.

Años más tarde, Plaut, McClelland, Seidenberg y Patterson (1996) incluyen, en el marco de una arquitectura funcional similar a la propuesta por Seidenberg y McClelland, algunas diferencias en los niveles ortográfico y fonológico. En contraste con la representación totalmente distribuida que proponía el primer modelo, Plaut et al. proponen representaciones más locales, un nivel de organización silábico inicial tanto para los grafemas como para los fonemas. Con esta organización consiguen superar muchas de las limitaciones propias del modelo anterior, como la dificultad para simular la lectura de algunas pseudopalabras. El modelo explica porqué las palabras regulares son fácilmente pronunciadas, y porqué las palabras irregulares de baja frecuencia son las más difíciles de leer. La interferencia que la regularidad provoca en el emparejamiento directo entre ambas representaciones exige mayor tiempo de respuesta. Para evitar errores en estas palabras, escasos en sujetos normales, el modelo recurre a la influencia del nivel semántico, al empleo de la ruta semántica. El posible error al que conduciría la regularidad en la lectura de una palabra irregular poco familiar a través de la conexión directa entre el nivel ortográfico y el fonológico, es evitado por la activación de la vía ortográfica-semántica-fonológica. De acuerdo con este modelo, la lectura de palabras y pseudopalabras se realiza sin necesidad de postular el uso de reglas de conversión de fonemas en grafemas, tal conocimiento surgiría de la asociación entre grafía y sonido en el encuentro con las palabras. El modelo emplea simplemente dos, rutas una de asociación directa de la ortografía y la fonología, y otra mediada por el nivel semántico (ver figura 2).

La dislexia fonológica, es explicada por el modelo de Plaut et al. (1996) como consecuencia de la alteración de la conexión directa entre el nivel ortográfico y el fonológico, junto a un funcionamiento correcto de la ruta semántica (a través de la cual sólo se pueden leer palabras con una representación semántica).

Más compleja resulta para el modelo la simulación de la dislexia superficial. Como referencia tomaron el caso de KT descrito por McCarthy y Warrington (1986). Este paciente leía perfectamente las palabras de alta frecuencia regulares y las pseudopalabras (100%), con una muy leve dificultad las palabras regulares de baja frecuencia (89%), y, sin embargo, tenía muchos problemas para leer palabras irregulares de alta frecuencia (47%) y, sobre todo, palabras irregulares de baja frecuencia (26%); sus errores además consistían en regularizaciones, leía las palabras irregulares aplicando las correspondencias grafema-fonema más frecuentes. La alteración de la ruta semántica en el modelo de Plaut et al. no parece explicar los resultados de KT ya la ruta asemántica explica tanto la lectura de pseudopalabras como de palabras irregulares, de forma que la simulación se mostró incapaz de explicar la disociación entre pseudopalabras y palabras irregulares que presentaba KT.

Ante los problemas para simular la conducta de los sujetos lesionados, que no la de los sujetos normales, Plaut et al. (1996) proponen una modificación de su modelo y sugieren que la ruta asemántica no adquiriría el conocimiento sobre la lectura de las palabras irregulares de baja frecuencia, tal aprendizaje se apoyaría en la ruta semántica. Con esta modificación, el modelo explica correctamente la dislexia superficial pero en consecuencia acaba distinguiéndose poco de un modelo de dos rutas clásico: una ruta léxica donde se almacena la ortografía y fonología de las palabras con significado y una ruta asemántica basada en el aprendizaje de correspondencias grafema-fonema. Mientras que en los modelos simbólicos las relaciones entre grafemas y fonemas están establecidas a partir de reglas, en los modelos conexionistas esto tiene lugar a partir de representaciones distribuidas conectadas entre sí.

A pesar de los años de estudio de los procesos implicados en la lectura, las lagunas existentes tanto en el estudio de los procesos iniciales o periféricos como en el estudio de los procesos centrales, como esperamos haber demostrado, son aún considerables. Además, el campo de los procesos de lectura ofrece un excelente ejemplo de la integración entre algunas de las herramientas más potentes con las que cuenta en la actualidad la Psicología Cognitiva, el estudio de sujetos con alteraciones y la simulación. Tal integración da lugar a la simulación del comportamiento de los

sujetos lesionados a partir de modelos computacionales como metodología para la validación de los modelos de procesamiento.

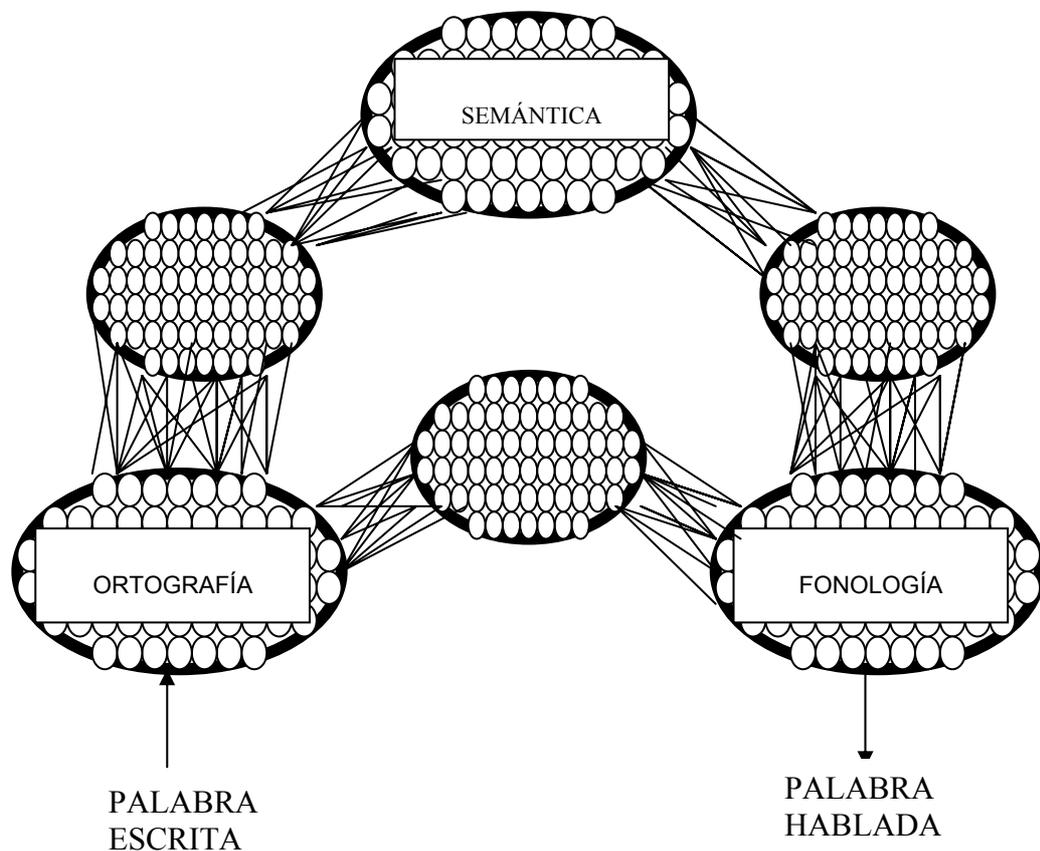


Figura 2. Arquitectura del modelo propuesto por Plaut et al. (1996).

6. Diagnóstico y evaluación de las dificultades de aprendizaje en lectura.

6.1. Definición de diagnóstico y evaluación.

Ya señalamos en la introducción de este trabajo que usamos indistintamente los términos evaluación y diagnóstico. En este sentido, nos estamos refiriendo básicamente a un análisis centrado en el sujeto y no a todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. En todo proceso de diagnóstico, se requiere una base epistemológica que constituiría un corpus de conocimientos para poder abordar a la persona en cuestión.

Ello determinará el tipo de información que se obtendrá y que tendremos que valorar. Esta valoración nos acercará al diagnóstico, es decir, a emitir un juicio de valor. A partir de ahí se inicia un proceso de toma de decisiones para poder planificar e implementar una intervención. La intervención que surja donde hay carencias, debe ser modificativa, se debe conocer que es lo que provoca esos efectos, y una vez conocido se actúa bien sobre las causas o bien sobre los efectos del problema, con el fin de modificarlos o eliminarlos para un mejor desarrollo del caso. Cuando no obtenemos una situación carencial, la finalidad del diagnóstico es potenciar las cualidades del caso; no se deja tal y como esta, sino que también se actúa con el fin de mejorar la situación o de evitar que haya efectos futuros. Esto conlleva a un asesoramiento o una orientación.

La evaluación es una actividad o proceso sistemático de identificación, recogida y tratamiento de datos sobre elementos y hechos educativos, con el objetivo de valorarlos y calificarlos primero tomando como referencia un patrón o criterio y, sobre dicha valoración y calificación, tomar decisiones para mejorar el proceso. Evaluar algo es determinar su validez. Este juicio de valor intencional se apoya en conocimientos y datos de lo evaluado, por lo que exige la elaboración previa de unas escalas o criterios de valor que constituyan un marco de referencia a nuestros juicios.

Evaluar exige *medida*, recogiendo datos lo más objetivo posible, y también *calificación* como expresión cualitativa y/o cuantitativa del juicio de valor emitido. Además de estos dos conceptos (medida y calificación), la evaluación incluye también la *toma de decisiones*: se evalúa siempre para modificar, mejorar, reforzar, aceptar/rechazar, añadir,...; y es esta fase la que más justificación y validez otorga al proceso de evaluación.

La evaluación es, pues, el procedimiento que define, obtiene y ofrece información útil para juzgar decisiones alternativas, esto es, para decidir cuál de entre las opciones disponibles, es la más adecuada o útil para alcanzar unos objetivos o para valorar si esos objetivos se han cumplido o no, y en qué grado. Es importante precisar, lo más exactamente posible, el lugar en donde se localizan las dificultades lectoras y detectar el tipo de errores que el niño comete. La evaluación lectora no puede reducirse a un diagnóstico general del nivel lector sino que debe descender a los detalles y establecer con precisión donde reside la dificultad. Por lo tanto, es necesario

llevar a cabo un registro exhaustivo del funcionamiento de todos los procesos implicados en la lectura, para localizar concretamente donde tiene la dificultad.

6.2. Tipos de evaluación.

6.2.1. Evaluación Normativa

Evaluar en referencia a una norma, significa comparar el resultado del individuo con los resultados de una población o grupo al que pertenece. Esto exige el establecimiento de una norma o escala de referencia, confeccionada después de estudios estadísticos de rendimiento, con el objetivo de obtener una calificación. En este ámbito normativo, el criterio es externo, en la medida que se utiliza una escala que es mas o menos "ajena" al sujeto evaluado, sin tener en cuenta las condiciones de trabajo, nivel inicial, aprendizaje, etc. Por esta razón este tipo de evaluación se utiliza para ubicar a los alumnos en escalas de rendimiento y puntaje, atribuir un lugar dentro de los grupos, certificar los niveles en función de la norma o el grupo y predecir futuros resultados.

6.2.2. Evaluación Criterial

Evaluar en referencia a un criterio, busca la comparación del alumno con sus propios rendimientos o resultados, en las mismas pruebas o en relación a un criterio fijado de antemano.

Se valora principalmente el progreso realizado por el alumno, independientemente de escalas y se valora el proceso realizado por el alumno hacia el objetivo propuesto. En el ámbito criterial se evalúa el avance del alumno hacia el objetivo propuesto y la distancia que lo separa de él. Esta distancia constituye las bases de la información a partir de la cual se ha de tomar una decisión. Existe una necesidad de expresar los objetivos en términos operativos (el alumno será capaz de ...), luego de haber analizado las necesidades y posibilidades del alumno o grupo. El profesional deberá determinar el nivel mínimo deseable de las aptitudes que deben adquirir todos los alumnos así como la evaluación de los resultados; con relación a los objetivos por alcanzar y a partir de la situación inicial. Las funciones que cumple este tipo de evaluación son: establecer un balance con los objetivos propuestos, realizar un diagnóstico de las dificultades y determinar si la estrategia es o no pertinente. Estos

conceptos nos remiten a los fundamentos de la evaluación formativa. Desde este punto de vista el criterio es interno, en la medida que no es ajeno al alumno. Las "herramientas" de evaluación deben ser generales y flexibles, para permitir su variación en función de la situación a resolver y los diversos aspectos del alumno a partir del alumno mismo.

6.2.3. ¿Por qué es importante llevar a cabo una evaluación de la dislexia?

Kaufman (2000), a través de la página web de la International Dyslexia Association⁴ (IDA), establece que si se sospecha de la existencia de dislexia, es importante tener una evaluación para comprender mejor el problema. Los resultados de las pruebas determinarán si un individuo reúne los requisitos para recibir servicios de educación especial. El proceso de evaluación proporciona una base sobre la cual poder realizar recomendaciones educativas y para determinar la base sobre la que se establecerán los programas de corrección.

Llevar a cabo una evaluación dependerá de múltiples factores como pueden ser: el desarrollo de la lectura del estudiante, dificultades para leer, bajo rendimiento en programas adicionales de la enseñanza de la lectura (en caso que el estudiante participe en tales programas) y recomendación de los docentes y de los padres. En otras palabras, aunque la evaluación temprana es más aconsejable, los estudiantes también pueden recibir una recomendación para ser examinados si las dificultades se presentan en grados escolares superiores. Las pruebas variarán de acuerdo con la edad del individuo. Así cuando evaluamos a niños pequeños en procesos fonológicos, capacidades de lenguaje receptivo y expresivo o capacidad para establecer las asociaciones sonido-grafía y encontramos problemas en estas áreas, podemos comenzar la corrección de forma inmediata (Kaufman, 2000). Llegados a este punto nos planteamos la siguiente pregunta: ¿podemos establecer un diagnóstico de dislexia a partir de una única prueba estandarizada?, como nos señala Kaufman (2000), no existe sólo una prueba que pueda usarse para diagnosticar dislexia, y esta prueba debe seleccionarse en función de sus propiedades de evaluación y su potencial para referir al individuo. Desde nuestra óptica deben existir pruebas y tareas que apoyen al diagnóstico, la evaluación debe apuntar a descubrir información significativa, frente a las dificultades que presenten los alumnos debemos articular mecanismos que nos

⁴ www.interdys.org

permitan obtener respuestas significativas para comprender ese problema y articular posibles soluciones. Desde la escuela se pueden desarrollar procesos para recomendar la evaluación de estudiantes con posible dislexia dentro de los parámetros de la educación regular. Se deben escribir procedimientos que enfatizen las necesidades de los estudiantes recogiendo información adicional, cada vez que un estudiante comience a tener problemas en uno o más de los componentes de la lectura. Esta información, es usada para evaluar el progreso académico del estudiante y determinar las acciones necesarias para asegurar un mejor desarrollo en dicha área.

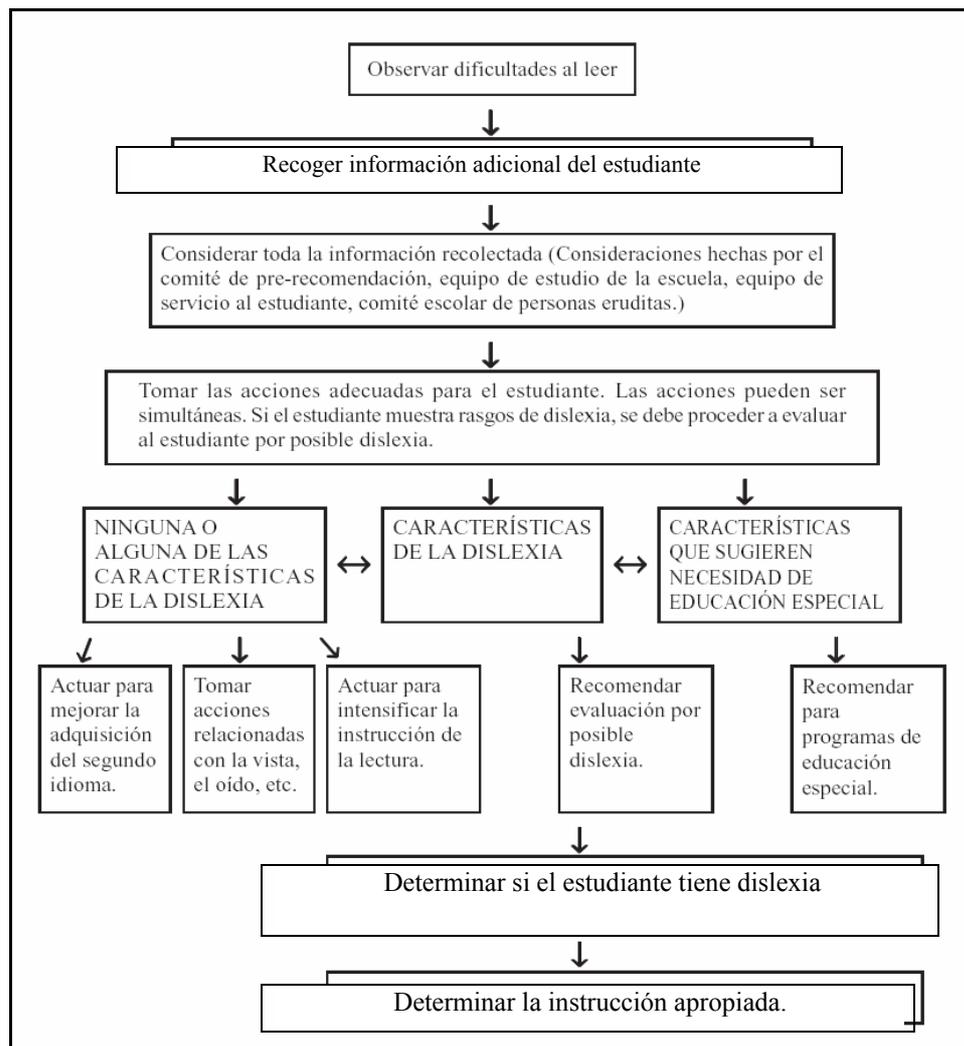


Figura 3. Proceso de evaluación de un sujeto con posible dislexia

Parte de la información recogida, se encuentra en el expediente escolar del estudiante y el resto de esta información está disponible para los docentes y los padres del estudiante.

La información es el resultado de lo siguiente: (1) examen de la vista y del oído, (2) problemas detectados y señalados por el docente, (3) evaluación de la lectura

en general, (4) modificaciones y ajustes instruccionales hechos por el docente, (5) informe de las calificaciones, (6) información de reuniones con los padres del estudiante (7) exámenes para determinar el dominio del idioma, del habla y del desarrollo del lenguaje. La recomendación para llevar a cabo una evaluación si el estudiante presenta las siguientes características: (a) Rendimiento bajo en una o más áreas de la lectura y/o en las áreas de escritura y de deletreo, en relación con su edad y grado escolar; (b) y alguna o todas las características encontradas en la dislexia.

6.3. Tareas de evaluación de los diferentes procesos de lectura.

En este apartado, intentaremos presentar brevemente el conjunto de tareas que se han ido generando para evaluar los distintos procesos cognitivos que pueden estar alterados en los sujetos disléxicos. La evaluación de los procesos de lectura en los disléxicos debe abarcar tanto los procesos perceptivos, de percepción del habla, procesos de acceso al léxico, procesamiento sintáctico, conciencia fonológica, sin olvidar la automatización y la memoria de trabajo que como vimos en el capítulo anterior, pueden estar alteradas en estos sujetos.

6.3.1. Pruebas de evaluación de los procesos perceptivos visuales.

Aunque no parece que sean los procesos perceptivos la causa de muchos de los trastornos en lectura, autores como Cuetos (1991) señalan que debe realizarse una exploración de este estadio, con el fin de detectar aquellos casos cuya dificultad lectora resida en un fallo perceptivo. Con el fin de comprobar con mayor exactitud si se trata de problemas perceptivos o de problemas lingüísticos se deben emplear tareas con signos gráficos y tareas que impliquen letras. Así encontramos:

Emparejamiento de signos (o letras). Se le presentan signos similares (o letras) para que los empareje dos a dos.

Discriminación de signos (o letras). Buscar entre un conjunto de estímulos un determinado signo. En el caso de las letras se puede pedir que busquen una letra en un conjunto de palabras o pseudopalabras.

Tarea igual diferente. Indicar si pares de signos o pares de letras son iguales o no.

Búsqueda del elemento diferente. Como su nombre indica consiste en buscar la letra que es distinta dentro de una serie. Por ejemplo p p p p q p.

Prueba de igualación. Consiste en buscar el elemento de la serie que es igual al elemento inicial. Por ejemplo: a // o e u a i

6.3.2. Pruebas para evaluar la velocidad de procesamiento y automatización.

Prueba de velocidad de nombrado: la técnica de Dencla y Rudel (1976) denominada *Rapid Automated Naming* (RAN) consiste en la presentación de dos series de signos grafológicos (letras y números) y dos series de símbolos no grafológicos (bloques de color y dibujo de objetos). Para cada tarea se presentan al azar 5 estímulos que se repiten 10 veces constituyendo series de 50 estímulos. Se pide a los sujetos que nombren estos estímulos en voz alta lo más rápido posible. Sin embargo, no existe acuerdo en lo que realmente está midiendo esta tarea, algunos autores asumen que mide la velocidad de procesamiento de símbolos; es decir, es un indicador del procesamiento automático, mientras que otros autores señalan, que se trata de una medida de velocidad de recuperación de los códigos fonológicos de la memoria.

6.3.3. Pruebas de evaluación de habilidades fonológicas.

Son múltiples las tareas que se utilizan para la evaluación de las habilidades fonológicas. Dichas tareas se analizan teniendo en cuenta el nivel madurativo de lectura y escritura, y la escolaridad del niño.

Juzgar la duración acústica de las palabras

Esta tarea es una medida rudimentaria del conocimiento de la estructura de las palabras habladas, generalmente usada con niños prelectores. Se basa en la conciencia de la duración acústica de la palabra. En la tarea se presentan oralmente una palabra corta y otra larga, a la vez que se presentan dos tarjetas donde ambas palabras están escritas. El niño debe diferenciar que la pronunciación de una palabra es más larga que la otra. Luego se le pide al niño que elija de las tarjetas la que corresponde a la

palabra pronunciada. Si logra comprender que una pronunciación es más larga (presenta mayor cantidad de segmentos fonéticos), elegirá la tarjeta correcta aunque no sepa leer. Las investigaciones muestran que los niños prelectores no son capaces de realizar esta tarea correctamente; los niños de preescolar contestan al azar, y los niños de primer grado realizan la actividad sin problemas (Defior, 1996).

Identificar las palabras de una frase

Desarrolladas inicialmente por Ferreiro y Teberosky (1979) esta tarea consiste en: dada una frase que se presenta oralmente, se pide al sujeto que reconozca las palabras. Lo puede realizar a través de palmadas, contándolas, etc.

Reconocimiento de letras

Sobre la base de diez letras, se le pide al niño que identifique cada una de ellas. Se administra a los niños dicha tarea para evaluar el conocimiento de las correspondencias letra-sonido. Para considerar que una letra es identificada, no es necesario que el niño pronuncie su nombre; si conoce el sonido correspondiente a ella, la respuesta se considera correcta.

Reconocimiento de una unidad de habla en palabras

Defior (1996) señala que esta tarea consiste en identificar la presencia o no de una unidad (sílabo o fonema) en una palabra. La posición de la unidad puede ser inicial, medial o final. En caso del reconocimiento de un fonema, éste puede ser una consonante o una vocal. Signorini y Borzone (1996) plantean esta tarea con el nombre de "identificación de sonidos", que consiste en el mismo procedimiento descrito por Defior.

Tarea basada en juicios de comparación

Se caracteriza por detectar la sensibilidad de los niños a la rima. Se buscan aquellas palabras familiares a los niños y también se suelen utilizar partes de la palabra. Jiménez (1996) utilizó esta tarea y encontró que no se existen diferencias estadísticamente significativas entre malos lectores y el grupo de control de buenos lectores más jóvenes en cuanto al desempeño en dicha tarea. Se pone de manifiesto que es posible encontrar este tipo de conocimiento en niños malos lectores. Borzone (1996) emplearon una tarea similar junto con otras tareas, en una muestra de 369 sujetos con una media de edad de 5.11 años. El procedimiento consistió en presentar a los niños una palabra estímulo y pedirles que eligieran, entre otras tres, la que

rimaban con aquella. Antes de comenzar la tarea, se le explicaba al niño el concepto de rima y se le proporcionaban varios ejemplos y contraejemplos. Los resultados de tal investigación mostraron que el reconocimiento de rima es la tarea de más fácil resolución y se adquiere antes que las demás tareas.

Contar las unidades de una palabra

Mediante palmadas, cruces, o golpes con un lápiz, se le pide al niño que señale cada una de las unidades de una palabra que se presenta oralmente. Se utilizan, en general, palabras que contienen de una a cinco unidades.

Clasificar palabras por sus unidades (sílabas o fonemas)

La tarea intenta detectar si los niños reconocen que dos o más palabras comparten una unidad inicial, final o medial. La dificultad en la tarea se acrecienta si, a su vez, se pide al sujeto que explicita el segmento común. Las unidades pueden abarcar tanto sílabas como fonemas, ubicados ya sea en una posición inicial, medial o final. Es necesario controlar la frecuencia léxica, la longitud de la palabra y la categoría fonética, ya que la dificultad es distinta en cada caso.

Aislar una unidad de una palabra

Dada una palabra, el niño tiene que pronunciar una unidad aislada, cuya posición puede ser inicial, medial o final.

Omitir una unidad de una palabra

Se presenta al niño de manera oral una palabra y se pide que la pronuncie eliminando una unidad dada y cuya posición puede variar. Alvarado (1998) utilizó esta tarea en su investigación. Las palabras fueron presentadas en dos modalidades: de manera oral, y oral acompañada por la escritura. La tarea se administró a 28 niños de preescolar entre 3 y 5 años. Los resultados mostraron que, en presencia de la escritura, dicha tarea se logró resolver correctamente con mayor frecuencia que cuando se presentaron de manera oral exclusivamente. Datos similares fueron aportados por Verón (1998), quien encontró que a mayor nivel de escritura, los niños pueden realizar segmentaciones más analíticas de las palabras. Esto parece confirmar la hipótesis de que la escritura fuerza al niño a ir haciendo hipótesis sobre cuál es la relación entre la palabra como totalidad y sus partes.

Sintetizar unidades para formar palabras

La tarea consiste en combinar una serie de unidades que se le proporcionan al niño oralmente, de una en una, con intervalo de un segundo, para que encuentre las palabras resultantes. Las unidades pueden ser sílabas o fonemas. Por ejemplo, si se unen los sonidos: /g/ /a/ /t/ /o/, se obtiene la palabra "gato".

Tarea de segmentación.

Consiste en descomponer una palabra en sus unidades pronunciando en orden todas y cada una de las unidades (generalmente son tareas de segmentación de fonemas) de una palabra. La complejidad de la tarea depende de la longitud de la palabra, de la familiaridad y de la estructura de las sílabas que las componen. Jiménez (1996), con una muestra compuesta por 135 sujetos cuyas edades oscilaban entre los 6 y 10 años, distribuidos en tres grupos diferentes: 1) 45 buenos lectores de 1° curso, con un rendimiento lector equivalente a su curso; 2) 45 malos lectores de 3° curso, con dos años de retraso, es decir con un rendimiento lector equivalente a primer curso; y 3) 45 buenos lectores de 3° curso, con un rendimiento lector acorde a su curso. Se demostró que los malos lectores en comparación con los buenos lectores de igual edad cronológica no pueden rendir en esta tarea. El autor sugiere, que el déficit observado en conciencia fonológica podría estar causalmente relacionado al retraso lector y esta causalidad podría ser interpretada en términos de relación bidireccional.

Añadir una unidad a una palabra

Consiste en añadir una unidad determinada a una palabra. Dicha unión puede ser en cualquier posición de la palabra: inicial, medial o final.

Sustitución de una unidad de una palabra por otra

Consiste en pronunciar una palabra, sustituyendo una unidad, cuya ubicación puede ser inicial, medial o final.

Especificar qué unidad ha sido suprimido en una palabra

Se presenta una palabra de forma oral y se pide al niño que determine qué segmento se ha suprimido al pronunciarla de un modo incompleto (por ejemplo, qué oís en toro que no está en oro).

Invertir el orden de las unidades de una palabra

Una vez que se dice al sujeto una palabra de manera oral, se le pide que él lo haga pero invirtiendo el orden de sus unidades. Dicha tarea presenta serias dificultades para los niños, debido a que implica una carga importante de memoria.

Jiménez (1996) utilizó dicha tarea y sus resultados mostraron que los malos lectores en comparación con los buenos lectores (de igual edad cronológica) no pueden desarrollar correctamente esta tarea. Su retraso lector no les permite rendir en tareas fonológicas con la complejidad que ésta presenta. Estos resultados coinciden con los observados en la tarea de segmentación de fonemas cuya complejidad, aunque menor a ésta, también es importante.

Lectura de palabras

Se le presenta al niño un número de palabras que pueden diferir en cuanto a su frecuencia y conocimiento, o bien en cuanto a longitud (cortas o largas), o bien en función de su categoría gramatical (palabras contenido o palabras función). En relación a la familiaridad de las palabras cabe decir que se apoya en la existencia de la ruta léxica, por lo cual las palabras de alta frecuencia se leerán más deprisa y con menos errores que las de baja frecuencia. Por otro lado, las palabras más largas se leerían más lentamente y con mayor número de errores, lo que puede interpretarse como una evidencia del uso de la ruta fonológica

Lectura de pseudopalabras

Las pseudopalabras son cadenas de segmentos fonética y ortográficamente posibles en la lengua. Es una tarea de recodificación fonológica, que mide el conocimiento productivo de las correspondencias letra-sonido (Signorini y Borzone, 1996).

Lectura de palabras y pseudopalabras

Se le pide al niño la lectura de una lista conjunta de palabras y pseudopalabras. Las palabras se leen más deprisa y con menos errores que las pseudopalabras, atribuidas a una lectura por la ruta léxica (en el caso de que las palabras sean familiares).

6.3.4. Pruebas de evaluación del procesamiento ortográfico.

En español la ruta léxica es difícil de evaluar, la razón de esto es que nuestro idioma es fonológicamente transparente y no existen palabras irregulares que sería el medio más idónea para llevar a cabo tal evaluación. Sin embargo, podemos usar listas de palabras homófonas o listas de pseudohomófonos.

Listas de homófonos

Esta tarea consiste en dar la definición y el niño debe seleccionar la palabra que sea adecuada. Por ejemplo, ¿Cuál es el mamífero que da leche? Y el sujeto debe elegir entre vaca y baca. Debemos señalar que esta prueba presenta el inconveniente de que las palabras homófonas son pocas en español y tienen una frecuencia variable. No obstante, la lectura de homófonos es la mejor manera de detectar los déficit de la ruta ortográfica (Defior, 1996)

Elección ortográfica

Stanovich, West y Cunningham, (1991) plantaron una tarea similar a la descrita por Defior (1996). Se presentaba en la pantalla del ordenador por escrito dos palabras homófonas y a partir del significado dado por el experimentador el sujeto debía elegir la palabra adecuada al mismo. La persona evaluada debía señalar la que creía que era correcta tan rápido como le era posible.

Elección homófono/pseudohomófono (Olson, Forsberg y Wise, 1994).

En esta tarea se presentan parejas de palabras que suenan igual pero que están escritas de manera diferente, y sólo una de ellas está escrita correctamente. Esto es, en cada pareja hay una palabra y una pseudopalabra homófona a la palabra (pseudohomófono). El sujeto tiene que señalar la palabra que cree que está escrita correctamente. Por ejemplo, se presenta en la pantalla del ordenador la pareja *aveja/abeja*, y el sujeto tiene que señalar la que está escrita correctamente

Jiménez, Gregg y Díaz (2004), aparte de las tareas de elección ortográfica y elección de homófonos/pseudohomófonos, hacen uso de las siguientes tareas para evaluar el procesamiento ortográfico:

Codificación ortográfica expresiva.

Se muestra durante un segundo una pseudopalabra en la y después se pide al sujeto que escriba la pseudopalabra entera o una parte de ella. En este último caso puede ser una o más letras y el experimentador indica además su posición en la pseudopalabra. Las pseudopalabras varían en longitud y estructura silábica.

Test de rapidez perceptiva de Colorado .

Se muestran grupos de letras y números, y al lado cuatro grupos que son muy parecidos, pero sólo uno de los cuatro es exactamente igual. Lo que se debe hacer en este caso es señalar, tan rápido como se pueda, el grupo que es igual al primero que se presenta. Un ejemplo de la tarea sería el siguiente: zxc6: zcx6 zxc9 zxc6 z6cx

Fluidez ortográfica.

Se presentan grupos de consonantes y se le pide que añadiendo vocales a estas consonantes construya las palabras reales que pueda. Se le da un tiempo límite de cuarenta segundos por cada grupo de consonantes y se presenta seis grupos y uno de ejemplo. Un ejemplo de esta tarea es el siguiente: Se presenta en la pantalla el grupo *c r*, el sujeto debe escribir en una hoja de registro todas las palabras que se le ocurran añadiendo sólo vocales. Palabras correctas a partir de este grupo serían: cara, coro, ocre, cura, curo, creo...

6.3.5. Pruebas de evaluación del procesamiento sintáctico.

Cuetos (1991) plantea para evaluar el procesamiento sintáctico el siguiente grupo de tareas:

Orden de palabras

Generalmente este tipo de tareas se presentan de la siguiente forma: en un primer momento se muestra un dibujo que expresa una acción y el sujeto debe seleccionar la frase adecuada entre dos o más donde se han cambiado los papeles sintácticos de algunas palabras (por ejemplo, *el niño besa a la niña frente a la niña besa al niño*).

Tarea de palabras funcionales

Se presenta generalmente con frases mutiladas en la cuál el sujeto debe completarlas adecuadamente haciendo uso de palabras función (___ *niño mira la mosca* _____ *el microscopio*).

Signos de puntuación

La tarea prototípica para medir los signos de puntuación consiste en dar un texto o series de frases sin puntuar para que él lleve a cabo tal tarea.

Juicios de gramaticalidad

La tarea consiste en presentar listas de oraciones, unas bien construidas sintácticamente y otras anómalas, mezcladas aleatoriamente, para que los sujetos indiquen si son correctas gramaticalmente

6.3.6. Prueba para evaluar la memoria de trabajo verbal.

Generalmente las tareas para evaluar la memoria de trabajo verbal son similares a la propuesta por Siegel y Ryan (1989). Los niños escuchan frases a las cuales le falta la palabra final. El niño escucha la primera frase y debe decir una palabra para completar la misma. Una vez completada se presenta una segunda frase y al completarla el niño debe recordar la palabra de la frase inicial y la palabra de la segunda frase, en el mismo orden de presentación, así sucesivamente hasta que cometa dos errores consecutivos.

Por otro lado, Nitrouer (1999) hace uso de listas de palabras (con 4,5 ó 6 palabras), que pueden rimar o no, para evaluar la memoria de trabajo. Presenta auditivamente una lista de palabras al sujeto, a continuación éste debe ordenar un material pictórico en el mismo orden de las palabras presentadas.

7. Las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación en la escuela.

Tal y como señala Area (2002), se entiende por nuevas tecnologías de la información y comunicación (NNTT) como un conjunto de sistemas y recursos para la elaboración y almacenamiento de difusión digitalizada de información basados en

la utilización de la tecnología. Este conjunto de recursos, representativos de las denominadas "nuevas tecnologías", se caracterizan porque posibilitan internamente desarrollar, utilizar y combinar indistintamente cualquier modalidad de codificación simbólica de la información. Los códigos verbales, icónicos fijos o en movimiento y/o el sonido son susceptibles de ser empleados en los sistemas informáticos. El medio por excelencia que se incluye en esta categoría es el ordenador. Sin embargo, hoy en día la evolución de la informática es tan acelerada que el ordenador como hardware (teclado, pantalla, unidad central, impresora) no representa la totalidad de posibilidades de la informática. Habría que incluir, además, los sistemas digitales que tales como la videoconferencia, el CD-ROM, la realidad virtual, y los distintos servicios de Internet. Los usos de las NNTT son múltiples y están en muchas ocasiones en fase de exploración y desarrollo en distintos contextos educativos (v.gr. la escuela, formación ocupacional, integración de niños con necesidades de educación especial, diagnóstico, etc.). Han pasado ya algunas décadas en las que el desarrollo vertiginoso de las NNTT parece ya asumido por todos, también por los profesionales de la educación. Sin embargo, el uso de los ordenadores dentro de la escuela sigue siendo bajo. Reisner (2001), en un trabajo acerca del uso y desarrollo de la tecnología en el contexto educativo de los Estados Unidos, afirma que el profesorado apenas usaban los ordenadores para fines educativos, y más aún, el uso de los ordenadores distaba de ser innovador. La historia del uso del ordenador en la escuela es breve, y ha estado vinculado al desarrollo de la informática, y al desarrollo de las distintas teorías de enseñanza-aprendizaje y los diversos modelos de evaluación.

En el ámbito educativo las NNTT pueden suponer una importantísima ayuda como medio de acceder al currículum, como favorecedor de los aprendizajes escolares, como un reforzador didáctico, un medio de individualizar la enseñanza, una herramienta fundamental de trabajo para el docente. Pero además de los aspectos mencionados, las NNTT pueden ser un elemento decisivo en la enseñanza de niños con necesidades de educación especial, para normalizar las condiciones de vida; en algunos casos una de las pocas opciones para poder acceder a un currículum que de otra manera quedaría vedado; un medio para ser rescatados de un mundo de silencio, donde la ausencia de un código entendible para la mayoría les condiciona a ser comunicadores pasivos; un camino hacia la inclusión. Igualmente cuando una ayuda técnica posibilita el acceso a la Comunicación de un alumno no oral, las posibilidades

de encontrar opciones integradoras, (escolarizaciones combinadas, integración en centro ordinario) aumentan de forma considerable.

7.1. Aplicaciones de las NNTT en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El uso de las NNTT permiten abrir nuevas posibilidades en los procesos de enseñanza y aprendizaje ya que pueden ofrecer una gran cantidad de información interconectada para que el usuario la manipule, permitiendo una mayor individualización y flexibilidad del proceso instructivo adecuándolo a las necesidades de cada alumno (Area, 2002). La experiencia nos dice que de poco valen las prácticas pedagógicas uniformes y homogeneizadoras si no todos los alumnos aprenden de la misma forma, están igualmente motivados, ni tienen las mismas capacidades. Las NNTT, como herramienta marco, nos permiten integrar diferentes sistemas simbólicos que favorecen y estimulan a los alumnos a desarrollar capacidades más eficientes a niveles aún mayores compensando aquellas dode presentan mayores dificultades. Nicholson-Nelson, (1998), muestra cómo las preferencias y capacidades del alumno influyen en su forma de aprender. No se trata de establecer tipos de personas sino de conocer su estilo de aprendizaje, cómo aprende mejor, y apoyarnos en el lenguaje de la inteligencia en la que se siente más seguro para que sea él quien descubra y construya sus propios conocimientos. Así, el software gráfico será más efectivo para alumnos con orientación espacial, pero quizás tenga un efecto diferente en aquellos que están inclinados hacia lo físico o verbal. Si una persona aprende principalmente por medio de imágenes y el profesor avanza en nuevos contenidos apoyándose exclusivamente en la palabra oral o escrita, es muy probable que este alumno no siga el ritmo del resto de la clase.

En las propuestas de aplicación de la NNTT a la escuela subyacen una serie de postulados o principios comunes independientemente del enfoque o concepción del aprendizaje, tendencias o proyectos desarrollados. Ciertamente los mismos varían entre sí notablemente tanto por los supuestos conceptuales y teóricos en los que se fundamentan, como en el tipo de productos elaborados, pero comparten ideas básicas. En este sentido, Area (2002) señala 4 principios generales que comparten este tipo de sistemas aplicados al ámbito de la enseñanza:

- a) la enseñanza es susceptible de ser empaquetada, convertida en un producto

final a través de un diseño instruccional; b) la máquina tiene el potencial de adaptar el programa de enseñanza a las características individuales de los sujetos facilitando de este modo una individualización y personalización de la educación frente a programas estándares y uniformes de enseñanza; c) la enseñanza a través de ordenadores permite que cada sujeto no esté sometido a la rigidez de horarios y espacios para la enseñanza, sino que permite una mayor autonomía al alumno en decidir el ritmo, secuencia y momento de estudio, por lo que, supuestamente se flexibiliza el proceso de aprendizaje; d) la tecnología, sobre todo la de última generación, tiene un enorme potencial para incrementar la motivación del alumno y facilitar la comprensión debido a su capacidad de uso e incorporación de recursos y elementos multimedia.

7.2. Características de los sistemas multimedia.

Los programas multimedia constituyen unas de las aplicaciones más relevantes de las NNTT. Gayesky (1993) define los sistemas multimedia como una clase de sistemas de comunicación interactiva controlada por ordenador que crea, almacena, transmite y recupera redes de información textual, gráfica y auditiva. El término multimedia es redundante, ya que *media* es en sí un plural, y diversos autores prefieren utilizar el término hipermedia en vez de multimedia (Jonassen 1989, Ralston 1991). Pese a las diferencias que pueden existir entre los términos, podemos decir que el término multimedia coincide plenamente con el término hipermedia en aquellas aplicaciones que se definen como sistemas multimedia interactivos. Este tipo de sistemas suele presentarse como uno de los avances propiciado por la evolución y expansión de los medios electrónicos, y viene a resolver algunos de los problemas que tiene planteada la enseñanza. Una de las características diferenciadoras de los sistemas multimedia es su flexibilidad para adaptarse a las necesidades de diferentes aplicaciones. Esta flexibilidad viene determinada tanto por aquellos rasgos inherentes a este tipo de sistemas, como por las vías mediante las que autores y usuarios interaccionan con dichos sistemas.

A la hora de describir los elementos que conforman cualquier sistema multimedia podemos toparnos con distinta nomenclatura, distinta estructuración, etc.. dependiendo de los sistemas de autor en que se sustente. Jonassen y Wang (1990)

hablan de cuatro elementos básicos de la base hipermedia: nodos, conexiones o enlaces, red de ideas e itinerarios:

a) **Nodo:** Consiste en fragmentos de texto, gráficos, vídeo u otra información. El tamaño de un nodo varía desde un simple gráfico o unas pocas palabras hasta un documento completo y son la unidad básica de almacenamiento de información.

b) **Conexiones o enlaces.** Interconexiones entre nodos que establecen la interrelación entre la información de los mismos. Llevan al usuario a los nodos que ha seleccionado, permitiéndole navegar a través del programa.

c) **Red de ideas:** Proporciona la estructura organizativa al sistema. La estructura del nodo y la estructura de conexiones forman una red de ideas o sistema de ideas.

d) **Itinerarios.** Los itinerarios pueden ser determinados por el autor, el usuario/alumno, o basándose en una responsabilidad compartida. Los itinerarios de los autores suelen tener la forma de guías. Muchos sistemas permiten al usuario crear sus propios itinerarios, e incluso almacenar las rutas recorridas para poder rehacerlas, etc.. Algunos sistemas graban las rutas seguidas para posteriores revisiones y anotaciones.

Las vías mediante las cuales autores y usuarios interaccionan con los sistemas constituyen el otro gran grupo de características que inciden en la potencialidad que puede presentar un sistema multimedia. La interfaz de usuario constituye la forma en que se establece la interacción con el alumno, la interacción hombre-máquina. Además es responsable de la presentación de los distintos nodos, y de recoger las acciones y respuestas de los alumnos. Permite determinar al usuario la secuencia mediante la cual acceder a los distintos nodos del sistema. El nivel del control del usuario varía con el sistema y sus propósitos.

La combinación de estos elementos determina distintas formas de establecer la interacción y distintos tipos de sistemas multimedia. El modo en que esta estructurada la información junto a las formas para moverse en ella y las vías mediante las cuales autores y usuarios interaccionan con los sistemas, combinadas con el sistema de

tutoría dan lugar a distintas aplicaciones de los sistemas multimedia. Indudablemente, cada tipo se adapta a las necesidades del sistema donde se ha de implantar: la presencia del componente tutor, es decir, cuando el sistema pretende mediante distintos tipos de actividades, etc.. ayudar a adquirir una habilidad, un conocimiento, una conducta, o cambiar una actitud, es lo que convierte un sistema multimedia en formativo.

7.3. Evaluación y diagnóstico de la dislexia asistida a través del ordenador.

En cualquiera de los modelos metodológicos que puede adoptar (véase Fernández Ballesteros, 1983), la evaluación psicológica comprende casi siempre problemas sumamente complejos, en el sentido de que resultan resistentes a métodos simples y directamente automatizables. Detectar las conductas que suponen problemas en cada caso, ponderar su importancia relativa, captar las contingencias entre ellas, las clases de sucesos que las mantienen o facilitan, describirlo todo ello en términos de variables relevantes bien definidas a fin de que el problema se haga accesible al tratamiento, etc. Además, los datos con los que ha de trabajar proceden de fuentes variadas, con diversos grados de fiabilidad y validez. Para planificar un diagnóstico eficaz es necesario considerar a veces un número muy grande de variables del sujeto y su entorno, que hacen variar enormemente la eficacia potencial de distintas acciones de un sujeto a otro. Por otra parte, la evaluación psicológica es un campo muy vasto, en el cual los profesionales suelen especializarse en una u otra parcela. Dentro de éstas, existen amplios grados de acuerdo en cuanto a técnicas concretas, modos de definir y manejar los problemas, vocabulario, conocimientos específicos necesarios, etc. Todas estas circunstancias constituyen condiciones muy apropiadas para la aplicación de las NNTT. Pese a estas condiciones, en los primeros años de la década de los 90, se generó un amplio volumen de pruebas de lápiz y papel para la evaluación de las DAL que se no se diferenciaban de las pruebas que se desarrollaban hacía veinte o treinta años y, en muchos casos, eran revisiones de pruebas existentes que han adaptado el vocabulario, los textos o incluido imágenes para que fuesen más atractivos para los niños. La mayoría de los test y pruebas implementadas a través del ordenador que comenzaron a desarrollarse en el ámbito de la industria y el ámbito de los negocios, eran pruebas basadas en textos y de múltiple respuesta (Guildford Educational Services, 1993). A su

vez, surgieron pruebas para evaluar aspectos de personalidad y aptitudes, que fueron usadas en el ámbito de la selección de personal aunque no dejaban de ser adaptaciones de las pruebas de lápiz y papel (Bartram,1994). Sin embargo, actualmente ha crecido el interés por la generación de pruebas para evaluar la dislexia a través del ordenador. Existe un gran número de investigadores interesados en los procesos visuales, auditivos y cognitivos implicados en la lectura que hacen uso cada vez más de aplicaciones desarrolladas para el ordenador con el fin proporcionar estímulos y registrar las respuestas del sujeto de forma válida y fiable. Este auge de las nuevas tecnologías y el creciente interés de los investigadores y profesionales ha llevado a la realización de distintos instrumentos de evaluación de la dislexia a través de ordenador, e incluso haciendo uso de otros tipos de *hardware* específicos para registrar adecuadamente las respuestas (v.gr. llaves vocales).

Inouye y Sorenson (1985) fueron los primeros en apreciar el potencial de un ordenador para obtener perfiles más exactos de los déficits de los sujetos con dislexia. Seymour (1986) fue el primer investigador que demostró la viabilidad de la aplicación de las técnicas de evaluación a través de ordenador. Seymour hizo uso de dos tipos de tareas (una tarea de lectura y una tarea de decisión) implementadas en un ordenador. El ordenador no sólo presentaba los ítems, sino que almacenaba las respuestas de los sujetos. La tarea de lectura empleada por Seymour consistía en la presentación de una palabra o pseudopalabra en la pantalla que el sujeto debía leer en voz alta. En dicha tarea, se registraron tanto el tiempo de reacción como los aciertos y errores. En la tarea de decisión el sujeto debería realizar un juicio acerca de las características léxicas o semánticas del estímulo pulsando las teclas si/no. Nuevamente, se registraron los tiempos de reacción como los aciertos y errores. El propósito de este estudio era proporcionar evidencias acerca de los diferentes tipos de dislexia y aunque los resultados no apoyaban suficientemente dicha hipótesis, el trabajo de Seymour demuestra el valor del uso del ordenador para evaluar e identificar los déficit específicos de los sujetos con dislexia.

Hoiem y Lumberg (1989) llevaron a cabo un estudio con una batería computerizada que permitió discriminar los perfiles cognitivos de dos adolescentes de 15 años con dislexia. La batería incluía tareas de lectura en voz alta, tareas de decisión léxica, detectar rimas, análisis visual, categorización de letras, nombrado y

categorización semántica. Uno de los adolescentes presentaba un déficit fonológico severo, aunque manifestó un cierto nivel de competencia ortográfica que en ciertos grados usaba para compensar su déficit. Por otro lado, el segundo adolescente mostró mayor capacidad en las habilidades fonológicas y, sin embargo, era incapaz de desarrollar y almacenar representaciones ortográficas, por lo que su lectura era lenta y su comprensión lectora estaba seriamente afectada.

Singleton, Thomas y Leedale (1996) publicaron una batería de evaluación de la dislexia para niños de 4 a 8 años de edad: *CoPS 1 (Cognitive Profiling System)*. El propósito de los autores fue el de proporcionar un sistema atractivo para los niños y que fuera fácil de usar por el profesorado y que les permitiese detectar las debilidades y potencialidades de los alumnos con dificultades en la lectura. Además, la información que proporciona el sistema *CoPS 1* podría ser usada por los profesionales de la educación para seleccionar un método y entrenamiento más adecuado a las necesidades de cada alumno.

Las pruebas a través de ordenador ofrecen una serie de ventajas con respecto a las pruebas tradicionales de lápiz y papel. Singleton (1995a) señala que el uso del color y animaciones favorece el interés del niño en la tarea, y esto puede favorecer la fiabilidad de las medidas. A su vez, un ordenador es más preciso y objetivo en su medida y puede proporcionar un amplio abanico de medidas suplementarias como el tiempo de respuesta al ítem, el número de relecturas de un texto, etc., que son potencialmente importantes para la comprensión de los procesos cognitivos de la lectura y que de otra manera serían muy difíciles de obtener. Este tipo de medidas puede ofrecer información necesaria de qué procesos están alterados y ofrecer una predicción acerca de dónde se encontrará dificultades el niño evaluado, favoreciendo los procesos de diagnóstico y de prevención. En este sentido, Fawcett y Nicolson (1994) exploraron la viabilidad práctica de un sistema de evaluación que combinaba ítems de pruebas convencionales psicométricas con un número de ítems computerizados, que incluían el tiempo de reacción, el nombrado rápido, aprendizaje de pares asociados, la repetición de pseudopalabras, la discriminación fonológica y la rima. Estos autores han argumentado que "el acercamiento asistido por ordenador proporciona la oportunidad para construir una generación nueva de pruebas psicométricas, más sensible que las pruebas tradicionales y de más fácil aplicación, y

permitiendo un menor coste en la evaluación para la dislexia (y otros problemas)” (Fawcett Pickering y Nicolson, 1993, p. 489-90).

7.3.1. Criterios para el desarrollo y aplicación de las pruebas de evaluación a través de ordenador.

En 1999, la *American Educational Research Association (AERA)*, the *American Psychological Association (APA)* y the *National Council on Measurement and Education (NCME)*, publicaron los “*Standards for Educational an Psychological Testing*”. El propósito de esta publicación fue la de proporcionar un criterio para el desarrollo, evaluación, aplicación y efectos de la práctica de pruebas de evaluación. Estos estándares sólo hacen tres referencias específicas sobre las pruebas a través de ordenador:

- Las evidencias y supuestos de los test administrados a través de ordenador deben estar documentadas. Esta documentación debe incluir el procedimiento de selección de los grupos de ítems para la administración, determinar el punto inicial y final de las condiciones para el test, la puntuación del test y el control de la exposición de los ítems. (Estándar 3.12)
- Las instrucciones para los sujetos que van a pasar la prueba o test deben indicar claramente como llevar a cabo la respuesta. Las instrucciones deben darse incluso si se hace uso de algún tipo de equipamiento que no sea familiar a los sujetos que pasan la prueba. Se debe dar la oportunidad de practicar las respuestas en el nuevo equipo. (Estándar 5.5).
- Si el test es diseñado de forma que más de un método puede ser usado para administrarlo o registrar las respuestas, el manual debe incluir qué puntuaciones provenientes de cada método puede ser intercambiables. (Estándar 6.11)

Debido al crecimiento y aparición de nuevas pruebas administradas a través de un ordenador la *Association of Test Publishers (ATP)* (2000), ha desarrollado una serie de pautas para complementar los estándares de la AERA, APA y NCME por considerarlos insuficientes. Estas pautas incluyen unas series de recomendaciones acerca de la planificación y diseño, del desarrollo del test, administración de la

prueba, puntuaciones y del análisis psicométrico. En este sentido, la ATP señala en referencia a la planificación y diseño de una prueba, que debe especificarse el propósito del test, la estructura y contenido del mismo y así como el formato de respuesta de los ítems de la prueba. A su vez, se debe proporcionar ejemplos de respuesta y el número de ítems que deben ser administrados. Se debe añadir información acerca de cómo se recogen y puntúan las repuestas y el procedimiento para administrar el test. En referencia a los diseñadores de las pruebas, la ATP indica que debe asegurarse que los ítems que han sido generados puedan ser visualizados adecuadamente, y que las respuestas a dichos ítems se almacenen de forma correcta y puedan luego ser recuperadas. Por otro lado, el sujeto que administra un test debe poseer la información necesaria acerca de los procedimientos y recogida de información a través de la prueba o test. Finalmente señalan que deben establecerse los índices de fiabilidad de cada uno de los ítems de la prueba así como el índice de validez de la misma.

8. Recapitulación

A lo largo del presente capítulo hemos podido observar que la principal característica de los niños disléxicos es la falta de conciencia de los sonidos de su propia lengua. Sin embargo, diversos trabajos han puesto de manifiesto que no sólo existen diferencias significativas entre buenos y malos lectores en tareas de conciencia fonológica. En este sentido, Werker y Tess (1987) encontraron diferencias en percepción del habla, en las tareas de nombrado propuesta por Denckla y Rudel (1976), y en el procesamiento sintáctico (Bar-Shalom et al.1993). En resumen, la dislexia puede estar causada por una combinación de déficit fonológico, de procesamiento auditivo y/o visual. A su vez, puede estar acompañada de problemas en la memoria de trabajo, conciencia sintáctica y velocidad de procesamiento.

La evaluación de la dislexia, como toda evaluación, conlleva un proceso minucioso y sistemático, donde se recoge información de datos y hechos educativos con una finalidad concreta: valorarlos tomando como referencia un patrón o criterio y, sobre dicha valoración, llegar a un proceso de toma de decisiones para mejorar o corregir las dificultades que el sujeto presenta. A lo largo de las tres últimas décadas muchos investigadores han intentado dar luz acerca de cuales son los procesos

afectados en los niños con dislexia. A partir de la evidencias que proporcionaron estas investigaciones, se han ido generado numerosas pruebas que permitan detectar y localizar estos problemas, proporcionando a los profesionales una serie de herramientas para el apoyo al diagnóstico de las dificultades lectoras. El proceso de evaluación es un proceso exhaustivo que no se debe tomar a la ligera por las implicaciones finales que pueden acarrear al individuo objeto de tal evaluación. Por tanto, se hace necesario disponer de diversas herramientas validas y fiables que faciliten y orienten a los profesionales en la tarea de determinar la instrucción adecuada. Sólo así será posible el poder recomendar un programa de educación especial o bien actuar para intensificar la instrucción lectora.

Como alternativa a las pruebas clásicas de evaluación ha surgido un interés creciente por la aplicación de las nuevas tecnologías en la escuela. Durante la última década, debido al desarrollo y la aceptación creciente de las NNTT por parte de la sociedad, se han ido generado las primeras pruebas de ayuda al diagnóstico a través del ordenador. El desarrollo de tales pruebas ha ido emparejado con el establecimiento de criterios y normas, por parte de los profesionales, para el desarrollo y aplicación de este tipo de pruebas.

Parte experimental

3.

Planteamiento del problema e hipótesis

Planteamiento del problema e hipótesis

A la vista de lo expuesto anteriormente, uno de los trastornos mejor conocidos y que se señala como característico de los niños disléxicos es la falta de conciencia de los sonidos de su propia lengua, sin embargo, en las últimas décadas numerosas investigaciones han demostrado que no sólo existen diferencias significativas entre buenos y malos lectores en tareas de conciencia fonológica. Diversos autores han encontrado diferencias en percepción auditiva y, en especial, en las tareas de percepción categorial (Chiappe, Chiappe y Siegel, 2001; De Weirtdt, 1988; Syrdal-Lasky.

Millay y Knox, 1981; Werker y Tess, 1987), así como, en la identificación de palabras que tienen sonidos muy similares (Reed, 1989). Los resultados de las investigaciones sugieren que es un problema específico del habla (Schulte-Körne, Deimel, Bartling y Reschmidt et al., 1999a, 1999b, 1999c), y que las deficiencias se centran en la percepción del habla y no en discriminación auditiva general. La controversia acerca del procesamiento perceptivo aparece a su vez cuando se han analizado las diferencias a la hora de reconocer estímulos auditivos o visuales que son presentados a intervalos muy cortos. Tallal (1980) y Boden y Brodeur (1999) entienden estas diferencias como un déficit en procesamiento temporal, que explicaría los déficits de percepción del habla y de conciencia fonológica; mientras que Studertt-Kennedy (2002) afirma que los déficits en la percepción del habla no son auditivos sino fonéticos.

Los individuos con DAL han mostrado ser más lentos y cometer un número más elevado de errores en las tareas de nombrado propuesta por Denckla y Rudel (1976). Esta tarea consiste en nombrar una serie de colores, dibujos, letras y números. Estos resultados han mostrado ser consistentes, al menos, en lengua inglesa (véase, Denckla y Rudel, 1976; Fawcett y Nicholson, 1994; Wimmer, 1993). A partir de los estudios que han empleado la técnica denominada *Rapid Automated Naming* (RAN), propuesta por Denckla y Rudel en 1976, han surgido distintas posturas que intentan explicar las DAL. Por una parte, la hipótesis del déficit en velocidad de nombrado plantea que la velocidad de nombrado contribuye al reconocimiento de patrones ortográficos y la lentitud a la hora de procesar. Esto hace que el alumno se retrase en la identificación de las letras, comprometiendo la velocidad y activación de dichas letras e impidiendo captar los patrones de letras que co-ocurren en el lenguaje escrito. Esta dificultad en establecer conexiones entre los patrones fonológicos y ortográficos en representaciones léxicas y subléxicas, limita el número de representaciones ortográficas en la memoria, por lo que se requiere una mayor práctica para captar dichas representaciones. Otra interpretación de los resultados con la técnica RAN entiende que la velocidad de nombrado es tanto un índice de disfunción de niveles más bajos de procesamiento (v.gr., visual, auditivo) como un factor que contribuye al fracaso en lectura y considera que los sujetos con DAL presentan un déficit en velocidad de procesamiento. Dicho déficit no es un déficit específico a nivel lingüístico, sino que es un déficit general que se manifiesta en distintos dominios, lingüístico, auditivo, visual o motor (Nicholson y Fawcett, 1990; 1995; 1999). Los

problemas en lectura son otro síntoma de un déficit más general y no constituyen la base del mismo (Fawcett, Nicolson y Dean, 1996).

Wolf y Bowers (1999) plantean una explicación para integrar los resultados que avalan la hipótesis del déficit fonológico, así como aquellos resultados que defienden como factor causal de la dislexia un déficit en la velocidad de procesamiento, o bien, un déficit en el procesamiento temporal de los estímulos. Proponen que los sujetos con dislexia pueden presentar problemas fonológicos y problemas en la velocidad de nombrado. Es decir, los déficits fonológicos y los déficits en la velocidad de procesamiento contribuyen de forma independiente a la explicación de las dificultades lectoras y la coexistencia de ambos déficits conducirá a problemas lectores severos.

El estudio de los procesos superiores en los niños con DAL no está exento de esta controversia y se han propuesto diferentes hipótesis en la medida que han considerado como causa explicativa de la dislexia, un déficit en el procesamiento fonológico, o bien un déficit de automatización. Bar-Shalom et al. (1993) y Smith et al. (1989) han sugerido que los buenos lectores se diferencian de los malos lectores, en el procesamiento de la información fonológica, y esta limitación de los niños con DAL afectaría a otros módulos de procesamiento como puede ser el sintáctico. En los sujetos disléxicos los procesos de alto nivel están intactos, mientras el procesamiento fonológico está alterado y son estas deficiencias, a nivel fonológico, las que dificultan el mantenimiento y reactivación de la información fonológica, generando un cuello de botella en el flujo de información a procesos superiores. En contraposición, Fawcett y Nicolson (1999) proponen que las dificultades en los procesos superiores, o las dificultades en la lectura en general, son debidas a una falta de automatización en habilidades cognitivas y motoras, que obliga al sujeto disléxico a concentrarse más que los sujetos normales en realizar las tareas.

En resumen, la dislexia es una dificultad significativa en la adquisición de la lectura, escritura y habla, que puede estar causada por una combinación de déficit fonológico, de procesamiento auditivo y/o visual. A su vez, puede estar acompañada de problemas en la memoria de trabajo, conciencia sintáctica y velocidad de procesamiento. En la práctica, en la medida en que alumnos con alto riesgo de padecer una DA en lectura pudieran ser identificados tempranamente con exactitud y

entrenados antes de que los déficits impidan la adquisición de la habilidad lectora, sería posible prevenir muchos de los fracasos en esta materia, y en el aprendizaje en general. Por el contrario, si esperamos a que estos déficits se consoliden, nos arriesgamos a que estos niños perpetúen su dificultad lectora, incluso en la vida adulta (Jiménez y Hernández-Valle, 2001). Tales medidas están contribuyendo al desarrollo social y cultural de una comunidad y, al mismo tiempo, supone a largo plazo una mayor rentabilidad económica en términos de los recursos tanto de tipo material y humano que demandaría una intervención permanente sobre las dificultades de aprendizaje. Por ello, la elaboración de un sistema de apoyo al diagnóstico de las DA en lectura representaría una herramienta de trabajo complementaria y de gran utilidad a la labor que han de desempeñar los profesionales organizados en Equipos de Orientación Educativa y Psicopedagógicos (E.O.E.P.), tanto a nivel regional como nacional, que conforman la infraestructura de apoyo a las NEE en la escuela. Precisamente, una de sus principales funciones está centrada en la valoración y la orientación educativa. Estos profesionales desarrollan su actividad en todos los niveles menos el universitario, y hacen un seguimiento de las NEE a través de acciones preventivas y de apoyo ordinario. Por lo tanto, el disponer una prueba que ayude al diagnóstico de los procesos cognitivos que pueden ser deficitarios en los niños con dislexia, constituye una herramienta útil para poder llevar a cabo tales tareas.

En este sentido, el principal objetivo de nuestra investigación ha consistido en desarrollar un instrumento de evaluación de procesos cognitivos en la dislexia (i.e., conciencia fonológica, percepción del habla, velocidad de nombrado, procesamiento ortográfico, procesamiento sintáctico-semántico) mediante ayuda asistida a través de ordenador, ya que en español no existe ninguna prueba que permita analizar conjuntamente estos procesos cognitivos. Otro aspecto de interés surge a partir de la ausencia de investigaciones, en lenguas transparentes, sobre los procesos cognitivos que pueden ser deficitarios en la dislexia. La mayoría de la evidencia empírica acerca de la alteración de tales procesos proviene de investigaciones realizadas con sujetos de habla inglesa. El inglés es una lengua opaca que presenta numerosas inconsistencias en la correspondencia grafema-fonema, en cambio, el español (lenguaje transparente) es más regular y consistente. Establecer esta diferencia es fundamental, dado que a medida que disminuye o aumenta la transparencia de una lengua, mayor puede ser la importancia de ciertas unidades o ciertos procesos en la explicación de la dislexia. Así,

por ejemplo, se ha demostrado que en la medida que una lengua sea más opaca la importancia de la conciencia intrasilábica es mayor y, por el contrario, cuanto más transparente es la lengua (como en el caso del español), mayor influencia tendrá la conciencia fonológica (Cuetos, 1989; Defior, 1997). Así pues, la construcción de este instrumento nos permitirá abordar el estudio de los déficit cognitivos en la dislexia en una ortografía consistente.

Investigación I:

Estudio I.1: Análisis y depuración de ítems de la batería multimedia para el diagnóstico de la dislexia SICOLE.

El objetivo principal consistió en la depuración de las pruebas de evaluación a través de un conjunto de análisis estadísticos (dificultad, discriminación, homogeneidad, fiabilidad y validez), que constituyen el Análisis de Ítems. Se trató, pues, de determinar los ítems susceptibles de ser eliminados y establecer la validez y fiabilidad de las tareas que conforman el SICOLE.

Investigación II: Esta investigación se centra en el análisis de los procesos cognitivos implicados en la dislexia mediante evaluación asistida a través de ordenador.

Una cuestión principal en el estudio de las DAL ha sido determinar si las dificultades específicas de la lectura constituyen un retraso evolutivo o un déficit específico en el procesamiento. Cierta número de estudios han usado el diseño tradicional, que se basa sólo en la comparación de muestras igualadas en edad cronológica para probar esta hipótesis. Sin embargo, los resultados de investigaciones que comparan dos grupos igualados en edad cronológica (lectores competentes *versus* lectores retrasados) son difícilmente interpretables ya que las pobres habilidades fonológicas que manifiestan los lectores retrasados podrían no ser la causa sino la consecuencia de su falta de experiencia lectora. La experiencia con lo impreso, que generalmente tienen los lectores competentes, podría jugar un rol crítico en las diferencias observadas en las tareas utilizadas. Éste es el dilema inferencial típico de las correlaciones pero resulta muy importante en la investigación de la

dificultad lectora ya que frustra la comprobación de hipótesis específicas acerca de las características de la DAL, por ejemplo, la del déficit (Perfetti, 1994). Las críticas a los diseños de grupos igualados en edad cronológica (Backman, Mamen y Ferguson, 1984; Bryant y Bradley, 1985; Bryant y Goswami, 1986) han llevado a un incremento en el uso de los diseños de nivel de lectura (Perfetti, 1994). Por tanto, la opción más adecuada, es la de incorporar ambos diseños en uno, tomando la comparación de dos grupos igualados en edad cronológica pero con diferente nivel lector (grupo control de buenos lectores *versus* grupo experimental de lectores retrasados) y un grupo control de lectores normales más jóvenes igualados en nivel lector con el grupo de lectores retrasados. Bryant y Goswami (1986) han sugerido que los estudios que analizan los correlatos de la dificultad lectora deberían incluir una combinación de grupos igualados en nivel lector y edad cronológica. Este paradigma permite no sólo la comparación de individuos con diferente edad cronológica e idéntico nivel lector, sino también la comparación de los grupos de igual edad cronológica que difieren en nivel lector. Como han señalado algunos autores (Backman *et al*, 1984; Bryant y Goswami, 1986), los resultados positivos (una diferencia entre los lectores retrasados y los lectores normales más jóvenes) en experimentos que usan el diseño de nivel lector nos permite concluir que la medida bajo consideración probablemente está relacionada de manera causal con la dislexia o DAL

Estudio II.1: Evaluación de la conciencia fonológica.

Para comprobar la existencia de un déficit en conciencia fonológica, planteamos un diseño de nivel de lectura con un grupo experimental de niños con DAL y dos grupos control (igualados en edad cronológica (EC), e igualados en nivel lector (NL)). Medimos la CF a través de las tareas del módulo de conciencia fonológica de la batería multimedia SICOLE. Mediante este tipo de diseño de nivel lector podemos afirmar que existe un déficit en CF en los niños con DAL cuando existan diferencias significativas con el grupo de alumnos más jóvenes equiparados en nivel lector. Nuestra segunda predicción sería comprobar si el déficit en CF en los niños con DAL, en el caso de existir, puede ser explicado mejor por la estructura de la sílaba y/o por el tipo de tarea.

Estudio II.2: Evaluación de la velocidad de nombrar.

En los últimos años numerosos hallazgos han puesto de manifiesto la posible importancia que puede tener la velocidad de procesamiento en el desarrollo de la habilidad lectora. Un número creciente de investigadores están incorporando medidas de velocidad de nombrar en sus estudios sobre el desarrollo y dificultades en la lectura (Breznitz, 1997; van der Leij & van Daal, 2001; Wolf, 2001; Wolf & Bowers, 1999) considerando que la falta de velocidad para nombrar estímulos familiares puede ser un factor explicativo de las DAL. Sin embargo, la revisión de la bibliografía nos muestra que los resultados que revelan la existencia de un déficit en velocidad de nombrar en sujetos con DAL no son consistentes y que el déficit fonológico de los sujetos con DAL podría repercutir en la velocidad de nombrar. En este sentido, el objetivo que nos planteamos en el presente trabajo es examinar la velocidad de nombrar de un grupo de alumnos con DAL en el contexto de un diseño de nivel de lectura.

Estudio II.3: Evaluación de la percepción del habla

El presente estudio se plantea a partir de las evidencias que afirman que una adecuada percepción del habla es esencial para el procesamiento fonológico. Los niños con DAL tienen un déficit fonológico y, a menudo, presentan problemas en la percepción del habla. La evidencia empírica sugiere que la unidad de representación (léxica o subléxica) podría jugar un papel importante en la comprensión del déficit en la percepción del habla. En este sentido hemos intentado explorar en qué nivel se situaría el déficit fonológico perceptivo, es decir, si lo hubiera tratamos de averiguar si se sitúa a nivel léxico o subléxico. Esta predicción supone que los niños del grupo DAL mostrarán mayores dificultades en la discriminación de sílabas que los lectores de ambos grupos control, pero no presentarán tal déficit en la percepción de palabras ya que el léxico puede operar como un mecanismo compensatorio que permite resolver las ambigüedades en la percepción de palabras.

Estudio II.4: Evaluación del procesamiento ortográfico: unidad léxica y subléxica

Los trabajos realizados por Jiménez (1997) y Jiménez, Álvarez, Estévez y Hernández-Valle (2000) han demostrado que las unidades intrasilábicas y la sílaba no contribuyen a explicar los problemas de los niños con DAL. Por tanto, cabe la posibilidad de que los sujetos disléxicos puedan hacer uso de otras unidades (v.gr. el

morfema y la palabra completa) como estrategia compensatoria tal y como señalaba Elbro y Arnback (1996) y el trabajo de Rodrigo y Jiménez (1999) en el caso de la palabra completa. Nuestra predicción sería que el grupo con dificultades en la lectura podría usar el morfema raíz y/o la palabra completa como estrategia compensatoria en el reconocimiento de palabras. No obstante, es de esperar que la ejecución de niños con DAL sea más baja en comparación con el grupo de control igualado en edad debido a que sus problemas en el uso de estrategias fonológicas estaría afectando al número de representaciones léxicas. Esta última afirmación estaría basada en el hecho constatado de que el léxico se construye a partir de la ruta fonológica.

Estudio II.5: Evaluación del procesamiento sintáctico-semántico

Bar-Shalom et al. (1993) describen que el déficit que subyace en los sujetos disléxicos se sitúa en el procesamiento de la información fonológica, y que tal limitación afecta a otros módulos de procesamiento como puede ser el sintáctico. Los malos lectores poseen el conocimiento de las estructuras sintácticas, pero las limitaciones en su capacidad de procesamiento afectan a su habilidad para comprender dichas estructuras, y en especial cuando aumenta la carga de la memoria de trabajo. En el presente estudio tratamos de confirmar que las diferencias que existen entre los grupos controles y el grupo experimental desaparecerán si mantenemos controlada la memoria de trabajo, al menos, en aquellas tareas cuyos requerimientos fonológicos sean menores.

4.

Investigación I

4.

**Estudio I.1: Análisis y depuración de los
ítems de la batería multimedia SICOLE**

Introducción

La dislexia es una dificultad significativa con la adquisición de la lectura, escritura y habla, que puede estar causada por una combinación de déficit fonológico, de procesamiento auditivo y/o visual. A su vez, como hemos podido ir viendo en el desarrollo del marco teórico, la dislexia puede estar acompañada de problemas en la memoria de trabajo, habilidades sintácticas y velocidad de procesamiento. Nuestro principal interés ha consistido en desarrollar un instrumento de evaluación de procesos cognitivos en la dislexia (conciencia fonológica, percepción del habla, velocidad de nombrado, procesamiento ortográfico, procesamiento sintáctico-semántico) mediante ayuda asistida a través de ordenador. No existe ninguna prueba,

al menos en español, que permita analizar conjuntamente los procesos cognitivos que pueden estar alterados en los niños con dislexia. Así, uno de los objetivos de esta investigación ha sido el desarrollo de la batería multimedia SICOLE para la ayuda al diagnóstico de los procesos alterados en la dislexia. Nuestra intención ha sido que la batería SICOLE pudiera ser capaz de identificar tempranamente y con exactitud a los alumnos con alto riesgo de padecer una DA en lectura, para que puedan ser entrenados antes de que los déficits impidan la adquisición de la habilidad lectora, siendo posible prevenir muchos de los fracasos en esta materia, y en el aprendizaje en general. En este sentido, no debemos esperar a que estos déficits se consoliden, ya que nos arriesgamos a que estos niños perpetúen su dificultad lectora, incluso en la vida adulta (Jiménez y Hernández-Valle, 2001).

Método

Sujetos

La muestra de estudio estaba constituida por alumnos de 2º curso y de 4º curso de primaria. Los sujetos estaban escolarizados en seis centros subvencionados con fondos públicos, situados en zonas urbanas de los municipios de San Cristóbal de La Laguna y Santa Cruz de Tenerife. La muestra final estaba constituida por 97 sujetos (52 varones y 45 niñas), con una media de edad de 109,9 años y una desviación típica DT=12.5.

Materiales

La batería multimedia SICOLE constituye una herramienta de apoyo a los profesionales que trabajan en el campo de las DAL al diagnóstico y/o evaluación de los procesos cognitivos que pueden estar alterados en la dislexia. El SICOLE constituye un sistema multimedia aplicado a través del ordenador, donde el niño interactúa con el programa y los resultados son almacenados en una base de datos. En este sentido, la ejecución de cada ítem que realice un sujeto puede ser analizada posteriormente.

La batería SICOLE esta compuesta por distintos módulos de evaluación. Analiza tanto aspectos de la percepción del habla, como el procesamiento ortográfico,

el conocimiento de los fonemas, aspectos sintácticos-semánticos, así como la evaluación de dos niveles de conciencia fonológica (fonémica y silábica). Este programa ha sido desarrollado a partir del conocimiento de expertos en la materia, y una profunda revisión y análisis de las tareas que han sido propuestas en la bibliografía para evaluar a los sujetos con dificultades en la lectura. Como resultado final se ha generado un grupo de tareas, dentro de un programa informático, donde se presentan en una secuencia de menús que llevan al sujeto a distintas situaciones y/o tareas. El programa dispone de un agente que guía al individuo explicando las instrucciones, ejemplificando inicialmente cada tarea y proporcionándole feedback positivo o negativo durante la ejemplificación. Los distintos componentes del programa están representados en la figura 4.

En referencia al diseño funcional y estructura interna del SICOLE cabe decir que los principales subsistemas de la batería multimedia son la base de datos y la interface de usuario. Mientras la base de datos mantiene y almacena la información crucial acerca de los distintos aspectos del sistema, la *interface de usuario* es la parte del programa que permite a éste interactuar con el usuario. Las interfaces de usuario pueden adoptar muchas formas, que van desde la simple línea de comandos hasta las interfaces gráficas, como la que dispone el SICOLE. La interface de usuario es el aspecto más importante de cualquier aplicación. Una aplicación sin un interfaz fácil impide que los usuarios saquen el máximo rendimiento del programa.

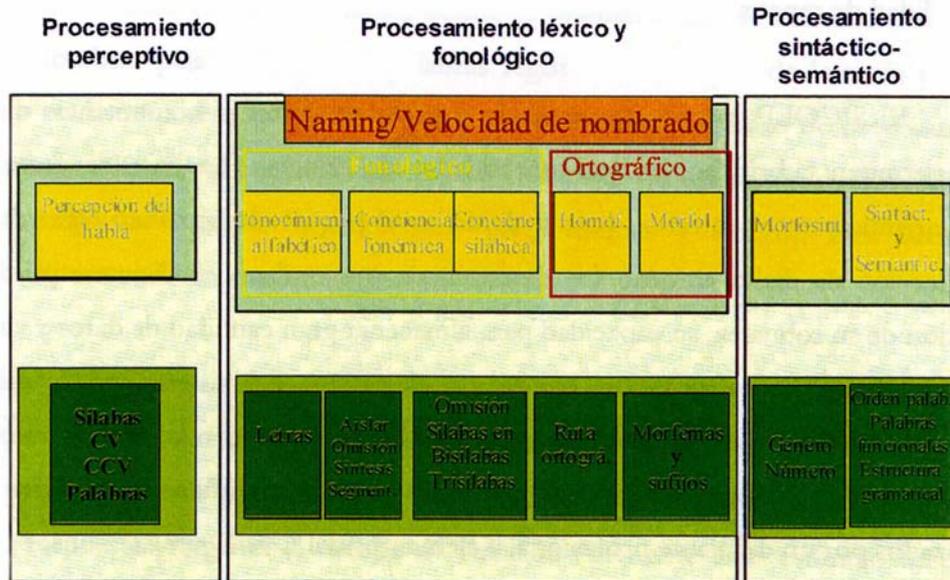


Figura 4. Componentes de la batería multimedia de evaluación de los procesos cognitivos en la dislexia

La base de datos de la batería SICOLE almacena los componentes multimedia, incluyendo tanto gráficos, como sonidos y/o animaciones de cada uno de los ítems que la componen. A su vez, almacena las relaciones que existen entre dichos componentes y cada uno de los ítems. En la base de datos del SICOLE se almacena la ejecución de los sujetos. El carácter modular del sistema permite almacenar la información de cada sujeto en cada ítem, pudiendo luego ser recogida para su posterior análisis. Esta información puede ser recuperada en función de cada sujeto, o de cada uno de los ítems o tarea, o bien en función de un módulo concreto. La flexibilidad del sistema modular permite la incorporación de nuevos módulos sin que el resto del sistema se vea afectado. A su vez, permite añadir o eliminar ítems con facilidad. La estructura del sistema SICOLE permitirá la incorporación futura de elementos orientados al tratamiento que atienda las diferencias individuales de cada sujeto en función de su ejecución en cada módulo, tarea y/o subtarea.

Respecto al interface debemos señalar que el SICOLE incorpora un interface gráfico que incluye animaciones, sonidos e imágenes estáticas. La navegación a través del sistema se realiza con el ratón y determinados elementos del teclado. Cada una de

las tareas es explicada a través de un agente animado que proporciona las instrucciones adecuadas para resolver los ejercicios planteados. El agente resuelve los ejemplos de cada tarea y posteriormente invita al sujeto a realizarlos, proporciona un feedback positivo o negativo en función de la ejecución del sujeto en los ejemplos. El programa permite la posibilidad de repetir las instrucciones antes de pasar a los ítems de evaluación.

El SICOLE ha sido desarrollado a partir de distintas herramientas disponibles que permiten cubrir las distintas necesidades del sistema. La base de datos ha sido implementada en el entorno *Access* incluido en el paquete informático *Office de Microsoft*. La elección de dicho entorno fue determinada tras evaluar los distintos productos en función de su robustez, su capacidad para almacenar gran cantidad de datos y su facilidad para intercambiar información con otros elementos del sistema y/o aplicaciones externas. El desarrollo del interface gráfico se llevó a cabo con la versión comercial del *Authorware 6.0 Macromedia*. Finalmente, para los elementos gráficos se emplearon dibujos realizados por un dibujante profesional y elementos del *Corel-Draw 9.0*.

Módulos, tareas y subtareas de la batería multimedia SICOLE.

Módulo de procesamiento perceptivo

Este módulo consta de 3 tareas donde se evalúa la percepción del habla.

Percepción del habla: El objetivo de este módulo es evaluar la habilidad de los sujetos en discriminar consonantes en el contexto de pares de sílabas o pares de palabras. Consta de tres subtareas de discriminación: (1) *Discriminación de sílabas directas (CV)*, el sujeto debe señalar si los pares de sílabas con estructura CV presentados auditivamente suenan igual o diferentes. Existen dos tipos de ítems en la subtask: pares de sílabas idénticos (por ejemplo /pa/ /pa/), que difieren en la primera consonante (/pa/ /ba/). (2) *Discriminación de sílabas dobles (CCV)*: la subtask es idéntica a la anterior salvo que los ítems presentan la estructura CCV (v.gr. /tra/ /tra/ ó /tra/ /bra/). (3) *Discriminación de palabras*. La lógica de la subtask es exactamente igual a las dos anteriores, pero el contexto de discriminación no es ya una sílaba sino una palabra. Nuevamente los ítems consisten en palabras idénticas y

palabras que difieren en la primera consonante. Para llevar a cabo la subtask el sujeto debe pulsar el botón rojo del ratón si cree que suenan de manera distinta y el verde si considera que suenan igual. El intervalo interestímulo (ISI) es de 1 seg. mientras que el intervalo entre los pares de presentación es de 5 segundos. Se registra el tiempo de reacción y acierto.

Módulo de procesamiento léxico y fonológico

Este módulo consta de 7 tareas donde se evalúan el acceso al léxico mediante la tarea de nombrar palabras y pseudopalabras registrando tiempos de latencia y tiempo invertido en la decodificación completa de los estímulos, velocidad de procesamiento, conocimiento alfabético, conciencia fonémica y silábica, comprensión de homófonos, y procesamiento de unidades morfológicas (i.e., lexemas y sufijos). Las tareas que constituyen este módulo son las siguientes:

Nombrar: Esta prueba es idéntica a la presentada por Jiménez y Guzmán (2002) y consiste en leer en voz alta, lo más rápido posible, los estímulos verbales (palabras y pseudopalabras) que se presentan uno a uno en la pantalla del ordenador. El ordenador graba la respuesta y registra el tiempo de reacción (TR) ante cada estímulo desde que aparece en la pantalla hasta que el sujeto emite el primer sonido de su lectura. Las palabras y pseudopalabras se presentan a los sujetos aleatoriamente en dos bloques independientes. El bloque de palabras estaba formado por 32 estímulos y el de pseudopalabras por 48. Para garantizar la familiaridad de las palabras se consultó el estudio normativo de Guzmán y Jiménez (2001). Las pseudopalabras se extrajeron del estudio de De Vega, et al. (1990). La secuencia en la administración de los estímulos fue: pantalla en blanco (200 ms); presentación de la palabra o pseudopalabra enmarcada en un rectángulo en el centro de la pantalla (400 ms). En total, el tiempo entre estímulos fue de 2,000 ms. El índice de fiabilidad de la prueba es $\alpha=.97$ tanto para palabras como para pseudopalabras.

Velocidad de nombrado: Esta prueba es una adaptación de la técnica de Denckla y Rudel (1976) denominada *Rapid Automated Naming* (RAN). La prueba consta de cuatro subtasks: series de letras, series de números, series de colores y series de dibujos. Cada una de las subtasks se presenta en la pantalla del ordenador con formato de tabla de 5 filas y 10 columnas, en la que se distribuyen 5 estímulos que se repiten al azar 10

veces constituyendo series de 50 estímulos. Se presentaron como estímulos: 5 colores básicos; 5 dibujos familiares; 5 letras minúsculas del abecedario y 5 números de un dígito. El procedimiento para cada subtarea es esencialmente el mismo. En primer lugar, los sujetos son instruidos en la subtarea presentándole una lámina similar a la de la tarea experimental que incluye cinco ensayos de práctica; seguidamente se inicia la fase experimental. Las cuatro subtareas se realizan consecutivamente, aleatorizando la presentación de las mismas para cada sujeto. Se pide a los sujetos que nombren horizontalmente, en voz alta, lo más rápido posible los estímulos presentados. En una hoja de registro el experimentador recoge los tiempos de ejecución de cada subtarea y el número de errores cometidos.

Conocimiento alfabético: La tarea consiste en determinar si los sujetos conocen los fonemas correspondientes a cada consonante del alfabeto. Se presenta en pantalla una consonante (v.gr. f) y se pide al sujeto que pronuncie cómo suena dicha consonante. Durante la prueba cada error es corregido por el programa que señala el fonema que corresponde al ítem, dándole la oportunidad al sujeto de repetir el ítem, aunque sólo se registra los aciertos durante el primer intento

Conciencia Fonémica: Adaptación informática de la Prueba de Conciencia Fonémica (PCF) de Jiménez (1995). El módulo de conciencia fonémica consta de cuatro subtareas: aislar, omitir, síntesis y segmentar. En la subtarea de *aislar* el niño escucha una palabra (v.gr. /sofá/) y debe seleccionar un dibujo de entre tres que comienza por el mismo fonema que la palabra que escuchó (v.gr. dibujos de silla – lápiz – caballo). En el caso de aislar el fonema final la palabra debe acabar con el mismo fonema que la palabra escuchada. La subtarea de *omitir* consiste en escuchar una palabra emitida desde el ordenador y el niño debe responder diciendo cómo quedaría la palabra si eliminásemos el fonema inicial (v.gr. se escucha /lata/ la respuesta correcta sería /ata/) o bien el fonema final (ante /gas/ la respuesta sería /ga/). En la subtarea de *Síntesis* los fonemas de cada palabra se presentan oralmente y de forma secuencial en el ordenador, cada fonema va acompañado de un video de unos labios animados en la pantalla que corresponden a cada movimiento durante la pronunciación de los fonemas. La subtarea consiste en identificar los segmentos fonémicos y reconocer la palabra (v.gr. el niño escucha a través del ordenador la siguiente secuencia de /s/ /o/ /f/ /á/ y el niño debe decir /sofá/). Por último, la

subtarea de *segmentar* consiste en la presentación auditiva de una palabra y el dibujo que corresponde a dicha palabra, el niño debe responder diciendo todos y cada uno de los fonemas que constituyen esa palabra (v.gr. al escuchar la palabra /casa/ a la vez que se presenta el dibujo de una casa el niño debe responder /c/ /a/ /s/ /a/). En las cuatro tareas se registran los aciertos y los errores para cada ítem.

Conciencia Silábica. Consta de 3 subtareas: *aislar sílaba final*, y *omitir sílaba: inicial o final*. En la subtarea de aislar sílaba inicial se presenta auditivamente dos palabras (/casa-mesa/) y deben indicar si acaban en la misma sílaba (en nuestro ejemplo la respuesta era sí). Las presentaciones multimedia para las subtareas de omitir eran idénticas, se presentaba auditivamente una palabra y a continuación tres dibujos animados decían grupos de sílabas que podían corresponder o no con parte de la palabra. Un ejemplo para la subtarea de omisión de sílaba final es la palabra gallina y las opciones de respuesta proporcionada por los dibujos animados son *galli*, *seul*, *gillo*. En todas las subtareas se registran los aciertos y los errores para cada ítem.

Comprensión de homófonos. Consiste en la presentación de dos palabras homófonas concurrentemente a un dibujo y una pregunta acerca de la definición que hace referencia a uno de los homófonos presentados. Se registra los aciertos del sujeto. Este tipo de tareas sólo se resuelve haciendo uso de la ruta visual. La naturaleza de los homófonos no permite resolver este tipo de tareas haciendo uso únicamente de la conversión grafemofonológica.

Comprensión morfológica (lexemas y sufijos). Consiste en la presentación de una palabra a la que le corresponde un dibujo de dos que se presentan. Se usaron 5 morfemas diferentes que se repetían en un *set* de 3 o 4 ítems, y donde se modificaban los sufijos (v.gr. **cas**-a, **cas**-ita, **cas**-ucha). Los dibujos están relacionados semánticamente (v.gr. un dibujo de una casa o un dibujo de una casita). Para resolver adecuadamente la tarea el niño debe elegir el dibujo que se corresponde a la palabra presentada. Se recogen los tiempos de reacción y los errores. La finalidad es evaluar en qué medida la repetición de un morfema raíz facilita el cometer un menor número de errores y aumentar la velocidad de respuesta de un sujeto.

Módulo de procesamiento sintáctico-semántico

Este módulo consta de 5 tareas donde se evalúan el uso adecuado de las reglas de concordancia género y número, el procesamiento de palabras funcionales y su implicación sobre la asignación de papeles sintácticos y, por último, el conocimiento de la estructura sintáctica de una frase. Las tareas que constituyen este módulo son las siguientes:

Uso del género. Consiste en la presentación de frases guillotizadas, y el sujeto debe leer las palabras de la frase y las palabras que se proponen como alternativa para rellenar adecuadamente las frases. Cada espacio en blanco de la frase inicial va acompañado de dos palabras que diferencian en el género y sólo una de ellas permite completar la frase de forma adecuada. Ejemplo:

	camisa	roto
La		está
	camisón	rota

Uso del número. Esta tarea es exactamente igual que la anterior exceptuando que las palabras que se presentan como alternativas para completar la frase se diferencian en número.

Orden de palabras. Consiste en la presentación de dos frases acompañadas de un dibujo. El sujeto debe señalar la frase que corresponde al dibujo presentado. Las frases tienen estructura sujeto-verbo-objeto. Las dos alternativas de respuesta varían en que los papeles sujeto y objeto están cambiados de orden. Por ejemplo: ante el dibujo de un niño peinando a una niña, se proponen las siguientes posibilidades para responder: 1. La niña peina al niño. 2. El niño peina a la niña.

Palabras funcionales. Incluye dos tipos de ejercicios, el primero consiste en presentar dos dibujos a la vez, junto con una frase. Sólo uno de los dibujos corresponde a la frase presentada. Para resolver la tarea el niño debe ser capaz de comprender el significado y el papel que está desarrollando la palabra función contenida en la frase inicial. El segundo tipo de ejercicio consiste en presentar una frase a la que le falta una palabra. Debajo de la frase aparecerán dos palabras función y un sustantivo, sólo una de las palabras función será la que complete adecuadamente la frase.

Uso correcto de la asignación de papeles sintácticos o tarea de estructura gramatical. Esta tarea es similar a la tarea de orden de palabras. Se presenta nuevamente un dibujo, y una serie de frases (en este caso tres), donde sólo una de ellas corresponde a la imagen presentada. Dos de las frases son activas y se diferencian en que una tiene la estructura sintáctica sujeto-verbo-objeto mientras que en la segunda la estructura es objeto-verbo sujeto. Una tercera frase que se presenta como alternativa de respuesta es una frase en voz pasiva. Un ejemplo de la tarea sería: ante el dibujo de un gato siguiendo a un perro las alternativas de respuestas son las siguientes: (1) Al perro lo sigue el gato.(2) El perro sigue al gato. (3) El gato es perseguido por el perro.

Procedimiento.

Previo a la recogida de datos, se realizaron varias sesiones de trabajo para el entrenamiento intensivo de seis estudiantes de post-grado a los que se instruyó en el manejo y correcta aplicación de todas las pruebas, tanto de los instrumentos de lápiz y papel como del manejo de la batería informatizada SICOLE. La aplicación de las pruebas fue individual y siempre dentro del horario escolar. Para ello los estudiantes se trasladaron a los distintos colegios, en lo que se disponía de una sala aislada de ruidos y posibles interrupciones.

Cada una de las tareas y subtareas de la batería multimedia SICOLE fue presentada por un agente que proporcionaba las instrucciones y los ejemplos de forma auditiva. En todas las tareas y subtareas, el primer ejemplo fue resuelto por el agente y, a continuación, se presentaba un segundo ejemplo que debía resolver el sujeto a evaluar por sí solo, y su ejecución daba lugar a un feedback positivo en caso de acierto o negativo en caso de error, proporcionado por el agente. En todas las ocasiones se permitía al sujeto repetir las instrucciones. Las presentaciones en el ordenador y los ítems de evaluación de cada tarea y subtaska fueron los siguientes:

Módulo de evaluación del procesamiento perceptivo

Percepción del habla.

1) Discriminación sílabas directas.

Se le dice al niño: A continuación vas a oír pares de sílabas. Si ambas sílabas suenan igual pulsa la tecla SI y si suenan distinto pulsa la tecla NO.

Veámos un ejemplo estate atento: se presentan auditivamente /rra/ /la/ (este momento el agente le dice ahora es cuando deberías tocar la tecla NO porque son distintas”), se presenta auditivamente a continuación /rra/ /rra/ (ahora debemos pulsar la tecla SI).

A continuación se le pone el mismo ejemplo que hizo el agente para que lo haga él. Después se le pone otro ejemplo para que lo haga.

Si el niño no ha entendido esta subtarea tendrá un botón disponible para que se le vuelvan a repetir las instrucciones, pero sólo lo repetirá una vez más. Cuando nos aseguramos que el niño ha entendido la subtarea se le pasan los siguientes items de evaluación.

Ahora lo vas a hacer tu. Deberás apretar la tecla SI si las sílabas suenan igual y la tecla NO si las sílabas suenan distinto:

- | | | |
|-----------------|------------------|------------------|
| 1. ña ca | 11. ga ga | 21. ma ba |
| 2. ma ta | 12. da ga | 22. ja ka |
| 3. pa pa | 13. da da | 23. ja ja |
| 4. pa ba | 14. fa sa | 24. na ra |
| 5. ta pa | 15. ja fa | 25. da ta |
| 6. ta ta | 16. sa ja | 26. ta ba |
| 7. pa ka | 17. sa sa | |
| 8. ba da | 18. na ma | |
| 9. ga ba | 19. la ra | |
| 10. ta ka | 20. na la | |

2) Discriminación sílabas dobles.

Se le dice al niño: sigamos con el mismo juego, pero en este caso deberás atender a pares de sílabas como tra cra ... Así que recuerda, si son iguales las 2 sílabas que oigas pulsa SI y si son diferentes pulsa NO.

Ejemplo realizado por el agente con *cra dra*, (siguiendo la misma lógica del apartado anterior). El ejemplo siguiente sería con *pra pra* . Los ítems de evaluación son:

- | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 27. tra dra | 32. pla pla | 37. bra dra | 42. dra gra |
| 28. cra cra | 33. pra bra | 38. gra bra | 43. dra dra |
| 29. pla bla | 34. tra pra | 39. tra kra | 44. fla fla |
| 30. pla kla | 35. pra kra | 40. gra gra | |
| 31. gla bla | 36. bra bra | 41. tra fra | |

3) Discriminación auditiva de palabras:

Se le dice al niño: en este juego el personaje que tú elijas te va a decir dos palabras seguidas. Estas dos palabras en algunos casos son iguales y en otros diferentes. Tú misión consistirá en apretar la tecla NO cuando creas que las palabras que te ha dicho son diferentes y la tecla SI cuando creas que son iguales. Vamos a hacer un ejemplo para que lo entiendas mejor. Entonces se oye:

/vaca-laca/ (entonces el personaje dice ahora: "apretaríamos la tecla roja porque las dos palabras son diferentes"). A continuación se pasa el siguiente ejemplo: /lana-lana/.

Como siempre, si la necesita le damos otra oportunidad de repetición de las instrucciones. A continuación se dice: "ahora hazlo tu con las siguientes palabras":

- | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 45. roca roca | 53. doma toma | 61. boca toca | 69. lomo romo |
| 46. rosa ropa | 54. Peso queso | 62. fuego juego | 70. rota nota |
| 47. dado lado | 55. daba baba | 63. gato gato | 71. nata lata |
| 48. roca rosa | 56. paño paño | 64. jala sala | 72. romo romo |
| 49. paso paso | 57. gato bato | 65. Masa nasa | 73. baño paño |
| 50. saco caco | 58. queso queso | 66. mota bota | |
| 51. baño daño | 59. toma coma | 67. jala jala | |
| 52. tapa papa | 60. dalo galo | 68. Cala jala | |

Módulo de evaluación del procesamiento léxico y fonológico

Tarea de nombrado

Esta tarea está compuesta de dos subtareas: palabras y pseudopalabras. En la subtarea de pseudopalabras se le dice al niño: "a continuación vas a ir viendo una serie de palabras en la pantalla del ordenador. Tu misión consiste en leerlas en voz alta". Debemos comprobar que el niño comprende la tarea y luego pasará a realizar los siguientes ítems de evaluación:

- | | | |
|---------------|----------------|----------------|
| 1. fuego | 12. comer | 23. nochebuena |
| 2. divertida | 13. huevo | 24. grapa |
| 3. adelante | 14. camiseta | 25. boda |
| 4. lágrimas | 15. ascensor | 26. jugar |
| 5. funcionar | 16. bolígrafo | 27. ojo |
| 6. descalzo | 17. servicios | 28. apellidos |
| 7. gato | 18. abecedario | 29. merienda |
| 8. plastilina | 19. largo | 30. arroz |
| 9. habitación | 20. plato | 31. patio |
| 10. árbol | 21. cine | 32. leche |
| 11. amarilla | 22. cama | |

La presentación de los ítems es aleatoria para cada sujeto.

En la subtarea de nombrado de pseudopalabras se le dice al niño: “a continuación vas a ir viendo una serie de palabras inventadas en la pantalla del ordenador. Aunque te resulten extrañas, deberás leerlas en voz alta. Tu misión consiste en leerlas en voz alta”. Debemos comprobar que el niño comprende la tarea y luego pasaría a realizar los siguientes ítems de evaluación:

- | | | |
|---------------|---------------|---------------|
| 1. golmar | 17. pomacos | 33. unsiles |
| 2. redas | 18. alnes | 34. portuto |
| 3. puertindor | 19. brufas | 35. barcuraz |
| 4. genmor | 20. codidas | 36. bemacer |
| 5. esco | 21. nate | 37. setudad |
| 6. indos | 22. seron | 38. rigo |
| 7. polton | 23. troros | 39. palcos |
| 8. pona | 24. sunos | 40. linsoral |
| 9. losmo | 25. delnico | 41. delce |
| 10. vendor | 26. bocueto | 42. tegro |
| 11. lasda | 27. socanos | 43. biocancir |
| 12. nolla | 28. imbiles | 44. rempertal |
| 13. sucires | 29. choflegio | 45. jomanto |
| 14. gemar | 30. proce | 46. protuto |
| 15. berciclas | 31. dosglubis | 47. lartia |
| 16. talgubros | 32. dengelio | 48. mestruyen |

La presentación de los ítems es aleatoria para cada sujeto.

Tarea de velocidad de nombrado

Esta tarea consta de 4 subtarear: nombrado de dibujos, nombrado de letras, nombrado de números y nombrado de colores.

En la subtarea de nombrado de números se dan las siguientes instrucciones: “ahora vamos a jugar aun juego de nombrar. Mira yo te voy a enseñar unos números y tú me vas a decir su nombre, no importa si están repetidos. Vamos a probar”. El agente muestra la siguiente serie de números:

7	3	6	1	8
8	6	3	7	1

“Aquí tendrías que decir: siete, tres, seis, uno, ocho, ocho, seis, tres, siete, uno. ¿Has entendido?” En caso afirmativo, el agente dice: “ahora hazlo tu sólo”. Una vez resuelto el ejemplo, se pasa a los ítems de evaluación.

7	2	6	1	8	6	2	8	1	7
2	1	8	2	6	2	8	7	1	6
2	7	6	8	1	6	1	7	8	2
8	6	7	7	2	1	2	7	6	8
6	2	8	1	7	7	6	1	8	2

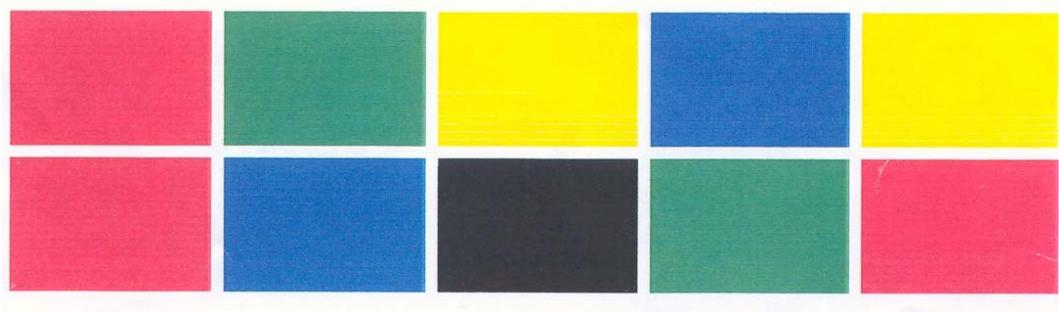
Las instrucciones para la subtarea de nombrado de letras es la siguiente: “ahora vamos a jugar a un juego de nombrar. Mira yo te voy a enseñar unas letras y tú me vas a decir su nombre, no importa si están repetidas. Vamos a probar”. El agente muestra la siguiente serie de letras:

a	c	v	l	a
l	c	c	v	v

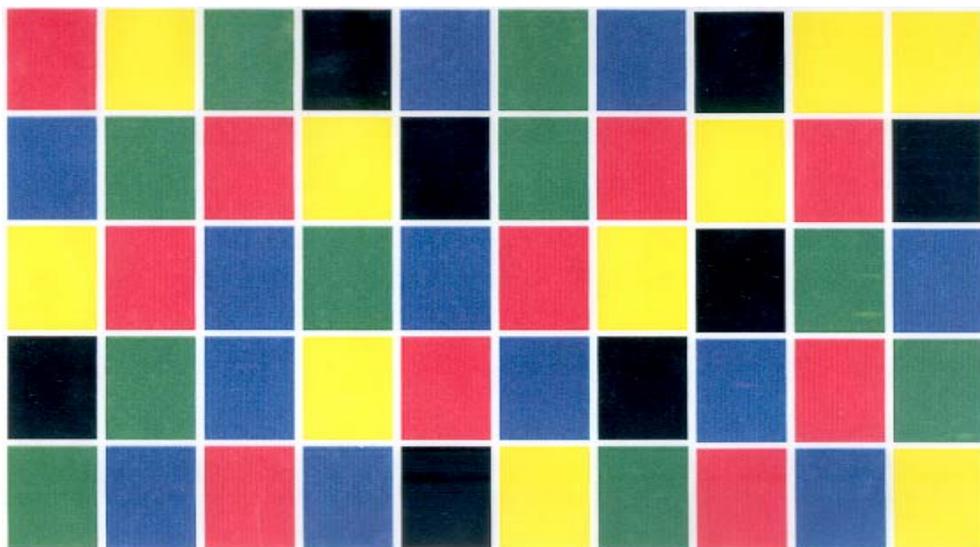
“Aquí tendrías que decir: a, c, v, l, a, l, c, c, v, v. ¿Has entendido?” En caso afirmativo, el agente dice: “ahora hazlo tu sólo”. Una vez resuelto el ejemplo, se administran los ítems de evaluación

b	a	m	o	l	b	l	o	a	m
l	m	a	b	o	a	o	m	b	l
o	m	b	a	l	o	l	a	m	b
a	l	o	b	m	m	b	l	o	a
m	o	a	l	b	a	o	b	l	m

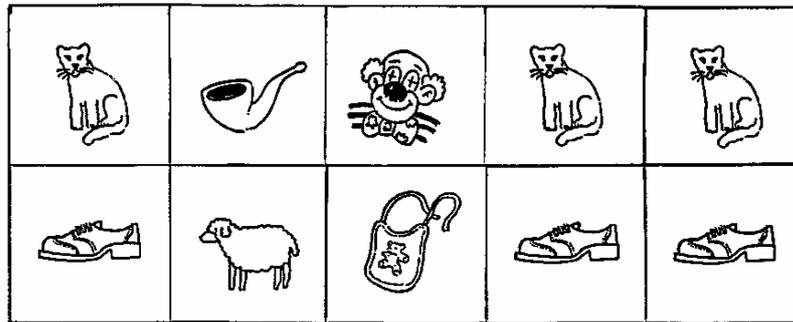
Para la subtarea de nombrado de colores las instrucciones son las siguientes: “Ahora vamos a jugar a un juego de nombrar. Mira yo te voy a enseñar unos colores y tú me vas a decir su nombre, no importa si están repetidos. Vamos a probar”. El agente muestra la siguiente serie de colores:



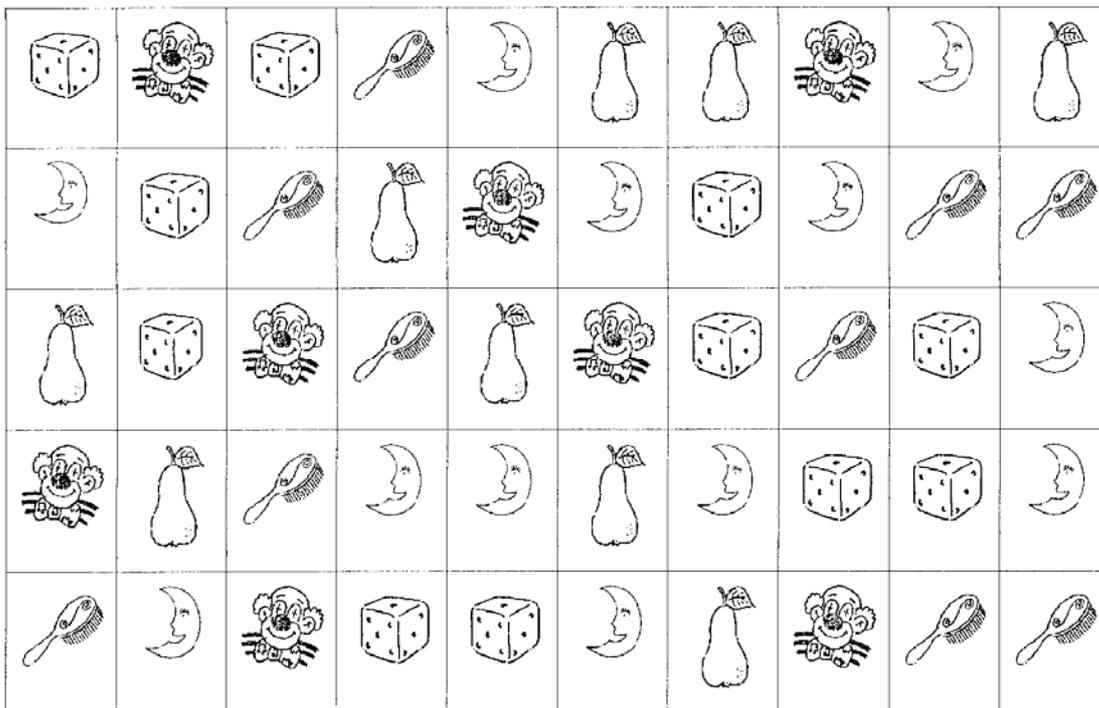
“Aquí tendrías que decir: rojo, verde, amarillo, azul, amarillo, rojo, azul, negro, verde, rojo. ¿Has entendido?” En caso afirmativo, el agente dice: “ahora hazlo tu sólo” Una vez resuelto el ejemplo, se administran los ítems de evaluación:



Para la subtarea de nombrado de dibujos, las instrucciones son las siguientes: “ahora vamos a jugar a un juego de nombrar. Mira yo te voy a enseñar unos dibujos y tú me vas a decir su nombre, no importa si están repetidos. Vamos a probar”. El agente muestra la siguiente serie de dibujos:



“Aquí tendrías que decir: gato, pipa, payaso, gato, gato, zapato, oveja, babero, zapato, zapato. ¿Has entendido?” En caso afirmativo, el agente dice: “ahora hazlo tu sólo” Una vez resuelto el ejemplo, se administran los ítems de evaluación:



Conocimiento alfabético

“A continuación se te van a presentar letras. Debes decir cómo suena dicha letra”. El agente explica y hace el primer ejemplo. Se abre una puerta en la pantalla, se observa la letra f y se oye “¿cómo suena esta letra?”, el agente responde /f/. Se pide al sujeto que realice el mismo ejemplo antes de pasar al ejemplo número dos donde se vuelve a oír “¿cómo suena esta letra?”. Y se presenta la letra t. Se le da la oportunidad de repetir las instrucciones al concluir cada uno de los ejemplos antes de pasar a realizar la tarea. Se registran los aciertos. Los ítems de la prueba son:

1. l	2. m	3. s
4. p	5. n	6. t
7. f	8. d	9. c
10. q	11. ch	12. j
13. b	14. v	15. r
16. rr	17. g	18. ll
19. z		

Conciencia fonémica.

1) Aislar.

En este ejercicio se presenta auditivamente una palabra y tres dibujos para que el niño elija el dibujo que empieza por el mismo sonido que la palabra que se ha dicho auditivamente. Se le dice al niño: "a continuación vas a oír una palabra y vas a tener que repetir sólo el primer sonido, además deberás elegir un dibujo que empiece por el sonido que estás diciendo. Vamos a poner un ejemplo para que lo entiendas mejor". El agente hace y explica este ejemplo:

Se oye: /sofá/.

Entonces se dice: "¿Por qué sonido empieza sofá? Sofá empieza por /s/".

"¿Qué dibujo de entre todos los que se presentan empieza por el mismo sonido que sofá?" Entonces se presentan tres dibujos: una silla, un lápiz y un caballo. El agente dice: "Un dibujo que empieza por /s/ es /silla/". A continuación, se le pasa este mismo ejemplo para que lo haga él. Después se le pasa un ejemplo diferente: Faro (falda, reloj, camisa).

Como siempre damos una opción al niño de repetir las instrucciones completas si no las ha entendido. Cuando nos aseguramos que el niño ha entendido la tarea:

Se le dice: "ahora vamos a ver qué tal lo haces tú con los siguientes ejemplos":

Principio-rima (CV): sopa (cama, silla, reloj), tela (tarta, pluma, mesa), mono (mano, plato, casa), pita (pato, bota, libro) .

Principio-mixto (CCV): blusa (bota, lápiz, piña), frito (falda, queso, seta), crema (copa, fresa, sillón), frase (falda, rata, libro).

A continuación se le dice: "ahora vamos a seguir haciendo lo mismo pero en este caso deberás repetir en voz alta el sonido por el que acaba la palabra. En este juego igual que en el anterior deberás elegir un objeto que acabe por la palabra que estás diciendo. Vamos a hacer un ejemplo para que lo comprendas mejor". El agente lo hace y se lo explica:

Se oye: /sol/. "El último sonido de sol es /l/. ¿Qué dibujo de los que se presentan acaban en el mismo sonido que sol". Se presenta el dibujo de un caracol, de una casa y de un televisor. "En este caso vamos a señalar el caracol porque acaba también por /l/". A continuación el niño deberá hacer el mismo ejemplo. "vamos a ver si lo comprendistes con el siguiente ejemplo": pan (pantalón, libro, tenedor).

A continuación se le pasa la siguiente subtarea de evaluación:

Vocal-coda (CVC): sal (sol, reloj, gato), par(flor, pantalón, boca), pez (sillón, lápiz, bota), col (caracol, silla, calcetín).

2) Omisión.

En este juego se le dice al niño que un personaje le va a decir una palabra. Su misión consistirá en quitarle el primer sonido a la palabra y decir en voz alta lo que queda (reconocimiento de voz + examinador). Se le pone un ejemplo que lo realizará y explicará el agente para que lo entienda mejor: un personaje le dice la palabra *lata*, entonces el agente le explica que lo que debe hacer es quitarle el primer sonido y dice: "si a lata le quitamos el primer sonido /l/ lo que nos queda será ata. En esta ocasión vamos a pasar a otro ejemplo para que lo explique el agente". Se oye la palabra fresa y el agente dice: "si a fresa le quitamos el primer sonido /f/ nos queda resa". A continuación, el niño realiza los dos ejemplos explicados por el agente. Después se le pasará el siguiente: foca: /f/ = oca.

Se le da la oportunidad de repetir las instrucciones si no las ha entendido.

Si las entiende se le pasan los siguientes ítems de evaluación:

Principio-rima: toro, faro, mojo, pupa. (CV)

Principio-mixto: tren, crema, frito, claro (CCV)

A continuación, se le dice: "vamos a seguir con el juego, pero ahora lo que deberás hacer es quitar el sonido final. Vamos a hacer un ejemplo para que lo entiendas mejor:"

Entonces un personaje le dice "gas". El agente le dirá si a gas le quitamos el último sonido /s/ quedará /ga/. El niño hará el mismo ejemplo, después realizará este otro: pan: /n/ = /pa/. El niño puede repetir las instrucciones una vez más si no las ha entendido. Cuando nos aseguramos que el niño ha entendido la subtarea le pasamos los siguientes ítems de evaluación:

1) Vocal- coda: son, voz, por, sin (CVC)

3) Síntesis.

El agente comienza diciendo: "vamos a hacer un juego, en este se te va a decir una palabra por partes. Deberás descifrar qué palabra secreta se te está diciendo. Entonces, cuando la sepas, la vas a decir en voz alta. Vamos a hacer un ejemplo para que lo entiendas mejor". El agente hace y explica este primer ejemplo:

Se oye: |s| |o| |f| |á| (el tiempo entre un fonema y otro es de 3 segundos). La palabra escondida es..... sofá.. A continuación el niño hace el mismo ejemplo. Después hará el siguiente: /f//o//c//a/ = foca.

Si no ha entendido la tarea se le da la opción de que se la vuelvan a explicar, si la entiende se le dice: "Ahora vas a hacerlo tu solo". Entonces se le pasan los siguientes ejercicios de evaluación:

Vocal-coda (CVC): m-a-r, c-o-l, p-a-n, m-a-l.

Principio-rima (CV): b-e-s-o, s-e-t-a, n-i-d-o, v-i-n-o

Principio-mixto (CCV): p-l-a-n-o, b-r-u-j-a-, f-l-a-n, p-l-a-t-o-.

4) Segmentación.

"Vamos a hacer el siguiente juego. Este consiste en que se te dice una palabra, aparece el dibujo de esa palabra, y tienes que marcar con la tecla azul del ratón cuantos sonidos tiene y además deberás decirlos en voz alta. Vamos a poner un ejemplo para que lo entiendas mejor". El agente hace y le explica el siguiente ejemplo. Se oye: /casa/. Entonces el agente le explica que casa tiene 4 sonidos /c//a//s//a/ por lo tanto se darán 4 golpes con la tecla azul. A continuación el agente dice los sonidos

de casa /c/ /a/ /s/ /a/. A continuación, es el niño el que deberá hacer este ejemplo. Después hará el siguiente: /s//o//p//a/: 4 golpes con la tecla azul y decir sonidos. Si no ha entendido la subtarea se le vuelve a explicar, si la ha entendido se le pasan los ejercicios de evaluación:

1. Principio-rima (CV): saco, tira, mesa, polo.
2. Principio-mixto (CCV): tres, fresa, cromo, clase.
3. Vocal-coda (CVC): gol, bar, dos, más.

Conciencia silábica.

1) Descubrir palabras que coinciden en la sílaba final.

Se evalúa la habilidad para descubrir que pares de palabras coinciden en la sílaba final. Se le dan las siguientes instrucciones: “a continuación vas a oír unos pares de palabras, tu misión consistirá en decir si estas palabras terminan en la misma sílaba o no. Si crees que el final suena igual apretarás la tecla “SI” y si crees que no suena igual apretarás la tecla “NO”. Si aprietas la tecla SI deberás decir en voz alta la sílaba en la que acaban las dos palabras. Vamos a ver primero un ejemplo para que lo entiendas mejor”. El niño oye: /casa-mesa/. Entonces el agente hace y le explica la tarea: “camisa y mesa acaban en la misma sílaba por lo que se apretará la tecla “SI”, ahora como he contestado que sí, debo decir que la sílaba en la que acaban las dos palabras es la sílaba “sa”. A continuación el niño hace este mismo ejercicio pero sin ayuda.. Después hará un ejemplo diferente: pana-rana.

Si el niño no ha entendido la subtarea tendrá la opción de repetir una vez más las instrucciones completas. Cuando nos aseguramos que el niño ha entendido la tarea, se le pasan los siguientes ítems: botella-camello(NO), pelota-galleta(SI), tapa-lata(NO), peso-paso(SI), cama-lana(NO).

2) Omisión de sílabas en posición final en trisílabas.

Se evalúa la habilidad para omitir la sílaba final (CV) en palabras trisílabas.

A continuación se le dan las instrucciones: “en este ejercicio, debes quitar la sílaba final a las palabras. Una vez que sepas qué es lo que queda, deberás decirlo en voz alta, a continuación oírás a unos muñecos que dicen lo que ellos creen que queda de la

palabra si quitas la sílaba inicial. Deberás señalar al que diga la respuesta correcta". Primero el agente hace un ejemplo:

Se oye: /gallina/, entonces se dice "si a gallina le quitamos "na" se oirá *galli*, vamos a ver ahora cuál de los muñecos es el que dice *galli*". Entonces uno dirá *galli*, otro *celu* y otro *jillu*. Entonces se elegirá al que dice *galli*. A continuación el niño hace el mismo ejemplo. Después hará el siguiente ejemplo: caracol (meru, sule, cara).

Como siempre le damos la opción de repetir las instrucciones una vez más. Después le pasaremos las siguientes actividades de evaluación:

bombilla(cepi, bombi, locu), maceta(mace, lisu, pusi), campana(campa, cletu, glite), cocina(sinu, coci, tena) y caballo(beli, cibi, caba).

3) Omisión de sílabas en posición inicial en bisílabas.

Se evalúa la habilidad para omitir la primera sílaba en palabras bisílabas (con estructura CVCV). Se le dan al niño las instrucciones, para ello se le dice: "a continuación se te van a presentar una serie de palabras, tú misión consistirá en quitarle la primera sílaba a la palabra y averiguar qué sílaba queda, después oirás a tres muñecos diciendo la sílaba que queda, pero sólo uno dirá la correcta, deberás señalar al que dice la sílaba que tú creías que era la que quedaba". Vamos a ver un ejemplo para que lo entiendas mejor. El agente hace y le explica el siguiente ejemplo:

Se presenta auditivamente la palabra /goma/, entonces se dice: "si a goma le quitamos la primera sílaba, "go", lo que quedará será "ma". Vamos a ver cuál de los tres muñecos dice la sílaba "ma" para seleccionarlo". Entonces aparecen tres muñecos y uno dice "ni", otro "pu" y otro "ma". En este momento se selecciona al muñeco que dice "ma". El niño hará este mismo ejemplo. Después se le presentará el siguiente ejemplo: copa: me, pa, le.

Como siempre habrá la opción de repetir las instrucciones una vez más.

En el momento en que nos aseguramos que el niño ha entendido el ejercicio, se le pide que lo haga él.

Ejemplos: pobre (bre, gri, cru), cama (ma, to, lu), silla (pi, lu, lla), perro (ti, ju, rro) y cabra (tri, bra, cru).

4) Omisión de sílabas en posición inicial en trisílabas.

Se evalúa la habilidad para omitir la primera sílaba en palabras trisílabas (con estructura CVCVCV). Se le dan las instrucciones diciéndole: "este ejercicio es parecido

al anterior, ya que también deberás eliminar una sílaba, adivinar lo que queda y, por último, señalar al muñeco que dice lo que tú habías pensado que quedaba. Vamos a ver un ejemplo para que lo entiendas mejor". El agente hace el siguiente ejemplo:

Se presenta auditivamente la palabra "paloma", entonces se dice: "si a paloma le quitamos la primera sílaba,"pa", lo que quedará será "loma". Vamos a ver cuál de estos muñecos dice "loma" para poder seleccionarlo". Entonces aparecen tres muñecos y uno dice *loma*, otro *limu* y otro *tumi*, seleccionaremos a muñeco "X" que es el que ha acertado". El niño hace el mismo ejemplo y el siguiente: carpeta (meni, sori, peta).

Siempre tiene la opción de repetir las instrucciones.

Ejemplos: botella (tipu, tella, cuti), madrina(drina, ladru, groni), libreta(grabu, breta, crelo), tomate(mate, nita, tinu) y camello(llimu, cillu, mello).

Comprensión de homófonos

"A continuación, se te va a presentar un dibujo acompañado de dos palabras homófonas, sólo una de las palabras coincide con el dibujo". A su vez, se presenta auditivamente una pregunta acerca de la definición de uno de los homófonos, el que esta representado en el dibujo. El niño deberá señalar el homófono que representa el dibujo y que responde adecuadamente a la pregunta. Se presenta el ejemplo siguiente; Un dibujo de una vaca y dos palabras (vaca y baca). A continuación se pregunta: "¿cuál es un animal?" y el agente resuelve señalando la palabra vaca. Se pide al sujeto que resuelva este ejemplo. Tras resolverlo se pasa el siguiente ejemplo que consiste en un dibujo de un ciervo y dos palabras: siervo y ciervo. Cuando el sujeto concluye se pasa los ítems de la tarea:

<u>Dibujo</u>	<u>Pregunta</u>	<u>Homófonos</u>
1 Bala	¿Cuál es un proyectil?	Bala -Vala
2 Payaso saludando	¿Cuál es un saludo?	Ola- Hola
3 Taza	¿En cuál se bebe café?	Taza —Tasa
4 pollo	¿Cuál es un animal?	Pollo -poyo
5 Hierba	¿Cuál está en el campo?	Hierva- Hierba
6 Pozo	¿De cuál se saca agua?	Pozo -Poso
7 Casa	¿Cuál es un sitio para vivir?	Caza- Casa
8 Reloj (hora)	¿Cuál indica tiempo?	Hora -Ora
9 Vaso	¿En cuál ponemos bebidas?	Bazo- Vaso

Comprensión morfológica (lexemas y sufijos).

“A continuación se van a presentar dos dibujos acompañados de una palabra”. El niño deberá señalar el dibujo que representa la palabra que lee. La palabra aparece con la raíz de la misma más iluminada (la parte que aparece en negrita). En esta tarea se miden los aciertos y el tiempo que se tarda en leer la palabra

Para explicarle al niño las instrucciones se le dice: “ahora vas a ver dos dibujos, debajo de estos aparecerá una palabra que representa uno de los dibujos. Tú misión consistirá en leer lo más rápido que puedas la palabra y señalar el dibujo que creas que representa esa palabra. Vamos a ver un ejemplo para que lo entiendas mejor: Se presentan dos dibujos y debajo una palabra. Entonces el agente le explica los dibujos que debe señalar y por qué.

Dibujo de una ramo de flores ---- de una camisa

ramo

Dibujo de varios ramos ---- de una ramo estropeado

ramos

Dibujo de un ramo pequeño ---- de un ramo estropeado

ramito

Dibujo de varios ramos ---- de una ramo estropeado

ramucho

Si el niño no ha entendido la tarea tiene la opción de repetir las instrucciones una vez más. A continuación, una vez que nos aseguramos que el niño ha entendido la tarea, se le pasa el ejercicio de evaluación.

Dibujo de una corbata ---- de una falda.

falda

Dibujo de una falda pequeña ---- de varias faldas

faldita

Dibujo de una falda estropeada ---- de varias faldas

faldas

Dibujo de un cinturón ---- de una bota.

bota

Dibujo de una bota pequeña ---- de una bota grande.

botita

Dibujo de una bota grande ---- de dos botas.

botas

Dibujo de una bota pequeña ---- de una bota estropeada.

botucha

Dibujo de una bota pequeña ---- de una bota grande.

botaza

Dibujo de una silla ---- de un camión

silla

Dibujo de una silla pequeña ---- de una silla grande

sillita

Dibujo de una silla estropeada ---- de varias sillas

sillucha

Dibujo de una silla grande ---- de una silla pequeña

sillota

Dibujo de una mesa ---- de un gato

mesa

Dibujo de una mesa pequeña ---- de varias mesas

mesita

Dibujo de una mesa ---- de varias mesas

mesas

Dibujo de una mesa rota ---- de varias sillas

mesucha

Dibujo de una mesa pequeña ---- de una mesa grande
mesota

Dibujo de una botella ---- de un libro
botella

Dibujo de una botella grande ---- de varias botellas pequeñas
botellines

Dibujo de una botella pequeña ---- de varias botellas
botellín

Dibujo de varias botellas ---- de una botella grande
botellón

Dibujo de una mano ---- de un coche
mano

Dibujo de dos manos ---- de una mano
manos

Dibujo de dos manos ---- de una mano grande
manota

Dibujo de una mano pequeña ---- de dos manos
manita

Dibujo de una mano grande ---- de dos manos pequeñas
manitas

Módulo de evaluación del procesamiento sintáctico-semántico.

Uso del género.

Se le dice al niño: “a continuación te vamos a presentar frases que comparten palabras. Tu misión será leer todas las palabras y elegir las que creas que deben ir juntas en la frase. Vamos a hacer un ejemplo para que lo entiendas”. Este ejemplo lo hace el agente a la vez que le explica la tarea

Se presenta:

	sillón			cómoda
El		es	bastante	
	silla			cómodo

Entonces se le explica cómo debe hacer la tarea: “primero tienes que leer todas las palabras y después debes elegir las que creas que son correctas en esa frase. Para ello deberás colocar la flechita del ratón encima de la palabra que creas que es correcta y hacer “clic”. En este caso, las palabras que forman la frase son: *el sillón es bastante cómodo* (estas palabras se elegirán a medida que se le explica la tarea). A continuación, el niño hará el mismo ejemplo que explicó el agente. Después se le pone otro ejemplo para que lo haga el solo:

	camisa			roto
La			está	
	camisón			rota

Posteriormente le damos al niño la opción de repetir otra vez las instrucciones si no la ha entendido. Una vez que nos aseguramos que el niño ha entendido la tarea se le pasarán los tres ejercicios de evaluación.

1.

	chocolate			derretida
La			parece haberse	
	mantequilla			derretido

Aquella

				fundido
--	--	--	--	---------

2. luz está
 Aquel fundida
3. Esta verde perdida
 anillo está
 Un amarilla perdido
4. goma blanco gastada
 El está
 lápiz rosada gastado
5. grabanzos buenas caros
 Las son y
 lentejas sanos baratas
6. Las mayores blanco
 hermanos parecen
 Los pequeñas gemelos
7. Estos dulces jugosas
 frutas están
 Estas frescos deliciosos
8. Aquellos blancos hambrientos
 osos estaban
 Estas marrones sedientas
9. El joven enferma
 chico estaba
 Una alta contento

Uso del número.

Se trata del mismo ejercicio anterior pero con la variación del número. Al niño se le dice que su misión es la misma que en el ejercicio anterior. Se presenta:

1. Los compañeros estudiaron junto

amigo mucho

2. Las vacaciones
pareja fue a la
La playa

3. Aquellos turistas está perdidos
Este están perdido

4. Los chicos fuertes hacen deporte
niños grande hace

5. Estas chicas jóvenes juegan al fútbol
mujer alta juega

Esta rosada están

6. sábanas limpias
 Estas blancas está
7. cuaderno nuevo es
 Aquellos rotos son
8. cojín blanco tiene
 Ese azules tienen manchas
9. chico joven estaba enferma
 Una alta contento

Orden de las palabras

“A continuación se te van a presentar dos frases acompañadas de un dibujo. Tu misión será señalar la frase correcta, es decir, la que dice lo que representa el dibujo. Vamos a ver un ejemplo para que lo entiendas mejor”. El agente en este momento hace el ejemplo a la vez que se lo explica.

- Dibujo de un niño peinando a una niña.
- 1. La niña peina al niño.
- 2. El niño peina a la niña.

En este caso elegiremos la frase de: “El niño peina a la niña”, ya que como podemos ver en el dibujo el niño está peinando a la niña. Después de que el agente explica y hace el ejemplo, el niño hace el ejercicio sin ayuda. Después se le pasa otro ejemplo diferente para que lo haga:

- Dibujo de una mujer vistiendo a un niño pequeño.
- La mujer viste al niño.
- El niño viste a la mujer.

Opción de repetir instrucciones.

A continuación se le pasan los ejercicios de evaluación:

-Dibujo de una niña explicándole a un niño en la pizarra.

1. El niño explica a la niña el problema.
2. La niña explica al niño el problema.

-Dibujo de una niña mirando a su madre.

1. La madre mira a la niña.
2. La niña mira a la madre.

-Dibujo de un niño poniéndole una tirita a una niña.

1. La niña cura la herida al niño.
2. El niño cura la herida a la niña.

-Dibujo de un ciclista con maillot amarillo delante de un ciclista con maillot rojo.

1. El ciclista de la camiseta amarilla gana al de la camiseta roja.
2. El ciclista de la camiseta roja gana al de la camiseta amarilla

-Dibujo de un elefante grande mojando a un elefante pequeño.

1. El elefante grande moja al pequeño.
2. El elefante pequeño moja al grande.

Palabras funcionales.

“A continuación se te van a presentar dos dibujos y una frase. Tú misión consistirá en elegir el dibujo que creas que corresponde a la frase. Vamos a ver un ejemplo y así lo entenderás mejor”. El agente hace y explica la tarea.

- Dibujo de dos niños vestidos con camisas iguales..
- Dibujo de dos niños vestidos con camisas diferentes.

Frase: Los niños llevan la misma camisa.

Se dice “vamos a elegir el dibujo “A” , ya que como vemos, los niños llevan la misma camisa y eso es lo que dice la frase”. A continuación el niño hace el mismo ejemplo. Después se le presenta un ejemplo para que lo haga él.

- Dibujo de un niño en medio de dos niñas.
- Dibujo de dos niñas y el niño al lado de una de ellas.

Frase: El niño está en medio de las dos niñas.

Opción de repetir instrucciones.

Una vez que el niño ha entendido la tarea, se le pasan los ítems de evaluación:

- Dibujo de un niño comiéndose un dulce y un plato de verduras al lado.
- Dibujo de un niño comiéndose unas verduras y un dulce al lado.

Frase: El niño come verduras porque el dulce estropea los dientes.

- Dibujo de un niño llegando a la meta primero que una niña.
- Dibujo de una niña llegando a la meta primero que un niño.

Frase: El niño llega primero a la meta.

- Dibujo de una niña dándole un regalo a su padre y su madre al lado.
- Dibujo de una niña dándole un regalo a su madre y su padre al lado.

Frase: La niña da un regalo a su padre.

- Dibujo de una niña comiendo y un niño leyendo.
- Dibujo de una niña comiendo y un niño comiendo.

Frase: Cuando Dácil empezó a comer Fran estaba leyendo.

- Dibujo de un hombre con un niño sobre sus hombros.
- Dibujo de un hombre con un niño en brazos.

Frase: Miguel lleva a su hijo en brazos.

A continuación se le explican los siguientes ítems de evaluación: “en esta ocasión se te va a presentar una frase a la que le falta una palabra. Debajo de la frase

aparecerán dos palabras, una de las dos será la que le falta a la frase. Tu misión consistirá en detectar cuál es la palabra correcta, es decir, la que completaría la frase correctamente. Vamos a ver un ejemplo para que lo entiendas mejor". El agente hace el ejemplo y se lo explica.

Juan se bebió dos botellas de agua porque tenía _____ sed.

- poca
- mucho
- refresco

Se le explica que "en este caso la palabra correcta es "mucho", ya que si Juan se bebió dos botellas de agua era porque tenía "mucho" sed". Después el niño hará el mismo ejemplo. A continuación se le pasa un nuevo ejemplo para que lo haga él sin ayuda:

Sonia es muy puntual _____ llega a clase a la hora.

- siempre.
- nunca.
- matemáticas

Opción de repetir instrucciones.

A continuación se le pasan las tareas de evaluación:

1. Pedro le dice a su hija que no toque los enchufes _____ sabe que son peligrosos.

- pero
- corriente
- porque

2. José estaba satisfecho con su trabajo y Marta _____.

- lenguaje
- también
- tampoco

3.Sofía siempre cruza por los pasos de peatones _____ que los conductores la vean bien.

- para
- entre
- semáforo

4. Los hermanos de Carmen colaboran siempre _____ en las tareas de casa.

- en
- barrer
- sin

5. Maria se fue andadndo a la casa porque le gusta _____ caminar.

- bastante
- poco
- pasearon

Uso correcto de la asignación de papeles sintácticos (estructura gramatical).

“A continuación se te va a presentar un dibujo con tres frases que son muy parecidas, pero sólo una es la correcta. Tu misión consistirá en leer en voz alta las tres frases y señalar la que consideres que dice exactamente lo que ves en el dibujo. Vamos a ver un ejemplo para que lo entiendas mejor”. El agente hace el ejemplo y le explica la tarea.

Se presenta un dibujo de una niña tocando el hombro a un niño, a continuación se presentan las siguientes frases:

El niño toca a la niña.

A la niña la toca el niño.

El niño es tocado por la niña.

Entonces se elige la tercera frase y se explica que es la correcta, ya que en el dibujo podemos ver como es la niña la que toca al niño y eso es lo que dice la tercera frase. Las otras frases dicen que es el niño el que toca a la niña, y eso no es cierto. A continuación el niño hará este ejemplo. Después se le pasa otro para que lo haga él:

Dibujo de un camión siguiendo a una moto.

La moto es seguida por el camión.

Al camión le sigue la moto.

La moto sigue al camión.

Como siempre damos la opción de repetir las instrucciones si no ha entendido la tarea.

A continuación se le pasan los siguientes ítems de evaluación:

1. Dibujo de un hombre cortándole el pelo a una mujer.

El hombre corta el pelo a la mujer.

Al hombre le corta el pelo la mujer.

El pelo del hombre es cortado por la mujer.

2. Dibujo de una niña en patines siguiendo a una niña en bicicleta.

La niña de la bicicleta está siguiendo a la niña de los patines.

A la niña de la bicicleta la sigue la niña de los patines.

La niña de los patines es seguida por la niña de la bicicleta.

3. Dibujo de un gato siguiendo a un perro.

Al perro lo sigue el gato.

El perro sigue al gato.

El gato es saltado por el perro.

4. Dibujo de una niña rubia peinando a una niña morena.

La niña rubia peina a la niña morena.

La niña rubia es peinada por la niña morena.

A la niña rubia la peina la niña morena.

3. Dibujo de un caballo blanco delante de un caballo marrón.

El caballo marrón gana al blanco.

El caballo marrón es ganado por el blanco.

Al caballo blanco le gana el marrón

Resultados

Cada prueba de evaluación o tests de inteligencia, aptitudes, rendimiento, cuestionarios de personalidad, clínicos y otros procedimientos de medida forman parte del entorno cotidiano de las personas, evaluadas en diversos momentos de su

vida. Los resultados de estas pruebas se aplican en decisiones importantes como promociones y clasificaciones escolares, admisión en centros académicos y de trabajo, elección de actividades o profesiones, seguimiento de terapia, diagnóstico etc. Debido a la extraordinaria importancia que tienen tales pruebas en la vida moderna es fundamental cómo se obtienen sus puntuaciones, qué información proporcionan, cuáles son los requisitos que deben cumplir para ser considerados como instrumentos científicos y sus principales limitaciones.

El análisis descriptivo de la distribución general de los resultados de la muestra en el SICOLE nos permitirá conocer, las medidas de tendencia central y de variabilidad, y la simetría y curtosis. En cuanto a los procedimientos del análisis de ítems, tradicionalmente se han señalado cuatro tipos de índices: dificultad, discriminación, homogeneidad y validez. Los índices de discriminación y de dificultad aportan información sobre la "bondad" o "maldad" de cada ítem en cuestión, mientras que los de homogeneidad y de validez, sobre la relación de cada ítem con el total de la prueba de la que forman parte. Las opiniones de diferentes autores con relación a su tratamiento son coincidentes en lo fundamental, aunque con pequeñas diferencias de matices en detalles concretos de su realización. La fiabilidad y la validez nos proporcionarían el grado en el que el test mide de forma precisa y si realmente mide lo que dice medir

Las medidas de tendencia central.

Estas medidas constituyen un grupo de valores representativos de la distribución de la muestra y entre ellas se encuentra la *media aritmética*, la *mediana* y la *moda* (Amón, 1991).

La media aritmética constituye el valor promedio de la distribución. La media aritmética de una variable estadística es la suma de todos sus posibles valores, ponderada por las frecuencias de los mismos, es decir la suma de los datos por el número de ellos (Amón,1991).

La mediana es el valor que ocupa el lugar central de una serie de valores ordenados y se define como aquel valor que tiene la propiedad de que el número de observaciones por menores que él es igual al número de valores mayores que él (San Martín, Espinosa, y Fernández, 1990). Como medida descriptiva, tiene la ventaja de no

estar afectada por las observaciones extremas, ya que no depende de los valores que toma la variable, sino del orden de las mismas. Por ello es adecuado su uso en distribuciones asimétricas (Amón,1991). La mediana es de cálculo rápido y de interpretación sencilla, y a diferencia de la media, la mediana de una variable discreta es siempre un valor de la variable que estudiamos. El mayor defecto de la mediana es que tiene unas propiedades matemáticas complicadas, lo que hace que sea muy difícil de utilizar en *inferencia estadística*.

Según Amón (1991), llamaremos moda a cualquier máximo relativo de la distribución de frecuencias, es decir, cualquier valor de la variable que posea una frecuencia mayor que su anterior y su posterior. En definitiva la moda es el valor que más se repite a lo largo de la distribución de frecuencias y es muy sencillo de calcular, incluso aunque el intervalo máximo no tenga límites superiores o inferiores.

Las medidas de variabilidad

Los estadísticos de *tendencia central* o *posición* nos indican donde se sitúa un grupo de puntuaciones. Los de *variabilidad* o *dispersión* nos indican si esas puntuaciones o valores están próximas entre sí o si por el contrario están muy dispersas (Amón, 1991).

Una medida razonable de la variabilidad podría ser la amplitud o rango, que se obtiene restando el valor más bajo de un conjunto de observaciones del valor más alto. San Martín, Espinosa, Fernández (1990) definen el rango como la distancia que existe entre los valores más extremos de una distribución, estos valores reciben el nombre de máximo y mínimo. Estos autores señalan que el rango fácil de calcular y sus unidades son las mismas que las de la variable, aunque posee varios inconvenientes:

- No utiliza todas las observaciones (sólo dos de ellas);
- Se puede ver muy afectada por alguna observación extrema;
- El rango aumenta con el número de observaciones, o bien se queda igual. En cualquier caso nunca disminuye.

Las medidas de variabilidad aportan la información acerca de como se

agrupan los valores de una determinada variable o, lo que es lo mismo, como se distribuyen los sujetos de una muestra en función de sus resultados. Las medidas más comunes de variabilidad son: *la varianza y la desviación típica*. Estas se determinan en función de la *distancia* entre las observaciones y algún estadístico de tendencia central.

La varianza, S^2 , se define como la media de las diferencias cuadráticas de n puntuaciones con respecto a su media aritmética (San Martín, Espinosa, Fernández, 1990), es decir :

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

La varianza no tiene la misma magnitud que las observaciones. Si queremos que la medida de dispersión sea de la misma dimensionalidad que las observaciones bastará con tomar su raíz cuadrada (Amón,1991). Por ello se define la desviación típica, S , como:

$$S = \sqrt{S^2}$$

Observando la media y la desviación típica podemos analizar en que intervalos se distribuyen los resultados de los sujetos, los márgenes de dicho intervalo se calculan sumando y restando la media y la desviación típica.

A partir de estos valores podemos saber en que medida se aproxima a una distribución normal ya que dicha distribución concentra el 68.26% de las puntuaciones entre los márgenes de la desviación típica a partir de la media.

Índices de Simetría y Curtosis

La simetría o asimetría de una distribución expresa su equidistancia respecto a la media, siendo el valor que informa del porcentaje de sujetos con altas y bajas puntuaciones. Para saber si una distribución de frecuencias es simétrica, hay que precisar con respecto a qué. Un buen candidato es la mediana, ya que para variables continuas, divide al histograma de frecuencias en dos partes de igual área (Amón, 1991, y San Martín, Espinosa, Fernández, 1990). Cuando la variable es discreta,

decimos que es simétrica, si lo es con respecto a la media. Se podría pensar que definir la simetría usando la mediana para variables continuas y usando la media para variables discretas es una elección arbitraria. En realidad esto no es así, pues si una variable es continua, coinciden ambos criterios de simetría (con respecto a la media y a la mediana). Es más, se tiene que media y mediana coinciden para distribuciones continuas simétricas. Por otro lado, en el caso de variables discretas, la distribución es simétrica si el lado derecho del diagrama se obtiene por imagen especular desde la media. En este caso coincide la media con la mediana si el número de observaciones es impar. Si la variable es continua, simétrica y unimodal, coinciden la media, la mediana y la moda. Dentro de los tipos de asimetría posible, vamos a destacar los dos fundamentales: (1) Asimetría positiva: Si las frecuencias más altas se encuentran en el lado izquierdo de la media, mientras que en el lado derecho hay frecuencias más pequeñas (*cola*). (2) Asimetría negativa: Cuando la cola está en el lado izquierdo.

En resumen, una distribución es simétrica cuando el eje que pasa por la media divide a la muestra en dos partes idénticas, como ocurre en el caso de las distribuciones normales. Para que una distribución sea simétrica tiene que darse que la media aritmética, la mediana y la moda sean iguales.

Cuando realizamos un estudio descriptivo es altamente improbable que la distribución de frecuencias sea *totalmente* simétrica. En la práctica diremos que la distribución de frecuencias es simétrica si lo es de un modo aproximado. Una distribución es simétrica cuando el factor de simetría es igual a cero, dando lugar a una distribución normal. Una distribución es positiva cuando dicho factor es superior a cero dando lugar a una distribución donde la media aritmética deja más sujetos en la parte de los que obtienen bajas puntuaciones. Cuando la media aritmética deja más sujetos en la parte de los que obtienen altas puntuaciones se dice que es una distribución asimétricamente negativa, en este último tipo de distribución el factor de simetría es inferior a cero.

La curtosis, según Sierra Bravo (1991), mide el grado de apuntamiento de la distribución en su parte central. Si el índice de curtosis es igual a cero, la curtosis es normal y da lugar a una distribución mesocúrtica, si es inferior a cero a una distribución platicúrtica donde los valores de la distribución se dispersan respecto de

la media, y si es superior a cero a una distribución leptocúrtica, en la que los valores están más concentrados en torno a la media que en el caso de las distribuciones normales.

Los resultados de las medidas de tendencia central y variabilidad antes de la depuración de los ítems para la batería SICOLE fueron los siguientes. Debido a las diferencias en el número de ítems en las distintas tareas del programa, se calculó la media de las proporciones de los aciertos al ítem para cada una de los módulos que componen el SICOLE. En la tabla 1 podemos observar los distintos estadísticos de tendencia central y variabilidad, para la totalidad de la muestra y para cada subgrupo que la compone. Las medias de las proporciones de respuestas correctas nos informan que los sujetos resuelven adecuadamente más de la mitad de los ítems de cada módulo, ya que todas las medias son superiores a 0,50.

En definitiva, nuestra población tiene un sesgo hacia la derecha, incumpléndose la igualdad de media, mediana y moda, confirmándose nuevamente el carácter asimétricamente negativo de la distribución ya que para todos los módulos la media es inferior a la mediana y ésta inferior a la moda. Sin embargo, al observar los índices de asimetría en el grupo de malos lectores, observamos que para el módulo de conciencia fonémica su asimetría es positiva, y para este caso en particular la media deja más sujetos en la zona de peores puntuaciones.

El grado de apuntamiento de la distribución se calculó a partir de los índices de curtosis. Analizando estos índices en la muestra total observamos que los sujetos se distribuyen de forma que los valores se concentran más en torno a la media que en el caso de una distribución normal (los valores de curtosis son superiores a 0). Por lo que las distribuciones de los valores de los sujetos muestrales en las distintas tareas es leptocúrtica.

Tabla 1. Estadísticos de tendencia central y variabilidad de las distintas tareas de la batería multimedia

SICOLE.

	Media	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo	Rango	Varianza	D.Típica	Asimetría	Curtosis
Sintáctico-										
semántico	0,83	0,87	0,97	1,00	0,36	0,64	0,02	0,13	-1,33	1,61
P. habla	0,82	0,86	1,00	1,00	0,28	0,72	0,03	0,17	-1,26	1,34
Silábico	0,87	0,85	0,85	1,00	0,7	0,3	0,01	0,06	-0,34	0,63
Fonémico	0,78	0,83	0,90	0,96	0,29	0,67	0,02	0,15	-1,12	0,73
Ortograf.	0,83	0,87	0,95	1,00	0,21	0,79	0,02	0,17	-1,75	2.66
C. Letras	0,80	0,89	0,92	1,00	0,21	0,79	0,03	0,19	-1.15	0.63

Análisis de ítems

Estimadores de Bondad

Entre los estimadores de bondad se encuentran los *Índices de Dificultad y de Discriminación*.

Estimación de la Dificultad

El Índice de Dificultad o de Facilidad (I.F.) expresa, según Rodríguez Diéguez (1984), el grado de dificultad o facilidad de un ítem. El índice de dificultad *sólo tiene sentido calcularlo en ítems de pruebas cognitivas*. Informa de los ítems que presentan una dificultad o facilidad extrema y que deben ser revisados o eliminados debido a que no contribuyen a la medida del constructo. Existen diversos índices para estimar la dificultad del ítem. El más utilizado y sencillo de calcular es el índice p , según el cuál, la dificultad de un ítem es la proporción de sujetos que responden correctamente al ítem (a) respecto de los que han intentado resolverlo (n).

La fórmula para calcular el índice de dificultad es la siguiente:

$$p = a/n$$

A este cálculo se refiere Bisquerra (1987) por un lado, y Arnal y Arnal (1987) por el otro, como Coeficiente e Índice de Dificultad respectivamente, aunque en la

forma de calcularlo coinciden todos. Este índice oscila entre un valor mínimo de $p = 0$, lo que implica un ítem muy difícil, es decir, se trata de un ítem que ningún sujeto ha respondido correctamente, y un valor máximo de $p = 1$, en este caso se trata de un ítem muy fácil que ha sido respondido correctamente por todos los sujetos. Los ítems con valores extremos ($p = 1$ y $p = 0$) se descartan debido a que no contribuyen a medir las diferencias existentes entre los sujetos, puesto que todos responden de la misma forma: correctamente o incorrectamente. En realidad, debería llamarse índice de facilidad debido a que valores altos implican ítems fáciles mientras que valores bajos ítems difíciles.

En ocasiones el valor de p de cada ítem se multiplica por 100 para facilitar su interpretación. De forma que un ítem con un valor $p = 0,6$, significa que el 60 por 100 de los sujetos de la muestra han respondido correctamente. Una limitación importante de este índice es que un mismo ítem puede dar un valor diferente en p , dependiendo del nivel medio de la muestra a la que se le administra el test. Si las personas que lo contestan son muy competentes entonces será fácil, en caso contrario será difícil. Por tanto, se dice que p depende tanto de las características del ítem como de la muestra de sujetos.

Estimación de la Discriminación

La discriminación de un ítem es una propiedad psicométrica fundamental en el análisis psicométrico de un instrumento de medida. Un ítem tiene poder discriminativo cuando es capaz de diferenciar adecuadamente a los sujetos con diferentes grados en la variable o constructo que evalúa la prueba. En otras palabras, un ítem tendrá poder discriminativo si los sujetos con un nivel alto en la variable aciertan más el ítem que los sujetos con un nivel bajo en la variable. El índice de discriminación expresa el grado en que cada uno de los elementos de una prueba discrimina entre alumnos de alto y bajo aprovechamiento académico (Arnal y Arnal, 1987, Bisquerra, 1987, y Gronlund, 1965).

A diferencia del índice de dificultad, *el índice de discriminación se calcula para ítems de pruebas cognitivas y no cognitivas*, es decir, un ítem puede discriminar entre sujetos que tienen un rendimiento alto o bajo en un área de conocimiento, entre

sujetos introvertidos y extrovertidos, entre sujetos racistas y no racistas, sujetos a favor o en contra de la legalización del aborto, etc.

Un aspecto muy interesante en la evaluación de la calidad métrica de los ítems es la relación existente entre el poder discriminativo y la dificultad de un ítem. Así, los ítems muy fáciles (valores de p próximos a 1) o ítems muy difíciles (valores de p próximos a 0) son ítems que son respondidos prácticamente de la misma forma por todos los sujetos de la muestra. Por lo tanto, estos ítems no discriminan entre los sujetos con diferentes grados del constructo y su índice de discriminación tiende a cero. En cambio, en el caso de ítems con dificultad intermedia, o próximos a ésta ($p = 0,50$), muestran mayor poder discriminativo y, como consecuencia, valores altos en los índices de discriminación.

En definitiva, mediante el índice de discriminación se pone en relación la ejecución de los sujetos en el ítem con la ejecución de los sujetos en el test global. Hay diversos procedimientos de cálculo. En primer lugar, veremos el índice basado en la diferencia de las proporciones de acierto y, en segundo lugar, el grupo de índices basado en las correlaciones ítem-test.

(1) Poder de discriminación

Según Camacho (1986), el Poder de Discriminación de un ítem se halla multiplicando el número de sujetos que lo aciertan (A) por el número de sujetos que lo fallan (E). El poder discriminativo calculado así sería simplemente una medida descriptiva relativa al tamaño de la muestra.

$$P.D. = A \times E$$

(2) El índice de discriminación D basado en la diferencia de las proporciones de acierto.

Para calcular este índice se han de ordenar los sujetos en función de la puntuación total que han obtenido en el test y dividirlos en dos grupos: superior (formado por los sujetos con las puntuaciones más altas) e inferior (formado por los sujetos con las puntuaciones más bajas) (Aiken, 2003). Para obtener los grupos superior e inferior, se puede utilizar la mediana, con lo que se consigue la mitad de los sujetos con las puntuaciones más altas y la otra mitad con puntuaciones más bajas. También se pueden utilizar grupos más extremos. El índice de Kelley establece que el

porcentaje óptimo para escoger es el 27% superior y el 27% inferior de la distribución de los sujetos ordenados por las puntuaciones totales. La diferencia entre la proporción de sujetos con puntuaciones altas que aciertan el ítem y la proporción de sujetos con puntuaciones bajas que también lo aciertan, expresa el índice de discriminación de un ítem:

$$D = \frac{n_s}{N_s} - \frac{n_i}{N_i}$$

donde:

n_s es el número de sujetos del grupo superior que responden correctamente el ítem;

N_s es el número de sujetos del grupo superior que intentan responder al ítem;

n_i es el número de sujetos del grupo inferior que responden correctamente el ítem;

N_i es el número de sujetos del grupo inferior que intentan responder al ítem.

El índice dará valores altos y positivos, cuando los sujetos del grupo alto obtengan sustancialmente más respuestas correctas que los sujetos del grupo bajo. El valor de D será igual a 0 cuando el número de sujetos que responden correctamente en ambos grupos es muy próximo. Un valor negativo puede ser un problema de codificación de las categorías de respuesta en un ítem. En general, y como referencia para la toma de decisiones sobre el poder discriminativo de los ítems, a continuación ofrecemos los posibles resultados del índice D y la interpretación que daríamos en cada caso:

- $D \geq 0,40$ El ítem presenta gran poder discriminativo.
- $0,30 \leq D \leq 0,39$ La discriminación del ítem es aceptable.
- $0,16 \leq D \leq 0,29$ El ítem discrimina poco y necesita una revisión.
- $0,0 \leq D \leq 0,15$ El ítem no es adecuado y debe ser modificado sustancialmente o eliminado del test
- $D \leq 0,0$ El ítem debe eliminarse directamente

(3) El índice de discriminación basado en la correlación ítem-test.

Un buen ítem es aquel que discrimina entre los sujetos que manifiestan un nivel alto y bajo en la variable que mide el test, ya sea personalidad, opinión, actitud,

rendimiento, aptitud, etc. En este caso, el índice de discriminación puede ser interpretado como un índice de homogeneidad puesto que expresa el grado de semejanza, relación o asociación entre las respuestas al ítem y el resto de los ítems medidos a través de la puntuación total en el test. Ese grado de relación o asociación puede ser evaluado a través del coeficiente de correlación entre las respuestas al ítem y la puntuación en el test (Camacho,1989).

Debido a que la puntuación total del test se ha calculado sumando también el ítem objeto de estudio, la correlación ítem-test está artificialmente inflado. El índice de discriminación del ítem sería la correlación entre las puntuaciones en el ítem y las puntuaciones en el test descontando de ésta la puntuación en el ítem bajo estudio; para ello se puede calcular de dos formas distintas que conducen al mismo valor:

1. Calculando una nueva puntuación total en el test sin el ítem en cuestión y calculando la correlación entre esa puntuación y el ítem bajo estudio.
2. Calculando la correlación entre el ítem y la puntuación total con el ítem incluido, y aplicando una corrección.

Aunque parece haber cierto solapamiento procedimental entre la estimación de la discriminación (que pretende medir el grado en que los ítems discriminan entre los sujetos de buenos y malos resultados) y el índice de homogeneidad (que expresa la relación entre el ítem y el total de la prueba), la ventaja del uso de este coeficiente es que, a diferencia del índice D , su cálculo permite considerar a todos los sujetos de la muestra, y no sólo al 54% (27% del grupo alto y el 27% del grupo bajo).

Llegados a este punto analizamos los ítems que componen cada uno de los módulos con el fin de seleccionar aquéllos que son susceptibles a ser eliminados y modificados. Para ellos analizamos el comportamiento individual de los ítems, contabilizando el número de aciertos y errores (frecuencias), detectando el número de valores perdidos para cada ítem. A continuación, calculamos los índices de dificultad (p y p^*100 respectivamente), estableciendo los niveles de dificultad de cada ítem en una escala de Fácil ($p > 0,75$), medio ($0,25 \leq p \leq 0,75$) o difícil ($p < 0,25$). También calculamos los índices de discriminación, tanto el Poder de discriminación (PD) como el índice D , de igual manera que para los índices de dificultad se establecieron niveles

de discriminación en función de la interpretación comentada en el apartado correspondiente. A continuación, se presentan las tablas (tabla 2, tabla3, tabla 4, tabla 5, tabla 6 y tabla 7) que contienen los resultados para cada ítem de cada uno de los módulos de la prueba. Cada tabla contiene tanto el número de aciertos y de errores, los casos perdidos, así como el índice de dificultad p y p en porcentaje, la interpretación del nivel de dificultad (ND_F), el Poder de discriminación (PD), el índice de discriminación D basado en la diferencia de las proporciones de acierto, la interpretación del nivel de discriminación (ND_{cr}), y la correlación del ítem con la tarea (R_{IT}).

Tabla 2. Análisis de los ítems de la tarea de conocimiento de letras

Ítem	Aciertos	Errores	perdidos	p	$p*100$	ND_F	PD	ID	ND_{cr}	R_{IT}
1	65	32	0	0,67	67,01	Medio	2080	0,22	Bajo	0,51
2	80	17	0	0,82	82,47	Fácil	1360	0,14	Bajo	0,41
3	83	14	0	0,86	85,57	Fácil	1162	0,14	Bajo	0,38
4	56	37	4	0,60	60,22	Medio	2072	0,23	Bajo	0,54
5	76	9	12	0,89	89,41	Fácil	684	0,24	Bajo	0,14
6	63	26	8	0,71	70,79	Medio	1638	0,38	Medio	0,57
7	79	10	8	0,89	88,76	Fácil	1790	0,24	Bajo	0,35
8	71	18	8	0,80	79,78	Fácil	1278	0,21	Bajo	0,41
9	65	28	4	0,70	69,89	Medio	1820	0,23	Bajo	0,35
10	60	33	4	0,65	64,52	Medio	1980	0,19	Bajo	0,39
11	70	23	4	0,75	75,27	Fácil	1610	0,21	Bajo	0,45
12	69	24	4	0,74	74,19	Medio	1656	0,12	Bajo	0,42
13	61	36	0	0,63	62,89	Medio	2196	0,20	Bajo	0,43
14	68	29	0	0,70	70,10	Medio	1972	0,18	Bajo	0,35
15	85	12	0	0,88	87,63	Fácil	1020	0,17	Bajo	0,13
16	80	17	0	0,82	82,47	Fácil	1360	0,18	Bajo	0,49
17	58	39	0	0,60	59,79	Medio	2262	0,27	Bajo	0,39
18	64	33	0	0,66	65,98	Medio	2112	0,23	Bajo	0,44
19	71	26	0	0,73	73,20	Medio	1846	0,18	Bajo	0,55

Tabla 3. Análisis de los ítems de las tareas de conciencia silábica

Ítem	Aciertos	Errores	Perdidos	P	p*100	ND_F	PD	ID	ND_{cr}
1	76	3	20	0,96	96,20	Fácil	228	0,16	Bajo
2	80	8	5	0,91	90,91	Fácil	640	0,16	Bajo
3	92	1	0	0,99	98,92	Fácil	92	0,15	Bajo
4	87	6	0	0,94	93,55	Fácil	522	0,15	Bajo
5	90	2	1	0,98	97,83	Fácil	180	0,17	Bajo
6	87	10	0	0,90	89,69	Fácil	870	0,17	Bajo
7	84	9	4	0,90	90,32	Fácil	756	0,16	Bajo
8	81	4	12	0,95	95,29	Fácil	324	0,17	Bajo
9	83	10	4	0,89	89,25	Fácil	830	0,16	Bajo
10	85	8	4	0,91	91,40	Fácil	680	0,17	Bajo
11	89	4	0	0,96	95,70	Fácil	856	0,19	Bajo
12	80	5	12	0,94	94,12	Fácil	400	0,16	Bajo
13	79	6	12	0,93	92,94	Fácil	474	0,18	Bajo
14	83	10	4	0,89	89,25	Fácil	830	0,18	Bajo
15	87	10	0	0,90	89,69	Fácil	870	0,17	Bajo
16	87	10	0	0,90	89,69	Fácil	870	0,17	Bajo
17	87	10	0	0,90	89,69	Fácil	870	0,17	Bajo
18	81	4	12	0,95	95,29	Fácil	324	0,15	Bajo
19	85	8	4	0,91	91,40	Fácil	680	0,16	Bajo
20	83	10	4	0,89	89,25	Fácil	830	0,15	Bajo

Tabla 4. Análisis de los ítems de las tareas de conciencia fonémica

Ítem	Aciertos	Errores	perdidos	ρ	$\rho*100$	ND _F	PD	ID	ND _{cr}	R _{IT}
1	77	12	8	0,87	86,52	Fácil	924	0,40	Alta	0,32
2	69	16	12	0,81	81,18	Fácil	1104	0,23	Bajo	0,48
3	80	17	0	0,82	82,12	Fácil	1360	0,30	Aceptable	0,29
4	81	12	4	0,87	87,10	Fácil	972	0,26	Bajo	0,21
5	81	16	0	0,84	83,51	Fácil	1296	0,42	Alto	0,20
6	61	36	0	0,63	62,89	Medio	2196	0,30	Aceptable	0,37
7	79	18	0	0,81	81,44	Fácil	1422	0,37	Aceptable	0,30
8	78	7	12	0,92	91,76	Fácil	546	0,24	Bajo	0,22
9	50	43	4	0,54	53,76	Medio	2150	0,21	Bajo	0,26
10	82	11	4	0,88	88,17	Fácil	902	0,23	Bajo	0,23
11	59	30	8	0,66	66,29	Medio	1770	0,33	Aceptable	0,39
12	66	19	12	0,78	77,65	Fácil	1254	0,34	Aceptable	0,51
13	82	15	0	0,85	84,54	Fácil	1230	0,20	Bajo	0,54
14	81	16	0	0,84	83,51	Fácil	1296	0,31	Aceptable	0,52
15	81	16	0	0,84	83,51	Fácil	1296	0,26	Bajo	0,54
16	83	14	0	0,86	85,57	Fácil	1162	0,31	Aceptable	0,33
17	83	14	0	0,86	85,57	Fácil	1162	0,31	Aceptable	0,61
18	67	30	0	0,69	69,07	Medio	2010	0,39	Aceptable	0,57
19	67	30	0	0,69	69,07	Medio	2010	0,39	Aceptable	0,47
20	66	31	0	0,68	68,04	Medio	2046	0,45	Alto	0,30
21	84	13	0	0,87	86,60	Fácil	1092	0,36	Aceptable	0,47
22	85	12	0	0,88	87,63	Fácil	1020	0,25	Bajo	0,30
23	84	13	0	0,87	86,60	Fácil	1092	0,22	Bajo	0,52
24	84	13	0	0,87	86,60	Fácil	1092	0,30	Aceptable	0,62
25	66	31	0	0,68	68,04	Medio	2046	0,26	Bajo	0,60
26	64	33	0	0,66	65,98	Medio	2112	0,26	Bajo	0,53
27	71	26	0	0,73	73,20	Medio	1846	0,23	Bajo	0,36
28	65	32	0	0,67	67,01	Medio	2080	0,26	Bajo	0,47
29	63	34	0	0,65	64,95	Medio	2142	0,26	Bajo	0,50
30	80	17	0	0,82	82,47	Fácil	1360	0,35	Aceptable	0,46
31	58	39	0	0,60	59,79	Medio	2262	0,44	Alto	0,47
32	54	43	0	0,56	55,67	Medio	2322	0,38	Aceptable	0,39
33	60	37	0	0,62	61,86	Medio	2220	0,49	Alto	0,57
34	60	37	0	0,62	61,86	Medio	2220	0,27	Bajo	0,63
35	63	34	0	0,65	64,95	Medio	2142	0,39	Aceptable	0,43
36	69	28	0	0,71	71,13	Medio	1932	0,26	Bajo	0,45
37	71	26	0	0,73	73,20	Medio	1846	0,46	Alto	0,44
38	68	29	0	0,70	70,10	Medio	1972	0,46	Alto	0,36
39	75	22	0	0,77	77,32	Fácil	1650	0,28	Bajo	0,67
40	68	25	4	0,73	73,12	Medio	1700	0,25	Bajo	0,43
41	59	26	12	0,69	69,41	Medio	1534	0,38	Aceptable	0,54
42	73	24	0	0,75	75,26	Fácil	1752	0,41	Alto	0,58
43	68	29	0	0,70	70,10	Medio	1972	0,28	Bajo	0,59
44	58	39	0	0,60	59,79	Medio	2262	0,39	Aceptable	0,57
45	57	40	0	0,59	58,76	Medio	2280	0,33	Aceptable	0,48
46	67	30	0	0,69	69,07	Medio	2010	0,25	Bajo	0,41
47	70	27	0	0,72	72,16	Medio	1890	0,33	Aceptable	0,32
48	77	20	0	0,79	79,38	Fácil	1540	0,37	Aceptable	0,48

Tabla 5. Análisis de los ítems de las tareas de procesamiento ortográfico.

Ítem	Aciertos	Errores	perdidos	p	$p*100$	ND _F	PD	ID	ND _{cr}	R _{IT}
1	18	5	70	0,78	78,26	Fácil	90	0,28	Bajo	0,19
2	12	4	77	0,75	75,00	Medio	48	0,28	Bajo	0,38
3	16	7	70	0,70	69,57	Medio	112	0,28	Bajo	0,30
4	12	4	77	0,75	75,00	Fácil	48	0,33	Aceptable	0,15
5	37	11	45	0,77	77,08	Fácil	407	0,33	Aceptable	0,29
6	37	11	45	0,77	77,08	Fácil	407	0,40	Alto	0,40
7	37	11	45	0,77	77,08	Fácil	407	0,33	Aceptable	0,44
8	37	9	47	0,80	80,43	Fácil	333	0,47	Alto	0,21
9	37	9	47	0,80	80,43	Fácil	333	0,47	Alto	0,24
10	37	11	45	0,77	77,08	Fácil	407	0,21	Bajo	0,18
11	36	12	45	0,75	75,00	Fácil	432	0,40	Alto	0,45
12	38	10	45	0,79	79,17	Fácil	380	0,33	Bajo	0,34
13	36	12	45	0,75	75,00	Fácil	432	0,47	Alto	0,16
14	38	10	45	0,79	79,17	Fácil	380	0,47	Alto	0,21
15	37	11	45	0,77	77,08	Fácil	407	0,47	Alto	0,34
16	38	10	45	0,79	79,17	Fácil	380	0,40	Alto	0,34
17	38	10	45	0,79	79,17	Fácil	380	0,46	Alto	0,19
18	38	10	45	0,79	79,17	Fácil	380	0,28	Bajo	0,27
19	38	10	45	0,79	79,17	Fácil	380	0,53	Alto	0,21
20	37	11	45	0,77	77,08	Fácil	407	0,52	Alto	0,33
21	36	12	45	0,75	75,00	Medio	432	0,34	Aceptable	0,31
22	37	11	45	0,77	77,08	Fácil	407	0,33	Aceptable	0,27
23	38	10	45	0,79	79,17	Fácil	380	0,59	Alto	0,22
24	38	10	45	0,79	79,17	Fácil	380	0,40	Alto	0,31
25	38	10	45	0,79	79,17	Fácil	380	0,02	Nulo	-0,02
26	37	11	45	0,77	77,08	Fácil	407	0,27	Bajo	0,39
27	26	22	45	0,54	54,17	Medio	572	0,54	Alto	0,44
28	38	10	45	0,79	79,17	Fácil	380	0,20	Bajo	0,26
29	34	8	51	0,81	80,95	Fácil	272	0,27	Bajo	0,38
30	35	13	45	0,73	72,92	Medio	455	0,27	Bajo	0,27
31	26	22	45	0,54	54,17	Medio	572	0,29	Bajo	0,41
32	24	24	45	0,50	50,00	Medio	576	0,02	Nulo	0,29
33	42	6	45	0,88	87,50	Fácil	252	0,33	Aceptable	0,36
34	40	8	45	0,83	83,33	Fácil	320	0,26	Bajo	0,31
35	36	6	51	0,86	85,71	Fácil	216	0,27	Bajo	0,49

Tabla 6. Análisis de los ítems del módulo de sintáctico-semántico

Ítem	Aciertos	Errores	perdidos	ρ	$P*100$	ND _F	PD	ID	ND _{cr}	R _{IT}
1	66	21	10	0,76	75,86	Fácil	1386	0,37	Aceptable	0,36
2	77	10	10	0,89	88,51	Fácil	770	0,24	Bajo	0,30
3	57	28	12	0,67	67,06	Medio	1596	0,54	Alto	0,55
4	67	18	12	0,79	78,82	Fácil	1206	0,34	Aceptable	0,47
5	69	20	8	0,78	77,53	Fácil	1380	0,27	Bajo	0,39
6	78	15	4	0,84	83,87	Fácil	1170	0,17	Bajo	0,39
7	70	27	0	0,72	72,16	Medio	1890	0,31	Aceptable	0,47
8	82	15	0	0,85	84,54	Fácil	1230	0,20	Bajo	0,46
9	80	17	0	0,82	82,47	Fácil	1360	0,30	Aceptable	0,47
10	54	43	0	0,56	55,67	Medio	2322	0,52	Alto	0,53
11	56	41	0	0,58	57,73	Medio	2296	0,61	Alto	0,64
12	73	20	4	0,78	78,49	Fácil	1460	0,21	Bajo	0,21
13	59	30	8	0,66	66,29	Medio	1770	0,51	Alto	0,63
14	70	15	12	0,82	82,35	Fácil	1050	0,24	Bajo	0,35
15	65	20	12	0,76	76,47	Fácil	1300	0,31	Aceptable	0,54
16	73	12	12	0,86	85,88	Fácil	876	0,27	Bajo	0,49
17	17	78	11	0,88	88,30	Fácil	858	0,20	Bajo	0,42
18	90	0	7	1	100	Fácil	0,00	-	Nulo	-
19	91	0	6	1	100	Fácil	0,00	-	Nulo	-
20	76	17	4	0,82	82,12	Fácil	1292	0,20	Bajo	0,38
21	85	8	4	0,91	91,06	Fácil	680	0,17	Bajo	0,38
22	84	13	0	0,87	87,51	Fácil	1092	0,17	Bajo	0,38
23	86	11	0	0,89	89,18	Fácil	946	0,19	Bajo	0,15
24	71	26	0	0,73	73,50	Medio	1846	0,18	Bajo	0,18
25	84	13	0	0,87	87,78	Fácil	1092	0,13	Bajo	0,33
26	81	16	0	0,84	84,21	Fácil	1296	0,20	Bajo	0,19
27	85	12	0	0,88	88,39	Fácil	1020	0,08	Nulo	0,01
28	70	27	0	0,72	72,01	Medio	1890	0,21	Bajo	0,44
29	72	25	0	0,74	74,31	Medio	1800	0,37	Aceptable	0,64
30	76	17	4	0,82	82,31	Fácil	1292	0,37	Aceptable	0,67
31	74	15	8	0,83	83,02	Fácil	1110	0,27	Bajo	0,50
32	75	10	12	0,88	88,91	Fácil	750	0,17	Aceptable	0,36
33	70	15	12	0,82	82,31	Fácil	1050	0,24	Bajo	0,49
34	79	14	4	0,85	85,68	Fácil	1106	0,19	Bajo	0,02
35	66	27	4	0,71	71,45	Medio	1782	0,38	Aceptable	0,37
36	61	28	8	0,69	61,43	Medio	1708	0,28	Bajo	0,32
37	73	12	12	0,86	86,45	Fácil	876	0,27	Bajo	0,34

Tabla 7. Análisis de los ítems del módulo de percepción del habla

Ítem	Aciertos	Errores	perdidos	p	p^*100	ND _F	PD	ID	ND _{cr}	R _{IT}
1	64	25	8	0,72	71,91	Medio	1600	0,25	Bajo	0,47
2	74	19	4	0,80	79,57	Fácil	1406	0,34	Aceptable	0,63
3	68	29	0	0,70	70,10	Medio	1972	0,20	Bajo	0,48
4	78	19	0	0,80	80,41	Fácil	1482	0,24	Bajo	0,26
5	81	16	0	0,84	83,51	Fácil	1296	0,23	Bajo	0,57
6	67	30	0	0,69	69,07	Medio	2010	0,28	Bajo	0,55
7	75	22	0	0,77	77,32	Fácil	1650	0,18	bajo	0,16
8	69	24	4	0,74	74,19	Medio	1656	0,24	Bajo	0,66
9	66	23	8	0,74	74,16	Medio	1518	0,25	Bajo	0,36
10	74	11	12	0,87	87,06	Fácil	814	0,27	Bajo	0,57
11	48	37	12	0,56	56,47	Medio	1776	0,29	Bajo	0,16
12	70	15	12	0,82	82,35	Fácil	1050	0,21	Bajo	0,45
13	45	44	8	0,51	50,56	Medio	1980	0,30	Aceptable	0,36
14	69	24	4	0,74	74,19	Medio	1656	0,25	Bajo	0,33
15	68	25	4	0,73	73,12	Medio	1700	0,37	Aceptable	0,44
16	68	29	0	0,70	70,10	Medio	1972	0,20	Bajo	0,54
17	76	21	0	0,78	78,35	Medio	1596	0,30	Aceptable	0,64
18	78	19	0	0,80	80,41	Fácil	1482	0,20	Bajo	0,36
19	76	21	0	0,78	78,35	Fácil	1596	0,18	Bajo	0,44
20	66	31	0	0,68	68,04	Medio	2046	0,28	Bajo	0,46
21	73	24	0	0,75	75,26	Fácil	1752	0,20	Bajo	0,62
22	71	26	0	0,73	73,20	Medio	1846	0,37	Aceptable	0,73
23	49	48	0	0,51	50,52	Medio	2352	0,21	Bajo	0,69
24	69	24	4	0,74	74,19	Medio	1656	0,20	Bajo	0,28
25	71	18	8	0,80	79,78	Fácil	1278	0,27	Bajo	0,70
26	71	14	12	0,84	83,53	Fácil	994	0,27	Bajo	0,57
27	71	14	12	0,84	83,53	Fácil	994	0,24	Bajo	0,58
28	74	19	4	0,80	79,57	Fácil	1406	0,24	Bajo	0,30
29	81	16	0	0,84	83,51	Fácil	1296	0,20	Bajo	0,19
30	69	24	4	0,74	74,19	Medio	1656	0,22	Bajo	0,47
31	69	20	8	0,78	77,53	Fácil	1380	0,20	Bajo	0,49
32	39	46	12	0,46	45,88	Medio	1794	0,25	Bajo	0,20
33	14	71	12	0,16	16,47	Difícil	994	-0,05	Nulo	-0,25
34	58	35	4	0,62	62,37	Medio	2030	0,29	Bajo	0,29
35	69	24	4	0,74	74,19	Medio	1656	0,25	Bajo	0,25
36	66	23	8	0,74	74,16	Medio	1518	0,28	Bajo	0,60
37	68	17	12	0,80	80,00	Fácil	1156	0,20	Bajo	0,43
38	67	18	12	0,79	78,82	Fácil	1206	0,31	Aceptable	0,54
39	60	33	4	0,65	64,52	Medio	1980	0,25	Bajo	0,43
40	70	27	0	0,72	72,16	Medio	1890	0,22	Bajo	0,47
41	70	27	0	0,72	72,16	Medio	1890	0,22	Bajo	0,25
42	78	19	0	0,80	80,41	Fácil	1482	0,23	Bajo	0,58
43	48	49	0	0,49	49,48	Medio	2352	0,25	Bajo	0,19
44	74	23	0	0,76	76,29	Fácil	1702	0,21	Bajo	0,46
45	70	27	0	0,72	72,16	Medio	1890	0,27	Bajo	0,28
46	81	12	4	0,87	87,10	Fácil	1972	0,23	Bajo	0,19
47	76	13	8	0,85	85,39	Fácil	1988	0,27	Bajo	0,53

Tabla 7. Análisis de los ítems del módulo de percepción del habla (continuación)

Ítem	Aciertos	Errores	perdidos	ρ	$\rho*100$	ND _F	PD	ID	ND _{cr}	R _{IT}
48	73	12	12	0,86	85,88	Fácil	1876	0,24	Bajo	0,34
49	80	17	0	0,82	82,47	Fácil	1360	0,17	Bajo	0,14
50	79	18	0	0,81	81,44	Fácil	1422	0,17	Bajo	0,29
51	79	18	0	0,81	81,44	Fácil	1422	0,20	Bajo	0,34
52	84	13	0	0,87	86,60	Fácil	1092	0,19	Bajo	0,34
53	82	15	0	0,85	84,54	Fácil	1930	0,24	Bajo	0,35
54	71	26	0	0,73	73,20	Medio	1846	0,22	Bajo	0,38
55	75	18	4	0,81	80,65	Fácil	1350	0,20	Bajo	0,30
56	40	49	8	0,45	44,94	Medio	1960	0,30	Bajo	0,13
57	74	11	12	0,87	87,06	Fácil	1814	0,20	Bajo	-0,09
58	80	17	0	0,82	82,47	Fácil	1360	0,17	Bajo	0,42
59	83	14	0	0,86	85,57	Fácil	1162	0,17	Bajo	0,18
60	84	13	0	0,87	86,60	Fácil	1092	0,20	Bajo	0,39
61	80	17	0	0,82	82,47	Fácil	1360	0,30	Bajo	0,51
62	69	28	0	0,71	71,13	Medio	1932	0,31	Bajo	0,34
63	77	20	0	0,79	79,38	Fácil	1540	0,20	Bajo	0,29
64	79	18	0	0,81	81,44	Fácil	1422	0,23	Bajo	0,33
65	79	18	0	0,81	81,44	Fácil	1422	0,27	Bajo	0,44
66	80	17	0	0,82	82,47	Fácil	1360	0,23	Bajo	0,42
67	33	64	0	0,34	34,02	Difícil	2112	0,20	Bajo	0,16
68	16	81	0	0,16	16,49	Difícil	1296	-0,11	Nulo	-0,31
69	81	16	0	0,84	83,51	Fácil	1296	0,27	Bajo	0,37
70	80	13	4	0,86	86,02	Fácil	1040	0,23	Bajo	0,50
71	13	84	0	0,13	13,40	Difícil	1092	-0,07	Nulo	0,40
72	19	78	0	0,20	19,59	Difícil	1482	-0,08	Nulo	-0,30
73	75	18	4	0,81	80,65	Fácil	1350	0,20	Bajo	-0,48
74	69	28	0	0,71	71,13	Medio	1932	0,31	Bajo	0,47

Depuración de los ítems

De los 233 ítems iniciales se seleccionaron 225 ítems finalmente. Los criterios para eliminar los ítems fueron:

- Aquel ítem cuya correlación con el resto de los ítems de cada módulo fuese negativa, fue eliminado.
- Aquel ítem cuyo nivel de discriminación fuese cero o inferior fue eliminado directamente.
- Aquel ítem cuyo nivel de dificultad fuese muy elevado fue eliminado.

En el módulo de conocimiento de letras no se eliminó ningún ítem, manteniendo los 19 ítems. El módulo que inicialmente de procesamiento ortográfico quedó finalmente constituido por 34 ítems de los 35 que eran inicialmente. El módulo

sintáctico-semántico quedo reducido a 34 ítems de los 37 que fueron propuestos al inicio. El módulo de conciencia fonémica no resultó modificado y mantiene sus 48 ítems iniciales. El módulo de percepción del habla se eliminaron 5 de sus ítems, dando lugar a una prueba de 68 ítems. Pese a su facilidad y escaso poder de discriminación se decidió mantener los 20 ítems del módulo de conciencia silábica porque podía proporcionar información cualitativa en los análisis posteriores. No se llevaron a cabo los análisis de los ítems para la tarea de velocidad de nombrar, puesto que su modalidad serial y recogida de datos no permiten tal análisis. A su vez, la tarea de naming es la misma que la propuesta por Jiménez y Guzmán (2002), por lo que no fue necesario la depuración de los ítems de la prueba.

Finalmente, y después de la depuración de los ítems se calcularon de nuevo cada uno de los estadísticos descriptivos para cada una de las tareas del SICOLE (Ver Tabla 8):

Tabla 8.- Estadísticos descriptivos para cada una de las tareas del SICOLE

	Media	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo	Rango	Varianza	D.Típica	Asimetría	Curtosis
Percepción habla	0,82	0,85	0,92	1,00	0,30	0,70	0,02	0,15	-1,19	0,85
Conocimiento alfabético	0,80	0,89	0,92	1,00	0,21	0,79	0,03	0,19	-1,15	0,63
Silábico	0,87	0,85	0,85	1,00	0,70	0,30	0,01	0,06	-0,34	0,63
Fonémico	0,78	0,83	0,90	0,96	0,29	0,67	0,02	0,15	-1,12	0,73
Ortográfico	0,85	0,87	0,93	1,00	0,25	0,75	0,02	0,15	-1,19	3,01
Sintáctico-semántico	0,83	0,87	0,93	1,00	0,37	0,63	0,03	0,17	-1,13	0,58

Como consecuencia de todo este proceso de depuración de los ítems, la batería definitiva SICOLE se recoge en el Anexo de este trabajo.

Fiabilidad

La fiabilidad de un test es un criterio métrico de calidad relacionado con la cantidad de error aleatorio que contienen las medidas obtenidas al aplicar un test a un grupo de sujetos. La fiabilidad es, por tanto, la precisión con que las puntuaciones del test miden la característica latente que supuestamente examina la prueba (Muñiz, 1992). Así, un test con un coeficiente de fiabilidad de 0,90 quiere decir que, en la muestra y condiciones empleadas, el 90 por 100 de la varianza del test se debe a la

auténtica medida, y sólo el 10 por 100 a errores aleatorios. La correlación entre las puntuaciones empíricas y las verdaderas se denomina índice de fiabilidad del instrumento de medida (Muñiz,1992). Debido a la dificultad que supone el conocer las puntuaciones verdaderas de los sujetos, es imposible calcular el índice de fiabilidad y, en consecuencia, el coeficiente de fiabilidad. Por lo tanto, vamos a ver otros procedimientos para su cálculo: (a) Fiabilidad como estabilidad temporal y (b) Fiabilidad como consistencia interna.

(2) Fiabilidad como estabilidad temporal

Coefficiente test-retest

Akinen (2003), define el coeficiente de fiabilidad del test se puede obtener aplicando el test a una muestra de sujetos en dos ocasiones distintas y calcular la correlación entre las puntuaciones obtenidas en esos dos momentos. El coeficiente de fiabilidad así obtenido suele ser denominado coeficiente de estabilidad porque proporciona una medida de la estabilidad temporal de las puntuaciones obtenidas al aplicar el mismo test en distintas ocasiones.

Coefficiente de las formas paralelas

Para minimizar el efecto del aprendizaje o la memoria que se produce en los sujetos al pasarles el retest, se puede cambiar el test en cada situación. Es decir, consiste en aplicar en las dos ocasiones no la misma prueba sino dos formas paralelas de la misma (Akinen, 2003). Se elaboran dos versiones diferentes pero equivalentes de un mismo test. Para ello muestreamos el mismo contenido y elegimos el mismo formato de respuesta y el mismo número de ítems, los cuales han de tener características similares. Administramos las dos formas al mismo grupo de sujetos y correlacionamos entre sí los dos conjuntos de puntuaciones. En la práctica es muy difícil elaborar ítems que, siendo distintos, midan lo mismo.

(2) Fiabilidad como consistencia interna

En muchas ocasiones no resulta fácil construir formas paralelas de un test o aplicar la prueba en dos ocasiones distintas. ¿Cómo podemos estimar el coeficiente de fiabilidad del test cuando lo aplicamos una sola vez?

Una forma de contestar a esta pregunta es plantear la fiabilidad en términos de congruencia entre las respuestas que han dado los sujetos a los distintos ítems o grupos de ítems del test.

Todos los coeficientes que estiman la fiabilidad desde esta óptica se basan en la relación existente entre las puntuaciones obtenidas por los sujetos en distintos grupos de ítems o partes del test (métodos basados en la división del test en dos mitades) o en la relación existente entre las puntuaciones obtenidas en los ítems del test (métodos basados en la covariación de los ítems).

Métodos basados en la división del test en dos mitades.

Consiste en dividir el test en dos mitades y comprobar si la actuación del sujeto en las dos partes o mitades es consistente (a través del coeficiente de correlación). Akinen señala que es un enfoque simplificado de la consistencia interna donde una sola prueba se considera compuesta por dos partes. Una pregunta clave es cómo dividir el test en dos mitades. En el caso de pruebas cognitivas con ítems de dificultad diferente hay que tener gran cuidado en la selección de las dos mitades. Un procedimiento habitual consiste en dividir el test en ítems pares e impares. Otra posibilidad es dividir la primera mitad de ítems y la segunda mitad (si el test tiene 20 ítems, los 10 primeros forman la primera parte y los 10 últimos la segunda).

Método basado en la covariación de los ítems

En cualquier caso, la elección de las dos mitades siempre tiene algo de arbitrario. Por esta razón, se dispone de un procedimiento que hace uso directamente de la información relativa a la consistencia interna de la actuación de los sujetos en todos y cada uno de los ítems, no en mitades sino en todos los ítems considerados de forma individual. Para ello, es necesario conocer las varianzas de los ítems o sus

covarianzas, es decir, la variación conjunta de las respuestas que dan los sujetos a los distintos ítems del test.

En 1951 Cronbach presenta el coeficiente α (alfa) según la fórmula siguiente:

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum_{j=1}^n S_j^2}{S_x^2} \right) = \frac{n}{n-1} \left(\frac{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n S_{jk}}{S_x^2} \right)$$

donde:

n es el número de ítems del test;

S_j^2 es la varianza de las puntuaciones de los sujetos en el ítem j ;

S_x^2 es la varianza de las puntuaciones en el test;

S_{jk} es la covarianza entre las puntuaciones de los sujetos en los ítems j y k .

Como podemos observar, la fiabilidad depende de la longitud del test (n) y de la proporción de varianza de las puntuaciones del test que se debe a la covariación de los ítems, de forma que cuanto más largo es el test y mayor la covariación entre los ítems, más alto será el valor estimado para la fiabilidad de la prueba mediante el coeficiente alfa y mayor será, por tanto, la consistencia interna.

Se llevaron a cabo los análisis de fiabilidad basados en la covariación entre los ítems y de consistencia interna en dos mitades dando lugar a los siguientes resultados que representamos en la tabla a continuación:

Tabla 9. Índices de fiabilidad

Coeficiente α de Cronbach

	α	α estandarizado
Sintáctico-		
semántico	0,879	0,874
P. habla	0,941	0,942
Fonémico	0,921	0,925
Ortograf.	0,768	0,765
Letras	0,866	0,857

Como podemos observar los módulos del programa SICOLE presentan altos niveles de fiabilidad. El Coeficiente de Cronbach es superior a 0,85 en todos los módulos exceptuando el módulo de procesamiento ortográfico. El coeficiente para módulo de conciencia silábica, no pudo hallarse debido a la escasa variabilidad de los ítems, esta falta de variación no permitió realizar el análisis, y es debida al efecto techo que se produce en la prueba. Los ítems como podemos observar en la tabla 4 son muy fáciles y su grado de discriminación es muy bajo.

Validez

Un test, al igual que cualquier instrumento de medida, es válido si sirve para medir adecuadamente aquello que ha de medir. Por ejemplo, un test de inteligencia es válido si sirve para ordenar a los sujetos en función de sus capacidades cognitivas. A lo largo de la historia de la Psicometría se han realizado diversas clasificaciones de la validez, sin embargo, desde los años 50 se han considerado tres tipos de validez: validez de contenido, validez de criterio y validez de constructo.

(1) *Validez de contenido*

Según Muñiz (1992), la validez de contenido se refiere al grado en que un test mide lo que pretende medir puesto que contiene elementos representativos de la conducta que se pretende analizar. Un test tiene validez de contenido si el conjunto de ítems en él comprendidos cubre suficientemente el contenido del dominio o rasgo en cuestión; es decir, si el contenido del test es una muestra representativa y suficiente del rasgo que se pretende medir. La validez de contenido nos dice hasta que punto los ítems del test son una muestra adecuada del dominio total que se intenta muestrear y

ha de juzgar si todos los ítems elegidos son *relevantes*, es decir, si se refieren al contenido que interesa y no a otro contenido, y si todos son *representativos* de la globalidad del dominio, es decir, que no hay ninguna parte del contenido que no esté muestreada. Por lo tanto, es fundamental, definir muy bien el dominio y consultar con un grupo de personas expertas en dicho dominio para que examinen los ítems del test y juzguen hasta que punto se cumple la relevancia necesaria y la representatividad de los ítems.

(2) *Validez de criterio*

La validez de criterio está basada en el grado de relación empírica, normalmente en términos de correlaciones o regresiones, entre las puntuaciones del test en cuestión y las puntuaciones de un criterio. Es decir, se busca establecer una relación entre las puntuaciones del test y las puntuaciones en una variable externa al test: el criterio. La elección del criterio adecuado es una cuestión fundamental de este tipo de validez y en la práctica es muy difícil. Los pasos a seguir en un proceso de validación referido a un criterio son:

1. Identificar y definir correctamente la variable criterio, escoger el método más adecuado para medirla.
2. Escoger una muestra representativa de sujetos que pertenezcan a la población en la que se utilizará el test.
3. Aplicación del test a la muestra de sujetos.
4. Medición de la variable criterio a la misma muestra.
5. Cálculo del grado de relación entre las puntuaciones del test y el criterio.

El grado de relación entre el test y el criterio se determina mediante el coeficiente de validez. Este coeficiente es un indicador numérico de la relación que hay entre las puntuaciones obtenidas en las dos variables. En general se utiliza el coeficiente de correlación de Pearson puesto que las dos variables suelen ser cuantitativas. Se puede medir la variable criterio al mismo tiempo que se administra el test o en momentos diferentes. Según la opción elegida se distinguen dos clases de validez referidas a un criterio externo: validez concurrente y validez predictiva.

- Validez concurrente. Cuando medimos al mismo tiempo el test y el criterio. Indica hasta que punto las puntuaciones de un individuo en el test en cuestión son coincidentes con las obtenidas en la variable criterio, que por lo general es otro test que mide lo mismo. El coeficiente de validez, en este caso, viene indicado por la correlación entre las puntuaciones de ambos tests. (Aiken, 2003)
- Validez predictiva. Cuando transcurre un periodo de tiempo desde la aplicación del test hasta la medida del criterio. Indica hasta qué punto el nivel de un sujeto en una variable criterio futura es adecuadamente predicho por el rendimiento del mismo sujeto en un test aplicado con anterioridad.(Aiken, 2003)

(3) *Validez de constructo*

La validez de constructo coincide en gran medida con la definición clásica de validez, según la cual un test es válido si mide lo que pretende medir. Un test tiene validez de constructo si mide el atributo que se dice que mide. La validez de constructo trata de inferir el grado en que un sujeto tiene el rasgo o atributo medido a través de un test. Cuando administramos un test y comprobamos la variabilidad de las respuestas de los sujetos, explicamos esta variación indicando que hay constructos que son la causa de la ejecución diferente de los sujetos en el test (Muñiz, 1992).

El constructo que intenta medir un test no es observable directamente, sino que se ha de inferir a partir de la conducta observada. Esta característica obliga a realizar una definición muy clara de lo que entendemos por constructo y como se puede manifestar en la conducta observable del sujeto. Este tipo de validez hace referencia al grado de coincidencia existente entre los planteamientos o hipótesis teóricas y los resultados obtenidos con la prueba construida.

Uno de los procedimientos más habituales en el análisis de validez de constructo de un instrumento de medida es el análisis factorial, que nos permite identificar los posibles rasgos psicológicos que mide el test (análisis factorial exploratorio) o confirmar los rasgos a partir de los cuales se ha realizado una hipótesis (análisis factorial confirmatorio). Este último análisis es más propio de la validez de constructo que es, hablando estrictamente, de naturaleza confirmatoria; ya que el análisis factorial confirmatorio representa incorporar al análisis información sobre

cuantos factores tiene el test y qué ítems están agrupados en cada factor, por lo que sus relaciones se han de especificar previamente.

Conclusiones

Como conclusión de esta primera fase del estudio cabe decir que la batería multimedia SICOLE para la evaluación de los procesos cognitivos en la dislexia, presenta unos adecuados niveles de fiabilidad. En consecuencia, el instrumento resulta fiable como para medir aquello para lo que fue diseñada. Por otro lado, en lo referente a la validez de la batería SICOLE disponemos de la validez en cuanto a su contenido ya que el conjunto de ítems y tareas fue realizado por un grupo de investigación en Dificultades de Aprendizaje de la Universidad de La Laguna. El equipo de investigación llevo a cabo una profunda revisión de pruebas, test y bibliografía relevante acerca de cada uno de los contenidos de cada módulo. Esta validez de contenido supone unos juicios que no sólo involucran la apariencia de los ítems, sino los procesos cognitivos implicados al responderlos. El juicio de expertos fue incluido desde las fases iniciales del desarrollo y elaboración de la batería. Se definió el universo del contenido de cada una de las pruebas del SICOLE y una muestra de ese universo que va a incluir, y los diseñadores establecieron las condiciones indispensables para construir el instrumento con validez de contenido.

La elaboración de este sistema de evaluación asistida a través de ordenador para el estudio de los procesos cognitivos en la dislexia viene a representar una herramienta de trabajo complementaria y de gran utilidad a la labor que han de desempeñar los profesionales organizados en Equipos de Orientación Educativa y Psicopedagógicos (E.O.E.P.), tanto a nivel regional como nacional, que conforman la infraestructura de apoyo a las NEE en la escuela.. Por lo tanto, el disponer de una prueba que ayude al diagnóstico de los procesos cognitivos que pueden ser deficitarios en los niños con dislexia, constituye una herramienta útil para que estos profesionales desarrollen su actividad, y hagan un seguimiento de las NEE a través de acciones preventivas y de apoyo ordinario.

Finalmente, queremos señalar que otra forma de validar este instrumento ha sido mediante la realización de diferentes estudios utilizando un diseño de nivel

lector. Los objetivos, método, diseño, etc. de cada uno de ellos son presentados a continuación. Con ello hemos pretendido averiguar si es posible diferenciar a los alumnos disléxicos de los buenos lectores en un conjunto de procesos cognitivos. La detección de procesos cognitivos deficitarios en alumnos disléxicos nos permitirá, además, averiguar si los hallazgos hasta ahora mostrados por estudios realizados en lenguas con ortografía opaca son extrapolables a otros contextos idiomáticos.

5.

Investigación II.

5.1.

Estudio II.1: Evaluación de la conciencia fonológica.

Introducción y objetivos

Numerosos estudios llevados a cabo en diferentes idiomas han proporcionado evidencia empírica en favor de un modelo de déficit en el procesamiento fonológico en la dislexia. Estos estudios han empleado el diseño nivel lector y han mostrado que el problema de los sujetos con dislexia se localiza en sus habilidades de descodificación fonológica. Los sujetos disléxicos presentan una mayor dificultad leyendo pseudopalabras que los lectores de su misma edad cronológica (EC) y que el grupo de lectores más jóvenes igualados en nivel lector (NL) (Jiménez y Hernández-Valle, 2000; Jiménez y Ramírez, 2002; Rack, Snowling, y Olson, 1992). La dificultad en

la descodificación grafema-fonema parece estar producida por un déficit en esas habilidades que intervienen en el procesamiento fonológico. Una de estas habilidades hace referencia al conocimiento fonológico, también denominada conciencia fonológica. La conciencia fonológica (CF) forma parte de la conciencia metalingüística o capacidad para reflexionar sobre la propia lengua, fuera de sus funciones comunicativas. En un sentido amplio, la conciencia fonológica se define como la capacidad de ser consciente de las unidades en que puede dividirse el habla del discurso (Morais, 1991; Tunmer y Herriman, 1984; Tunmer y Rohl, 1991). Jiménez (1996) define el término CF como una forma de conocimiento metalingüístico y lo asocia con la habilidad para ejecutar operaciones mentales sobre el habla y supone la reflexión consciente sobre la estructura sonora del habla.

Se han identificado déficit en el conocimiento fonológico como el factor crítico que subyace a los graves problemas de descodificación que muestran los individuos con DAL (Goswami y Bryant, 1990). Mientras que los estudios realizados en lengua inglesa han encontrado evidencia de un déficit en CF en niños disléxicos (Olson, 1994), en ortografías regulares los resultados son contradictorios. En español, Jiménez (1997) encontró evidencia del déficit en la CF en niños con DAL. También, Landler, Wimmer, y Frith (1997), en una investigación con niños disléxicos alemanes e ingleses y haciendo uso de una compleja tarea de CF denominada *spoonerisms*, encontraron en un principio resultados que apoyan la hipótesis del déficit fonológico. Sin embargo, estos autores llevaron a cabo un reanálisis de las contestaciones de los sujetos en la tarea de *spoonerism*, otorgando una puntuación a las respuestas parcialmente correctas de los sujetos. El efecto de esta nueva recodificación de los resultados fue que la proporción del error pasó de 76% a 26% para los niños disléxicos ingleses y de 63% a 15% para los niños disléxicos alemanes. A partir de estos resultados concluyeron que en las ortografías consistentes la adquisición de la CF fue más rápida que en inglés.

Uno de los problemas que mayor interés ha suscitado dentro de este campo de investigación ha sido cómo operacionalizar y medir el constructo de conciencia fonológica. Se han propuesto tres formas: (a) atender al tipo de unidad lingüística; (b) atender a las demandas cognitivas de las tareas y (c) atender a la estructura silábica.

(a) Treiman (1991, 1992) interpreta la CF como el conocimiento de algunas unidades fonológicas, ya sean las sílabas, unidades intrasilábicas (principio y rima), o fonemas. De hecho, se ha encontrado evidencia a favor de la existencia de estos componentes de la CF. Usando un análisis factorial confirmatorio algunos estudios demostraron la existencia de un factor para fonema, un factor para sílaba, y un factor para rima (Høien, Lundberg, el Stanovich y Bjaalid, 1995; Lundberg, Frost y Petersen, 1988). Por lo que la CF puede dividirse en función de dichos factores que constituirían los tres niveles de CF: conciencia de sílabas, conciencia de las unidades intrasilábicas y conciencia fonémica. Llegados a este punto cabe plantearse si los niños acceden a las unidades lingüísticas diferentes del discurso con la misma facilidad. Liberman y Shankweiler, (1977), Liberman, Shankweiler, Fischer y Carter (1974) y Treiman y Zukowski, (1991) señalan que la dificultad varía en función de las unidades lingüísticas. Estos autores, proporcionan evidencia de la existencia de un déficit en el conocimiento de fonemas y unidades intrasilábicas en los niños con DAL, pero no en el conocimiento de las sílabas.

(b) Por otro lado, algunos autores afirman que la ejecución en las pruebas de CF puede verse afectada por las demandas cognitivas de las tareas. Por ejemplo, Adams (1990) estableció cinco niveles de dificultad en las tareas de conocimiento fonológico. Las tareas siguientes varían de menor a mayor dificultad: 1) reconocimiento de rimas familiares, 2) reconocimiento y clasificación de las palabras en función de las unidades intrasilábicas (principio y rima), 3) tarea de síntesis silábica y tarea de aislar la primera consonante de las palabras, 4) segmentación fonémica, y 5) omitir fonemas e inversión fonémica para descubrir las palabras. Yopp (1988) llevó a cabo un estudio con el propósito de determinar qué prueba o combinación de pruebas de CF deberíamos usar para predecir la adquisición de la lectura. Yopp concluyó que mediante la combinación de una tarea de aislar sonidos y una tarea de omisión de fonemas se explica la mayor parte de la varianza (62%), y ninguna otra tarea contribuye significativamente a la ecuación de la regresión.

(c) Otra fuente importante de variabilidad no controlada en las tareas de conciencia fonológica ha sido la estructura silábica. La ejecución puede estar afectada en función de la estructura silábica del ítem. El tipo de estructura puede determinar el tipo de análisis que el sujeto debe llevar a cabo: si la sílaba tiene una estructura

consonante-vocal (CV) se requiere un análisis de sílabas en principio y rima; mientras que para las sílabas con estructura consonante-vocal-consonante (CVC) la operación está centrada en el análisis de las vocales y codas de las rimas; finalmente si la sílaba tiene una estructura consonante-consonante-vocal (CCV) se debe analizar los fonemas que componen el principio. Por lo tanto, el acceso a las unidades fonológicas que componen el discurso puede estar determinado, al menos en parte, por la complejidad lingüística de los ítems que componen las tareas. Treiman y Weatherston (1992) encontraron que los niños tenían mayores dificultades en aislar la consonante inicial cuando pertenecía a una sílaba con estructura CCV. En las sílabas con estructura CCV, como puede ser 'bla', las consonantes constituyen una unidad muy cohesionada (el principio), que dificulta que los niños puedan dividirlo en sus fonemas correspondientes (Treiman, 1992; Treiman, Zukowski y Richmond-Welty, 1995). Jiménez y Haro (1995) encontraron resultados similares en niños españoles. Los niños realizaban con mayor facilidad la tarea de segmentación de fonemas iniciales de una palabra cuya estructura era CVC, que cuando la palabra tenía una estructura CCVC. Recientemente, Chafouleas, VanAuken, y Dunham (2001) proporcionan evidencias sobre los efectos de manipulaciones lingüísticas sobre el rendimiento en las pruebas de conciencia fonológica.

A lo largo de las dos últimas décadas cierto número de investigadores han mostrado un interés creciente en examinar cuál es la mejor manera de describir el concepto de CF. En este sentido, el trabajo Stahl y Murray (1994) resulta ser muy ilustrativo. Ambos autores, reexaminaron las medidas de los ítems del estudio de Yopp (1988) asignando un peso a cada ítem en función del tipo de estructura silábica. Establecieron una escala de ítems en función de la estructura silábica y promediaron estas puntuaciones como una medida de diferencias de tarea. Encontraron una correlación .95 entre sus medidas *post hoc* de dificultad de la tarea y los niveles de dificultad que había obtenido inicialmente Yopp. Reanalizando los datos concluyeron que la estructura de la sílaba es el factor más importante para analizar las medidas de CF. Basado en esta evidencia, Stahl y Murray seleccionaron una muestra de 113 preescolares y alumnos de primer curso que completaron las tareas de CF diseñadas de tal manera que podían analizarse los resultados en función de la dificultad como en función de la estructura silábica. Los resultados indicaron que en las medidas de CF

pesaba un solo factor y este factor estaba más relacionado con las diferencias en la estructura, que con las diferencias de la tarea.

El objetivo principal de este estudio ha sido examinar la existencia de un déficit de conciencia fonológica en los niños con DAL en una ortografía consistente manteniendo controladas diferentes fuentes de variabilidad: el tipo de tareas, la estructura silábica de los ítems, la familiaridad de los ítems y la memoria de trabajo. Secundariamente, determinar qué factor, las diferencias en el tipo de tarea o el tipo de estructura de la sílaba, contribuye más a la explicación de diferencias individuales en lectura. Para ello planteamos un diseño de nivel lector con un grupo experimental de niños con DAL y dos grupos controles (igualados en edad cronológica (EC), e igualados en nivel lector (NL)). Medimos la CF a través de distintas tareas incluidas en la batería multimedia SICOLE (i.e., tareas de aislar, omitir, síntesis y segmentación de fonemas) que incluyen ítems con los distintos tipos de estructura de la sílaba (CV, CVC, y CCV). Mediante este tipo de diseño de nivel lector podemos afirmar que existe un déficit en CF en los niños con DAL cuando existan diferencias significativas con el grupo de alumnos más jóvenes equiparados en nivel lector. Nuestra segunda predicción sería comprobar si el déficit en CF en los niños con DAL, en el caso de existir, puede ser explicado mejor por la estructura de la sílaba y/o por el tipo de tarea.

Método

Sujetos

La muestra del estudio estaba constituida por alumnos de 2º curso y 4º de primaria. Los sujetos estaban escolarizados en seis centros subvencionados con fondos públicos, situados en zonas urbanas de los municipios de San Cristóbal de La Laguna y Santa Cruz de Tenerife.

La asignación de la muestra se llevó a cabo a través de un doble proceso:

(a) Una selección previa a partir del criterio de los profesores. Se pidió al profesorado que seleccionasen alumnos de 4º curso que rindiesen bien en las tareas de lectura, alumnos de 4º que tuviesen problemas lectores (v.gr. que leyesen lentamente,

con excesiva dificultad, etc.), y alumnos de 2º curso cuyo rendimiento en la lectura fuese normal.

(b) Para establecer la muestra experimental definitiva, a los 123 sujetos seleccionados inicialmente, se pasaron pruebas de CI (test de factor g de Cattell), el test de Harris de dominancia lateral, una tarea de lateralización cerebral del lenguaje y de la función espacial, los distintos módulos de la batería multimedia SICOLE, una tarea de memoria de trabajo verbal, los subtests de palabras y pseudopalabras del Test estandarizado de lectura PROLEC (Cuetos, Rodríguez y Ruano, 1996), y una tarea de nombrado de palabras y pseudopalabras. Se eliminaron de la muestra aquellos sujetos que presentaban algún problema sensorial o neurológico o no habían tenido regularidad en su escolaridad. A partir de la puntuación obtenida por los sujetos en el subtest de pseudopalabras de la prueba PROLEC (Cuetos, Rodríguez y Ruano, 1996) y una tarea de nombrado de palabras y pseudopalabras y seleccionamos una muestra final de 97 sujetos (52 niños y 45 niñas), de edades comprendidas entre los 7 y 10 años de edad ($M= 9.15$; $DT= 13.2$), pertenecientes a los niveles de 2º y 4º de la Educación Primaria. Los niños fueron clasificados en tres grupos de acuerdo con su nivel de lectura: (1) un grupo experimental de 29 sujetos (19 niños y 10 niñas) con DAL de 4º curso de primaria (edad, $M=9,8$; $SD=5.6$); (2) un grupo control de 41 sujetos (20 niños y 21 niñas) BL igualados en edad con el grupo anterior (edad, $M=9,7$; $DT=5.4$); y (3) un grupo control de 27 sujetos (13 niños y 14 niñas) BL de 2º nivel escolar igualados en nivel lector con el grupo que presenta DAL (edad, $M=7,63$ $DT=4.2$). A la hora de seleccionar los sujetos con DAL se utilizó como punto de corte un $PC < 25$ en la prueba de lectura de pseudopalabras del test PROLEC (Cuetos Rodríguez y Ruano, 1996) y con un nivel de lectura en la subprueba de palabras del PROLEC equivalente a los alumnos de 2º. También se administró una tarea de nombrar palabras y pseudopalabras. Los niños del grupo DAL fueron significativamente peores, en los aciertos de nombrado de palabras y pseudopalabras que los niños del grupo EC, ($F(1,91)=13.02$, $p < .001$, en palabras; $F(1,93)=45.69$, $p < .001$ pseudopalabras) y los niños del grupo NL ($F(1,91)=8.38$, $p < .05$ en palabras; $F(1,93)=25.51$, $p < .001$, en pseudopalabras). A su vez, encontramos diferencia entre los sujetos del grupo DAL, en los tiempos de latencia de palabras y pseudopalabras comparados con el grupo EC ($F(1,93)=29.02$, $p < .001$, en palabras; $F(1,93)=37.74$, $p < .001$, en pseudopalabras) y con el grupo NL ($F(1,93)=12.34$, $p < .001$, en palabras; $F(1,93)=17.75$, $p < .001$).

No existían diferencias significativas en la distribución de los sujetos en función del género $\chi^2(2)=3.54$, $p=.17$, ni diferencias significativas en CI, $F(2,94)=1.79$, $p=.17$. Sin embargo, el análisis de la memoria de trabajo mostró que existían diferencias significativas entre los grupos $F(2,94)=5.44$, $p<.01$. Análisis a posteriori de los efectos simples reflejaron que los con DAL puntuaron significativamente más bajo que el grupo EC $F(1,95)=10.9$, $p<.001$, pero no había diferencias con el grupo de NL $F(1,94)=1.71$, $p=.195$. En análisis de las tareas de conciencia silábica no se encontró efecto de grupo ($F(2,79)=2.20$, $p=.118$, ni efecto de interacción grupo por tarea, $F(1,154)=156.0$, $p=.376$. Sin embargo en la tarea de conocimiento alfabético los niños con DAL fueron significativamente peores que los niños del grupo EC, $F(1,78)=4.76$, $p<.05$, y que los niños del grupo NL, $F(1,78)=7.43$, $p<.05$.

La tabla 10 contiene las medias y desviaciones típicas de las medidas de CI, edad, tarea de nombrado de palabras y pseudopalabras (aciertos y tiempos), lectura de palabras y pseudopalabras y conciencia silábica

Table 10. Medias y desviaciones típicas de CI tareas de nombrado, lectura de palabras y pseudopalabras, memoria de trabajo y conciencia silábica.

	Grupos					
	DAL		NL		EC	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT
CI	112.2	16.0	111.0	9.8	117.6	18.3
Edad	117.6	5.6	91.6	4.2	117.6	5.6
Nombrado de palabras (aciertos)	.91	.14	.97	.03	.98	.03
Nombrado de pseudop (aciertos)	.71	.16	.86	.08	.90	.08
Nombrado de palabras (tiempo)	2,08	.54	1,66	.34	1,31	.23
Nombrado de pseudop (tiempo)	2,48	.48	2,15	.31	1,82	.33
Lectura de palabras	28.6	1.26	29.6	.62	29.8	.52
Lectura de pseudop.	25.1	2.7	29.2	.65	29.7	.46
Memoria de trabajo	2.6	.70	2.9	.70	3.20	0.8
Conciencia silábica	.85	.06	.88	.06	.88	.06

Nota: DAL: grupo de dificultades lectoras; EC: grupo de buenos lectores emparejados en edad; NL: grupo de lectores jóvenes igualados en nivel lector.

A continuación, presentamos una serie de tablas acerca de las características de la muestra en función de la preferencia manual (tabla 11) y la lateralización cerebral del lenguaje y de las funciones espaciales (tablas 12-14):

Tabla 11. Preferencia manual: número de sujetos diestros, zurdos y ambidiestros en cada grupo.

Grupos				
	DAL	NL	EC	TOTAL
Diestros	27	20	39	86
Zurdos	2	0	2	4
Ambidiestros	0	7	0	7

Nota: DAL: grupo de dificultades lectoras; EC: grupo de buenos lectores emparejados en edad; NL: grupo de lectores jóvenes igualados en nivel lector.

Tabla 12. Número de sujetos en cada grupo con lateralización al hemisferio izquierdo o derecho del lenguaje en función de su preferencia manual.

Grupos			
	DAL	NL	EC
Hemisferio derecho			
Diestros	11	8	5
Zurdos	1	0	1
Ambidiestros	0	4	0
Hemisferio izquierdo			
Diestros	11	5	23
Zurdos	0	0	0
Ambidiestros	0	1	0

Nota: DAL: grupo de dificultades lectoras; EC: grupo de buenos lectores emparejados en edad; NL: grupo de lectores jóvenes igualados en nivel lector.

Tabla 13. Número de sujetos en cada grupo con lateralización al hemisferio izquierdo o derecho de las funciones espaciales en función de su preferencia manual.

	Grupos		
	DAL	NL	EC
Hemisferio derecho			
Diestros	12	8	20
Zurdos	0	0	0
Ambidiestros	0	1	0
Hemisferio izquierdo			
Diestros	12	4	10
Zurdos	0	0	2
Ambidiestros	0	4	0

Nota: DAL: grupo de dificultades lectoras; EC: grupo de buenos lectores emparejados en edad; NL: grupo de lectores jóvenes igualados en nivel lector.

Tabla 14. Número de sujetos en cada grupo con confluencia de ambas funciones en uno u otro hemisferio cerebral.

	Grupos		
	DAL	NL	EC
Izquierdo-Izquierdo	11	10	3
Derecho-Derecho	7	3	2

Nota: DAL: grupo de dificultades lectoras; EC: grupo de buenos lectores emparejados en edad; NL: grupo de lectores jóvenes igualados en nivel lector.

A partir de las tareas concurrentes, pudimos determinar la localización hemisférica de las funciones espaciales y del lenguaje en 23 niños con DAL (79.3% de la muestra inicial de niños con DAL), en 17 niños (62.9%) del grupo NL, y 29 niños (70.7%) del grupo de EC. De todos estos casos, 18 niños del grupo DAL (78.26%), 13 niños (76.47%) del grupo NL, y 5 niños (17.24) del grupo EC, presentaban lateralizados en el mismo hemisferio ambas funciones. Un análisis de la distribución de la asimetría cerebral para las funciones del lenguaje y funciones espaciales determinó que no existían diferencias significativas entre el grupo DAL y el grupo NL ($\chi^2=.18$, $p=.594$). Sin embargo, sí existían diferencias entre el grupo EC con el grupo DAL ($\chi^2=21.58$, $p<.001$), y con el grupo de NL ($\chi^2=17.69$, $p<.001$). En resumen, el patrón de asimetría de los niños con DAL para las funciones espaciales y del lenguaje no se diferencia del patrón de asimetría mostrado por los lectores más jóvenes. Existe,

por tanto, un retraso en el patrón de asimetría de las funciones espaciales y del lenguaje en los niños disléxicos que constituyen la muestra.

Materiales

Factor "g" de Cattell y Cattell (1999). Para evaluar la inteligencia no verbal. Se aplicaron las escalas 1 (forma A) para el grupo de lectores más jóvenes y la escala 2 (forma A) para escolares de 8 a 14 años.

Batería de Evaluación de los procesos lectores de los niños de Educación Primaria PROLEC (Cuetos Rodríguez y Ruano, 1996). Esta prueba incluye diferentes subpruebas de lectura de las que se administraron dos: lectura de palabras y lectura de pseudopalabras.

Test de Memoria de Trabajo Verbal: la prueba consiste en una adaptación de la tarea de Siegel y Ryan (1989), y desarrollada a través del procedimiento propuesto por Daneman y Carpenter (1980). Los niños escuchan una frase en la que falta la palabra final. Los niños deben añadir oralmente dicha palabra y completar la frase. A continuación, el examinador lee otra frase que el niño debe también completar. Inmediatamente después el niño debe repetir en voz alta las dos palabras pronunciadas. Éstas deben recordarse manteniendo un mismo orden, la primera palabra debe corresponder a la palabra usada para completar la primera frase y la segunda palabra debe ser aquella que el niño empleó para completar la segunda frase. Si la respuesta es correcta se presentará una tercera frase, en caso contrario se le da una nueva oportunidad para completar este primer nivel. Existen tres niveles: 2,3,4, y 5 palabras. La administración finaliza cuando el sujeto falla todos los intentos de un nivel.

Test de Dominancia Lateral (Harris, 1947). La prueba permite obtener información de la dominancia manual, de la dominancia del pie y de la dominancia ocular. Concretamente, el test dispone de las siguientes categorías para la medición de la preferencia manual: 1) Mano preferida; 2) Escritura simultánea; 3) Escritura; 4) Punteado; 5) Repartir cartas. Para la dominancia del pie las categorías son: 1) Dar una patada y 2) Golpear con el pie. Por último, para la medida de la dominancia ocular las categorías son: 1) Tests monoculares y 2) Tests binoculares. Cada sujeto se evalúa de forma individual durante 15 minutos. El sujeto ejecuta las tareas que forman la prueba,

anotando el experimentador en la hoja de respuesta la mano escogida y, en algunas pruebas, el tiempo invertido, la mejor coordinación y cuantas observaciones considerase de interés. Dado los objetivos planteados en nuestra investigación, consideramos únicamente la preferencia manual de los sujetos medida a través de la categoría de mano preferida. Esta categoría dispone de 10 tareas que el sujeto debe realizar con la mano que prefiera/elija espontáneamente: lanzar una pelota, dar cuerda al reloj, golpear un clavo con el martillo, cepillarse los dientes, peinarse, girar el pomo de la puerta, borrar con goma, cortar con tijeras, cortar con cuchillo y escribir. Las puntuaciones de los sujetos fueron tratadas según la fórmula: $CL = (D - I / D + I) \times 100$. Donde, CL es el cociente de lateralidad; D es el número de tareas realizadas con la mano derecha e I es el número de tareas ejecutadas con la mano izquierda (v.gr. Olfield, 1971).

El criterio establecido para asignar a los sujetos a uno de los tres niveles de preferencia manual propuestos fue el siguiente: (1) Si la puntuación de un sujeto en CL era igual o superior a +60 era considerado diestro. Esto equivaldría a realizar un mínimo de 8 tareas con su mano derecha de las 10 que forman la categoría de mano preferida. (2) Si la puntuación de un sujeto en CL era igual o inferior a -60 era considerado zurdo. (3) Si la puntuación de un sujeto en CL se encontraba en el rango entre +59 y -59, era considerado mixto. Esto significa no haber realizado al menos 8 tareas con la misma mano.

Prueba de lateralización cerebral del lenguaje: tareas concurrentes (Hernández, 1994). Esta prueba consiste en la realización por parte del sujeto de tres pruebas: La tarea primaria que los sujetos deben realizar es una tarea motora de *tapping*, mientras que las tareas secundarias son de tipo verbal o espacial. En concreto, las tareas y los estímulos correspondientes son los siguientes: (a) Tarea Motora (*tapping*): presionar alternativamente dos teclas con los dedos índice y corazón de cualquiera de las dos manos. El *tapping* se realizaba sobre un teclado de ordenador utilizando las teclas correspondientes a los números 4 y 5 del *keypad*, permaneciendo el resto del teclado oculto mediante una funda. El teclado del ordenador se desplazaba en cada condición experimental de tal modo que siempre la localización del *keypad* fuese ipsilateral a la mano con la cual se realizaba el *tapping*. El monitor del ordenador estaba dispuesto de forma que el sujeto no pueda ver la pantalla; (b) Tarea Verbal: consiste en la repetición en voz alta de un bloque de cuatro palabras estímulo. Elegimos nombres de animales por paralelismo con otros trabajos que habían

utilizado con éxito este tipo de estímulos para la producción de interferencias (v.gr. Dalby y Gibson, 1981; Hiscock y Kinsbourne, 1978; Kinsbourne y McMurray, 1975). Seleccionamos los siguientes nombres familiares: PERRO, VACA, CABALLO y CONEJO. (c) Tarea Espacial: Para evitar una activación generalizada del hemisferio responsable del lenguaje que pueda contaminar los resultados obtenidos, se utilizó como tarea complementaria una tarea espacial. Se emplearon seis tarjetas, cada una de ellas formada por dos matrices de nueve dibujos (4 x 3). Los dibujos representaban diseños abstractos sin posibilidad de etiquetado verbal. La segunda matriz de cada tarjeta contiene cinco de los nueve dibujos presentes en la primera matriz y cuatro nuevos diseños. Para cada tarjeta, la localización de los estímulos comunes a las dos matrices era diferente. Los sujetos examinaban durante diez segundos las dos matrices. Al finalizar el ensayo, se ocultaba la primera de ellas, con la instrucción de que señalaran los dibujos del segundo bloque que estaban ausentes en la primera matriz. El tiempo de ejecución de cada condición experimental fue de quince segundos, utilizándose un cronómetro para su control. La realización de cada condición experimental se iniciaba y finalizaba con una orden específica por parte del experimentador.

Cada sujeto tenía que realizar ocho condiciones experimentales. En cuatro de ellas los sujetos ejecutaban una única tarea, bien la tarea motora, o bien una de las tareas secundarias. Es decir, se trata del nivel más simple, representado mediante la letra "S".

SD: *Tapping* con la mano derecha.

SI: *Tapping* con la mano izquierda.

SV: Tarea verbal.

SE: Tarea espacial.

En las cuatro condiciones restantes, identificadas mediante la inicial "C", se combina la realización de la tarea primaria con una de las tareas secundarias. Es decir, la realización concurrente del *tapping* junto a la tarea verbal o la tarea espacial.

CIV: *Tapping* con la mano izquierda y tarea verbal.

CDV: *Tapping* con la mano derecha y tarea verbal.

CIE: *Tapping* con la mano izquierda y tarea espacial.

CDE: *Tapping* con la mano derecha y tarea espacial.

El efecto de la práctica fue controlado mediante la introducción de dos ensayos previos, en cada una de las tareas, para que los sujetos se familiarizaran con éstas. En el caso de la tarea de *tapping* pedimos a los sujetos que la realizaran dos veces con cada mano. Además, durante la realización de la fase experimental, los sujetos debían realizar dos ensayos de cada condición experimental. También controlamos la secuencia de ensayos, los sujetos empezaban siempre la secuencia experimental con una tarea simple y continuaban alternando tarea simple con concurrente. Al mismo tiempo, se alternaba el uso de ambas manos. Además, para controlar un posible efecto debido al comienzo de la prueba con una u otra mano, se dividió a cada grupo de la muestra en dos subgrupos, de forma que la mitad de los sujetos comenzara con la mano derecha y la otra mitad con la mano izquierda. De este modo se elaboraron cuatro condiciones de ensayos experimentales:

Condición 1:

Primer ensayo: SI CDV SE CIV SD CIE SV CDE

Segundo ensayo: SI CDV SE CIV SD CIE SV CDE

Condición 2:

Primer ensayo: SD CIV SE CDV SI CDE SV CIE

Segundo ensayo: SD CIV SE CDV SI CDE SV CIE

Condición 3:

Primer ensayo: SI SE CIV SD CIE SV CDV CDE

Segundo ensayo: SD SE CDV SI CDE CIV SV CIE

Condición 4

Primer ensayo: CDV SE SD CIV CDE SI SV CIE

Segundo ensayo: CIV SE SI CDV CIE SD SV CDE

Finalmente controlamos la activación del hemisferio verbal. Dado que la tarea cognitiva era verbal, para evitar una sobreactivación del hemisferio especialista para el

lenguaje que pudiera contaminar la ejecución general (Kinsbourne, 1978), introdujimos la tarea espacial descrita.

Pruebas incluidas en la *batería multimedia para evaluación de los procesos cognitivos en la dislexia SICOLE*:

Se emplearon las siguientes tareas incluidas en el módulo de evaluación de procesamiento léxico y fonológico de la batería SICOLE:

Tarea de Nombrar: Esta prueba consiste en leer en voz alta, lo más rápido posible, los estímulos verbales que se presentan uno a uno en la pantalla del ordenador. Las subtareas de palabras y pseudopalabras se presentan a los sujetos aleatoriamente en dos bloques independientes. El bloque de palabras estaba formado por 32 estímulos y el pseudopalabras por 48. La secuencia en la administración de los estímulos fue: pantalla en blanco (200 ms); presentación de la palabra o pseudopalabra enmarcada en un rectángulo en el centro de la pantalla (400 ms). En total, el tiempo entre estímulos fue de 2,000 ms.

Tarea de Conciencia Silábica: Consta de las siguientes subtareas *aislar sílaba final*, *omitir sílaba inicial* y *omitir sílaba final*.

- a. En la subtaska de aislar la sílaba inicial se presentaba auditivamente dos palabras (casa-mesa) y debían indicar si acababan en la misma sílaba (en nuestro ejemplo la respuesta era si).
- b. Las presentaciones multimedia para las subtareas de omitir eran idénticas. Se presentaba auditivamente una palabra y, a continuación, tres dibujos animados pronunciaban grupos de sílabas que podían corresponder o no con parte de la palabra. Así, para la omisión de sílaba final, si la palabra era gallina, las opciones de respuesta proporcionada por los dibujos animados eran: galli, seul, gillo. En todas las tareas se registran los aciertos y los errores para cada ítem.

Tarea de Conciencia Fonémica: Se trata de una adaptación informática de la Prueba de Conciencia Fonémica (PCF) de Jiménez (1995). Esta prueba consta de 48 ítems con estructura CV, CVC y CCV y repartidos en cuatro tareas: aislar, omitir, síntesis y segmentación.

- a. La subtarea de *aislar* consiste en que el niño oye una palabra (v.gr. sofá) y debe seleccionar un dibujo de entre tres que comienza (en el caso de aislar el fonema final la palabra debe acabar con el mismo fonema que la palabra escuchada) por dicha el mismo fonema que la palabra que escuchó (v.gr. dibujos de silla – lápiz –caballo).
- b. La subtarea de *omisión* consiste en escuchar una palabra emitida desde el ordenador y el niño debe responder diciendo como quedaría la palabra si eliminásemos el fonema inicial (v.gr. se escucha /lata/ la respuesta correcta sería /ata/) o bien el fonema final (ante /gas/ la respuesta sería /ga/).
- c. En la subtarea de *síntesis* los fonemas de cada palabra se presentan oralmente y de forma secuencial en el ordenador, cada fonema va acompañado de un vídeo de unos labios animados en la pantalla que corresponden a cada movimiento de articulación durante la pronunciación de los fonemas. La subtarea consiste en sintetizar los segmentos fonémicos y reconocer la palabra (v.gr. el niño escucha a través del ordenador la siguiente secuencia de /s/ /o/ /f/ /á/ y el niño debe decir /sofá/).
- d. Por último, la subtarea de *segmentación* consiste en la presentación auditiva de una palabra y el dibujo que corresponde a dicha palabra, el niño debe responder diciendo todos y cada uno de los fonemas que constituyen esa palabra (v.gr. al escuchar la palabra /casa/ a la vez que se presenta el dibujo de una casa el niño debe responder /c/ /a/ /s/ /a/). En las cuatro tareas se registran los aciertos y los errores para cada ítem.

Procedimiento

Previo a la recogida de datos, se realizaron varias sesiones de trabajo para el entrenamiento intensivo de seis estudiantes de post-grado a los que se instruyó en el manejo y correcta aplicación de todas las pruebas, tanto de los instrumentos de lápiz y papel como del manejo de la batería informatizada SICOLE. La aplicación de las pruebas fue individual y siempre dentro del horario escolar. Para ello los estudiantes se trasladaron a los distintos colegios, en lo que se disponía de una sala aislada de ruidos y posibles interrupciones.

Resultados

Como pudimos observar en la descripción de la muestra, existían diferencias significativas entre los grupos en Memoria de Trabajo. Debido a que las diferencias que podamos encontrar podrían deberse a las diferencias en dicha variable, decidimos controlar la memoria de trabajo en nuestros análisis. Para controlar esta diferencia, llevamos a cabo análisis de covarianza (ANCOVAs) donde la covariante sería la memoria de trabajo. Antes de realizar los ANCOVAs, comprobamos la viabilidad de llevarlos a cabo. Comprobamos la influencia de la MT y la bondad del uso para este tipo de análisis. Con tal fin realizamos una serie de ANCOVAs para las tareas y para las estructuras. Los resultados revelaron un efecto significativo de MT en aislar $F(1,96)=10.2$, $p < .01$; en omisión, $F(1,96)=14.5$, $p < .001$; síntesis, $F(1,96)=20.8$, $p < .001$; en segmentación $F(1,96)=7.12$, $p < .01$; en CV $F(1,96)=15.4$, $p < .001$; en CCV $F(1,96)=19.9$, $p < .001$; y en CVC $F(1,96)=16.8$, $p < .001$, lo que nos indica que el uso del ANCOVA es adecuado. Se hizo uso de la corrección de Bonferroni para todos los ANCOVAs realizados con el fin de reducir la probabilidad de cometer el error Tipo I.

Se llevó a cabo análisis de covarianza (ANCOVA) con un factor de tres niveles (grupo: DAL, NL, EC) usando la escala global de puntuaciones en CF (el número total de contestaciones correctas de todas las tareas de CF) como variable dependiente. El ANCOVA mostró un efecto significativo de la escala global [$F(2,93)=42.5$, $p < .001$]. Análisis a posteriori de los efectos simples confirmaron que los niños del grupo DAL rendían significativamente más bajo que los lectores normales más jóvenes [$F(1,93)=8.60$, $p < .01$]. Por tanto, los niños del grupo DAL se caracterizan por un déficit en conocimiento fonológico.

A continuación, se analizaron los datos empleando un diseño factorial $3 \times 4 \times 3$, con un factor intergrupo con tres niveles (grupos: DAL, NL y EC) y 2 factores intragrupo: (1) tipo de tarea con cuatro niveles (aislar, omisión, síntesis, segmentación) y, (2) tipo de estructura silábica (CV, CVC, CCV). Se analizaron el número de aciertos separadamente para las tareas y los ítems.

La tabla 15 contiene las medias y las desviaciones típicas de los tres grupos en cada una de las tareas de CF, y en cada tipo de estructura silábica.

Tabla 15. Medias y desviaciones típicas para cada tarea en función del tipo de estructura silábica y en cada uno de los grupos.

	Grupos					
	DAL		NL		EC	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT
Aislar						
CV	.81	.23	.95	.10	1.00	.00
CCV	.33	.15	.43	.11	.46	.08
CVC	.67	.31	.83	.19	.84	.19
Omisión						
CV	.93	.13	.97	.08	1.00	.00
CCV	.55	.37	.79	.22	.97	.08
CVC	.90	.19	1.00	.00	1.00	.00
Síntesis						
CV	.59	.25	.71	.25	.88	.16
CCV	.46	.39	.77	.25	.79	.24
CVC	.75	.28	.66	.34	.99	.05
Segmentación						
CV	.63	.29	.91	.15	.93	.14
CCV	.46	.38	.83	.26	.90	.19
CVC	.51	.36	.78	.27	.90	.17

Nota: DAL: grupo de dificultades lectoras; EC: grupo de buenos lectores emparejados en edad; NL: grupo de lectores jóvenes igualados en nivel lector.

Se llevaron a cabo dos análisis multivariado de varianza: (1) análisis por participantes (F1) y (2) análisis por ítems (F2). Ello está justificado con el fin de poder generalizar los efectos obtenidos no sólo a otros participantes, sino que también se pretende generalizar los efectos a otros ítems. Como han sugerido Perea y Rosa (1999): “si el efecto es significativo en el análisis por participantes pero no lo es en el análisis por ítems, el efecto podría deberse a una o algunas palabras en una de las condiciones que hubieran provocado el efecto en el análisis por participantes, con lo que se limita el alcance de los resultados” (p. 82).

Este análisis mostró un efecto principal de Grupo ($F(1,2,92) = 40.8, p < .001, MSE=5.12, \eta^2 = .47$), ($F(2,35)=60.4, p < .001$), un efecto principal del Tipo de Tarea ($F(1,3,91) = 90.1, p < .001, \eta^2 = .31$), ($F(2,3,36)=4.37, p < .01$), y también un efecto principal de Tipo de Estructura Silábica ($F(1,2,92)=127.5, p < .001, MSE=4.78, \eta^2 = .61$), ($F(2,2,36)=14.8, p < .001$). No obstante, estos efectos principales estaban mediatizados por una interacción significativa Grupo x Tipo de Tarea x Tipo de Estructura Silábica

($F(12,176)=4.55$, $p < .001$, $MSE = .16$, $\eta^2 = .23$), ($F(12,70)=1.94$, $p < .05$). Llevamos a cabo análisis a posteriori de efectos simples con el fin de determinar en qué medida el cambio de estructura (de CV a CVC, o de CV a CCV, o bien de CVC a CCV) para cada una de las tareas (aislar, omisión, segmentación y síntesis) afectaba a cada grupo (DAL, NL, EC). Los resultados confirmaron que los niños con dificultades en lectura se veían más afectados por el cambio de estructura silábica que el grupo de buenos lectores de igual edad cronológica en la tarea de omisión CV/CVC ($F(1,94)=31.74$, $p < .001$), CV/CCV ($F(1,93)=31.5$, $p < .001$), y CVC/CCV ($F(1,93)=31.73$, $p < .001$). También, el grupo DAL mostró mayores diferencias entre CVC/CCV en la tarea de omisión ($F(1,93)=15.44$, $p < .001$), y también para la comparación CVC/CCV en la tarea de síntesis ($F(1,93)=20.45$, $p < .001$) que el grupo de lectores normales más jóvenes.

Finalmente, en la tarea de síntesis los lectores del grupo NL mostraron diferencias mayores en el cambio de estructura CVC/CCV que los lectores del grupo EC ($F(1,93)=14.0$, $p < .001$), y no había ninguna diferencia significativa entre lectores normales emparejados en la edad y los malos lectores en el cambio de estructura CVC/CCV ($F(1,93) = 1.42$, $p = .23$). (Véase Figura 5).

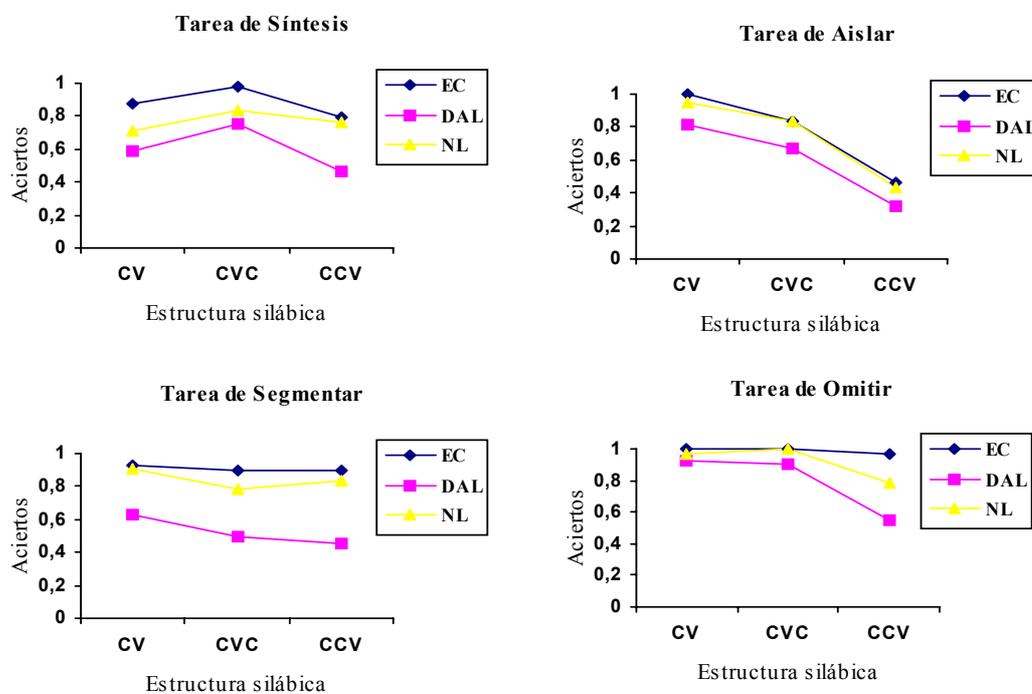


Figura 5. Interacción entre Grupo x Tipo de Tareas x Tipo de estructura silábica en proporciones de aciertos.

Discusión

El propósito principal del estudio era investigar si los niños con dificultades lectoras en una ortografía consistente muestran un déficit en conciencia fonológica. Si encontrábamos apoyo empírico para este déficit entonces un segundo problema era investigar en qué dimensión (es decir, tipo de tarea o tipo de estructura silábica) era más pertinente determinar el déficit en CF. El estudio actual demuestra que los niños con DAL obtienen peores puntuaciones en la escala global de CF que los lectores normales más jóvenes cuando las diferentes fuentes de variabilidad (es decir, tipo de tarea, estructura de la sílaba, familiaridad de los ítems y la memoria trabajo) se mantenían controladas. Pudiendo concluir que los sujetos DAL presentan un déficit en conciencia fonológica. Muchos estudios en inglés han encontrado déficit en CF en niños disléxicos en comparación con lectores más jóvenes y con lectores equiparados en edad cronológica independientemente de la tarea de evaluación de la CF (véase Goswami y Bryant, 1990; Olson, 1994). Nuestro hallazgo es particularmente significativo en el sentido que muestra que los niños con DAL que aprenden a leer en ortografía consistente exhiben las mismas dificultades en conocimiento fonológico mostradas por los disléxicos ingleses. A su vez, el hallazgo de un déficit fonológico es consistente con los resultados obtenidos en otros estudios en una ortografía transparente como el español (Jiménez, 1997; Jiménez y Hernández-Valle, 2000; Jiménez y Ramírez, 2002).

Una vez determinado el déficit en CF nos planteamos averiguar qué factor, si el tipo de tarea o el tipo de estructura silábica, podría revelar mejor dicho déficit en conciencia fonológica. Stahl y Murray (1994) demostraron cual era la mejor manera de establecer la relación entre el conocimiento fonológico y las habilidades lectoras. Hipotetizábamos que los individuos con DAL estarían más afectados por la estructura silábica que por las diferencias de tarea cuando manteníamos controlada la memoria de trabajo y la familiaridad de los ítems. Los resultados mostraron que los niños con DAL estaban afectados por la estructura silábica ya que las diferencias entre los distintos tipos de estructura silábica eran mayores que en los lectores normales más jóvenes. Sin embargo, tales diferencias estaban mediatizadas por el efecto de diferencias de la tarea. Los sujetos con DAL estaban más afectados en un cambio de estructura, CVC a CCV, en una determinada tarea, la tarea de omisión de fonemas. El

posible mecanismo que subyace en esta dificultad puede ser explicado por el tipo de análisis que se realiza para cada estructura silábica. De Martino, Espesser, Rey, y Habib (2000) encontraron que niños disléxicos eran significativamente peores a la hora de juzgar el orden temporal de dos fonemas. Y en especial a la hora de percibir una sucesión inmediata de dos consonantes, lo que podría generar una mayor dificultad a la hora de analizar a nivel fonético el principio con estructura CCV. Además, este tipo de tarea de juicio de orden temporal correlacionó con la tarea de omisión de un fonema inicial.

El estudio que aquí presentamos tiene una serie de limitaciones, y el reconocimiento de éstas debe ayudar para futuras investigaciones. Debemos centrarnos en la relevancia de los estudios longitudinales para analizar los cambios de desarrollo en la manifestación de un déficit fonológico en niños disléxicos que aprenden a leer una ortografía regular. Landerl y Wimmer (2000) han llegado a sugerir que los déficit en el conocimiento fonológico sólo son evidentes en las fases tempranas de la adquisición de la lectura, mientras que la velocidad de nombrar y los déficit de memoria fonológica son más persistentes en el tiempo. De Jong y Van der Leij (2003) estudiaron el desarrollo de habilidades de procesamiento fonológico en disléxicos holandeses que aprenden a leer. Encontraron que los deterioros en el conocimiento fonológico al nivel de fonemas se ponen manifiesto en las fases iniciales de la escolarización y tienden a desaparecer al final de la escuela primaria. No obstante, en un segundo estudio el conocimiento de los fonemas de los niños disléxicos sí fue determinante cuando las demandas de la tarea aumentaron. Los estudios longitudinales son necesarios para analizar la importancia relativa de la estructura de la sílaba y el tipo de tarea asumiendo que las deficiencias en la conciencia fonológica son las responsables de las dificultades en la decodificación de los sujetos con DAL.

A pesar de las limitaciones anteriores, los resultados de esta investigación demuestran que el déficit en conocimiento fonológico en los niños con DAL que aprenden en una ortografía consistente se revela por la interacción entre el tipo de tarea y la estructura de la sílaba.

5.2.

**Estudio II.2: Evaluación de la
velocidad de nombrar**

Introducción y objetivos

En los últimos años los hallazgos de diversas investigaciones han puesto de manifiesto la importancia que tiene la velocidad de procesamiento en el desarrollo de la habilidad lectora, considerando que la lentitud para nombrar estímulos visuales familiares puede ser un factor explicativo de las DAL. Estos hallazgos han despertado el interés por el estudio de la velocidad de nombrar. Para algunos autores la contribución de la velocidad de nombrar a la lectura es indirecta a través de su relación con las habilidades de procesamiento fonológico (Näslund y Schneider, 1991; Wagner, Torgesen y Rashotte, 1994; Wagner et al., 1997). Existe también evidencia empírica de que la velocidad de nombrar contribuye directamente a la adquisición de la lectura y no indirectamente a través de factores como la conciencia fonológica o la articulación (Bowers y Wolf, 1993; Cutting, Carlisle y Denckla, 1998; Wolf, 1997).

Desde esta última perspectiva, se defiende la hipótesis del doble déficit (Wolf y Bowers, 1999; 2000), desde la cual se postula que las DAL pueden ser debidas tanto a un déficit en el procesamiento fonológico, que impide manipular los sonidos de las palabras, como a un déficit en la velocidad de nombrar que dificulta el acceso y la recuperación de los nombres de los símbolos visuales. La independencia entre ambos tipos de déficit pone de manifiesto la existencia de distintos subgrupos de niños con dificultades específicas en la lectura. Por un lado, se encontraría un subgrupo de disléxicos con problemas fonológicos y velocidad de nombrar normal; por otro, un grupo de disléxicos con problemas en velocidad de nombrar y habilidades fonológicas normales, y un tercer grupo de disléxicos que presentarían problemas en las dos habilidades (v.gr., Badian, 1997; Bowers y Wolf, 1993; Lovett, Steinback y Frijters, 2000; Morris, et al., 1998; Wolf, 1997; Wolf y Bowers, 1999). De hecho, los datos de numerosas investigaciones sugieren que ambas variables realizan distintos tipos de contribución a los niveles subléxicos y léxicos implicados en el acceso e identificación de palabras (Bowers, 1993; 1995; Bowers y Swanson, 1991; Cornwall, 1992; Manis y Doi, 1995; Torgesen, Wagner, Rashotte, Burgess y Hecht, 1997; Young y Bowers, 1995). En este sentido, la conciencia fonológica realiza una mayor contribución en los primeros niveles de la adquisición de la lectura, mientras que la contribución de la velocidad de nombrar a la lectura se produce durante la etapa de desarrollo de las habilidades ortográficas (Kirby, Parrilla y Pfeiffer; 2001). Estos hallazgos se han usado para defender la idea referente a que la velocidad de nombrar es totalmente independiente de la conciencia fonológica.

La velocidad de nombrar está relacionada con los errores y tiempos de latencia en el reconocimiento de palabras de alta y media frecuencia (Bowers, 1993; Bowers y Swanson, 1991) y con la velocidad de lectura de textos (Young y Bowers, 1995). Los resultados de los trabajos revisados indican que niños con DAL tienen dificultades para acceder y nombrar rápidamente estímulos visuales (v.gr., Fawcett y Nicolson, 1994; Näslund y Scheneider, 1991; Van den Bos, 1998; Wimmer, 1993; Wimmer, Mayringer y Landerl, 2000). Al igual que el déficit fonológico, el déficit en velocidad de nombrar parece persistir desde la etapa de infantil (Wolf, Bally y Morris, 1986) hasta la edad adulta (Pennington, Van Orden, Smith, Green y Haith, 1990). Los resultados encontrados con relación a una mayor lentitud a la hora de nombrar por parte de los malos lectores han sido consistentes, no sólo en lengua inglesa, sino también en

otros sistemas ortográficos como: el holandés (Van den Bos, 1998; Yap y Van der Leij, 1993); el alemán (Näslund y Schneider, 1991; Wimmer, 1993), el finlandés (Korhonen, 1995) y el español (Novoa y Wolf, 1984), aunque esta última investigación se realiza con sujetos bilingües. De la comparación de los resultados obtenidos en distintas lenguas, Wolf y Bowers (1999) concluyen que en ortografía consistente el déficit en velocidad de nombrar es el mejor indicador de alto riesgo de fracaso lector. Varios estudios han usado un diseño de nivel lector para examinar la existencia de un déficit en velocidad de nombrar. Algunos de estos estudios han encontrado que los niños disléxicos son más lentos en nombrar símbolos que los niños de menor edad igualados en el nivel lector (v.gr., Ackerman y Dykman, 1993; Wolf, 1991), pero en otros no se ha encontrado déficit en velocidad de nombrar (v.gr., Pennington, Cardoso-Martins, Green y Lefly, 2001).

Gran parte de las investigaciones han incluido la técnica de Denckla y Rudel (1976) denominada *Rapid Automatized Naming (RAN)* como medida de velocidad de nombrar. Esta tarea requiere nombrar, lo más rápidamente posible, dos series de signos grafológicos (letras y números) y dos series de símbolos no grafológicos (bloques de color y dibujos de objetos). La tarea típica de nombrar es la que tiene un formato serial, aunque también se ha usado esta tarea con un formato discreto. Sin embargo, las mayores correlaciones encontradas entre el rendimiento en esta tarea con formato serial y el rendimiento en tareas que evalúan distintos componentes de la lectura (v.gr., Wagner et al., 1994; Wolff, Michel y Ovrut, 1990) sugieren que la tarea serial es mejor indicador de la velocidad de procesamiento implicada en la lectura. El análisis de la tarea de velocidad de nombrar nos ofrece una visión de los procesos que requieren el nombrado rápido de letras (Wolf y Bowers, 1999): a) atención al estímulo; b) procesos visuales que son responsables de la detección y discriminación de los rasgos visuales de las letras ; c) integración de esta información con las representaciones almacenadas; d) integración de la información visual con los patrones fonológicos almacenados; e) acceso y recuperación de etiquetas fonológicas; f) activación e integración de información semántica y conceptual y g) activación motora que lleva a la articulación. La velocidad de procesamiento y la coordinación exacta de todos estos procesos es fundamental en esta tarea, igual que ocurre en la lectura. De hecho, algunos autores han visto en la tarea de nombrar una representación microcósmica de la lectura. La lectura requiere habilidades fonológicas

que permitan establecer correspondencias entre grafemas y fonemas, y requiere automatización (ver Sánchez e Hidalgo, 1990) Como la lectura, la velocidad de nombrar requiere habilidades no fonológicas y habilidades fonológicas, así como la coordinación exacta de todos los componentes de la tarea, por tanto, se esperaría que si el alumno tiene dificultades para recuperar la etiqueta fonológica incrementaría el tiempo invertido en la tarea de nombrar. En consecuencia, aquellos alumnos con DAL que presentan déficit fonológicos no alcanzarían una velocidad de nombrado normal, de la misma forma que los problemas de decodificación fonológica impiden a estos lectores alcanzar fluidez en la lectura. En cambio, los alumnos con DAL que presentan déficit en velocidad de nombrar podrían tener un rendimiento normal en las tareas de conciencia fonémica. Probablemente esto último es lo que les ocurre a los lectores que no cometen errores en decodificación pero son lentos.

En síntesis, la revisión de la bibliografía nos muestra que los resultados que revelan la existencia de un déficit en velocidad de nombrar en sujetos con DAL no son consistentes y que los déficit fonológicos de los sujetos con DAL podrían repercutir en la velocidad de nombrar. En este sentido, el objetivo que nos planteamos en el presente trabajo es examinar la velocidad de nombrar de un grupo de alumnos con DAL que presentan déficit fonológico en el contexto de un diseño de nivel lector.

Método

Sujetos

La muestra es idéntica a la del estudio anterior. En este apartado haremos un breve recordatorio de las características principales de dicha muestra (para una descripción exhaustiva véase el estudio II.1). La muestra se obtuvo de seis centros públicos, situados en zonas urbanas-periféricas de los municipios de La Laguna y Santa Cruz de Tenerife y de nivel socioeconómico medio-bajo. Se seleccionó una muestra de 97 sujetos (52 niños y 45 niñas), de edades comprendidas entre los 7 y 10 años de edad ($M= 9.15$; $DT= 13.2$), pertenecientes a los niveles de 2º y 4º de la Educación Primaria. Los niños fueron clasificados en tres grupos de acuerdo con su nivel de lectura: (1) un grupo experimental de 29 niños con DAL de 4º curso de primaria; (2) un grupo control de 41 niños igualados en edad con el grupo anterior (EC); y (3) un

grupo control de 27 niños de 2º nivel escolar igualados en nivel lector (NL) con el grupo que presenta DAL. Recordemos que para seleccionar los sujetos con DAL se utilizó como punto de corte un $PC < 25$ en la prueba de lectura de pseudopalabras del test PROLEC (Cuetos Rodríguez y Ruano, 1996) y con un nivel de lectura en la subprueba de palabras del PROLEC equivalente a los alumnos de 2º. También se administró una tarea de nombrar palabras y pseudopalabras. En esta prueba hubo diferencias significativas entre los sujetos con DAL y los distintos grupos control en lectura de palabras familiares, y en la lectura de pseudopalabras.. Por otra parte, el déficit fonológico de los sujetos con DAL fue confirmado en el estudio anterior donde el grupo con DAL presentó un rendimiento significativamente inferior al grupo de BL de 2º nivel en conciencia fonémica. Los sujetos seleccionados tenían un CI normal y, no existían diferencias significativas en la distribución de los sujetos en función del género.

Diseño

En este estudio se empleó un diseño de nivel lector con tres grupos.

Instrumentos

Factor "g" de Cattell y Cattell (1999) (véase una descripción en el estudio II.1)

Batería de Evaluación de los procesos lectores de los niños de Educación Primaria PROLEC (Cuetos, Rodríguez y Ruano, 1996) (véase una descripción en el estudio II.1)

Tarea de velocidad de nombrar. Esta prueba es una adaptación de la técnica de Denckla y Rudel (1976) denominada *Rapid Automated Naming* (RAN). La prueba consta de cuatro subtareas: series de letras, series de números, series de colores y series de dibujos. Cada una de las subtareas fue presentada en la pantalla del ordenador, con formato de tabla de 5 filas y 10 columnas, en la que se distribuían 5 estímulos que se repiten al azar 10 veces constituyendo series de 50 estímulos. Para garantizar que los estímulos (i.e., los dibujos) fueran familiares a los sujetos se consultó el estudio normativo de Guzmán y Jiménez (2001). Se presentaron como estímulos: 5 colores básicos; 5 dibujos familiares; 5 letras minúsculas del abecedario y 5 de un solo dígito. El procedimiento para cada subtarea era esencialmente el mismo. En primer lugar, los sujetos eran instruidos en la subtarea presentándole una lámina similar a la de la tarea

experimental que incluía cinco ensayos de práctica; seguidamente se iniciaba la fase experimental. Las cuatro subtareas se realizaron consecutivamente, aleatorizando la presentación de las mismas para cada sujeto. Se pedía a los sujetos que nombrasen en voz alta lo más rápido posible los estímulos de cada fila en sentido izquierda-derecha. En una hoja de registro el experimentador recogía los tiempos de ejecución (en seg.) de cada subtarea y el número de errores cometidos.

Procedimiento

Previo a la recogida de datos, se realizaron varias sesiones de trabajo para el entrenamiento intensivo de seis estudiantes de post-grado a los que se instruyó en el manejo y correcta aplicación de todas las pruebas. La aplicación de las pruebas fue individual y siempre en horario escolar. Para ello los estudiantes se trasladaron a los

distintos colegios, en lo que se disponía de una sala aislada de ruidos y posibles interrupciones.

Resultados

Se analizaron los resultados mediante un diseño factorial 3 x 4, con un factor intergrupo con tres niveles (DAL, EC y NL), y un factor intragrupo con cuatro niveles (nombrar objetos, colores, letras y números). Se registraron los tiempos de ejecución y el número de errores para cada una de las cuatro subtareas de nombrar.

Llevamos a cabo dos análisis multivariado de varianza: (1) análisis de los tiempos de ejecución global de cada una de las cuatro tareas de velocidad de nombrar y (2) análisis de los errores.

El análisis de los tiempos arrojó efectos principales debido al grupo $F(2,92)=28.56$; $p \leq .001$; $\eta^2 = .383$ y tipo de tarea $F(3,90)=182.3$; $p \leq .001$; $\eta^2 = .86$. No obstante, estos efectos estaban mediatizados por una interacción grupo x tipo de tarea $F(6,180)=3.43$; $p \leq .05$; $\eta^2=.103$. Análisis a posteriori de los efectos simples mostraron que existen diferencias significativas entre los alumnos con DAL y los alumnos del grupo EC en los tiempos de ejecución en todas las subtareas: nombrar colores $F(1,92)=25.5$, $p \leq .001$; nombrar números $F(1,92)=27.29$, $p \leq .001$; nombrar dibujos

$\underline{F}(1,92)=29,41$, $p \leq .001$ y nombrar letras $\underline{F}(1,92)=20,08$, $p \leq .001$. De igual manera, los niños del grupo EC fueron significativamente más rápidos que los niños del grupo NL en todas las subtareas: colores $\underline{F}(1, 92)=17,10$, $p \leq .001$; números $\underline{F}(1,92)=22,99$, $p \leq .001$; dibujos $\underline{F}(1,92)=11,93$, $p \leq .001$ y letras $\underline{F}(1,92)=23,91$, $p \leq .001$. Sin embargo, no encontramos diferencias significativas en ninguna de las subtareas entre los sujetos con DAL de 4º nivel y los lectores de 2º nivel ($F > 1$). En definitiva, los BL de 4º nivel fueron significativamente más rápidos que los dos grupos restantes en las cuatro subtareas de nombrar (ver Figura 6). La tabla 16 recoge las medias y desviaciones típicas de los tiempos de ejecución en las distintas subtareas en función de los grupos.

Tabla 16. Medias y Desviaciones típicas de los tiempos en las distintas tareas en función de los grupos

Subtareas	Grupos					
	DAL		NL		EC	
	M	DT	M	DT	M	DT
Números	28,9	6,65	28,7	5,5	22,6	3,4
Letras	37,3	9,58	39,1	18,9	25,3	5,8
Colores	47,2	11,1	45,1	9,2	35,9	6,5
Dibujos	52,8	14,1	47,3	14,1	37,4	6,6

Nota: DAL: grupo de dificultades de aprendizaje en lectura; NL: grupo nivel lector; EC: grupo de igual edad cronológica.

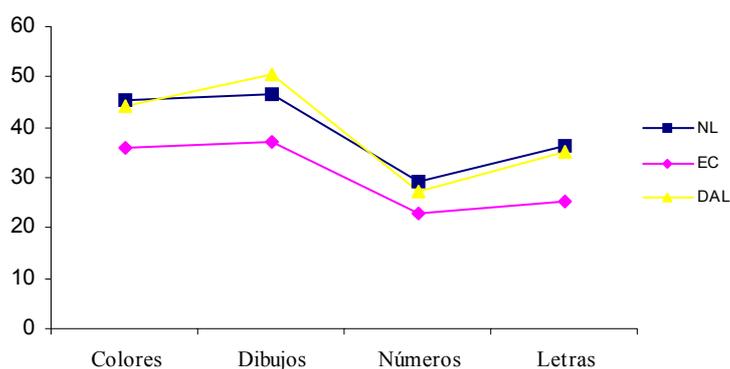


Figura 6. Medias de los tiempos en las distintas su tareas en función de los grupos

El análisis de los errores mostró: (1) efecto significativo de grupo $\underline{F}(2,92)=4,08$, $p \leq .05$; $\eta^2 = .081$; y (2) efecto de interacción grupo x tipo de tarea $\underline{F}(6,180)=2,63$, $p \leq .05$; $\eta^2 = .081$. Análisis a posteriori de los efectos simples mostraron que no existen

diferencias significativas entre los lectores de 2º y los BL de 4º en el número de errores en las subtareas de nombrar. Sin embargo, los alumnos del grupo EC cometieron significativamente menos errores que los niños con DAL en las subtareas de nombrar signos grafológicos: números $F(1,92)=9.08$, $p \leq .01$; y letras $F(1,92)=8.90$, $p \leq .01$. Esta misma diferencia significativa fue encontrada al comparar el número de errores que cometían los sujetos con DAL en relación al grupo de 2º nivel en la subtarea de nombrar letras $F(1,92)=7.61$, $p \leq .01$. Los niños con DAL también cometieron más errores que los niños del grupo NL, aunque no se alcanzó el nivel de significación estadística convencional ($p = .051$). En resumen, el grupo de sujetos con DAL cometió más errores, que el grupo EC y que el grupo NL en las subtareas más relacionadas con la lectura (nombrar letras y números). La tabla 17 recoge las medias y desviaciones típicas de los errores en las distintas subtareas en función de los grupos.

Tabla 17. Medias y Desviaciones típicas de los errores en las distintas subtareas en función de los grupos

Subtareas	Grupos					
	DAL		NL		EC	
	<u>M</u>	<u>DT</u>	<u>M</u>	<u>DT</u>	<u>M</u>	<u>DT</u>
Números	0,53	0,86	0,18	0,48	0,10	0,30
Letras	1,26	2,24	0,25	0,59	0,25	0,70
Colores	0,20	0,92	0,33	0,67	0,34	1,07
Dibujos	0,16	0,46	0,22	0,57	0,12	0,40

Nota: DAL: grupo de dificultades de aprendizaje en lectura; NL: grupo nivel lector; EC: grupo de igual edad cronológica.

Discusión

En esta investigación examinamos la velocidad de nombrar en alumnos con DAL que presentaban un déficit fonológico. Los resultados mostraron que los sujetos con DAL y déficit fonológico eran más lentos en las subtareas de nombrar colores, dibujos, números y letras que los lectores normales de su misma edad. En cambio, no se encontraron diferencias significativas, en velocidad de nombrar, entre los sujetos con DAL y los lectores más jóvenes igualados en nivel lector. Esto es, los sujetos con

DAL que participaron en este estudio no presentaban un déficit en velocidad de nombrar, lo que corrobora los resultados de otras investigaciones que tampoco han encontrado este déficit (Badian, 1996; Olson, 1995; Pennington y col., 2001). Así, por ejemplo, Pennington y cols. compararon las habilidades fonológicas y la velocidad de nombrar de niños y adolescentes disléxicos con la de lectores normales emparejados en edad y con la de lectores más jóvenes emparejados en nivel lector. Tanto en la muestra de niños como en la de adolescentes se encontró déficit en conciencia fonémica, pero no en velocidad de nombrar. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en velocidad de nombrar entre los disléxicos y los lectores más jóvenes emparejados en edad lectora. Ahora bien, a partir de nuestros resultados no podemos concluir que los alumnos con DAL y déficit fonológico presentan velocidad de nombrar normal, ya que el tiempo invertido en esta tarea fue superior al de los buenos lectores de su misma edad y similar al de los buenos lectores de 2º curso, lo que significa que presentan un retraso en la velocidad de nombrar. Por tanto, en este estudio se demuestra la existencia de un subgrupo de alumnos con DAL y problemas de velocidad en los que predomina el déficit fonológico.

Wolf, Bowers y Biddle (2000) reconocen que la velocidad de nombrar es una tarea lingüística que implica el acceso a códigos fonológicos y que las diferencias entre los sujetos con DAL y sus controles no puede atribuirse fácilmente a diferencias en memoria a corto plazo, tasa de articulación o problemas visuales. Obregón (1994) (Cit. en Wolf et.als., 2000) encontró que los disléxicos usan mayores intervalos entre estímulos (ISI) en la tarea serial de nombrar y que es este incremento de tiempo el que les diferencia de los controles. Entre los procesos que realiza el sujeto durante el ISI están el acceso al léxico y la recuperación de la etiqueta fonológica, de ahí que si los alumnos del presente estudio tienen un déficit en el procesamiento de la información fonológica es de esperar que incrementen el ISI y así, el tiempo invertido en la tarea de nombrar en comparación con los lectores normales de la misma edad. Todo ello indica que las habilidades fonológicas influyen en la velocidad de nombrar, ya que si la velocidad de nombrar es una tarea multicomponente que también incluye habilidades fonológicas resulta difícil asumir que el déficit fonológico no tenga repercusión alguna en la velocidad de nombrar. Esto no quiere decir que el déficit fonológico produzca un déficit en velocidad de nombrar, de hecho los participantes en este estudio no representan el subgrupo de doble déficit.

Estudios recientes han mostrado que la velocidad de nombrar se incrementa con la edad en los lectores normales (Van den Bos, Zijlstra y Spelberg, 2002). En el presente estudio los niños del grupo EC son significativamente más rápidos en nombrar los estímulos visuales presentados que los lectores más jóvenes de 2º. No obstante, este patrón de desarrollo no parece darse en los alumnos con DAL, ya que no había diferencias en velocidad de nombrar, en ninguna de las subtareas presentadas, entre el grupo de sujetos con DAL y los lectores de 2º nivel. Ello podría interpretarse por la relación de facilitación mutua que existe entre velocidad de nombrar y la lectura en lectores competentes. Los estudios que examinan el curso evolutivo de la habilidad de nombrar y su relación con la lectura sugieren que durante la Educación Primaria la práctica en lectura interactúa con el desarrollo de la velocidad de nombrar, por lo que proponen una relación de facilitación mutua entre velocidad de reconocimiento de palabras y velocidad de nombrar (Meyer, Wood, Hart y Felton, 1998; Van den Bos et. als., 2002).

En lo que respecta a los errores cometidos por los sujetos en las cuatro subtareas de nombrar presentadas, el patrón de resultados nos indica que los niños con DAL, en comparación con los igualados en edad y los lectores jóvenes de 2º, cometen más errores en las subtareas de nombrar relacionadas con la lectura (letras y números). Este resultado indica que el tipo de estímulo únicamente afectó a los alumnos con DAL. Se ha propuesto que la familiaridad con las reglas de correspondencia grafema-fonema podría ser el punto de intersección entre el rendimiento en las tareas de velocidad de nombrar y el rendimiento lector, por tanto, se esperaba que los alumnos con DAL incrementaran el número de errores cuando los estímulos son letras, tal como ha ocurrido en otros estudios (v.gr., Fawcett y Nicolson, 1994). No obstante, futuras investigaciones que incluyan el análisis del tipo de errores (vgr., errores semánticos vs. fonológicos) en el nombrado de signos grafológicos y no-grafológicos permitirían aclarar si se trata de un problema de acceso al léxico o de recuperación de la etiqueta fonológica.

En conclusión, en el presente estudio la velocidad de nombrar no parece contribuir a la explicación de las dificultades de aprendizaje de un subgrupo de alumnos que se caracterizan por presentar déficit fonológico. No obstante, y a la vista

de la revisión de estudios realizada, se trata de una variable prometedora en el estudio de las DAL, ya que podría explicar las características que presentan otros subgrupos de niños con falta de automatización necesaria para una lectura fluida que, en consecuencia, les dificulta leer lo que leen (Perfetti,1985). Asimismo, la identificación de diferencias individuales en esta variable permitiría el desarrollo de programas de intervención ajustados a los déficit cognitivos de los sujetos.

5.3.

Estudio II.3: Evaluación de la percepción del habla.

Introducción y objetivos

El reconocimiento de la palabra constituye un eslabón importante para el desarrollo de la lectura y constituye uno de los déficit principales que presentan los niños con dificultades de aprendizaje en la lectura (Perfetti, 1986, 1989, Siegel, 1986). Numerosos estudios sugieren que el estudiante con DAL presenta déficit tanto en los procesos subléxicos como en los procesos léxicos (véase, Beech y Awaida, 1992; Ehri y Wilce, 1983; Manis, 1985; Perfetti, 1985). Otros estudios han demostrado que los estudiantes con DAL son más lentos en el acceso léxico que los buenos lectores (Cirrin, 1984; Ellis, 1981; Johnston y Thompsom, 1989; Laxon, Coltheart y Keaping, 1988; Rayner, 1988; Seymour, 1987; Seymour y Porpodas, 1980).

El modelo de doble ruta establece dos vías para acceder al léxico, una vía fonológica (ruta subléxica) y otra vía ortográfica (ruta léxica). El acceso al léxico a

partir de la ruta subléxica se produce tras la conversión de los grafemas en fonemas de acuerdo con las reglas de conversión que rigen para el idioma. En español las reglas son muy transparentes, de forma casi unívoca a cada letra le corresponde un sonido, existiendo sólo algunas variaciones en función del contexto. En cuanto a la ruta léxica, una vez se ha realizado el análisis visual la representación grafémica construida activa en el léxico de input ortográfico la representación de la palabra correspondiente. La activación de la palabra a este nivel depende fundamentalmente de la frecuencia y familiaridad de la misma. El idioma español a diferencia de otros idiomas opacos, como el inglés, es un sistema alfabéticamente transparente, las reglas de conversión de grafema a fonema son más simples y con menos excepciones, hay una correspondencia directa entre los símbolos escrito y fonemas. Este hecho podría suponer que para idiomas como el español la ruta léxica no fuese necesaria y, de hecho, varios estudios en español han demostrado que la lectura se lleva a cabo a través del proceso fonológico (De Vega, Carreiras, Gutiérrez el Calvo y Alonso Quecuty, 1990). Sin embargo, la ruta léxica tiene el valor funcional en el reconocimiento de palabras en un idioma transparente porque los estudios con adultos españoles (v.gr., Domínguez y Cuetos, 1992; Domínguez, Cuetos y De Vega, 1993) y con niños (Jiménez y Rodrigo, 1994; Rodrigo y Jiménez, 1999; Rodrigo y Jiménez, 2000; Valle, 1989), mostraron que variables como la lexicalidad y familiaridad de las palabras tienen una influencia similar en el acceso al léxico que la de los sistemas opacos. Eso significa que el lector español sí hace uso de la ruta léxica u ortográfica para identificar las palabras más frecuentes.

La mayoría de investigaciones proponen que los problemas en el reconocimiento de palabras son problemas de la ruta fonológica (Rack, Snowling y Olson, 1992; Siegel y Ryan, 1988; Stanovich, 1988; Wagner y Torgesen, 1987). Treiman (1992) sugiere que la correspondencia entre la letra impresa y el discurso no se restringe al nivel de palabras enteras o al nivel de fonemas. Señala que ciertas unidades subléxicas como el principio y la rima (unidades intrasilábicas) son más importantes que otras unidades subléxicas en el procesamiento de las palabras impresas. En definitiva, el trabajo de Treiman establece la posibilidad de que ciertas unidades superiores al fonema puedan jugar un papel relevante en el acceso y reconocimiento de palabras. En este sentido, se han llevado a cabo estudios con distintas unidades para establecer la relevancia de cada una de ellas. El morfema es la

unidad más pequeña del idioma que tiene significado. Las palabras están morfológicamente estructuradas. La investigación sobre el procesamiento morfológico empezó con los trabajos de Taft y Forster (1976) donde concluían que las palabras se analizan en sus morfemas constitutivos antes de que se produzca el acceso al léxico. El español es un idioma con un sistema muy flexivo donde existen los sufijos de género y número para los nombres, y adjetivos y un alto grado articulación flexiva para verbos. Domínguez, Cuetos y Seguí (2000) estudiaron si el acceso al significado de las palabras se produce indirectamente a través de sus morfemas o por un procedimiento directo similar al proceso de búsqueda en un diccionario, es decir, accediendo a su representación en la memoria. Estos autores concluyen que para las palabras irregulares la mejor opción sería almacenar todas sus formas en el léxico. mientras que para las palabras regulares se almacenaría el morfema raíz. La facilitación obtenida para las palabras que estaban relacionadas morfológicamente podría interpretarse como una manera específica de acceso léxico. Además, las palabras morfológicamente relacionadas no pueden interpretarse como candidatos léxicos distintos o competitivos a la hora de acceder a su representación (Álvarez, Carreiras y Taft, 2001), ya que ésta es la misma en el almacén léxico.

García-Albea (1991) presentó a sujetos palabras y pseudopalabras segmentadas (v.gr., go zar) en una tarea de decisión léxica. Comparó los estímulos segmentados por sílabas (v.gr. go zar) con estímulos segmentados en sílabas ortográficas o BOSS (v.gr. goz ar). Los resultados indicaron que el BOSS no parece constituir el candidato adecuado a código de acceso en español. No se advirtió ninguna ventaja del BOSS sobre la sílaba en ninguna de las palabras usadas. En cambio, en ciertos estímulos de pseudopalabras sí se observó una ventaja de la sílaba. Tampoco en el trabajo de Sánchez-Casas et al. (1991), se encontró ninguna ventaja del BOSS sobre la sílaba. Álvarez, Carreiras y Taft (2001) estudiaron tres tipos de unidades en el reconocimiento de palabras con adultos españoles: la sílaba ortográfica (BOSS), el morfema raíz y la sílaba. Los resultados mostraron un efecto nulo del BOSS excepto cuando el BOSS era de la misma frecuencia que el morfema de la raíz. En cuanto a la unidad morfológica, la frecuencia de la raíz producía un efecto facilitador en el reconocimiento de la palabra.

Hay evidencia de que la sílaba es una unidad de procesamiento importante en español. Las palabras cuya sílaba inicial era de alta frecuencia eran más difíciles de reconocer que las palabras cuya sílaba inicial era de baja frecuencia. Estos resultados son consistentes con estudios anteriores en español que muestran que la frecuencia de la sílaba produce un efecto inhibitorio en los lectores expertos (Álvarez, de Vega y Carreiras, 1998; Carreiras y Perea, 2000; Jiménez y Rodrigo, 1994; Rodrigo y Jiménez, 2000). A su vez, Jiménez, Guzmán y Artiles (1997) encontraron efectos de frecuencia silábica en niños que estaban aprendiendo a leer.

Otra unidad de acceso al léxico a considerar es la palabra completa. Aunque la lectura en español se puede llevar a cabo exclusivamente a través de la ruta fonológica, la ruta léxica, como ya hemos comentado, tiene un valor funcional en el reconocimiento de palabras. Desde una perspectiva evolutiva, los modelos de desarrollo de la lectura, distinguen entre una fase de lectura temprana en la cual los niños aprenden las correspondencias grafema-fonema (etapa alfabética), y una etapa en la cual se adquieren las representaciones ortográficas o léxicas (etapa ortográfica) (Frith, 1985; Seymour y McGregor, 1984). Cuando los niños acceden a la fase ortográfica, se convierten en lectores expertos ya que pueden leer con fluidez. Estos lectores, hacen uso de una estrategia léxica para reconocer las palabras familiares (Herbert y Seidenberg, 1984). En este sentido, Coltheart (1987) especifica que el proceso fonológico precede el proceso ortográfico cuando los niños están aprendiendo a leer. A su vez, Share y Stanovich (1995) afirman que la descodificación fonológica facilita el establecimiento de las representaciones léxicas. Por consiguiente, en español, tal y como había sugerido Alegría (1985) la construcción del léxico también depende de la ruta fonológica.

A partir de la propuesta de Treiman, han ido proliferando muchas investigaciones sobre el papel que pueden desempeñar las distintas unidades superiores al fonema en el reconocimiento de palabras en los niños con dificultades de aprendizaje en la lectura (DAL). En español, Jiménez (1997) analizó la conciencia fonológica en niños con DAL dentro de un diseño de nivel lector, y demostró que no había ninguna diferencia en el conocimiento de las unidades intrasilábicas entre el grupo de DAL y el grupo control más joven, sin embargo, sí existían tales diferencias en las tareas fonémicas (v.gr., segmentación e inversión de fonemas). Estas diferencias

hacen concluir al autor, que un precursor de las dificultades en la decodificación fonológica se deba a un déficit en las habilidades de segmentación del lenguaje. Más recientemente, Jiménez, Álvarez, Estévez y Hernández-Valle (2000) encontraron que no había ninguna diferencia entre los niños con DAL y los lectores normales en el uso de correspondencias basadas en unidades de más alto nivel como el principio y la rima. Estos resultados sugieren que las unidades como el principio y la rima, al menos, en español no son relevantes a la hora de explicar las diferencias que existen en el acceso al léxico entre los sujetos disléxicos y los lectores normales.

Con respecto a la sílaba, Jiménez y Rodrigo (1994) encontraron que no había ninguna interacción entre la frecuencia silábica de la palabra y el nivel lector. Concluyeron que los problemas del grupo con DAL se localiza en el proceso de conversión de grafema-fonema, (proceso letra a letra), y no a nivel de procesamiento sílaba a sílaba. Por lo tanto, parece ser muy improbable que la sílaba juegue un papel relevante en la explicación de las dificultades de lectura.

En lo referente a los estudios acerca del morfema y el acceso al léxico, tenemos que la mayoría de los estudios en español se han llevado a cabo con los adultos y no con los niños con DAL. No obstante, existen trabajos llevados a cabo con niños en otras lenguas. Tornéus (1987) encontró que el conocimiento morfológico de alumnos de jardín de infancia predecía su habilidad de lectura en segundo curso. Elbro y Pettersen (1993) encontraron en adolescentes con dislexia que leían prácticamente igual en una condición de morfemas que en una condición de palabra completa. A su vez, estos autores encontraron que los sujetos disléxicos se beneficiaban y se apoyaban más en la condición de morfemas que los lectores normales más jóvenes. Elbro y Arnbak (1996) sugirieron que los jóvenes con DAL usaban el reconocimiento del morfema raíz como una estrategia compensatoria tanto para leer palabras como para leer textos coherentes. Los mismos autores sugieren que puede ser posible mejorar la conciencia morfológica independientemente de la conciencia fonémica, y este tipo de entrenamiento podría tener efectos positivos sobre la lectura de textos y en la escritura exacta de las palabras morfológicamente complejas en sujetos con DAL. Por lo tanto, cabe la posibilidad de que entrenando el reconocimiento del morfema en los alumnos con dificultades, estos mejorarían su rendimiento en lectura ya que mejorarían en esta estrategia compensatoria. Unas habilidades morfológicas óptimas pueden ayudar a

mejorar la fluidez de los lectores que tienen los problemas fonológicos (Elbro y Arnbak, 1996). Sin embargo, estos estudios no se han llevado a cabo en un idioma transparente como el español que es completamente predecible en bases a los grafemas.

Finalmente, ya hemos comentado que los niños con DAL tienen los problemas en el procesamiento de las grafías a sonidos. Estos problemas determinan que su experiencia con la lectura sea pobre y, por consiguiente, sus representaciones en el léxico mental sean menores en comparación a lectores normales de la misma edad (Stanovich, 1986). Sin embargo, Rodrigo y Jiménez (1999) analizaron los errores en una tarea de nombrado de palabras y encontraron que los niños españoles con DAL hacían uso de una estrategia ortográfica para compensar el déficit fonológico aunque su actuación fuese más baja al ser comparados con los buenos lectores.

Llegados a este punto, el objetivo de este estudio es probar si el reconocimiento del morfema o de la palabra completa realiza una contribución a la hora de explicar las dificultades en la lectura en los niños disléxicos españoles. Para analizar el procesamiento morfológico y léxico hicimos uso de la tarea de comprensión morfológica y de la tarea de selección de homófonos, incluidas en la batería multimedia SICOLE, en un grupo experimental de sujetos con DAL, y dos grupos control, uno igualado en nivel lector y otro igualado en edad cronológica con el grupo experimental. Nuestra predicción sería que el grupo con dificultades en la lectura podría usar el morfema raíz y/o la palabra completa como estrategia compensatoria en el reconocimiento de palabras. Los trabajos realizados por Jiménez (1997) y Jiménez, Álvarez, Estévez y Hernández-Valle (2000) han demostrado que las unidades intrasilábicas y la sílaba no contribuyen a explicar los problemas de los niños con DAL. Por tanto, cabe la posibilidad de que los sujetos disléxicos puedan hacer uso del morfema como estrategia compensatoria tal y como señalaban Elbro y Arnback (1996) para el caso de los lectores ingleses. De igual forma que con el morfema, la estrategia léxica u ortográfica podría ser usada como una estrategia compensatoria según apuntaba el trabajo de Rodrigo y Jiménez (1999). No obstante, es de esperar que la ejecución de niños con DAL sea más baja en comparación con los grupos de control debido a que sus problemas en las estrategias fonológicas afectan al número de representaciones léxicas. Esta última afirmación estaría basada en el hecho constatado de que el léxico se construye a partir de la ruta fonológica.

Método

Sujetos

Seleccionamos una muestra de 60 niños (30 niños y 30 niñas) de edades comprendidas entre los 7 y 12 años ($M=111.05$; $DT=11.64$). Los niños fueron clasificados en tres grupos: (1) Un grupo experimental de 18 niños con dificultades de aprendizaje en la lectura (DAL) (edad, $M=117.16$; $DT=5.3$); (2) un grupo control de 27 niños normales igualados en edad cronológica con el grupo experimental (EC) (edad, $M=117.11$; $DT=5.0$); y (3) un grupo control de 15 lectores más jóvenes equiparados en nivel lector con el grupo experimental (NL) (edad, $M=92.8$; $DT=3.7$). Los niños del grupo DAL fueron seleccionados a partir de un percentil inferior a 25 en el test de pseudopalabras del PROLEC. No existían diferencias significativas en función del género $\chi^2=1.28$, $p=.525$. Tampoco encontramos diferencias significativas en CI, $F(2,57)=.10$, $p=.98$. Sin embargo, sí existían diferencias en la tarea de memoria de trabajo, $F(2,58)=3.8$, $p=.05$. Contrastes a posteriori de los efectos simples demostraron que los niños del grupo DAL eran significativamente peores que los niños igualados en edad (EC) ($t=-.64$, $p<.05$) y que los lectores más jóvenes equiparados en nivel lector (NL) ($t=-.69$, $p<.001$). Aquellos sujetos con problemas sensoriales, neurológicos, etc. que tradicionalmente se han establecido como criterios de exclusión de las dificultades de aprendizaje fueron excluidos.

Tabla 19. Medias y desviaciones típicas del CI, edad cronológica y memoria de trabajo

	Grupos					
	DAL		NL		EC	
	M	DT	M	DT	M	DT
CI	109.8	13.7	110.3	13.1	109.8	13.3
Edad	117.16	5.36	92.8	3.72	117.11	5.00
Memoria de trabajo	2.61	0.6	3.26	0.9	3.06	0.7

Nota: DAL: grupo de dificultades de aprendizaje en lectura; NL: grupo nivel lector; EC: grupo de igual edad cronológica.

Diseño

Se llevaron a cabo dos diseños:

- (1) Un primer diseño con la variable grupo como factor intersujeto (DAL, NL, EC) y el tipo de tarea como factor intrasujeto (comprensión morfológica, comprensión de homófonos). Se analizó como variable dependiente las repuestas correctas en ambos tipos de tareas.
- (2) Un segundo diseño con la variable grupo como factor intersujeto (DAL, NL, EC) y el número de presentaciones en la tarea de comprensión morfológica como factor intrasujeto (1-4). Se analizó como variable dependiente el tiempo de latencia de las repuestas correctas dividido por el número de caracteres de la palabra presentada (con el fin de controlar el efecto debido a la longitud de los items).

Materiales

Subtest de palabras y subtest de pseudopalabras del PROLEC, Escala 1 y Escala 2 del Test de inteligencia de Cattell y Cattell (1989), y Test de Memoria de Trabajo Verbal (todas estas pruebas han sido descritas detalladamente en el estudio II.1).

Comprensión morfológica. La tarea de *lexemas y sufijos* consiste en la presentación de una palabra a la que le corresponde un dibujo de dos que se presentan. Se usaron 4 morfemas diferentes que se repetían en un set de 3 o 4 ítems, y donde se modificaban los sufijos (v.gr. **cas-a**, **cas-ita**, **cas-ucha**). Los dibujos están relacionados semánticamente (v.gr. un dibujo de una casa o un dibujo de una casita). Para resolver adecuadamente la tarea el niño debe elegir el dibujo adecuado a la palabra presentada. Se recogen los tiempos de latencia y los errores con la finalidad es evaluar en qué medida la repetición de un morfema raíz facilita el cometer un menor número de errores y aumentar la velocidad de respuesta de un sujeto.

Comprensión de homófonos. Se presentan dos palabras homófonas concurrentemente a un dibujo y una pregunta acerca de la definición que hace referencia a uno de los homófonos presentados. Se registran los aciertos del sujeto. Este tipo de tareas sólo se resuelve haciendo uso de la ruta visual. La naturaleza de los homófonos no permite

resolver este tipo de tareas haciendo uso únicamente de la conversión grafemico-fonológica.

Procedimiento

Previo a la recogida de datos, se realizaron varias sesiones de trabajo para el entrenamiento intensivo de seis estudiantes de post-grado a los que se instruyó en el manejo y correcta aplicación de todas las pruebas. La aplicación de las pruebas fue individual y siempre en horario escolar. Para ello los estudiantes se trasladaron a los distintos colegios, en lo que se disponía de una sala aislada de ruidos y posibles interrupciones.

Resultados

La comparación entre los distintos grupos podría verse comprometida por las diferencias existentes entre dichos grupos en la tarea de memoria de trabajo. El grupo de DAL rendía peor que los dos grupos de control, por lo que se llevaron a cabo análisis de covarianza donde la memoria de trabajo era incluida como covariante. Para reducir la posibilidad de aparición del error tipo I se hizo uso de la corrección de Bonferroni. Para comprobar los supuestos y viabilidad de llevar a cabo el ANCOVA comprobamos que existía un efecto significativo de la memoria de trabajo en la tarea de comprensión de homófonos ($F(1,59)=7.47$, $p<.01$) y en la tarea de comprensión morfológica, ($F(1,59)=18.77$, $p<.001$) (aciertos), ($F(1,34)=3.59$, $p<.001$) (latencia).

Diferencias entre las tareas según aciertos

Realizamos un diseño mixto 3×2 , nivel lector (DAL, NL, EC) x tipo de tarea (tarea de comprensión de homófonos vs. tarea de comprensión morfológica). Realizamos un análisis de covarianza (ANCOVA) controlando el efecto de la memoria de trabajo, y se realizaron los análisis por sujetos (F1) y por ítems (F2). Ello está justificado con el fin de poder generalizar los efectos obtenidos no sólo a otros participantes, sino que también se pretende generalizar los efectos a otros ítems. Como han sugerido Perea y Rosa (1999): “si el efecto es significativo en el análisis por participantes pero no lo es en el análisis por ítems, el efecto podría deberse a una o algunas palabras en una de las condiciones que hubieran provocado el efecto en el análisis por participantes, con lo que se limita el alcance de los resultados” (p. 82).

La tabla 20 contiene las medias y desviaciones típicas de los aciertos en la tarea de comprensión morfológica y de comprensión de homófonos en función de los grupos.

Tabla 20. Medias y desviaciones típicas de los aciertos de la tarea de comprensión morfológica y de comprensión de homófonos en función de los grupos.

Tarea	Grupos					
	DAL		NL		EC	
	M	DT	M	DT	M	DT
Comprensión Homófonos	,52	,20	,76	,14	,93	,08
Comprensión Morfológica	,76	,18	,78	,16	,96	,04

Nota: DAL: grupo de dificultades de aprendizaje en lectura; NL: grupo nivel lector; EC: grupo de igual edad cronológica

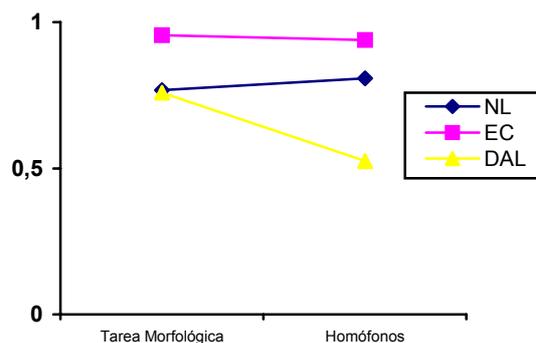


Figura 8. Medias de los aciertos de la tarea de comprensión morfológica y de comprensión de homófonos en función de los grupos.

El análisis reveló un efecto principal de grupo ($F(2,48)=36,72, p<.001$) $\eta^2= .61$, ($F(2,34)=23,002, p<.001$), y de tarea ($F(1,56)= 10,42 p<.001$) $\eta^2=.19$, ($F(2,34)=17,16, p<.001$), pero estaba mediatizada por una interacción Grupo x Tarea ($F(1,2,57)=3,39, p<.01$) $\eta^2=.24$, ($F(2,34)=5, p<.010$). Los análisis de efectos simples confirmaron que los sujetos del grupo NL rendían significativamente mejor que el grupo DAL en la tarea de comprensión de homófonos ($F(1,48)=17,27, p<.001$). Sin embargo, no se encontraron diferencias entre estos dos grupos en la tarea de comprensión morfológica. A su vez, el grupo EC rendía mejor que el grupo NL en la tarea de comprensión de homófonos ($F(1,48)=9,27, p<.001$) y en la tarea morfológica ($F(1,48)=14,50, p<.001$). Estas diferencias entre el grupo EC y el grupo DAL fueron significativas en la tarea de comprensión de homófonos ($F(1,48)=71,33, p<.001$) y en la tarea de comprensión morfológica ($F(1,48)=19,48, p<.001$).

Diferencias entre las tareas según los tiempos de latencia.

Analizamos también las diferencias entre los grupos en los tiempos de latencia a lo largo de las distintas presentaciones de la tarea de comprensión morfológica (4

ítems o presentaciones consecutivas con un mismo morfema raíz). Llevamos a cabo un análisis de covarianza (ANCOVA) donde la latencia de los aciertos era la variable dependiente y se realizaron los análisis por sujetos e ítems. Los resultados indicaron un efecto principal de grupo ($F(2,34)=3.53$, $p<.01$), y un efecto principal de momento de presentación ($F(3,32)= 51.52$, $p<.001$). Los lectores del grupo control EC fueron significativamente más rápidos que los lectores con dificultades ($F(1,34)=5.34$, $p<.05$), y que los lectores más jóvenes del grupo NL ($F(1,34)=4.34$, $p<.05$). Debido a la aparición de matrices singulares en los análisis de presentación recurrimos al análisis por pares de la prueba t, y corregimos su significación con Bonferroni. Al comparar los tiempos de latencia entre presentaciones observamos que existían diferencias significativas entre la primera y segunda presentación $t=61.67$, $p<.001$, también aparecieron diferencias entre la primera y tercera presentación $t=9,26$, $p<.001$, y entre la primera y cuarta $t=94.10$, $p<.001$. Finalmente, existían diferencias entre la segunda y cuarta presentación $t=32.41$, $p<.01$.

Tabla 21. Medias y desviaciones típicas de los tiempos de latencia de los distintos grupos a lo largo de las presentaciones.

Presentaciones	Grupos		
	DAL	NL	CA
Presentación 1			
<u>M</u>	334.97	347.05	219.42
<u>DT</u>	128.46	110.83	92.10
Presentación 2			
<u>M</u>	277.55	265.21	175.34
<u>DT</u>	106.88	44.60	31.64
Presentación 3			
<u>M</u>	249.70	226.85	161.64
<u>DT</u>	104.57	64.49	64.33
Presentación 4			
<u>M</u>	230.62	241.82	146.40
<u>DT</u>	79.20	88.88	68.26

Nota: DAL: grupo de dificultades de aprendizaje en lectura; NL: grupo nivel lector; EC: grupo de igual edad cronológica.

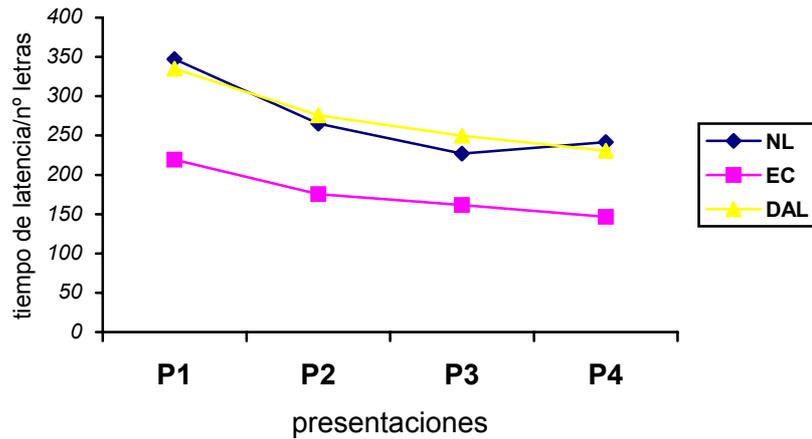


Figura 9. Medias y desviaciones típicas de los tiempos de latencia de los distintos grupos a lo largo de las presentaciones

Discusión

El objetivo principal de este estudio era investigar el papel de dos unidades superiores al fonema (morfema raíz y palabra) en el reconocimiento visual de palabras en niños españoles con DAL. Los resultados mostraron que existe un déficit en el procesamiento léxico, ya que los niños con dificultades rinden peor que los jóvenes lectores equiparados en nivel lector en la tarea de comprensión de homófonos. Sin embargo, no encontramos un déficit en la tarea de comprensión morfológica.

Cuando analizamos los tiempos de latencia de los aciertos en la tarea de comprensión morfológica, los resultados indicaron que el grupo de lectores de igual edad cronológica era más rápido que los lectores más jóvenes y que el grupo con DAL. Además, independientemente de los grupos, se produce una mejora en los tiempos a lo largo de las presentaciones.

Habíamos hipotetizado que los niños con DAL en el proceso de acceso al léxico podrían necesitar unidades mayores para el reconocimiento visual de las palabras ya que tenían problemas en las tareas de conciencia fonémica. Sin embargo, no encontramos un déficit en los niños con dificultades cuando usaban correspondencias basadas en unidades mayores como el morfema en una ortografía transparente como el español. En español, diversas investigaciones han puesto de

manifiesto la irrelevancia de algunas unidades subléxicas en el reconocimiento visual de palabras. Jiménez, Álvarez, Estévez y Hernández-Valle (2000) encontraron que no existían diferencias entre los lectores normales y los lectores con dificultades cuando hacen uso de correspondencias basadas en el principio y/o la rima. A su vez, Jiménez y Rodrigo (1994) encontraron que no existía interacción entre la frecuencia silábica posicional y los niveles de lectura, lo que implica que no existían diferencias entre los buenos y malos lectores en el uso de la unidad silábica. Estas evidencias sugieren que estas unidades no desempeñan ningún papel en la explicación de las dificultades lectoras. Los resultados obtenidos en el análisis de los aciertos y de los tiempos de latencia informan de que no existe un déficit. El beneficio obtenido de la repetición de los morfemas raíces beneficia por igual a todos los grupos, ya que los tiempos disminuyen a lo largo de las presentaciones independientemente de los grupos.

Por otro lado, en referencia al papel de la palabra completa en el reconocimiento visual de los niños disléxicos españoles, los resultados experimentales indican la existencia de diferencias significativas entre el grupo con dificultades y los dos grupos control. El déficit encontrado a nivel léxico puede explicarse si tenemos en cuenta las dificultades de estos sujetos en los niveles fonológicos. Recordemos que nuestra muestra se seleccionó a partir del subtest de pseudopalabras del PROLEC, y que todos los sujetos del grupo DAL rendían por debajo del percentil 25, lo que nos permite asumir que estos niños presentan problemas de decodificación fonológica. Coltheart (1987) especifica que el procesamiento fonológico precede al procesamiento léxico cuando los niños están aprendiendo a leer. Bruck (1993a), Share y Stanovich (1995) sugieren, a su vez, que la decodificación fonológica facilita el establecimiento de las representaciones léxicas. Incluso, Alegría (1985) afirma que la construcción del léxico depende de la ruta fonológica también en español. Es decir, los lectores en las fases iniciales del aprendizaje lector procesan todas las palabras a partir de la conversión grafema-fonema. Posteriormente, pueden hacer uso de la estrategia léxica para reconocer las palabras frecuentes o familiares (Herbert y Seidenberg, 1984). Sin embargo, los niños con DAL presentan graves problemas a la hora de procesar las letras a sonidos. Este tipo de problemas determinan su pobre experiencia con la lectura (Stanovich, 1986). Pese a que los niños que presentan problemas fonológicos se apoyan en una estrategia ortográfica para compensar sus déficit (Rodrigo y Jiménez, 1999), las representaciones léxicas de los sujetos con DAL son menores que la de los

lectores normales lo que se ha puesto de manifiesto en el déficit revelado por la tarea de comprensión de homófonos.

En conclusión, nuestros resultados proporcionan cierta evidencia de que unidades como el morfema no son tan relevantes para explicar los problemas de los sujetos con dificultades en la lectura. Este grupo de niños se ven, en mayor medida, más afectados en el procesamiento de la palabra completa que en el procesamiento del morfema.

5.4.

**Estudio II.3: Evaluación del procesamiento
ortográfico: unidad léxica y subléxica.**

Introducción y objetivos

El reconocimiento de la palabra constituye un eslabón importante para el desarrollo de la lectura y constituye uno de los déficit principales que presentan los niños con dificultades de aprendizaje en la lectura (Perfetti, 1986, 1989, Siegel, 1986). Numerosos estudios sugieren que el estudiante con DAL presenta déficit tanto en los procesos subléxicos como en los procesos léxicos (véase, Beech y Awaida, 1992; Ehri y Wilce, 1983; Manis, 1985; Perfetti, 1985). Otros estudios han demostrado que los estudiantes con DAL son más lentos en el acceso léxico que los buenos lectores (Cirrin, 1984; Ellis, 1981; Johnston y Thompsom, 1989; Laxon, Coltheart y Keaping, 1988; Rayner, 1988; Seymour, 1987; Seymour y Porpodas, 1980).

El modelo de doble ruta establece dos vías para acceder al léxico, una vía fonológica (ruta subléxica) y otra vía ortográfica (ruta léxica). El acceso al léxico a partir de la ruta subléxica se produce tras la conversión de los grafemas en fonemas de

acuerdo con las reglas de conversión que rigen para el idioma. En español las reglas son muy transparentes, de forma casi unívoca a cada letra le corresponde un sonido, existiendo sólo algunas variaciones en función del contexto. En cuanto a la ruta léxica, una vez se ha realizado el análisis visual la representación grafémica construida activa en el léxico de input ortográfico la representación de la palabra correspondiente. La activación de la palabra a este nivel depende fundamentalmente de la frecuencia y familiaridad de la misma. El idioma español a diferencia de otros idiomas opacos, como el inglés, es un sistema alfabéticamente transparente, las reglas de conversión de grafema a fonema son más simples y con menos excepciones, hay una correspondencia directa entre los símbolos escrito y fonemas. Este hecho podría suponer que para idiomas como el español la ruta léxica no fuese necesaria y, de hecho, varios estudios en español han demostrado que la lectura se lleva a cabo a través del proceso fonológico (De Vega, Carreiras, Gutiérrez el Calvo y Alonso Quecuty, 1990). Sin embargo, la ruta léxica tiene el valor funcional en el reconocimiento de palabras en un idioma transparente porque los estudios con adultos españoles (v.gr., Domínguez y Cuetos, 1992; Domínguez, Cuetos y De Vega, 1993) y con niños (Jiménez y Rodrigo, 1994; Rodrigo y Jiménez, 1999; Rodrigo y Jiménez, 2000; Valle, 1989), mostraron que variables como la lexicalidad y familiaridad de las palabras tienen una influencia similar en el acceso al léxico que la de los sistemas opacos. Eso significa que el lector español sí hace uso de la ruta léxica u ortográfica para identificar las palabras más frecuentes.

La mayoría de investigaciones proponen que los problemas en el reconocimiento de palabras son problemas de la ruta fonológica (Rack, Snowling y Olson, 1992; Siegel y Ryan, 1988; Stanovich, 1988; Wagner y Torgesen, 1987). Treiman (1992) sugiere que la correspondencia entre la letra impresa y el discurso no se restringe al nivel de palabras enteras o al nivel de fonemas. Señala que ciertas unidades subléxicas como el principio y la rima (unidades intrasilábicas) son más importantes que otras unidades subléxicas en el procesamiento de las palabras impresas. En definitiva, el trabajo de Treiman establece la posibilidad de que ciertas unidades superiores al fonema puedan jugar un papel relevante en el acceso y reconocimiento de palabras. En este sentido, se han llevado a cabo estudios con distintas unidades para establecer la relevancia de cada una de ellas. El morfema es la unidad más pequeña del idioma que tiene significado. Las palabras están

morfológicamente estructuradas. La investigación sobre el procesamiento morfológico empezó con los trabajos de Taft y Forster (1976) donde concluían que las palabras se analizan en sus morfemas constitutivos antes de que se produzca el acceso al léxico. El español es un idioma con un sistema muy flexivo donde existen los sufijos de género y número para los nombres, y adjetivos y un alto grado articulación flexiva para verbos. Domínguez, Cuetos y Seguí (2000) estudiaron si el acceso al significado de las palabras se produce indirectamente a través de sus morfemas o por un procedimiento directo similar al proceso de búsqueda en un diccionario, es decir, accediendo a su representación en la memoria. Estos autores concluyen que para las palabras irregulares la mejor opción sería almacenar todas sus formas en el léxico. mientras que para las palabras regulares se almacenaría el morfema raíz. La facilitación obtenida para las palabras que estaban relacionadas morfológicamente podría interpretarse como una manera específica de acceso léxico. Además, las palabras morfológicamente relacionadas no pueden interpretarse como candidatos léxicos distintos o competitivos a la hora de acceder a su representación (Álvarez, Carreiras y Taft, 2001), ya que ésta es la misma en el almacén léxico.

García-Albea (1991) presentó a sujetos palabras y pseudopalabras segmentadas (v.gr., go zar) en una tarea de decisión léxica. Comparó los estímulos segmentados por sílabas (v.gr. go zar) con estímulos segmentados en sílabas ortográficas o BOSS (v.gr. goz ar). Los resultados indicaron que el BOSS no parece constituir el candidato adecuado a código de acceso en español. No se advirtió ninguna ventaja del BOSS sobre la sílaba en ninguna de las palabras usadas. En cambio, en ciertos estímulos de pseudopalabras sí se observó una ventaja de la sílaba. Tampoco en el trabajo de Sánchez-Casas et al. (1991), se encontró ninguna ventaja del BOSS sobre la sílaba. Álvarez, Carreiras y Taft (2001) estudiaron tres tipos de unidades en el reconocimiento de palabras con adultos españoles: la sílaba ortográfica (BOSS), el morfema raíz y la sílaba. Los resultados mostraron un efecto nulo del BOSS excepto cuando el BOSS era de la misma frecuencia que el morfema de la raíz. En cuanto a la unidad morfológica, la frecuencia de la raíz producía un efecto facilitador en el reconocimiento de la palabra.

Hay evidencia de que la sílaba es una unidad de procesamiento importante en español. Las palabras cuya sílaba inicial era de alta frecuencia eran más difíciles de

reconocer que las palabras cuya sílaba inicial era de baja frecuencia. Estos resultados son consistentes con estudios anteriores en español que muestran que la frecuencia de la sílaba produce un efecto inhibitorio en los lectores expertos (Álvarez, de Vega y Carreiras, 1998; Carreiras y Perea, 2000; Jiménez y Rodrigo, 1994; Rodrigo y Jiménez, 2000). A su vez, Jiménez, Guzmán y Artilles (1997) encontraron efectos de frecuencia silábica en niños que estaban aprendiendo a leer.

Otra unidad de acceso al léxico a considerar es la palabra completa. Aunque la lectura en español se puede llevar a cabo exclusivamente a través de la ruta fonológica, la ruta léxica, como ya hemos comentado, tiene un valor funcional en el reconocimiento de palabras. Desde una perspectiva evolutiva, los modelos de desarrollo de la lectura, distinguen entre una fase de lectura temprana en la cual los niños aprenden las correspondencias grafema-fonema (etapa alfabética), y una etapa en la cual se adquieren las representaciones ortográficas o léxicas (etapa ortográfica) (Frith, 1985; Seymour y McGregor, 1984). Cuando los niños acceden a la fase ortográfica, se convierten en lectores expertos ya que pueden leer con fluidez. Estos lectores, hacen uso de una estrategia léxica para reconocer las palabras familiares (Herbert y Seidenberg, 1984). En este sentido, Coltheart (1987) especifica que el proceso fonológico precede el proceso ortográfico cuando los niños están aprendiendo a leer. A su vez, Share y Stanovich (1995) afirman que la descodificación fonológica facilita el establecimiento de las representaciones léxicas. Por consiguiente, en español, tal y como había sugerido Alegría (1985) la construcción del léxico también depende de la ruta fonológica.

A partir de la propuesta de Treiman, han ido proliferando muchas investigaciones sobre el papel que pueden desempeñar las distintas unidades superiores al fonema en el reconocimiento de palabras en los niños con dificultades de aprendizaje en la lectura (DAL). En español, Jiménez (1997) analizó la conciencia fonológica en niños con DAL dentro de un diseño de nivel lector, y demostró que no había ninguna diferencia en el conocimiento de las unidades intrasilábicas entre el grupo de DAL y el grupo control más joven, sin embargo, sí existían tales diferencias en las tareas fonémicas (v.gr., segmentación e inversión de fonemas). Estas diferencias hacen concluir al autor, que un precursor de las dificultades en la descodificación fonológica se deba a un déficit en las habilidades de segmentación del lenguaje. Más

recientemente, Jiménez, Álvarez, Estévez y Hernández-Valle (2000) encontraron que no había ninguna diferencia entre los niños con DAL y los lectores normales en el uso de correspondencias basadas en unidades de más alto nivel como el principio y la rima. Estos resultados sugieren que las unidades como el principio y la rima, al menos, en español no son relevantes a la hora de explicar las diferencias que existen en el acceso al léxico entre los sujetos disléxicos y los lectores normales.

Con respecto a la sílaba, Jiménez y Rodrigo (1994) encontraron que no había ninguna interacción entre la frecuencia silábica de la palabra y el nivel lector. Concluyeron que los problemas del grupo con DAL se localiza en el proceso de conversión de grafema-fonema, (proceso letra a letra), y no a nivel de procesamiento sílaba a sílaba. Por lo tanto, parece ser muy improbable que la sílaba juegue un papel relevante en la explicación de las dificultades de lectura.

En lo referente a los estudios acerca del morfema y el acceso al léxico, tenemos que la mayoría de los estudios en español se han llevado a cabo con los adultos y no con los niños con DAL. No obstante, existen trabajos llevados a cabo con niños en otras lenguas. Tornéus (1987) encontró que el conocimiento morfológico de alumnos de jardín de infancia predecía su habilidad de lectura en segundo curso. Elbro y Pettersen (1993) encontraron en adolescentes con dislexia que leían prácticamente igual en una condición de morfemas que en una condición de palabra completa. A su vez, estos autores encontraron que los sujetos disléxicos se beneficiaban y se apoyaban más en la condición de morfemas que los lectores normales más jóvenes. Elbro y Arnbak (1996) sugirieron que los jóvenes con DAL usaban el reconocimiento del morfema raíz como una estrategia compensatoria tanto para leer palabras como para leer textos coherentes. Los mismos autores sugieren que puede ser posible mejorar la conciencia morfológica independientemente de la conciencia fonémica, y este tipo de entrenamiento podría tener efectos positivos sobre la lectura de textos y en la escritura exacta de las palabras morfológicamente complejas en sujetos con DAL. Por lo tanto, cabe la posibilidad de que entrenando el reconocimiento del morfema en los alumnos con dificultades, estos mejorarían su rendimiento en lectura ya que mejorarían en esta estrategia compensatoria. Unas habilidades morfológicas óptimas pueden ayudar a mejorar la fluidez de los lectores que tienen los problemas fonológicos (Elbro y

Arnbak, 1996). Sin embargo, estos estudios no se han llevado a cabo en un idioma transparente como el español que es completamente predecible en bases a los grafemas.

Finalmente, ya hemos comentado que los niños con DAL tienen los problemas en el procesamiento de las gráficas a sonidos. Estos problemas determinan que su experiencia con la lectura sea pobre y, por consiguiente, sus representaciones en el léxico mental sean menores en comparación a lectores normales de la misma edad (Stanovich, 1986). Sin embargo, Rodrigo y Jiménez (1999) analizaron los errores en una tarea de nombrado de palabras y encontraron que los niños españoles con DAL hacían uso de una estrategia ortográfica para compensar el déficit fonológico aunque su actuación fuese más baja al ser comparados con los buenos lectores.

Llegados a este punto, el objetivo de este estudio es probar si el reconocimiento del morfema o de la palabra completa realiza una contribución a la hora de explicar las dificultades en la lectura en los niños disléxicos españoles. Para analizar el procesamiento morfológico y léxico hicimos uso de la tarea de comprensión morfológica y de la tarea de selección de homófonos, incluidas en la batería multimedia SICOLE, en un grupo experimental de sujetos con DAL, y dos grupos control, uno igualado en nivel lector y otro igualado en edad cronológica con el grupo experimental. Nuestra predicción sería que el grupo con dificultades en la lectura podría usar el morfema raíz y/o la palabra completa como estrategia compensatoria en el reconocimiento de palabras. Los trabajos realizados por Jiménez (1997) y Jiménez, Álvarez, Estévez y Hernández-Valle (2000) han demostrado que las unidades intrasilábicas y la sílaba no contribuyen a explicar los problemas de los niños con DAL. Por tanto, cabe la posibilidad de que los sujetos disléxicos puedan hacer uso del morfema como estrategia compensatoria tal y como señalaban Elbro y Arnback (1996) para el caso de los lectores ingleses. De igual forma que con el morfema, la estrategia léxica u ortográfica podría ser usada como una estrategia compensatoria según apuntaba el trabajo de Rodrigo y Jiménez (1999). No obstante, es de esperar que la ejecución de niños con DAL sea más baja en comparación con los grupos de control debido a que sus problemas en las estrategias fonológicas afecten al número de representaciones léxicas. Esta última afirmación estaría basada en el hecho constatado de que el léxico se construye a partir de la ruta fonológica.

Método

Sujetos

Seleccionamos una muestra de 60 niños (30 niños y 30 niñas) de edades comprendidas entre los 7 y 12 años ($M=111.05$; $DT=11.64$). Los niños fueron clasificados en tres grupos: (1) Un grupo experimental de 18 niños con dificultades de aprendizaje en la lectura (DAL) (edad, $M=117.16$; $DT=5.3$); (2) un grupo control de 27 niños normales igualados en edad cronológica con el grupo experimental (EC) (edad, $M=117.11$; $DT=5.0$); y (3) un grupo control de 15 lectores más jóvenes equiparados en nivel lector con el grupo experimental (NL) (edad, $M=92.8$; $DT=3.7$). Los niños del grupo DAL fueron seleccionados a partir de un percentil inferior a 25 en el test de pseudopalabras del PROLEC. No existían diferencias significativas en función del género $\chi^2=1.28$, $p=.525$. Tampoco encontramos diferencias significativas en CI, $F(2,57)=.10$, $p=.98$. Sin embargo, sí existían diferencias en la tarea de memoria de trabajo, $F(2,58)=3.8$, $p=.05$. Contrastes a posteriori de los efectos simples demostraron que los niños del grupo DAL eran significativamente peores que los niños igualados en edad (EC) ($t=-.64$, $p<.05$) y que los lectores más jóvenes equiparados en nivel lector (NL) ($t=-.69$, $p<.001$). Aquellos sujetos con problemas sensoriales, neurológicos, etc. que tradicionalmente se han establecido como criterios de exclusión de las dificultades de aprendizaje fueron excluidos.

	Grupos					
	DAL		NL		EC	
	M	DT	M	DT	M	DT
CI	109.8	13.7	110.3	13.1	109.8	13.3
Edad	117.16	5.36	92.8	3.72	117.11	5.00
Memoria de trabajo	2.61	0.6	3.26	0.9	3.06	0.7

Nota: DAL: grupo de dificultades de aprendizaje en lectura; NL: grupo nivel lector; EC: grupo de igual edad cronológica.

Tabla 1. Medias y desviaciones típicas del CI, edad cronológica y memoria de trabajo

Diseño

Se llevaron a cabo dos diseños:

- (3) Un primer diseño con la variable grupo como factor intersujeto (DAL, NL, EC) y el tipo de tarea como factor intrasujeto (comprensión morfológica, comprensión de homófonos). Se analizó como variable dependiente las repuestas correctas en ambos tipos de tareas.
- (4) Un segundo diseño con la variable grupo como factor intersujeto (DAL, NL, EC) y el número de presentaciones en la tarea de comprensión morfológica como factor intrasujeto (1-4). Se analizó como variable dependiente el tiempo de latencia de las repuestas correctas dividido por el número de caracteres de la palabra presentada (con el fin de controlar el efecto debido a la longitud de los items).

Materiales

Subtest de palabras y subtest de pseudopalabras del PROLEC, Escala 1 y Escala 2 del Test de inteligencia de Cattell y Cattell (1989), y Test de Memoria de Trabajo Verbal (todas estas pruebas han sido descritas detalladamente en el estudio II.1).

Comprensión morfológica. La tarea de *lexemas y sufijos* consiste en la presentación de una palabra a la que le corresponde un dibujo de dos que se presentan. Se usaron 4 morfemas diferentes que se repetían en un set de 3 o 4 ítems, y donde se modificaban los sufijos (v.gr. **cas**-a, **cas**-ita, **cas**-ucha). Los dibujos están relacionados semánticamente (v.gr. un dibujo de una casa o un dibujo de una casita). Para resolver adecuadamente la tarea el niño debe elegir el dibujo adecuado a la palabra presentada. Se recogen los tiempos de latencia y los errores con la finalidad es evaluar en qué medida la repetición de un morfema raíz facilita el cometer un menor número de errores y aumentar la velocidad de respuesta de un sujeto.

Comprensión de homófonos. Se presentan dos palabras homófonas concurrentemente a un dibujo y una pregunta acerca de la definición que hace referencia a uno de los homófonos presentados. Se registran los aciertos del sujeto. Este tipo de tareas sólo se resuelve haciendo uso de la ruta visual. La naturaleza de los homófonos no permite

resolver este tipo de tareas haciendo uso únicamente de la conversión grafemico-fonológica.

Procedimiento

Previo a la recogida de datos, se realizaron varias sesiones de trabajo para el entrenamiento intensivo de seis estudiantes de post-grado a los que se instruyó en el manejo y correcta aplicación de todas las pruebas. La aplicación de las pruebas fue individual y siempre en horario escolar. Para ello los estudiantes se trasladaron a los distintos colegios, en lo que se disponía de una sala aislada de ruidos y posibles interrupciones.

Resultados

La comparación entre los distintos grupos podría verse comprometida por las diferencias existentes entre dichos grupos en la tarea de memoria de trabajo. El grupo de DAL rendía peor que los dos grupos de control, por lo que se llevaron a cabo análisis de covarianza donde la memoria de trabajo era incluida como covariante. Para reducir la posibilidad de aparición del error tipo I se hizo uso de la corrección de Bonferroni. Para comprobar los supuestos y viabilidad de llevar a cabo el ANCOVA comprobamos que existía un efecto significativo de la memoria de trabajo en la tarea de comprensión de homófonos ($F(1,59)=7.47$, $p<.01$) y en la tarea de comprensión morfológica, ($F(1,59)=18.77$, $p<.001$) (aciertos), ($F(1,34)=3.59$, $p<.001$) (latencia).

Diferencias entre las tareas según aciertos

Realizamos un diseño mixto 3×2 , nivel lector (DAL, NL, EC) x tipo de tarea (tarea de comprensión de homófonos vs. tarea de comprensión morfológica).

Realizamos un análisis de covarianza (ANCOVA) controlando el efecto de la memoria de trabajo, y se realizaron los análisis por sujetos (F1) y por ítems (F2). Ello está justificado con el fin de poder generalizar los efectos obtenidos no sólo a otros participantes, sino que también se pretende generalizar los efectos a otros ítems.

Como han sugerido Perea y Rosa (1999): “si el efecto es significativo en el análisis por participantes pero no lo es en el análisis por ítems, el efecto podría deberse a una

o algunas palabras en una de las condiciones que hubieran provocado el efecto en el análisis por participantes, con lo que se limita el alcance de los resultados” (p. 82).

La tabla 2 contiene las medias y desviaciones típicas de los aciertos en la tarea de comprensión morfológica y de comprensión de homófonos en función de los grupos.

Tarea	Grupos					
	DAL		NL		EC	
	M	DT	M	DT	M	DT
Comprensión Homófonos	,52	,20	,76	,14	,93	,08
Comprensión Morfológica	,76	,18	,78	,16	,96	,04

Nota: DAL: grupo de dificultades de aprendizaje en lectura; NL: grupo nivel lector; EC: grupo de igual edad cronológica

Tabla 2. Medias y desviaciones típicas de los aciertos de la tarea de comprensión morfológica y de comprensión de homófonos en función de los grupos.

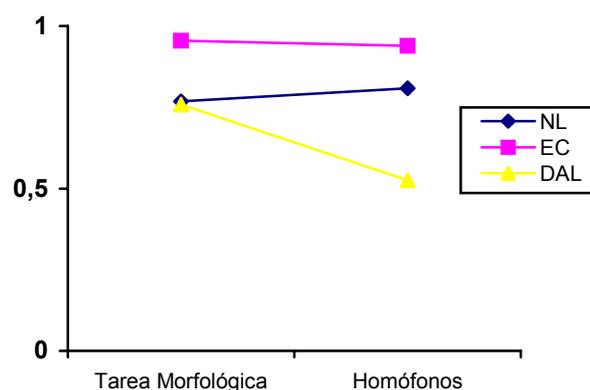


Figura 1. Medias de los aciertos de la tarea de comprensión morfológica y de comprensión de homófonos en función de los grupos.

El análisis reveló un efecto principal de grupo ($F(2,48)=36,72, p<.001$) $\eta^2= .61$, ($F(2,34)=.23,002, p<.001$), y de tarea ($F(1,56)= 10.42 p<.001$) $\eta^2=.19$, ($F(2,1,34)=17.16, p<.001$), pero estaba mediatizada por una interacción Grupo x Tarea ($F(1,2,57)=3.39, p<.01$) $\eta^2=.24$, ($F(2,34)=.5, p<.010$). Los análisis de efectos simples confirmaron que los sujetos del grupo NL rendían significativamente mejor que el grupo DAL en la tarea de comprensión de homófonos ($F(1,48)=17.27, p<.001$). Sin embargo, no se encontraron diferencias entre estos dos grupos en la tarea de comprensión morfológica. A su vez, el grupo EC rendía mejor que el grupo NL en la tarea de comprensión de homófonos ($F(1,48)=9.27, p<.001$) y en la tarea morfológica ($F(1,48)=14.50, p<.001$). Estas diferencias entre el grupo EC y el grupo DAL fueron significativas en la tarea de comprensión de homófonos ($F(1,48)=71,33, p<.001$) y en la tarea de comprensión morfológica ($F(1,48)=19,48, p<.001$).

Diferencias entre las tareas según los tiempos de latencia.

Analizamos también las diferencias entre los grupos en los tiempos de latencia a lo largo de las distintas presentaciones de la tarea de comprensión morfológica (4 ítems o presentaciones consecutivas con un mismo morfema raíz). Llevamos a cabo un análisis de covarianza (ANCOVA) donde la latencia de los aciertos era la variable dependiente y se realizaron los análisis por sujetos e ítems. Los resultados indicaron un efecto principal de grupo ($F(2,34)=3.53$, $p<.01$), y un efecto principal de momento de presentación ($F(3,32)= 51.52$, $p<.001$). Los lectores del grupo control EC fueron significativamente más rápidos que los lectores con dificultades ($F(1,34)=5.34$, $p<.05$), y que los lectores más jóvenes del grupo NL ($F(1,34)=4.34$, $p<.05$). Debido a la aparición de matrices singulares en los análisis de presentación recurrimos al análisis por pares de la prueba t, y corregimos su significación con Bonferroni. Al comparar los tiempos de latencia entre presentaciones observamos que existían diferencias significativas entre la primera y segunda presentación $t=61.67$, $p<.001$, también aparecieron diferencias entre la primera y tercera presentación $t=9,26$, $p<.001$, y entre la primera y cuarta $t=94.10$, $p<.001$. Finalmente, existían diferencias entre la segunda y cuarta presentación $t=32.41$, $p<.01$.

Presentaciones	Grupos		
	DAL	NL	CA
Presentación 1			
M	334.97	347.05	219.42
DT	128.46	110.83	92.10
Presentación 2			
M	277.55	265.21	175.34
DT	106.88	44.60	31.64
Presentación 3			
M	249.70	226.85	161.64
DT	104.57	64.49	64.33
Presentación 4			
M	230.62	241.82	146.40
DT	79.20	88.88	68.26

Nota: DAL: grupo de dificultades de aprendizaje en lectura; NL: grupo nivel lector; EC: grupo de igual edad cronológica.

Tabla 3. Medias y desviaciones típicas de los tiempos de latencia de los distintos grupos a lo largo de las presentaciones.

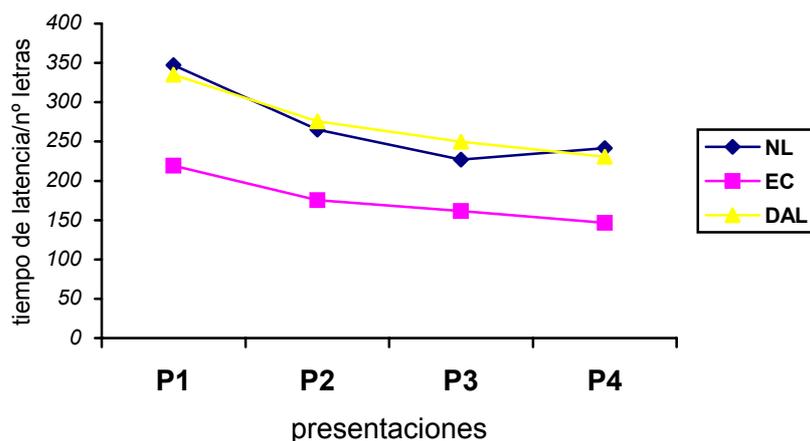


Figura 3. Medias y desviaciones típicas de los tiempos de latencia de los distintos grupos a lo largo de las presentaciones

Discusión

El objetivo principal de este estudio era investigar el papel de dos unidades superiores al fonema (morfema raíz y palabra) en el reconocimiento visual de palabras en niños españoles con DAL. Los resultados mostraron que existe un déficit en el procesamiento léxico, ya que los niños con dificultades rinden peor que los jóvenes lectores equiparados en nivel lector en la tarea de comprensión de homófonos. Sin embargo, no encontramos un déficit en la tarea de comprensión morfológica.

Cuando analizamos los tiempos de latencia de los aciertos en la tarea de comprensión morfológica, los resultados indicaron que el grupo de lectores de igual edad cronológica era más rápido que los lectores más jóvenes y que el grupo con DAL. Además, independientemente de los grupos, se produce una mejora en los tiempos a lo largo de las presentaciones.

Habíamos hipotetizado que los niños con DAL en el proceso de acceso al léxico podrían necesitar unidades mayores para el reconocimiento visual de las palabras ya que tenían problemas en las tareas de conciencia fonémica. Sin embargo, no encontramos un déficit en los niños con dificultades cuando usaban correspondencias basadas en unidades mayores como el morfema en una ortografía transparente como el español. En español, diversas investigaciones han puesto de manifiesto la irrelevancia de algunas unidades subléxicas en el reconocimiento visual

de palabras. Jiménez, Álvarez, Estévez y Hernández-Valle (2000) encontraron que no existían diferencias entre los lectores normales y los lectores con dificultades cuando hacen uso de correspondencias basadas en el principio y/o la rima. A su vez, Jiménez y Rodrigo (1994) encontraron que no existía interacción entre la frecuencia silábica posicional y los niveles de lectura, lo que implica que no existían diferencias entre los buenos y malos lectores en el uso de la unidad silábica. Estas evidencias sugieren que estas unidades no desempeñan ningún papel en la explicación de las dificultades lectoras. Los resultados obtenidos en el análisis de los aciertos y de los tiempos de latencia informan de que no existe un déficit. El beneficio obtenido de la repetición de los morfemas raíces beneficia por igual a todos los grupos, ya que los tiempos disminuyen a lo largo de las presentaciones independientemente de los grupos.

Por otro lado, en referencia al papel de la palabra completa en el reconocimiento visual de los niños disléxicos españoles, los resultados experimentales indican la existencia de diferencias significativas entre el grupo con dificultades y los dos grupos control. El déficit encontrado a nivel léxico puede explicarse si tenemos en cuenta las dificultades de estos sujetos en los niveles fonológicos. Recordemos que nuestra muestra se seleccionó a partir del subtest de pseudopalabras del PROLEC, y que todos los sujetos del grupo DAL rendían por debajo del percentil 25, lo que nos permite asumir que estos niños presentan problemas de descodificación fonológica. Coltheart (1987) especifica que el procesamiento fonológico precede al procesamiento léxico cuando los niños están aprendiendo a leer. Bruck (1993a), Share y Stanovich (1995) sugieren, a su vez, que la descodificación fonológica facilita el establecimiento de las representaciones léxicas. Incluso, Alegría (1985) afirma que la construcción del léxico depende de la ruta fonológica también en español. Es decir, los lectores en las fases iniciales del aprendizaje lector procesan todas las palabras a partir de la conversión grafema-fonema. Posteriormente, pueden hacer uso de la estrategia léxica para reconocer las palabras frecuentes o familiares (Herbert y Seidenberg, 1984). Sin embargo, los niños con DAL presentan graves problemas a la hora de procesar las letras a sonidos. Este tipo de problemas determinan su pobre experiencia con la lectura (Stanovich, 1986). Pese a que los niños que presentan problemas fonológicos se apoyan en una estrategia ortográfica para compensar sus déficit (Rodrigo y Jiménez, 1999), las representaciones léxicas de los sujetos con DAL son menores que la de los

lectores normales lo que se ha puesto de manifiesto en el déficit revelado por la tarea de comprensión de homófonos.

En conclusión, nuestros resultados proporcionan cierta evidencia de que unidades como el morfema no son tan relevantes para explicar los problemas de los sujetos con dificultades en la lectura. Este grupo de niños se ven, en mayor medida, más afectados en el procesamiento de la palabra completa que en el procesamiento del morfema.

5.5

**Estudio II.5 Evaluación del procesamiento
sintáctico semántico.**

Introducción y objetivos

El estudio de las habilidades fonológicas de los niños con dislexia ha constituido el núcleo de investigación de mayor relevancia en la última década dentro del estudio de las DAL. Sin embargo, el papel del procesamiento sintáctico ha recibido mucha menos atención. Las evidencias de la posible alteración en el nivel sintáctico de los sujetos disléxicos surgen a partir de distintos estudios electrofisiológicos y los estudios acerca de la comprensión de las cláusulas de relativo.

Los estudios electrofisiológicos han puesto de manifiesto que distintos estadios de procesamiento pueden estar afectados en la dislexia. Las diferencias en el procesamiento de la información cognitiva se reflejan en las variaciones de los patrones espaciales y cursos temporales de la actividad neural (para una revisión véase Brandeis, Vitacco y Steinhausen, 1994; Riccio y Hynd, 1996). El aumento de las amplitudes y de las latencias son interpretados como una evidencia a favor de una alteración en el procesamiento sintáctico, donde una mayor amplitud indica un mayor esfuerzo para procesar la información y un aumento de la latencia representa una

menor velocidad de procesamiento (Leiken y Breznitz,1999). Recientemente, Leiken (2002) haciendo uso de medidas de potenciales evocados relativos a eventos encuentra que existen diferencias significativas entre los sujetos disléxicos y los lectores normales.

Durante la década de los ochenta, surgieron estudios que pusieron de manifiesto la dificultad de los sujetos con dislexia para operar con frases que contenían cláusulas de relativo, cuando se comparaban con lectores normales (Byrne, 1981). Inicialmente se asumió que existía un retraso en el desarrollo de las estructuras sintácticas. Sin embargo, Mann, Shankweiler y Smith (1984) llevaron a cabo un estudio donde mostraron que los sujetos disléxicos se veían más afectados a la hora de repetir cláusulas de relativo. Estos resultados llevaron a los autores a concluir que no existía un retraso a nivel sintáctico, sino que los problemas se situaban en la memoria de trabajo. Los problemas en la memoria de trabajo provocaban las diferencias a la hora de procesar las oraciones con cláusulas de relativo. Para explorar esta hipótesis, acerca de que los sujetos disléxicos son capaces de procesar este tipo de oraciones y a su vez son capaces de manipular la información sintáctica, Smith, Macaruso, Shankweiler y Crain (1989), manipularon las oraciones con cláusulas de relativo de tal manera que se disminuía la carga en la memoria de trabajo. Las oraciones de relativo contenían dos sustantivos animados, en vez de tres como en el estudio de 1984. Haciendo uso de la metodología del *token test* (donde las fichas eran sustituidas por juguetes), presentaron cuatro tipos de oraciones con cláusulas de relativo: (a) el sujeto de la cláusula principal es a su vez el sujeto de la cláusula de relativo (SS) (v.gr. La mujer que mantenía el paraguas besó al hombre); (b) el sujeto de la cláusula principal es el objeto de la cláusula de relativo (SO) (v.gr. el hombre, que fue besado por la mujer mantenía el paraguas); (c) el objeto de la cláusula principal es a su vez el sujeto de la cláusula de relativo (OS) (v.gr. la mujer besó al hombre que mantenía el paraguas), (d) el objeto de la cláusula principal es a su vez el objeto de la cláusula de relativo (OO) (v.gr. la mujer besó al hombre que el paraguas cubría). Los resultados mostraron un efecto significativo del tipo de oraciones (las oraciones del tipo SO y OS eran más difíciles), y no se encontró ningún efecto significativo de grupo. Los autores toman estos resultados como una prueba de que los problemas con cláusulas relativas, no se derivan de un retraso a nivel sintáctico sino de un déficit de procesamiento. Sin embargo, el trabajo no está exento de críticas, principalmente a

que oraciones como, *La mujer besó a la hombre que el paraguas cubría*, no mide puramente el procesamiento sintáctico, el conocimiento del sujeto de la utilidad de un paraguas (generalmente cubre a personas y no a otra cosa), puede ayudar a resolver la tarea y sin hacer uso exclusivamente de la información sintáctica. Además, sólo el juguete que correspondía al sujeto de la frase de relativo se daba 2 veces, por lo que tras ciertos intentos el sujeto puede llevar a cabo una estrategia no lingüística, ya que pueden inferir que uno de esos dos juguetes representa al sujeto que está realizando la acción. Por tal motivo Bar-Shalom, Crain y Shankweiler (1993) realizaron un estudio con la finalidad de ver si los cambios experimentales determinaron los cambios en la ejecución. Administraron una tarea similar (aunque sólo se daba una ficha o *token* en vez de dos), a 15 sujetos malos lectores y a 15 lectores normales. Los resultados mostraron que los malos lectores rendían significativamente peor que el grupo control y se encontró una interacción entre el grupo y el tipo de oración. Estos resultados, conjuntamente a los estudios anteriores, llevan a los autores a concluir que en el procesamiento de las cláusulas de relativo el problema no se sitúa a nivel sintáctico sino que son debidos al déficit en un proceso de nivel inferior. Estos resultados fueron replicados por Nittrouer (1999).

Por otro lado, los resultados obtenidos con una tarea de elicitación indican que los malos lectores son capaces de producir las cláusulas de relativo, sin embargo, producen menos cláusulas donde el objeto esta en movimiento (v.gr. el mono que el gato arañó subió al árbol). Bar-Shalom et al. (1993) entiende estos resultados como una evidencia de que los malos lectores poseen el conocimiento de las estructuras sintácticas, pero las limitaciones en su capacidad de procesamiento afectan a su habilidad para comprender dichas estructuras y, en especial, cuando aumenta la carga de la memoria de trabajo. Bar-Shalom et al. (1993) describen que el déficit que subyace en los sujetos disléxicos se sitúa en el procesamiento de la información fonológica. A su vez, los niños disléxicos muestran dificultades en la memoria de trabajo verbal que pueden atribuirse a las dificultades en acceso o utilización de las estructuras fonológicas. Además, los niños con dislexia presentan serias dificultades en la segmentación de las palabras en sus sonidos, y debido a esta dificultad en procesar la información fonológica, el análisis sintáctico se encuentra alterado. Es decir, los autores afirman que el sistema sintáctico en si mismo está intacto, pero su

funcionamiento se encuentra afectado por el déficit fonológico que muestran estos sujetos.

Shankweiler et al. (1995) llevaron a cabo un estudio donde presentaron estructuras sintácticas adicionales, como pasivas, en una tarea de juicios con dibujo a sujetos con dificultades en la lectura, a sujetos con dificultades en la lectura y en la aritmética, a niños con dificultades en aritmética, a niños con déficit de atención y a un grupo control. El sujeto debía determinar si la frase correspondía a un dibujo presentado. Los resultados indicaron que los niños con dificultades lectoras realizaron las tareas significativamente peor que el grupo control, pero su ejecución no se diferenciaba de los restantes grupos, lo que sugiere que las dificultades a nivel sintáctico no son específicas de la dislexia, pero su ejecución no es igual que la de los sujetos normales.

El objetivo principal de nuestra investigación se centra en explorar el procesamiento sintáctico y el uso de los marcadores morfológicos de los sujetos con dificultades lectoras. Para explorar el funcionamiento morfo-sintáctico de los sujetos con dificultades, realizaremos un diseño de nivel lector con tres grupos (DAL, NL, EC) y analizaremos la ejecución de dichos grupos en las distintas tareas del módulo sintáctico de la batería multimedia SICOLE que agruparemos en tres bloques: concordancia de género y número, estructura gramatical y palabras funcionales.

Método

Sujetos

La muestra es la misma que para que en el estudio II.1. Recordemos que estaba compuesta por 97 sujetos (52 niños y 45 niñas), de edades comprendidas entre los 7 y 10 años de edad ($M= 9.15$; $DT= 13.2$), pertenecientes a los niveles de 2º y 4º de la Educación Primaria. Para la selección de la muestra de sujetos se utilizó el criterio del profesorado y las puntuaciones obtenidas en distintas pruebas de lectura. Inicialmente, se eliminaron los sujetos con problemas sensoriales, daño neurológico, problemas familiares o de escolaridad, que han sido tradicionalmente usados como criterios de exclusión de las DA. Los niños fueron clasificados en tres grupos de

acuerdo con su nivel de lectura: (1) un grupo experimental de 29 sujetos con DAL de 4º curso de primaria; (2) un grupo control de 41 sujetos igualados en edad con el grupo anterior (EC); y (3) un grupo control de 27 sujetos de 2º nivel escolar igualados en nivel lector con el grupo que presenta DAL (NL). Se utilizó como punto de corte, en la selección de los niños con DAL un PC<25 en la prueba de lectura de pseudopalabras del test PROLEC (Cuetos, Rodríguez y Ruano, 1996) y con un nivel de lectura en la subprueba de palabras del PROLEC equivalente a los alumnos de 2º. También se administró una tarea de nombrar palabras y pseudopalabras. En esta prueba hubo diferencias significativas entre los sujetos con DAL y los grupos control en lectura de palabras familiares y en la lectura de pseudopalabras. Los sujetos seleccionados tenían un CI normal y no se diferenciaban los grupos en función del mismo y, tampoco en función del género.

Diseño

En este estudio se empleó un diseño de nivel lector con tres grupos.

Instrumentos

Factor "g" de Cattell y Cattell (1999) (véase una descripción estudio II.1)

Batería de Evaluación de los procesos lectores de los niños de Educación Primaria PROLEC (Cuetos, Rodríguez y Ruano, 1996) (véase una descripción estudio II.1)

Test de Memoria de Trabajo Verbal: la prueba consiste en una adaptación de la tarea de Siegel y Ryan (1989), y desarrollada a través del procedimiento propuesto por Daneman and Carpenter (1980). (véase una descripción estudio II.1)

Módulo de evaluación del procesamiento sintáctico-semántico de la batería multimedia SICOLE. Este módulo consta de 6 tareas donde se evalúan el uso adecuado de las reglas de concordancia género y número, el uso adecuado de las palabras funcionales y su implicación sobre la asignación de papeles sintáctico y, por último, evaluamos la ejecución de los sujetos en tareas que implican el conocimiento de la estructura sintáctica de una frase. Las tareas que constituyen este módulo las hemos dividido en tres grandes grupos:

(1) Concordancia de género y número:

Uso del género. Se presentan frases guillotizadas, el sujeto debe leer las palabras de la frase y las palabras que se proponen como alternativa para rellenar la frase adecuadamente. Cada espacio en blanco de la frase inicial va acompañado de dos palabras que diferencian en el género y sólo una de ellas completará la frase de forma adecuada.

Uso del número. La tarea es exactamente igual que la anterior exceptuando que las palabras que se presentan como alternativas para completar la frase se diferencian en número.

(2) Estructura gramatical:

Orden de palabras. Se presentan dos frases acompañadas de un dibujo. El sujeto debe señalar la frase que corresponde al dibujo presentado. Las frases tienen estructura sujeto-verbo-objeto. Las dos alternativas de respuesta varían en que los papeles sujeto y objeto están cambiados de orden.

Uso correcto de la asignación de papeles sintácticos. Esta tarea es similar a la tarea de orden de palabras, se presenta nuevamente un dibujo, y una serie de frases (en este caso tres), donde sólo una de ellas corresponde a la imagen presentada. Dos de las frases son activas y se diferencian en que una tiene la estructura sintáctica sujeto-verbo-objeto mientras que en la segunda la estructura es objeto-verbo sujeto, la tercera frase que se presenta como alternativa de respuesta es una frase en voz pasiva.

(3) Palabras funcionales

Palabras funcionales. Para evaluar las palabras funcionales se hace uso de dos tipos de ejercicios, el primero consiste en presentar dos dibujos a la vez, junto con una frase. Sólo uno de los dibujos corresponde a la frase presentada. Para resolver la tarea el niño debe ser capaz de comprender el significado y el papel que está desarrollando la palabra función contenida en la frase inicial. El segundo tipo de ejercicio consiste en presentar una frase a la que le falta una palabra. Debajo de la frase aparecerán dos palabras función y un sustantivo, sólo una de las palabras función será la que complete adecuadamente la frase.

Procedimiento

La aplicación de las pruebas fue individual y siempre dentro del horario escolar. Para ello los estudiantes se trasladaron a los distintos colegios, en lo que se disponía de una sala aislada de ruidos y posibles interrupciones.

Resultados

Se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) con un factor de tres niveles (grupo: DAL, NL, EC) usando la escala global de puntuaciones en el módulo sintáctico (el número total de contestaciones correctas de todas las tareas sintácticas) como variable dependiente. El ANOVA mostró diferencias significativas entre los grupos en la escala global $F(2,79)=29$, $p < .001$. Análisis a posteriori de los efectos simples confirmaron que los niños del grupo DAL obtenían peores puntuaciones en la escala global que los lectores normales más jóvenes, $F(1,78)=57,92$, $p < .001$, y que los niños igualados en edad cronológica, $f(1,78)=45,16$, $p < .001$

A continuación se analizaron los datos empleando un diseño factorial 3 x 3, con un factor intergrupo con tres niveles (grupos: DAL, NL y EC) y un factor intragrupo: tipo de tarea con tres niveles (concordancia de género y número, estructura gramatical y palabras funcionales). La tabla 22 contiene las medias y las desviaciones típicas de los tres grupos en cada una de las tareas sintácticas.

Tabla 22. Medias y desviaciones típicas para cada tarea en función de cada grupo.

	Grupos					
	DAL		NL		EC	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT
Concordancia género y número	.62	.25	.80	.15	.94	.08
Estructura Gramatical	.82	.15	.90	.09	.96	.07
Palabras Funcionales	.79	.21	.88	.11	.94	.06

DAL: grupo de dificultades lectoras; EC: grupo de buenos lectores emparejados en edad; NL: grupo de lectores jóvenes igualados en nivel lector

Se llevaron a cabo dos análisis multivariado de varianza: (1) análisis por participantes (F1) y (2) análisis por ítems (F2). Ello está justificado con el fin de poder generalizar los efectos obtenidos no sólo a otros participantes, sino que también

se pretende generalizar los efectos a otros ítems. Como han sugerido Perea y Rosa (1999): “si el efecto es significativo en el análisis por participantes pero no lo es en el análisis por ítems, el efecto podría deberse a una o algunas palabras en una de las condiciones que hubieran provocado el efecto en el análisis por participantes, con lo que se limita el alcance de los resultados” (p. 82).

Este análisis mostró un efecto principal de Grupo $F(2,79)=25.03$, $p<.001$, $\eta^2=.39$, $F2(2,29)=37.5$, $p<.001$, un efecto principal de Tarea $F(1,2,78)=15.85$, $p<.001$, $\eta^2=.29$, $F2(2,30)=3.63$, $p<.05$, pero estos efectos principales estaban mediatizados por una interacción significativa Grupo x Tarea $F(4,154)=4.83$, $p<.001$, $\eta^2=.13$, $F2(4,60)=3.77$, $p<.01$. Llevamos a cabo análisis de efectos simples de la interacción Grupo x Tarea. Los resultados confirmaron que los niños con dificultades en lectura rendían significativamente peor que los sujetos del grupo NL en: concordancia de género y número $F(1,79)=12.48$, $p<.001$; estructura gramatical; $F(1,79)=6.39$, $p<.05$; y palabras funcionales $F(1,79)=5.25$, $p<.05$. Al comparar los grupos EC y DAL encontramos diferencias significativas en todas las tareas; concordancia de género y número, $F(1,78)=38.20$, $p<.001$; estructura gramatical, $F(1,78)=22.20$, $p<.001$; y palabras funcionales $F(1,78)=14.77$, $p<.001$. A su vez, el grupo EC fue significativamente mejor que el grupo DAL en todas las tareas (concordancia de género y número, $F(1,79)=50.03$, $p<.001$; estructura gramatical, $F(1,79)=26.60$, $p<.001$; y palabras funcionales $F(1,79)=19.72$, $p<.05$). Finalmente, las diferencias entre los grupos EC y NL también fueron significativas en concordancia de género y número, $F(1,79)=7.44$, $p<.01$ y en estructura gramatical, $F(1,79)=4.16$, $p<.05$, sin embargo, en la tarea de palabras funcionales no encontramos tales diferencias $F(1,79)=2.69$, $p=.205$.

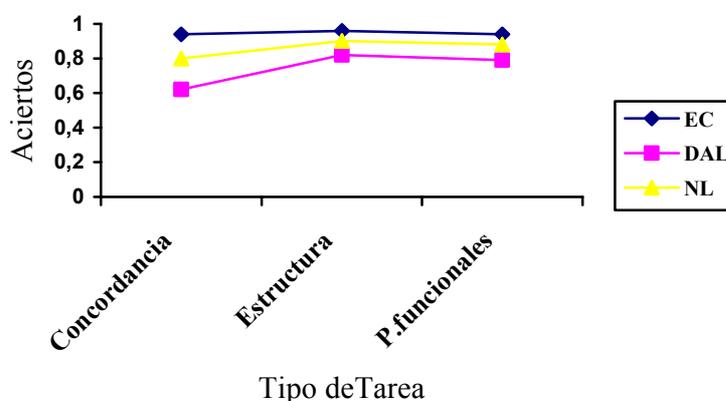


Figura 10. Interacción entre Grupo x Tarea en proporciones de aciertos. DAL: grupo de dificultades lectoras; EC: grupo de buenos lectores emparejados en edad; NL: grupo de lectores jóvenes igualados en nivel lector

Como pudimos observar en la descripción de la muestra, existían diferencias significativas entre los grupos en memoria de trabajo. Debido a que las diferencias encontradas podrían deberse a las diferencias en la memoria de trabajo, decidimos controlar esta variable en nuestros análisis. Por este motivo, llevamos a cabo análisis de covarianza (ANCOVAs) donde la covariante sería la memoria de trabajo. Antes de realizar los ANCOVA, comprobamos la viabilidad de llevarlos a cabo. Comprobamos la influencia de la MT y la bondad del uso para este tipo de análisis. Los resultados revelaron un efecto significativo de MT en la escala global $F(1,76)=12.31$, $p < .001$; en concordancia, $F(1,76)=12.66$, $p < .001$; en estructura, $F(1,76)=9.14$, $p < .01$; y en palabras funcionales $F(1,76)=9.10$, $p < .001$, lo que nos indica que el uso del ANCOVA es adecuado.

Se llevó a cabo análisis de covarianza (ANCOVA) con un factor de tres niveles (grupo: DAL, NL, EC) usando la escala global de puntuaciones en el módulo sintáctico como variable dependiente. Se hizo uso de la corrección de Bonferroni para todos los ANCOVAs del estudio con el fin de reducir la probabilidad de cometer el error Tipo I. El ANCOVA mostró diferencias significativas de los grupos en la escala global $F(2,78)=22.60$, $p < .001$. Análisis a posteriori de los efectos simples confirmaron que los niños del grupo DAL rendían significativamente más bajo que los lectores normales más jóvenes $F(1,78)=12.10$, $p < .001$.

A continuación, se analizaron los datos empleando un diseño factorial 3×3 , con un factor intergrupo con tres niveles (grupos: DAL, NL y EC) y un factor intragrupo: tipo de tarea con tres niveles (concordancia de género y número, estructura gramatical, palabras funcionales). Este análisis mostró un efecto principal de Grupo $F(2,78) = 19.53$, $p < .001$, $\eta^2 = .33$, $F(2,29)=37.5$, $p < .001$, un efecto principal de Tarea $F(2,78) = 15.85$, $p < .001$, $\eta^2 = .31$, $F(2,30)=3.63$, $p < .05$, pero estos efectos principales estaban mediatizados por una interacción significativa Grupo x Tarea $F(2,78)=4.62$, $p < .001$, $\eta^2 = .11$, $F(4,60)=3.77$, $p < .01$. Llevamos a cabo análisis a posteriori de efectos simples de la interacción Grupo x Tarea. Los resultados confirmaron que los niños con dificultades en lectura rendían significativamente peor en la tarea de concordancia de género y número comparados con los sujetos igualados en nivel lector $F(1,78)=10.29$, $p < .002$. Al comparar los grupos EC y DAL encontramos diferencias significativas en todas las tareas; concordancia de género y número,

$F(1,78)=38.20$, $p<.001$; estructura gramatical, $F(1,78)=22.20$, $p<.001$; y palabras funcionales $F(1,78)=14.77$, $p<.001$.

Discusión

El propósito principal del estudio era investigar si los niños con dificultades lectoras en una ortografía consistente muestran un déficit en procesamiento sintáctico. El estudio actual demuestra que los niños con DAL obtienen peores puntuaciones en la escala global de procesamiento sintáctico que los lectores normales más jóvenes, incluso, cuando se mantenía controlada la memoria de trabajo. A la vista de estos resultados, podemos concluir que los sujetos DAL presentan un déficit en procesamiento sintáctico. Muchos estudios en inglés han puesto de manifiesto las deficiencias de los sujetos con DAL en el procesamiento sintáctico (Byrne, 1981; Mann et al., 1984; Nitrouer, 1999; Shankweiler et al., 1995; Smith et al., 1989). El procesamiento sintáctico es fundamental para la fluidez y para la lectura del texto eficaz. Los problemas sintácticos también influyen en la lectura de palabras simples, tales como la dificultad para reconocer las funciones de las palabras, las preposiciones, los verbos auxiliares, etc. En definitiva, en todas aquellas palabras que son difíciles de reconocer fuera de un contexto semántico.

Una vez determinado el déficit en el procesamiento sintáctico nos planteamos determinar donde se localiza dicho déficit. Examinamos las diferencias entre las distintas tareas de procesamiento sintáctico controlando, o no, la memoria de trabajo. La memoria de trabajo se refiere a la retención de la información en la memoria inmediata, mientras se procesa la nueva información y se reconoce la información almacenada en la memoria mediata. La memoria de trabajo es fundamental para la lectura porque el lector debe descodificar y/o reconocer palabras mientras recuerda aquellas que ya leyó. La memoria de trabajo es muy importante para la lectura de palabras, particularmente, durante el comienzo de la adquisición de las habilidades para la lectura, ya que las reglas de conversión grafema-fonema para cada segmento de la palabra deben ser guardadas en la memoria mientras los nuevos segmentos son procesados. Cuando la memoria de trabajo no estuvo controlada los resultados indicaron un déficit en todas las tareas, ya que los sujetos con DAL rendían significativamente peor si eran comparados con los sujetos más jóvenes igualados en

nivel lector. Sin embargo, al controlarla sólo se mostró un déficit en la tarea de concordancia en género y número.

Estos resultados nos llevan a sugerir que el déficit en el procesamiento sintáctico está determinado por las dificultades en el procesamiento fonológico que caracteriza a los niños con DAL. Los niños disléxicos tienen problemas al segmentar las palabras en sonidos. Así, por ejemplo, los disléxicos tienen un desempeño particularmente pobre en la pronunciación de pseudopalabras. Un experimento realizado por Perfetti, Goldman y Hogaboam (1979) demostró que los disléxicos tienden a compensar esta dificultad apoyándose mucho más en el contexto que los lectores normales. Se midió el tiempo que les llevaba a los niños pronunciar palabras impresas. En un caso, se les presentaron palabras sueltas; en un segundo caso, se les presentaron palabras incluidas en un cuento. Aunque ambos grupos se beneficiaron con el contexto, los lectores inexpertos se beneficiaron más. Aparentemente, los lectores inexpertos intentan compensar su dificultad asignando mayor peso a la información contextual. Este hecho puede dar explicación a la ausencia de déficit en las tareas de estructura gramatical y palabras funcionales debido a que estas tareas eran presentadas con dibujos que podrían dar información contextual al niño en la que podría haberse apoyado para resolver la tarea. Sin embargo, la tarea de concordancia de género y número, donde no existía tal apoyo visual, implica una mayor carga fonológica. En consecuencia, la dificultad en el procesamiento de la información fonológica de los niños con DAL puede impedir llevar a cabo correctamente el análisis sintáctico. En este sentido, Bar-Shalom et al. (1993) sugirieron que el déficit que subyace en los sujetos disléxicos se situaba en el procesamiento de la información fonológica. A su vez, señalaron que los niños disléxicos mostraban dificultades en la memoria de trabajo verbal que podían atribuirse a las dificultades en acceso o utilización de las estructuras fonológicas y concluían que los niños con DAL sí poseían las estructuras sintácticas, pero su limitada capacidad de procesamiento afectaba al análisis de dichas estructuras. Nuestros resultados mostraron que los sujetos con DAL presentaron un déficit en las tareas sintácticas, cuando no controlamos la memoria de trabajo en nuestros análisis. Sin embargo, cuando esta fuente de variabilidad la manteníamos controlada, no había diferencias entre los DAL y los lectores más jóvenes en el manejo de la estructura gramatical y en las palabras funcionales, aunque su rendimiento seguía siendo peor que el de los sujetos normales

igualados en edad. El análisis de los factores sintácticos nos indicó que los niños con DAL presentan ciertos retrasos en el manejo de la morfología estructural y que hacen poco uso de los rasgos segmentarios, pasando por alto importantes señales lingüísticas que a los demás nos ayudan a la comprensión del texto.

De todo lo anterior, lo que se deduce de cara al diagnóstico y tratamiento, es la importancia de las dificultades de procesamiento verbal. Las DAL son dificultades relacionadas con la traducción de la entrada visual a códigos verbales o de base auditiva.

6.

Discusión General.

Discusión General

El principal objetivo de nuestra investigación ha consistido en desarrollar un instrumento de evaluación de procesos cognitivos en la dislexia (conciencia fonológica, percepción del habla, velocidad de nombrado, procesamiento ortográfico, procesamiento sintáctico-semántico) mediante ayuda asistida a través de ordenador. En español, no existe ninguna prueba que permita analizar conjuntamente tales procesos cognitivos. Por ello, en la medida en que alumnos con alto riesgo de padecer una DA en lectura pudieran ser identificados tempranamente con exactitud y entrenados antes de que los déficit impidan la adquisición de la habilidad lectora, sería posible prevenir muchos de los fracasos en esta materia, y en el aprendizaje en general. A su vez, el desarrollo de esta herramienta ha permitido abordar el estudio de estos procesos cognitivos que pueden estar alterados en la dislexia en una ortografía transparente, haciendo uso de un diseño de nivel lector.

La primera investigación contempla un único estudio donde se llevó a cabo el un análisis y depuración de los ítems de la batería multimedia para la evaluación de los procesos cognitivos en la dislexia (SICOLE). Los resultados obtenidos señalan que las tareas que componen el SICOLE presentan un adecuado índice de fiabilidad y validez de constructo.

La segunda investigación estaba constituida por cinco estudios. El primero de ellos tenía como objetivo analizar si los niños con DAL en una ortografía consistente mostraban un déficit en conciencia fonológica, y en qué dimensión, tipo de tarea o tipo de estructura silábica, era más pertinente para explicar dicho déficit. Los resultados mostraron que niños con DAL obtenían peores puntuaciones en la escala global de CF que los lectores normales más jóvenes cuando las diferentes fuentes de variabilidad (es decir, tipo de tarea, estructura de la sílaba, familiaridad de los ítems y la memoria trabajo) se mantenían controladas. Este hallazgo es consistente con los resultados obtenidos en otros estudios en una ortografía transparente como el español (Jiménez, 1997; Jiménez y Hernández-Valle, 2000; Jiménez y Ramírez, 2002). Por otro lado, los resultados también indicaron que los niños con DAL estaban afectados por la estructura silábica ya que las diferencias entre los distintos tipos de estructura silábica eran mayores que en los lectores normales más jóvenes. Asimismo, tales diferencias estaban mediatizadas por el efecto del tipo de tarea. En definitiva, los sujetos con DAL estaban más afectados por el cambio de estructura, CVC a CCV, en la tarea de omisión de fonemas.

En un segundo estudio examinamos la velocidad de nombrar en alumnos con DAL y déficit fonológico. Los sujetos con DAL y déficit fonológico mostraron ser más lentos en las tareas de nombrar colores, dibujos, números y letras que los lectores normales de su misma edad. En cambio, no se encontraron diferencias significativas, en velocidad de nombrar, entre los sujetos con DAL y los lectores más jóvenes igualados en nivel lector. Esto es, los sujetos con DAL que participaron en este estudio no presentaban un déficit en velocidad de nombrar. En el presente estudio los lectores del grupo control igualado en edad a los niños con DAL, fueron significativamente más rápidos en nombrar los estímulos visuales presentados que los lectores más jóvenes. En lo que respecta a los errores cometidos por los sujetos en las cuatro tareas de nombrar presentadas, el patrón de resultados nos indica que los niños con DAL, en comparación con los niños de los grupos control, cometían más errores en las tareas de nombrar relacionadas con la lectura (letras y números). Este resultado indica que el tipo de estímulo únicamente afectó a los alumnos con DAL.

El siguiente estudio tuvo como objetivo principal determinar si existía un déficit en percepción del habla en los sujetos con DAL y determinar si dicho déficit se localizaba a nivel léxico o subléxico o en ambos. Los niños con DAL rindieron peor y fueron más lentos en la tarea de discriminación de fonemas dentro las sílabas, en comparación con los lectores más jóvenes. Mientras que, no hubo diferencias entre ambos grupos en la percepción de las palabras. Este hecho nos permite apoyar la distinción entre los niveles subléxico y léxico porque el tipo unidad lingüística afectó la percepción del habla

Investigar el papel de dos unidades superiores al fonema (morfema raíz y palabra) en el reconocimiento de palabras de niños españoles con DAL, fue el objetivo del cuarto estudio. El análisis de los aciertos mostró que existía un déficit en el procesamiento ortográfico, a nivel de palabra, ya que los niños con dificultades rinden peor que los jóvenes lectores equiparados en nivel lector en la tarea de homófonos. Sin embargo, no encontramos un déficit en la tarea morfológica. El análisis de los tiempos de latencia en la tarea de comprensión morfológica indicó que el grupo de lectores de igual edad cronológica era más rápido que los lectores más jóvenes y que los niños con DAL. Además, independientemente de los grupos, se producía una mejora en los tiempos a lo largo de las presentaciones.

El quinto y último estudio, se centró en el análisis de los procesos sintáctico-semántico en los niños con DAL. Se llevaron a cabo dos tipos de análisis, el primero, sin controlar el efecto de la memoria de trabajo, y el segundo controlando la misma. Cuando la memoria de trabajo no era controlada en el análisis, los sujetos con DAL rendían significativamente peor en todas las tareas (concordancia género y número, estructura gramatical y palabras funcionales) si los comparábamos con los dos grupos control. En cambio, cuando controlamos la memoria de trabajo, solamente aparecía el déficit en las tareas de concordancia de género y número.

En definitiva, los niños con DAL, seleccionados a partir de su rendimiento en una prueba de lectura de palabras y una prueba de lectura de pseudopalabras, se caracterizan por la presencia de un déficit en CF, y dicho déficit se explica mejor por la interacción entre el tipo de tarea y el tipo de estructura silábica. El déficit en CF en una ortografía consistente se pone de manifiesto en las diferencias que se producen en

la ejecución de la tarea de omisión de fonemas entre los ítems de estructura CCV comparados a los ítems de estructura CVC. Al igual que el tipo de tarea, el tipo de estructura constituye una fuente de variabilidad, ya que determina el tipo de análisis que el sujeto debe llevar a cabo: si la sílaba tiene una estructura CV se requiere un análisis de sílabas en principio y rima; mientras que para las sílabas con estructura CVC la operación está centrada en el análisis de las vocales y codas de las rimas; finalmente, si la sílaba tiene una estructura CCV se debe analizar los fonemas que constituyen el principio silábico. Esto significa que los sujetos con DAL muestran mayores dificultades en el análisis de los fonemas que constituyen el principio silábico (tipo de análisis para la estructura CCV). En cambio, la velocidad de nombrar no parece contribuir a la explicación de las dificultades de aprendizaje de un subgrupo de alumnos que se caracterizan por presentar déficit fonológico. Van den Bos, Zijlstra y Spelberg (2002) han mostrado que la velocidad de nombrar se incrementa con la edad en los lectores normales y, de forma similar, en nuestro estudio los alumnos del grupo EC fueron significativamente más rápidos en nombrar los estímulos visuales presentados que los lectores más jóvenes. No obstante, este patrón de desarrollo no parece darse en los alumnos con DAL, ya que no había diferencias en velocidad de nombrar, en ninguna de las tareas presentadas, entre el grupo de sujetos con DAL y los niños más jóvenes equiparados en nivel lector. Ello podría interpretarse por la relación de facilitación mutua que existe entre velocidad de nombrar y la lectura en lectores competentes. Meyer, Wood, Hart y Felton (1998) examinaron el curso evolutivo de la habilidad de nombrar y su relación con la lectura y sugirieron que durante la Educación Primaria la práctica en lectura interactúa con el desarrollo de la velocidad de nombrar, por lo que proponen una relación de facilitación mutua entre velocidad de reconocimiento de palabras y velocidad de nombrar. Por otro lado, se ha propuesto que la familiaridad con las reglas de correspondencia grafema-fonema podría ser el punto de intersección entre el rendimiento en las tareas de velocidad de nombrar y el rendimiento lector, por tanto, podría explicar que los alumnos con DAL incrementaran el número de errores cuando los estímulos están más relacionados con la lectura (letras y números), tal como ha ocurrido en otros estudios (v.gr., Fawcett y Nicolson, 1994).

Tampoco unidades como el morfema resultan ser tan relevantes para explicar los problemas de los sujetos con dificultades en la lectura. Los niños con DAL se ven

más afectados en el procesamiento ortográfico de la palabra que en el procesamiento morfológico. En español, diversas investigaciones han puesto de manifiesto la irrelevancia de algunas unidades subléxicas en el reconocimiento de palabras. En este sentido, Jiménez, Álvarez, Estévez y Hernández-Valle (2000) no encontraron diferencias entre los lectores normales y los lectores con dificultades cuando hacen uso de correspondencias basadas en el principio y/o la rima. A su vez, Jiménez y Rodrigo (1994) encontraron que no existía interacción entre la frecuencia silábica posicional, esto es, el número de veces que se repite una sílaba en una posición determinada de la palabra, y las diferencias individuales en lectura, lo que implica que no existían diferencias entre los buenos y malos lectores en el uso de la unidad silábica. Esta evidencia sugiere que estas unidades no desempeñan ningún papel en la explicación de las dificultades lectoras. En cambio, el déficit encontrado a nivel léxico puede explicarse si tenemos en cuenta las dificultades de estos sujetos en los niveles fonológicos. En 1987, Coltheart especificó que el procesamiento fonológico precede al procesamiento léxico cuando los niños están aprendiendo a leer. A su vez, Bruck (1993a), Share y Stanovich (1995) sugirieron que la descodificación fonológica facilita el establecimiento de las representaciones léxicas. Asimismo, Alegría (1985) afirmó que la construcción del léxico depende de la ruta fonológica también en español. A esto debemos añadir que, los problemas fonológicos de los niños con DAL determinan su pobre experiencia con la lectura (Stanovich, 1986), y debido a que la construcción del léxico visual se establece por ruta fonológica, ello daría lugar a que las representaciones léxicas de los sujetos con DAL sean menores que la de los lectores normales, pudiendo explicar el déficit encontrado en la tarea de homófonos. Respecto a la percepción del habla los niños del grupo DAL rinden significativamente peor que el grupo equiparado en edad y que el grupo de lectores más jóvenes en la escala global, incluso después de excluir la variable memoria de trabajo verbal. Y es a nivel subléxico donde encontramos dicho déficit. La ausencia de diferencias entre el grupo DAL y los lectores normales más jóvenes en la tarea de palabras puede explicarse si consideramos que la palabra opera como un mecanismo compensatorio para resolver las ambigüedades en la percepción, tal y como han señalado Ramus (2001) y Chiappe et al. (2001). Finalmente, los niños con DAL que presentan un déficit fonológico rinden significativamente peor que los niños de menor edad en las tareas sintácticas. En este sentido, Bar-Shalom et al. (1993) postularon que el déficit que subyace en los sujetos disléxicos se situaba en el procesamiento de la información fonológica. A su

vez, señalaron que los niños disléxicos mostraban dificultades en la memoria de trabajo verbal que podían atribuirse a las dificultades en acceso o utilización de las estructuras fonológicas y concluían que los niños con DAL sí poseían las estructuras sintácticas, pero su limitada capacidad de procesamiento afectaba al análisis de dichas estructuras. Nuestros resultados mostraron que los sujetos con DAL presentaron un déficit en las tareas sintácticas, cuando no controlamos la memoria de trabajo en nuestros análisis. Sin embargo, cuando esta fuente de variabilidad la manteníamos controlada, no encontramos diferencias entre los niños con DAL y los lectores más jóvenes en el manejo de la estructura gramatical y en las palabras funcionales, aunque su rendimiento seguía siendo peor que el de los sujetos normales igualados en edad. El análisis de los factores sintáctico-semántico nos indicó que los niños con DAL presentan ciertos retrasos en el manejo de la morfología estructural y que hacen poco uso de los rasgos segmentarios, pasando por alto importantes señales lingüísticas que a los demás nos ayudan a la comprensión del texto.

En definitiva, los sujetos con DAL que constituyen nuestra muestra se caracterizan por un déficit en CF, incluso manteniendo controladas las distintas fuentes de variabilidad como son: familiaridad, estructura silábica, tarea y memoria de trabajo. Jorm, (1983) y Share y Silva (1987) señalaron que las dificultades a nivel sintáctico podrían ser el resultado de dificultades tempranas en la codificación fonológica. En el mismo sentido, Bar Shalom et al. afirmaban que las dificultades fonológicas comprometen el análisis sintáctico y más aún, cuando aumenta las demandas de la memoria de trabajo. Se ha sugerido que los sujetos con déficit fonológico hacen uso de la estrategia ortográfica para compensar dicho déficit. Sin embargo, el déficit fonológico y las dificultades que lleva consigo da lugar a que estos niños mantengan un menor contacto con la lengua impresa, este menor contacto limita el número de representaciones en el léxico visual, que en español también depende de la ruta fonológica (Alegría, 1985), pudiendo dar explicación a los déficits a nivel ortográfico encontrados en los sujetos con DAL. En cuanto a las dificultades en percepción del habla, el problema de los alumnos con DAL no parecen residir en la discriminación auditiva general y los resultados de las investigaciones sugieren que es un problema específico del habla (Schulte-Körne et al., 1999). Nuevamente observamos que en los niños con déficit fonológico, las dificultades aparecen a niveles subléxicos, los niños con DAL de nuestro estudio se vieron afectados por el tipo de unidad., y fue

a nivel subléxico donde presentaron mayores dificultades para discriminar auditivamente los fonemas. Finalmente, autores como Fawcett y Nicholson (1994) habían sugerido que la dislexia podría estar caracterizada por un déficit en la velocidad de procesamiento, sin embargo, la ausencia de dicho déficit, en la muestra del estudio aquí presentado, relativiza la importancia de la velocidad de nombrado en la explicación de la dislexia en una ortografía transparente.

7.

Conclusiones.

Conclusiones

A la vista de los hallazgos obtenidos en el presente trabajo, se derivan las siguientes conclusiones:

1. La batería multimedia SICOLE para la evaluación de los procesos cognitivos en la dislexia constituye una herramienta válida y fiable.
2. El análisis de los procesos cognitivos en la muestra de niños disléxicos seleccionada mostró que:

- 2.1. Los niños disléxicos son más lentos en el acceso al léxico ya que invierten más tiempo en la lectura de palabras y pseudopalabras que los lectores normales igualados en edad cronológica, y lectores más jóvenes igualados en edad lectora.
- 2.2. Los niños disléxicos se diferencian de los lectores normales de su misma edad cronológica y de los lectores más jóvenes igualados en edad lectora en la tarea de memoria de trabajo.
- 2.3. Existe un déficit en conocimiento fonológico, y no en el conocimiento silábico, ya que en las tareas de conciencia fonémica los niños disléxicos muestran un rendimiento inferior a los lectores más jóvenes igualados en nivel lector. Esta desviación se explica por la interacción entre tipo de tarea y tipo de estructura silábica, esto es, los niños disléxicos se ven más afectados por el cambio de estructura CVC a CCV en la tarea de omisión.
- 2.4. La velocidad de nombrar no parece contribuir a la explicación de las dificultades de aprendizaje de un subgrupo de alumnos que se caracterizan por presentar déficit fonológico.
- 2.5. Otro tipo de déficit que caracteriza a los niños disléxicos seleccionados se refiere a las dificultades en la percepción del habla, y dicha deficiencia está localizada fundamentalmente a nivel subléxico.
- 2.6. También los niños disléxicos seleccionados se caracterizan por deficiencias a nivel de procesamiento ortográfico que se manifiestan cuando han de resolver tareas de comprensión de homófonos.
- 2.7. Los niños disléxicos no parecen apoyarse en el uso de unidades morfémicas (i.e., lexemas y sufijos) ya que los tiempos disminuyeron de forma similar, en la tarea de comprensión

morfológica, a lo largo de las presentaciones para todos los grupos seleccionados.

- 2.8. El déficit de los niños disléxicos en el procesamiento sintáctico-semántico, está determinado en gran medida por el déficit en conocimiento fonológico y las deficiencias mostradas en el funcionamiento de la memoria de trabajo.
3. Finalmente, el patrón de asimetría cerebral de los niños disléxicos se asemeja al de los lectores más jóvenes igualados en edad lectora.

Referencias.

Referencias

Ackerman, P.T. y Dykman, R.A. (1993). Phonological processes, confrontation naming, and immediate memory in dyslexia. *Journal of Learning Disabilities, 26*, 597-609.

Adams, M. (1990). *Beginning to read: thinking and learning about print*. Cambridge, M.A.: MIT Press.

Adlard, A., y Hazan, V. (1998). Speech perception in children with specific reading difficulties (dyslexia). *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology, 1*, 153-177.

Aiken, L.R.(2003). *Psychological Testing and Assessment, Eleventh Edition*. México: Pearson Education Group Inc.

Alegría, J. (1985). Por un enfoque psicolingüístico del aprendizaje de la lectura y sus dificultades. *Infancia y Aprendizaje, 29*, 79-94.

Alegría, J. y Morais, J. (1979). Le développement de l'habilité d'analyse phonétique de la parole al l'apprentissage de la lecture. *Archives de Psychologie*, 47, 251-270.

Alegría, J., Pignot, E. y Morais, J. (1982). Phonetic analysis of speech and memory codes in beginning readers. *Memory and Cognition*, 10, 451-456.

Alvarado, M. (1998). Conciencia Fonológica y escritura en niños preescolares: la posibilidad de omitir el primer segmento, *Lectura y vida*, año 19, 3, 31-46

Álvarez, C.J., Carreiras, M. y Taft M. (2001). Syllables and morphemes: contrasting frequency effects in Spanish. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*. 27, 545-555.

Álvarez, C.J., De Vega, M. y Carreiras, M (1998). La sílaba como unidad de activación léxica en la lectura de palabras trisílabas. *Psicothema*. 10, 371-386.

American Educational Research Association, American Psychological Association y National Council on Measurement and Education (1999). *Standards for Educational an Psychological Testing*. Washington D.C.: American Educational Research Association.

American Psychiatric Association (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th edition)*. WashimngtonDC. American Psychiatric Association.

Amón, J. (1991). Estadística para Psicólogos (I). Madrid: Pirámide.

Area, M. (2002) Las nuevas tecnologías de la información y comunicación en la educación. [En línea] <http://www.cse.uil.es/tecedu/misc/temario/tema6/tema6.pdf> [consulta: 2-06-2004].

Arnal J. y Arnal, N. (1987). *Estudios de los resultados cuantitativos de una evaluación*. Barcelona: Promociones Publicaciones Universitarias, S.A.

Association of Test Publisher (2000). *Guidelines for computer-based testing*. Washigton D.C.: Association of Test Publisher.

Backman, J, Bruck, M., Hebert, M. y Seidenberg, M.S. (1984). Acquisition and use of spelling-sound correspondences in reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 38, 114-133.

Baddeley, A.D. (1981).The concept of working memory: A view of its current state and probable future development. *Cognition*, 10, 17-23.

Baddeley, A.D., (1990). Human memory: theory and practice. Hove: Erlbaum Associates.

Badian, N. A. (1996). *Dyslexia: Does it exist? Dyslexia, garden-variety poor reading, and the double-deficit hypothesis*. Presentado al Meeting on the Orton Dyslexia Society, Boston, MA.

Badian, N. A. (1997). Dyslexia and the double-deficit hypothesis. *Annals of Dyslexia*, 47, 69-87.

Ball, E. (1993). Phonological awareness: What's important and to whom? *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 6, 1-18.

Bar-Shalom, E. G., Crain, S. & Shankweiler, D. (1993). A comparison of comprehension and production in good and poor readers. *Applied Psycholinguistics*, 14, 197-227.

Bartram, D. (1994). Computer-based assesment. En P. Herriot (ed.), *Handbook of assesment in organizations*. London: Wiley.

Beech, J. y Awaida, M. (1992). Lexical and nonlexical routes: A comparison between normally achieving and poor readers. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 196-206.

Benasich, A.A. (2002). Auditory processing of brief temporal cues and family history of autoimmune disorders in infants. *Developmental Neuropsychology*, 22, 351-372.

Ben-Dror, I., Pollatsek, A., y Scarpatti, S. (1991). Word identification in isolation and in context by college dyslexia students. *Brain and Language*, 40, 471-490.

Bisquerra, R. (1987), Introducción a la estadística aplicada a la investigación educativa. Barcelona: Promociones Publicaciones Universitarias, S.A.

Boden C, Brodeur DA. Visual processing of verbal and nonverbal stimuli in adolescents with reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 32, 58-71.

Bookheimer, S.Y. y Dapretto, D. (1996). Functional Neuroimaging of Language in Children: Currents Directions and Future Challenges. En R. Lyon & R. Thatcher, Eds. *Developmental Neuroimaging: Mapping the Development of Brain and Behavior*. New York: Academic Press.

Borzzone, A. M. (1996). *Leer y escribir a los cinco*. Argentina: Aique.

Borzzone, A. y Signorini, A. (1988). Del habla a la escritura, la conciencia lingüística como forma de transición natural. *Revista Lectura y vida*, año 9, 2. 71-92.

Bowers, P. G. (1993). Text reading and rereading: Predictors of fluency beyond word recognition. *Journal of Reading Behavior*, 25, 133-153.

Bowers, P. G. y Swanson, L. B. (1991). Naming speed deficit in reading disability: Multiple measures of a singular process. *Journal of Experimental Child Psychology*, 51, 195-219.

Bowers, P. G. y Wolf, M. (1993). Theoretical links among naming speed, precise timing mechanisms and orthographic skill in dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 5, 69-85

Bowey, J. y Francis, J. (1991). Phonological analysis as a function of age and exposure to reading instruction. *Applied Psycholinguistic*, 12, 91-121.

Bradley, D. C., Sánchez-Casas, R., y García-Albea, J. E. (1993). The status of the syllable in the perception of Spanish and English. *Language and Cognitive Processes*, 8, 197-233.

Bradley, L. y Bryant, P. (1983). Categorising sounds and learning to read—a causal connection. *Nature*, 301, 419-421.

Bradley, L. y Bryant, P.E (1985). *Rhyme and reason in reading and spelling-IARLD. Monographs n°1*. Ann Arbor: University of Michigan Press.

Brady, S. (1998, October). Educational perspectives on four case studies. Paper presentado en the Conference on Brain Bases of Learning Disorders. Cambridge: MA.

Brady, S., Shankweiler, D. y Mann, V.A. (1983). Speech perception and memory coding in relation to reading ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 35, 345-367.

Brandeis D., Vitacco D., Steinhausen H.C. (1994). Mapping brain electric micro-states in dyslexic children during reading. *Acta Paedopsychiatrica Sonderausgabe Dyslexie*, 56, 239-247.

Breznitz, Z. (1997b). The effect of accelerated reading rate on memory for text among dyslexic readers. *Journal of Educational Psychology*, 89, 287-299.

Breznitz, Z.(1997a). Enhancing the reading of dyslexics by reading acceleration and auditory masking. *Journal of Educational Psychology*, 89, 103-113.

Bruck, M. (1990). Word-recognition skills of adults with childhood diagnoses of dyslexia. *Developmental Psychology*, 26, 439-454.

Bruck, M. (1992). Persistence of dyslexics' phonological awareness deficits. *Developmental Psychology*, 28, 874-886.

Bruck, M. (1993a). Component spelling skills of college students with childhood diagnosis of dyslexia. *Learning Disability Quarterly*, 16, 171-184.

Bruck, M. (1993b). Word recognition and component phonological processing skills of adults with childhood diagnosis of dyslexia. *Developmental Review*, 13, 258-268.

Bruck, M., y Treiman, R. (1990). Phonological awareness and spelling in normal children and dyslexics: the case of initial consonant clusters. *Journal of Experimental Child Psychology*, 50, 156-178.

Bryant, P. y Goswami, U. (1986). Strengths and weaknesses of the reading level design: A comment on Backman, Mamen, and Ferguson. *Psychological Bulletin*, 100, 101-103.

Burani, C. (1993). What determines morphological relatedness in the lexicon?. En Altmann, G.T.M., y Shillcock. R.C., *Cognitive Models of Speech Processing* (pp. 141-159). Hove: Erlbaum .

Byrne, B. (1981). Deficient syntactic control in poor readers: Is a weak phonetic memory code? *Applied psycholinguistics* 2, 201-202.

Byrne, L., Shea, P. (1979). Semantic and phonetic memory codes in beginning readers. *Memory and Cognition*, 7, 333-338.

Camacho, J. (1986). *Apuntes de Estadística*. La Laguna. Tenerife.

Cardon L.R., Smith S.D., Fulker D.W., Kimberling W.J., Pennington B.F. y DeFries J.C. (1994). Quantitative trait

Carpenter, P.A. y Just, M.A. (1977). Reading comprehension as the eyes see it. En M.A. Just y P.A. Carpenter (Eds.), *Cognitive Processes in Comprehension*, Hillsdale: Erlbaum.

Carrillo, M. (1994). Development on phonological awareness and reading acquisition. A study in Spanish language. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 6, 279-298.

Castles, A. y Coltheart, M. (1996). Cognitive correlates of developmental surface dyslexia: A single case study. *Cognitive Neuropsychology*, 13, 25-50.

Cattell, R. B., & Cattell, A. K. S. (1989). *Test de Factor "g". Escala 1 and 2*. (Cordero, De la Cruz, y Seisdedos, Trans.). Madrid: T.E.A. Ediciones (Original publicado en 1950).

Cestnick L., Jerger J. (2000). Auditory temporal processing and lexical/nonlexical reading in developmental dyslexics. *Journal of American Academy of Audiology*, 11, 501-513.

Cestnick, L. (2003). Neglect dyslexia: bridging the acquired and developmental literature. (remitido para su publicación).

Chafouleas, S., VanAuken, T., y Dunham, K. (2001). Not all phonemes are created equal: The effects of linguistic manipulations on phonological awareness tests. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 19, 216-226.

Chase, C.H. (1996). A visual deficit model of developmental dyslexia. En C.H Chase, G.D. Rosen y G.F. Sherman (eds.), *Developmental dyslexia: neural, cognitive, and genetic mechanisms* (pp. 7 -156). Timonium, MD: ork Press.

Chiappe, P., Chiappe, D. L., y Siegel, L.(2001). Speech perception, lexicality and reading skill. *Journal of Experimental Child Psychology*, 80, 58-74.

Cirrin, F.M. (1984). Lexical search speed in children and adults. *Journal of Experimental Child Psychology*, 37, 158-175.

Coltheart, M. (1978) Lexical access in simple reading task. En G. Underwood (eds.). *Strategies in information processing* (pp 151-216). Nueva York: Academic Press.

Coltheart, M. (1980). Iconic memory and visible persistence. *Perception and Psychophysics*, 27, 183-228.

Coltheart, M. (1986). Cognitive neuropsychology, En M. Posner y O.S. Marin (eds.), *Strategies of information Processing, Attention and performance XI*. Hillsdale. N.J.: L.E.A.

Coltheart, M. (1987) Lexical access in simple reading task. In G. Underwood (Ed.) *Strategies of information processing*. London: Academic Press.

Coltheart, M.(1987). Varieties of developmental dyslexia. *Cognition*, 27, 97-101.

Content, A. (1990). L'acquisition de la lecture: approche cognitive. In La lecture: difficultés spécifiques d'acquisition. *Cahiers du Département des Langues et des Sciences du Langage*, 9, 15-42

Cornwall, A. (1992). The relationship of phonological awareness, rapid naming, and verbal memory to severe reading and spelling disability. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 532-538.

Csépe, V., Gyurkóczy, E. E. y Osman-Sági, J. (1998). Normal and disturbed phoneme perception as reflected by the mismatch negativity: do event-related potentials help to understand dyslexia? *Pathophysiology*, 5, 202.

Cuetos, F. (1989). Lectura y escritura de palabras a través de la ruta fonológica. *Revista Infancia y aprendizaje*, 45, 71-84.

Cuetos, F. (1991). *Psicología de la lectura (Diagnóstico y tratamiento)*. Madrid: Escuela Española.

Cuetos, F., Rodríguez, B. y Ruano, E. (1996). *Batería de Evaluación de los procesos lectores de los niños de Educación Primaria (PROLEC)*. Madrid: T.E.A.

Cutting, L., Carlisle, J. y Denckla, M.B. (1998, April). *A model of the relationships among rapid automatized naming (RAN) and other predictors of word reading*. Poster presentado en the annual meeting of the Society for the Scientific Study of Reading. San Diego, CA.

Daigneault, S. y Braun, C.M. (2002). Pure severe dyslexia after a perinatal focal lesion: evidence of a specific module for acquisition of reading. *Journal Developmental & Behavioral Pediatrics* 23, 256-265.

Dalby, J.T. y Gibson, D. (1981). Functional cerebral lateralization in subtypes of disabled readers. *Brain and Language*, 14, 34-48.

Daneman, M. y Carpenter, P.A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-466.

De Jong, P. F., & van der Leij, A. (2003). Developmental changes in the manifestation of a phonological deficit in dyslexic children learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology*, 95, 22-40.

De Martino, S., Espesser, R. Rey, V. y Habib, M. (2001). Temporal processing and phonological impairment in dyslexia: effect of phoneme lengthening on order judgement of two consonant. *Brain and Language*, 80, 576-591.

De Vega, M. (1984). *Introducción a la psicología cognitiva*. Madrid: Alianza.

De Vega, M., Carreiras, M. Gutiérrez Calvo, M. y Alonso-Quecuty, M. (1990). *Lectura y Comprensión: una perspectiva cognitiva*. Madrid. Alianza Psicología

de Weirtdt, W. (1988). Speech perception and frequency discrimination for good and poor readers. *Applied Psycholinguistics*, 9, 163-183.

Defior, S. (1994). La conciencia fonológica y el aprendizaje de la lectoescritura. *Infancia y Aprendizaje*, 67-68, 90-113.

Defior, S. (1996). Una clasificación de las tareas utilizadas en la evaluación de las habilidades fonológicas y algunas ideas para su mejora. *Infancia y aprendizaje* 73, 49-63.

Defior, S. (1997) Las dificultades de aprendizaje: un enfoque cognitivo. Málaga: Aljibe

Defior, S. y Tudela P. (1994). Effect of phonological training on reading and writing acquisition. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 6, 299-320

DeFries, J.C. y Decker, S.N. (1982). Genetic aspects of reading disability: A family study. En R.N. Malatesha y P.G. Aaron (eds.), *Reading disorders: Varieties and treatments* (pp. 255-279). Nueva York: Academic Press.

DeFries, J.C., Olson, R.K., Pennington, B.F. y Smith, S.D. (1991). Colorado Reading Project: An update. En D.D. Duane y D.B. Gray (Eds.), *The reading brain: The biological basis of dyslexia* (pp. 53-87). Parkton, MD: York Press.

Denckla, M. B. y Rudel, R. G. (1976). Rapid automatized naming (R.A.N.): Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia*, 14, 471-479.

Doctor, E. y Coltheart, M. (1980). Children's use of phonological encoding when reading for meaning. *Memory and Cognition*, 8, 195-209.

Domínguez, A. B. (1996). Evaluación de los efectos a largo plazo de la enseñanza de habilidades de análisis fonológico en el aprendizaje de la lectura y escritura. *Infancia y Aprendizaje*, 76, 83-96.

Domínguez, A. y Cuetos, F. (1992) Desarrollo de las habilidades de reconocimiento de palabras en niños con distinta competencia lectora. *Cognitiva*, 4, 193-208.

Domínguez, A., Cuetos, F. y de Vega, M. (1993). Efectos diferenciales de la frecuencia silábica: dependencia del tipo de prueba y características de los estímulos. *Estudios de Psicología*, 50, 5-31.

Domínguez, A., Cuetos, F. y Seguí, J. (2000). Morphological processing in word recognition: A review with particular reference to Spanish data. *Psicológica*, 21, 375-401.

Domínguez, A., Seguí, J. & Cuetos, F. (2002). The time-course of inflexional morphological priming. *Linguistics* 40, 2, 235-259.

Drake, W.E. (1968). Clinical and pathological findings in a child with developmental learning disability. *Journal of Learning disabilities*, 1, 9-25.

Ehri, L.C. y Wilce, L.S. (1983). Development of word identification speed in skilled and less skilled beginning readers. *Journal of Educational Psychology*, 75, 3-18.

Elbro, C. y Arnbak, E. (1996). The role of morpheme recognition and morphological awareness in dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 46, 209-240.

Elbro, C. y Petersen, T. (1993). Udviklingsarbejde om undersøgelse af ordblinde elever læsestrategier. København: Det tværkommunale projektsamvirke.

Elbro, C., Nielsen, I. y Petersen, D. K. (1994). Dyslexia in adults: Evidence for deficits in non-word reading and in the phonological representation of lexical items. *Annals of Dyslexia*, 44, 205-226.

Elliot, L. L., Scholl, M. E., Grant, W. K. y Hammer, M. A. (1990). Perception of gated, highly familiar spoken monosyllabic nouns by children with and without learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 23, 248-259.

Ellis, N. (1981). Visual and name coding in dyslexic children. *Psychological Research*, 43, 201-218.

Elman, J.L. (1989). Connectionist Approaches to Acoustic/Phonetic Processing. Cambridge, MA: MIT Press.

Elman, J.L. y McClelland, J.L. (1986). Exploiting Lawful Variability in the Speech Waveform: Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

Fagerheim T., Raeymaekers P., Tonnessen F.E., Pedersen M., Tranebjaerg L. y Lubs H.A. (1999). A new gene (DYX3) for dyslexia is located on chromosome 2. *Journal of Medical Genetics*, 36, 664-9.

Farmer, M. E., y Klein, R. M. (1993). Auditory and visual temporal processing in dyslexic and normal readers. *Annals of the New York Academy of Sciences*: 682, 339-341.

Fawcett, A.J. y Nicolson, R.I. (1994). Naming speed in children with dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 27, 641-646.

Fawcett, A. J, Nicolson, R. I. y Dean, P. (1996). Impaired Performance of Children with Dyslexia on a Range of Cerebellar Tasks. *Annals of Dyslexia*, 46, 259-283.

Fawcett, A., y Nicolson, R.I. (1994). Speed of Processing, motor skill, automaticity and dyslexia. En A. Fawcett & R. I. Nicolson (eds.) *Dyslexia in Children. Multidisciplinary Perspectives*. London: Harvester Wheatsheaf.

Fawcett, A.J. y Nicolson R.I. (1994). Computer-based Diagnostic of dyslexia. En C.H. Singleton (eds.) *Computers and Dislexia Educational Applications of New Technology*. Hull: dyslexia Computer Resource Centre. University of Hull, pp. 162-172.

Fawcett, A.J., Nicolson, R.I. y Maclagan, F. (2001). Cerebellar tests differentiate between groups of poor readers with and without IQ discrepancy. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 119-135.

Fawcett, A.J., Pickering, S. y Nicolson, R.I. (1993). Development of the DEST test for early screening dyslexia. En S.F. Wright y R. Groner (eds.), *Facets of dyslexia and its remediation*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers BV.

Fawcett, A.J., y Nicolson, R.I. (1995). Persistence of phonological awareness deficits in older children with dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 7, 361-376.

Felton, R.H. y Wood, F.B. (1992). A reading level match study of nonword reading skills in poor readers with varying IQ. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 318-326.

Fernández-Ballesteros, R. (1983). *Psicodiagnóstico: concepto y metodología*. Madrid: Cincel.

Ferreiro, E. y Teberosky, A. (1979). Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño. México: Siglo XXI.

Fillmore, Ch. 1972. On Generativity. In Peters, S. (ed.) *Goals of Linguistic Theory*. Englewood Cliffs N.J.: Prentice-Hall 1-19.

Finucci, J.M., Gottfredson, L.S. y Childs, B. (1985). A follow-up study of dyslexic boys. *Annals of Dyslexia*, 35, 117-136.

Fletcher, J. M., Shaywitz, S.E., Shankweiler, D.P., Katz, L., Liberman, I. Y., Stuebing, K. K., Francis, D. J., Fowler, A. E. y Shaywitz, B. A. (1994). Cognitive profiles of reading disability: Comparisons of discrepancy and low achievement

definitions. *Journal of Educational Psychology*, 86, 6-23.

Foorman, B. R., Francis, D. J., Fletcher, J. M. y Lynn, A. (1996). Relation of phonological and orthographic processing to early reading: Comparing two approaches to regression-based, reading-level-match designs. *Journal of Educational Psychology*, 88, 639-652.

Foorman, B.R., Jenkins, L. y Francis, D.J. (1993). Links among segmenting, spelling and reading words in first and second grades. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 5, 1-15.

Fox, B. y Routh, D. (1980) Phonemic Analysis and Synthesis as Word Attack Skills: Revisited. *Psycholinguistic research*, 9, 115-119.

Frith, U.(1985). Beneath the Surface of Developmental Dyslexia. En K. Patterson, M. Coltheart y J. Marshall (eds.). *Surface Dyslexia* (pp. 310-330). London: Erlbaum.

Galaburda, A.M. (1993). Neuroanatomic basis of developmental dyslexia. *Neurologic Clinics*, 11,161-173.

Galaburda, A.M. y Humphreys, P. (1989). Developmental dyslexia in women: Neuropathological findings in two cases. *Neurology* 39 (supl. 1), 317.

Galaburda, A.M. y Livingstone, M. (1993). Evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 682, 70-82.

Galaburda, A.M., Menard, M. y Rosen G.D. (1994). Evidence for aberrant auditory anatomy in developmental dyslexia: Four consecutive cases with cortical anomalies. *Annals of Neurology*, 18, 222-233.

Galaburda, A.M., Sherman, G.F., Rosen, G.D., Aboitiz, F., y Geschwind, N. (1985). Developmental dyslexia: Four consecutive cases with cortical anomalies. *Annals of Neurology*, 18, 222-233.

Galaburda, A.M., y Kemper, T.L. (1979). Cytoarchitectonic abnormalities in developmental dyslexia; a case study. *Annals of Neurology*, 6, 94-100.

Gallaburda, A.M., y Cestnick L. (2003). Dislexia de desarrollo. *Revista de Neurología*, 36, S3-S9.

García-Albea, J.E. (1991). Segmentación y acceso al léxico en la percepción de lenguaje. En J. Mayor y J. Pinillos (eds.). *Comunicación y Lenguaje. Tratado de Psicología General*. Madrid, Alhambra.

Gayán J. (2001). La evolución del estudio de la dislexia. *Anuario de Psicología*, 32, 3-30.

Gayeski, D. (1993). *Multimedia for Learning*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Gibson, E. J. y Levin, H. (1975). The psychology of reading. Cambridge, MA: The MIT Press.

Gillon G. y Dodd B. J. (1994). A prospective study of the relationship between phonological, semantic, and syntactic skills and specific reading disability. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 6, 321-345.

Godfrey, J.J., Syrdal-Lasky, A.K., Millay, K.K. y Knox, C..M. (1981). Performance of dyslexic children on speech perception test. *Journal of Experimental Child Psychology*, 32_401-424.

Goldberg, A., Wolf, M., Cirino, P., Morris, F., y Lovett, M. (1998, April). A test of the double-deficit hypothesis. Paper presentado en the meeting of the Society for the Scientific Study of Reading, San Diego, CA.

Goldberg, E. (2001). *El Cerebro Ejecutivo*. Madrid: Ed. Crítica.

Goldstein, D.M. (1973). Cognitive-linguistic functioning and learning to read in preschoolers. *Journal of educational and Psychology*, 68, 680-688.

Goswami, U., y Bryant, P. E. (1990). *Phonological skills and learning to read*. Hillsdale, N.J. : Erlbaum.

Gough, P.B. (1993). The beginning of decoding. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 5, 181-192.

Gough, P.B. y Tunmer, W.E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and Special Education*, 7, 6-10.

Gough, P.B., Juel, C. y Griffith, P.L. (1992). Reading, spelling, and the orthographic cipher. In P.B. Gough, L.C. Ehri y R. Treiman (eds.), *Reading acquisition*, 35-48. Hillsdale. N.J.: L.E.A.

Greenwald, M.L. y Berndt (1999). Impaired of abstract letter order. Severe alexia in midly aphasia patient. *Cognitive Neuropsychology* 16. 513-556.

Grolund, N.E. *Medición y Evaluación en la enseñanza*. México: Editorial pax-México, Librería Carlos Césarman, S.A.

Guildford Educational Services (1993). *Directory of computer assisted assesment products and services*. London: Employment Department.

Guzmán, R. y Jiménez, J.E. (2001). Estudio normativo sobre parámetros psicolingüísticos en niños de 6 a 8 años: la familiaridad subjetiva. *Cognitiva* 2, 153-191.

Habib, M. (2000). The neurological basis of developmental dyslexia: An overview and working hypothesis. *Brain*, 123, 2373-2399.

- Hari, R., y Kiesila, P. (1996). Deficit of temporal auditory processing in dyslexic adults. *Neuroscience Letters*, 205, 138-140.
- Harris, A.J. (1947). *Test of Lateral Dominance*. Nueva York. Psychological Corporation. (V.c., 1978). *Tests de Dominancia Lateral*. Madrid. TEA Ediciones SA.
- Hernández, S. (1994). *Lateralización Cerebral del Lenguaje, Preferencia Manual y Rendimiento Lector*. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna.
- Hinton, G. E., Plaut, D. C., y Shallice, T. (1993). Simulating brain damage. *Scientific American*, 269, 76-82.
- Hiscock, M. y Kinsbourne, M. (1980). Asymmetry of verbal-manual time sharing in children: A follow-up study. *Neuropsychologia*, 18, 321-329
- Høien, T. y Lundberg, I. (1989). A strategy for assessing problems in word recognition among dyslexics. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 33, 185-201.
- Høien, T., Lundberg, I., Stanovich, K.E., y Bjaalid, I.K. (1995). Components of phonological awareness. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 7, 171-188.
- Humphreys, G.W. y Evett, L.J. (1985). Are there independent lexical and nonlexical routes in word processing? An evaluation of the dual route theory of reading. *Behavioral and Brain Sciences*, 8, 689-740.
- Hynd G.W., Semrud-Clikerman M., Lorys A.R., Novey E.S. y Eliopoulos D. (1990) Brain morphology in developmental dyslexia and attention deficit disorder/hyperactivity. *Archives of Neurology*, 47, 919-926
- Hynd, G.W., y Hiemenz, J. (1997). Dyslexia and gyrus morphology variation. In C. Hulme y M. Snowling (Eds.). *Dyslexia: Biology, cognition, and intervention*. London: Whurr Publishers.
- Inouye, D.H. y Sorenson, M.R. (1985). Profiles of dyslexia: the computer as an instrument of vision. En D.B. Gray y J.K. Kavanagh (eds.), *Biobehavioural measures of dyslexia*. Parkton, Maryland: York Press.
- Jenkins, J.J., y Yeni-Komshian, G.H. (1995). Cross-language speech perception: Perspective and promise. In W. Strange (Ed.), *Speech Perception and Linguistic Experience: Issues in Cross-Language Speech Research* (pp. 463-479). Baltimore: York Press.
- Jiménez, J.E. (1995). Prueba de conciencia fonémica (P.C.F.). En J. E. Jiménez, y M. R. Ortiz (Eds.), *Conciencia fonológica y aprendizaje de la lectura. Teoría, evaluación e intervención* (pp.74-78). Madrid: Síntesis.
- Jiménez, J.E. (1996). Conciencia fonológica y retraso lector en una ortografía transparente. *Infancia y Aprendizaje*, 76, 109-121.

Jiménez, J.E. (1997). A reading-level match study of phonemic processes underlying reading disabilities in a transparent orthography. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 9, 23-40.

Jiménez, J.E. (2002). Reading disabilities in a language with transparent orthography. En E. Witruk, A.D. Friederici, y T. Lachmann (Eds.). *Basic functions of language, reading, and reading disability* (pp. 251-264). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Jiménez, J.E. y Ortíz, M.R. (1994). Phonological awareness in learning literacy. *Communication and Cognition Artificial Intelligence*, 11, 127-152.

Jiménez, J.E. y Ramírez, G. (2002). Identifying subtypes of reading disabilities in the Spanish language. *The Spanish Journal of Psychology*, 5, 3-19.

Jiménez, J.E. y Rodrigo, M. (1994) Is it true that the Differences un reading Performance Between Students With and Withour LD Cannoy be Explained by IQ?. *Journal of Learning Disabilities*, 27, 155-163.

Jiménez, J.E., Álvarez, C.J., Estévez, A. y Hernández-Valle, I. (2000). Onset-Rime Units in Visual Word Recognition in Spanish Normal Readers and Children With Reading Disabilities. *Learning Disabilities Research and Practice*, 15(3), 135-141.

Jiménez, J.E., Gregg, N. y Díaz, A. (2004). Evaluación de habilidades fonológicas y ortográficas en adolescentes con dislexia y adolescentes buenos lectores. *Infancia y Aprendizaje*, 27, 63-84.

Jiménez, J.E., Gregg, N., y Romonath, R. (2003). *Impact of orthography on reading & spelling: A Spanish, German and United States perspective*. "Our Mission to Literacy". 54th Annual Conference. The International Dyslexia Association, San Diego, California.

Jiménez, J.E., Guzmán, R. y Artiles, C. (1997). Efectos de la frecuencia silábica posicional en el reconocimiento visual de palabras y aprendizaje de la lectura. *Cognitiva*, 1, 3-27.

Jiménez, J.E., y Haro, C. (1995). Effects of word linguistic properties on phonological awareness in Spanish children. *Journal of Educational Psychology*, 87, 193-201.

Jiménez, J.E., y Hernández-Valle, I. (2000). Word identification and reading disorders in the Spanish language. *Journal of Learning Disabilities*, 32, 267-275.

Johnston, R.S. y Thompson, G.G. (1989). Is dependence on phonological information in children's reading a product of instructional approach? *Journal of Experimental Child Psychology*, 48, 131-145.

Jonassen, D.H. (1989). *Hypertext/Hypermedia*, New Jersey, Educational Technology Pub. - Englewood Cliffs.

Jonassen, D.H. y Wang, S. (1990). Hypertext/hypermedia in education. En B. Broadbent & K. Wood (Eds.), *Educational Media and Technology Yearbook*. Littleton, CO: Libraries Unlimited.

Jorm, A.F. (1983). Specific reading retardation and working memory: A review. *British Journal of Psychology*, 74, 103-147.

Kaufman, L. (2000). Prueba para diagnosticar la dislexia. [En línea] <http://www.interdys.org/pdf/spanish-testing.pdf> [consulta: 2-06-2004]

Kinsburne, M. y McMurry, J. (1975). The effect of cerebral dominance on time sharing between speaking and tapping by preschool children. *Child Development*, 46, 240-242.

Kirby, J.R, Parrilla, R.K. y Pleiffer, S.(2001, Jul/Agost). *Naming speed and phonological awareness as predictors of reading development*. Poster presentado al Annual Meeting of the Society for the Scientific Study of Reading. Boulder CO.

Kirk, S. A. (1963). Behavioral diagnosis and remediation of learning disabilities. En Proceedings of the Conference on the Exploration into the Problems of the Perceptually Handicapped Child. Evanston, IL: Fund for the Perceptually Handicapped Child.

Kirk, S. y Kirk W, (1983). On defining learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 16, 20-21.

Klatt, D. (1989). *Review of Selected Models in Speech Perception*. Cambridge: MIT Press.

Kleiman, G. M. (1982). Comparing Good and Poor Readers: A Critique of the Research. Champaign, University of Illinois.

Korhonen, T. T. (1995). The persistence of rapid naming problems in children with reading disabilities: A nine-year follow-up. *Journal of Learning Disabilities*, 28, 232-239.

Landerl, K., Wimmer, H., y Frith, U. (1997). The impact of orthographic consistency on dyslexia: A German-English comparison. *Cognition*, 63, 315-334.

Landerl, K., y Wimmer, H. (2000). Deficits in phoneme segmentation are not the core problem of dyslexia: Evidence from German and English children. *Applied Psycholinguistics*, 21, 243-262.

Laxon, U.J., Coltheart, U. Y Keating, C. (1988). Children find friendly words too: Words with many orthographic neighbours are easier to read and spell. *British Journal of Educational Psychology*, 58K, 103-119.

Lecocq P., 1991 Apprentissage de la lecture et dyslexie. Bruselas, Mardaga.

Leiken, M. y Breznitz, Z. (1999). Syntactic processing in Hebrew sentences: Electrophysiological aspects. *Genetic, Social and General Psychology Monographs*, 125 (2): 173-191.

Leikin, M. (2001). Identification of words' grammatical functions in Hebrew: Electrophysiological evidence. *Journal of Linguistics and Language Behavior*, 4, 117-132.

Leikin, M. (2002). Processing Words' Syntactic Functions in Normal and Dyslexic readers. *Journal of Psycholinguistic Research*, 31, 145-163.

Lemoine, H., Levy, B.A., y Hutchinson, A. (1993). Increasing the naming speed of poor readers: Representations formed across repetitions. *Journal of Experimental Child Psychology*, 55, 297-328.

Leonard, L. (1998). *Children with Specific Language Impairment*. Cambridge, MIT Press.

Leong, CH. K. (1991). From phonemic awareness to phonological processing to language access in children developing reading proficiency. En D.J. Sawyer y B.J. Fox (eds.), *phonological awareness in reading. The evolution of current perspective* (pp. 217-254). Nueva York: Springer-Verlag.

Leppanen, P.H., Pihko, E., Eklund, K.M., and Lyytinen, H. (1999) Cortical responses of infants with and without a genetic risk for dyslexia. II: Group effects. *Neuroreport*, 10, 969-73.

Liberman, I., y Shankweiler, D. (1977). Speech, the alphabet and teaching to read. En L. B. Resnick y P. A. Weaver (Eds.), *Theory and practice of early reading* (pp. 105-129). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Liberman, I.Y., Shankweiler, D. y Liberman, A. M. (1989). The alphabetic principle and learning to read. In D. Shankweiler y I. Y. Liberman (Eds.), *Phonology and reading disability: Solving the reading puzzle* (pp. 1-33) . IARLD Research Monograph Series. Ann Arbor: University of Michigan Press.

Lieberman, I. y Shankweiler, D. (1985). Phonology and problems of learning to read the write. *Remedial and Special Education*, 6, 8-17.

Lisker, L., y Abramson, A.S (1964). A cross-language study of voicing in initial stops: Acoustical measurements. *Word*, 20, 384-422.

Livingstone, M.S., Rosen G.D., Drislane F.W. y Galaburda A.M. (1991) Physiological and anatomical evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 88, 7943-7947.

Lovett, M.W., Steinbach, K.A., Jan C Frijters, J.C. (2000). Remediating the core deficits of developmental reading disability: A double deficit perspective. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 334-358.

Lundberg, I., Frost, J., & Petersen, O.P. (1988). Effects of an extensive program for stimulating phonological awareness in preschool children. *Reading Research Quarterly*, 23, 263-284.

Lyon (1995). Toward a definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 45,3-27

Lyons, J. (1971). *Introduction to Theoretical Linguistics*. Cambridge: University Press.

Maassen, B., Groenen, P., Crul, T., Assman-Hulsmans, C. & Gabreels, F. (2001). Identification and discrimination of voicing and place-of-articulation in developmental dyslexia. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 4, 319-339.

Manis, F. R., Szeszulski, P. A., Holt, L. K. y Graves, K. (1990). Variation in component word recognition and spelling skills among dyslexic children and normal readers. En T. H. Carr and B. A. Levy (eds.), *Reading and its development: Component skills approaches*, 207-259. Nueva York: Academic Press.

Manis, F. y Doi, L. (1995). *Word naming speed, phonological coding and orthographic knowledge in dyslexic and normal readers*. Presentado al Annual Meeting of the Society for Research in Child Development, Indianapolis, IN.

Manis, F., Doi, L. y Badha, B. (2000). Naming speed, phonological awareness and orthographic knowledge in second graders. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 325-333.

Manis, F.R. (1985). Acquisition of word identification in normal and disabled readers. *Journal of Educational Psychology*, 77, 1, 78-90.

Manis, F.R., McBride-Chang, C., Seidenberg, M. S., Keating, P., Doi, L.M. y Petersen, A. (1997). Are speech perception deficits associated with developmental dyslexia?. *Journal of Experimental Child Psychology*, 66, 211-235.

Mann, V. A. (1984) Reading skill and language skill. *Developmental Review*, 4, 1-15.

Mann, V.A. (1984). Longitudinal prediction and prevention of early reading difficulty. *Annals of Dyslexia*, 34. 117-136.

Mann, V.A. (1986) Distinguishing universal and language-dependent levels of speech perception: evidence from Japanese listeners' perception of English "l" and "r." *Cognition*, 24, 169-196.

Mann, V.A. (1986). Phonological awareness: The role of reading experience. *Cognition*. 24, 65-92.

Mann, V.A. (1989) The learning mystique: A fair appraisal, a fruitful new direction? *Journal of Learning Disabilities*, 22, 283-286.

Mann, V.A. (1991). Phonological awareness: The role of reading experience. *Cognition*, 24, 65-92.

Mann, V. A., Shankweiler, D. P., y Smith, S. T. (1984). The association between comprehension of spoken sentences and early reading ability: The role of phonetic representation. *Journal of Child Language*, 11, 627-643.

Marslen-Wilson, W.D y Tyler, L.K. (1980). The Temporal Structure of Spoken Language Understanding. *Cognition*, 8, 1-71.

Marslen-Wilson, W.D y Welsh A. (1978). Processing Interactions and Lexical Access during Word Recognition in Continuous Speech. *Cognitive Psychology*, 10, 29-63.

Marslen-Wilson, W.D. (1990). Activation, Competition and Frequency in Lexical Access. En G.T.M. Altmann (eds.). *Cognitive Models of Speech Processing: Psycholinguistic and Computational Perspectives*. Cambridge, MA: MIT Press.

McCarthy, R. y Warrington, E.K. (1986) Phonological reading: phenomena and paradoxes. *Cortex*, 22, 359-380.

McClelland, J. L., y Elman, J.L. (1986). The TRACE model of speech perception. *Cognitive Psychology*, 18, 1-86.

McClelland, J.L. (1987). The case of interactionism in language processing. En M. Coltheart (eds.), *Attention and Performance XVII: The Psychology of Reading*. Hillsdale. N.J. : Lawrence Erlbaum Associates.

McClelland, J.L. y Rumelhart, D.E. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perception: Part 1. An account of basic findings. *Psychological Review*, 88 (Trad. Española en Valle, Cuetos, Igoa y del Viso (comps.), *Lecturas de Psicolingüística*. Vol. I. Madrid: Alianza.

Mehler, J., Dommergues, J. Y., Frauenfelder, U., & Seguí, J. (1981). The syllable's role in speech segmentation. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 20, 298-305.

Metsala, J.L. (1997). Spoken word recognition in reading disabled children. *Journal of Educational Psychology*, 1, 159-169.

Metsala, J.L. (1999). The development of phonemic awareness in reading disabled children. *Applied Psycholinguistics*, 20, 149-158.

Meyer, M. S., Wood, F.B., Hart, L.A. y Felton, R. H. (1998). The selective predictive values in rapid automatized naming within poor readers *Journal of Learning Disabilities*, 31, 106-117.

Mitchel, D.C. (1982). *The process of reading*. Nueva Cork, Wiley.

Morais J., Content, A., Bertelson, P., Cary, L. y Kolinsky, R. (1988). Is there a

critical period for the acquisition of segmental analysis? *Cognitive Neuropsychology*, 5, 347-352.

Morais, J. (1991). Constraint on the Development of Phonological Awareness. En D.J. Sawyer y B.J. Fox (eds.). *Phonological Awareness in Reading: The evolution of current perspectives* (pp. 31-72). Nueva York: Springer-Verlag.

Morais, J., Cary, L., Alegría, J. y Bertelson, P. (1979). Does awareness of speech as a sequence of phones arise spontaneously? *Cognition*, 7, 323-331.

Morris, R., Stuebing, K., Fletcher, J., Shaywitz, S.E., Lyon, G.R., Shankweiler, D.P., Katz, L., Francis, D. J. y Shaywitz, B.A. (1998) Subtypes of reading disability: Variability around a phonological core. *Journal of Educational Psychology*, 90, 1-27.

Muñiz, J. (1992). Teoría Clásica de los Test. Madrid: Pirámide

Näslund, J. C. y Schneider, W. (1991). Longitudinal effects of verbal ability, memory capacity, and phonological awareness on reading performance. *European Journal of Psychology of Education*, 4, 375-392.

Nicholson-Nelson, K. (1998). Developing students' MultipleIntelligence's. Nueva York, Scholastic Professional Books.

Nicolson, R. I. y Fawcett, A. (1990). Automaticity: A new framework for dyslexia research?

Nicolson, R. I. y Fawcett, A. (1995). Dyslexia is more than a phonological disability. *Dyslexia*, 1, 19-36.

Nicolson, R. I. y Fawcett, A.J. (1999). Developmental Dyslexia: The Role of the Cerebellum. *Dyslexia*, 5, 155-177.

Nicolson, R. I., Fawcett, A. J., y Dean, P. (2001). Dyslexia, development and the cerebellum. *Trends in Neuroscience*, 24, 515-516.

Nittrouer, S. (1999). Do temporal processing deficits cause phonological processing problems? *Journal of Speech, Language and Hearing*, 42, 952-942.

Novoa, L. y Wolf, M. (1984, Abril) *Word-retrieval and reading in bilingual children*. Poster presentado en Boston University Language Conference, Boston, MA.

O'Shaughnessy, T.E., y Swanson, H.L. (1998). Do the immediate memory difficulties of students with learning disabilities in reading reflect a developmental lag or a deficit: A selective synthesis of the literature. *Learning Disabilities Quarterly*, 21,123-148.

Oetting, J. & Rice, M. (1993). Plural acquisition in children with specific language impairment. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36, 1241-1253.

Olson, R. K. (1995). Language deficits in "specific" reading disability. En M. Gernsbacher (ed.), *Handbook of psycholinguistics*. San Diego: CA. Academic Press.

Olson, R.K. (1994). Language deficits in specific reading disability. In M.A. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of psycholinguistics* (pp. 895-916). Nueva York: Academic Press.

Olson, R.K., Hulslander, J., y Castles, A. (1998). Individual differences among children with reading disability. Presentado en the Society for the Scientific Study of Reading, San Diego, April 19.

Ortiz, M.R. (1994). *Conciencia fonológica y conciencia del lenguaje escrito en el aprendizaje de la lectura*. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna.

Ortiz, R. y Guzmán, R. (2003). Contribución de la percepción del habla y la conciencia fonémica a la lectura de palabras. *Cognitiva*, 15, 3-17.

Patterson, K., Plaut, D., McClelland, J., Seidenberg, M., Behrmann, M. y Hodges, J. (1996). Connections and Disconnections: A Connectionist Account of Surface Dyslexia. En J. Reggia, E. Ruppin, y R. Berndt (eds.), *Neural Modeling of Brain and Cognitive Disorders*, World Scientific.

Paulesu, E., Frith, U., Snowling, M., Gallagher, A., Morton, J., Frackowiak, R.S. y Frith, C.D. (1996). Is developmental dyslexia a disconnection syndrome? Evidence from PET scanning. *Brain*, 119, 143-57.

Pennington, B. F., Cardoso, C., Green, P.A. y Lefly, D.L. (2001). Comparing the phonological and double deficit hypotheses for developmental dyslexia. *Reading and Writing*, 14, 707-755.

Pennington, B. F., Van Orden, G. C., Smith, S. D., Green, P.A. y Haith, M. M. (1990). Phonological processing skills and deficits in adult dyslexics. *Child Development*, 7, 61, 1753-1778.

Perea, M. y Rosa, E. (1999). Psicología de la lectura y procesamiento léxico visual: una revisión de técnicas experimentales y procedimientos de análisis. *Psicológica*, 20, 65-90.

Perfetti, C.A. (1985). *Reading ability*. New York: Oxford University Press.

Perfetti, C.A. (1986). Continuities in Reading Acquisition. Reading Skill and Reading Disabilities. *Remedial and Special Education*. 7, 11-21.

Perfetti, C.A. (1989). There are generalized abilities and one of them is reading. En L.B. Resnick (ed.). *Knowing, Learning and Instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp 307-335). Hillsdale, N.J. L.E.A.

Perfetti, C. (1994). Psycholinguistics and reading ability. En M Gernsbacher (ed.) *Handbook of Psycholinguistics*. Academic Press, San Diego, 849-894.

Perfetti, C., Beck, I., Bell, L.C. y Hughes, C. (1987). Phonemic Knowledge and learning to read are reciprocal: A longitudinal study of first grade children. *Merrill-Palmer Quarterly*, 283-319.

Perfetti, C.A., Goldman, S. y Hogaboam, T. (1979). Reading skill and the identification of words in discourse context. *Memory and Cognition*, 77, 273-282.

Perfetti, C.A. y Hogaboam, T.W. (1975) The relationship between single word decoding and reading comprehension skill. *Journal of Educational Psychology*, 67, 461-479.

Pirozzolo, F.J. (1983). Eye movements and reading disability. En Rayner, K., (ed.). *Eye movements in reading: perceptual and language processes*. Nueva York: Academic Press, pp. 499-509.

Plaut, D. C. (2001). A Connectionist Approach to Word Reading and Acquired Dyslexia: Extension to Sequential Processing. En Christiansen, M.H. & Chater, N. (eds.). *Connectionist Psycholinguistics*. Westport, CT: Ablex.

Plaut, D. C., McClelland, J. L., Seidenberg, M. S., y Patterson, K. (1996). Understanding normal and impaired word reading: Computational principles in quasi-regular domains. *Psychological review*, 103, 56-115.

Rack, J. P., Snowling, M. J., y Olson, R. (1992). The nonword reading deficit in developmental dyslexia: A review. *Reading Research Quarterly*, 27, 29-53.

Ralston, G. (1991). Hypermedia... not Multimedia. *The Expanded Desktop*, 1, 58.

Ramus, F. (2001). Outstanding questions about phonological processing in dyslexia. *Dyslexia*, 7, 197-216.

Rayner, K. (1988). Word recognition cues in children: The relative use of graphemic cues, orthographic cues, and grapheme-phoneme correspondence rules. *Journal of educational Psychology*, 80, 473-479.

Rayner, K., Inhoff, A.W., Morrison, R.E., Slowiaczek, M.L. y Bertera, J.H. (1981). Masking of foveal and parafoveal vision during eye fixations in reading. *Journal of Experimental Psychology Human Perception Performance* 7(1): 167-79.

Rayner, K., y McConkie, G. (1976). What guides a reader's eye movements? *Vision Research*, 16, 829-837.

Read, C.; Zhang, Y., Nie, H. y Ding, B. (1986). The ability to manipulate speech sounds depends on knowing alphabetic spelling. *Cognition*, 24, 31-34.

Reed, M.A. (1989). Speech perception and the discrimination of brief auditory cues in reading disabled children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 48, 270-292.

Reisner, R.A. (2001). A History of Instructional Design and Technology: Part I.

A

- Reitsma, P. (1984). Sound priming in beginning readers. *Child Development*, 55, 406-423.
- Renvall H. y Hari, R. (2002). Auditory Cortical Responses to Speech-Like Stimuli in Dyslexic Adults. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, 757-768.
- Riben, L. y Perfetti, C.A. (1991). Learning to Read: Basic research and its implications. Hillsdale, N.J : Lawrence Erlbaum.
- Riccio, C.A. y Hynd, G.W., (1996) Neurobiological research specific to the adult population with LD. En N. Gregg, C. Hoy, and Gay, A. F. (eds.). *Adults with learning disabilities: Theoretical and practical perspectives*(pp. 127-143) Nueva York: Guilford Press
- Rice, M., y Wexler, K. (1996). A phenotype of specific language impairment: Extended optional infinitives. En M. Rice (ed.). *Toward a genetics of language*. Mahwah, Erlbaum.
- Richardson, A.J. (2003). The role of omega 3 fatty acids in behaviour, cognition and mood. *Scandinavian Journal of Nutrition*, 47, 92-98.
- Rodrigo, M. y Jiménez, J.E. (1999). An analysis of the word naming errors of normal readers and readers disabled children in Spanish. *Journal of Research in Reading*, 22, 2, 180-197.
- Rodrigo, M. y Jiménez, J.E. (2000). IQ or phonological recoding in explaining differences between reading disabled and normal readers in word recognition. Evidence from a naming task. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 00, 1-14.
- Rodríguez, J.M (1999). Psicología del lenguaje. Archidona (Málaga): Algaides.
- Rohl, M. y Tunmer , W. E. (1988). Phonemic segmentation skill and spelling acquisition. *Applied Psycholinguistics*, 9, 335-350.
- Rosen G.D., Burstein, D. y Galaburda A.M. (2000). Changes in efferent and afferent connectivity in rats with induced cerebrocortical microgyria. *Journal of Comparative Neurology*, 418, 423-440.
- Rueda, M.I. (1995). *La lectura. Adquisición, dificultades e intervención*. Amarú Ediciones. Salamanca.
- Rumsey, J.M., Andreason, P., Zametkin A.J., Aquino T.; King, A.C., Hamburger, S.D. Pikus, A., Rapoport J.L. y Cohen R.M. (1992). Failure to activate the left temporoparietal cortex in dyslexia. An oxygen 15 positron emission tomographic study. *Archives of Neurology*, 49, 527-534.
- San Martín, R., Espinosa, L. y Fernández, L. (1990). *Psicoestadística Descriptiva*. Madrid: Pirámide.
- Sánchez, J. e Hidalgo, M. D. (1990). Implicaciones de la codificación visual en

el retraso específico en lectura. *Psicothema*, 2, 35-48.

Sánchez-Casas, R. M. (1996). Lexical Access in Visual Word Recognition: the Contribution Word Form. En M. Carreiras, J.E. García-Albea y Sebastián Gallés, N. (eds.) *Language Processing in Spanish*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Sánchez-Casas, R.M. y Rueda M.I (1991). Segmental awareness and dyslexia: Is it possible to learn to segment well and yet continue too read and write poorly? *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 3, 11-18.

Sandra D. y Taft M. (1994). *Morphological structure, lexical representation and lexical access*, Erlbaum, Hove, UK

Sandra, D. (1994). The Morphology of the Mental Lexicon: Internal Word Structure Viewed from Psycholinguistic Perspective. *Language and Cognitive Processes*, 9/3, 227-269.

Scarborough, H. S., y Domgaard, R. M. (1998). An exploration of the relationship between reading and rapid naming. Paper presentado en the meeting of the Society for the Scientific Study of Reading, San Diego, CA.

Schulte-Körne, G., Bartling, J., Deimel, W. y Remschmidt, H. (1999a) Attenuated hemispheric lateralisation in dyslexia: evidence of a visual processing deficit. *Neuroreport*, 10, 3697-3701.

Schulte-Körne, G., Bartling, J., Deimel, W. y Remschmidt, H. (1999b). The role of phonological awareness, speech perception, and auditory temporal processing for dyslexia. *European Child and Adolescent Psychiatry, Supplement 3*, 28-34.

Schulte-Körne, G., Bartling, J., Deimel, W. y Remschmidt, H. (1999c) Pre-attentive processing of auditory patterns in dyslexic human subjects. *Neuroscience Letters*, 276, 41-44.

Sebastián, N., Bosch, L. y Costa, A. (1999). La percepción del habla. En M. De Vega y F. Cuetos (Coord.), *Psicolingüística del español* (pp. 53-70). Madrid: Trotta.

Sebastián, N., Dopoux, E., Seguí, J., y Mehler, J. (1992). Contrasting syllabic effects in Catalan and Spanish. *Journal of Memory and Language*, 31, 18-32.

Sebastián-Gallés, N. (1996). Speech Perception in Catalan and Spanish. In M. Carreiras, J. E. García-Albea y N. Sebastián-Gallés (Eds.), *Language processing in Spanish*. (p.p. 1-19). New Jersey: LEA.

Seidenberg, M.S. y McClelland, J.L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological review*, 96, 523-568.

Seymour, P. H. K. (1986). *Cognitive analysis of dyslexia*. London: Routledge and Kegan Paul.

Seymour, P.H.K. (1987). Individual cognitive analysis of competent and impaired reading. *British Journal of Special Education*. 2, 45-54.

Seymour, P.H.K. y Elder, L. (1986). Beginning reading without phonology. *Cognitive Neuropsychology*, 3, 1-36.

Seymour, P.H.K. y MacGregor, C. J. (1984). Developmental dyslexia: A cognitive experimental analysis of phonological, morphemic and visual impairments. *Cognitive Neuropsychology*, 1, 43-82.

Seymour, P.H.K. y Porpodas, C. (1980). Lexical and nonlexical processing of spelling dyslexia. En U. Frith (ed.). *Cognitive processes in spelling* (pp 443-473). Londres, Academic Press.

Shank, R. (1982). *Dynamic memory: A theory of reminding and learning in computers and people*. New York: Cambridge University Press.

Shankweiler, D., Crain, S., Katz, L., Fowler, A. E., Liberman, A. M., Brady, S. A., Thornton, R., Lundquist, E., Dreyer, L., Fletcher, J. M., Stuebing, K. K., Shaywitz, S. E. y Shaywitz, B. A. (1995). Cognitive Profiles of Reading-Disabled Children: Comparison of Language Skills in Phonology, Morphology, and Syntax. *Psychological Science*, 6, 3, 149-156.

Share, D., Jorm, A, McLean, R. Y Matthews, R. (1984). Sources of individual Differences in reading Acquisition. *Journal of Educational Psychology*, 76, 1309-1324.

Share, D.L. (1984). Lexical decision and naming times of young disabled readers with function and content words. *Australian Journal of Psychology*, 40, 11-18.

Share, D.L. y Silva, P.A. (1987). Language deficits and specific reading retardation: Cause or effect? *British Journal of Disorders of Communication*, 22, 219-226.

Share, D.L. y Stanovich, K.E. (1995). Cognitive processes in early reading development: Accommodating individual differences into a model of acquisition. *Issues in Education*, 1, 1-57.

Siegel, L.S. (1986). Phonological deficits in children with a reading disability. *Canadian Journal of Special Education*, 2, 45-54.

Siegel, L.S. (1988) Evidence that IQ scores are irrelevant to the definition and analysis of reading disability. *Canadian Journal of Psychology*, 42, 2101-215.

Siegel, L.S. (1989a). IQ is irrelevant to a definition of learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 22, 469-478.

Siegel, L.S. (1992). An evaluation of the discrepancy definition of dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 618-629.

Siegel, L.S. (1993). Phonological Processing deficits as the basis of reading disability. *Developmental Review*, 13, 246-257.

Siegel, L.S. (1994). Cultural differences and their impact on practice in child welfare. *Journal of multicultural Social Work* 3, 87-96.

Siegel, L.S. y Faux, D. (1989). Acquisition of certain grapheme-phoneme correspondences in normally achieving disabled readers. *Reading and Writing : An Interdisciplinary Journal*, 1, 37-52.

Siegel, L.S. & Ryan, E.B. (1988). Development of grammatical-sensitivity, phonological and short term memory skills in normally achieving and subtypes of learning disabled children. *Developmental Psychology*, 24, 28-37.

Siegel, L.S., y Ryan, E.B. (1989). The development of working memory in normally achieving and subtypes of learning disabled children. *Child Development*, 60, 973-980.

Sierra-Bravo, R. (1991). *Diccionario práctico de estadística y técnica de investigación científica*. Madrid: Paraninfo.

Signorini, A. y Borzone, A. M. (1996). Las habilidades metafonológicas, la lectura y escritura en niños de cinco años. *Lenguas modernas*, 2, 45-53.

Sinclair, A., Jarvella, R. y Levelt W. (1978). *The child's conception of language*. Berlin. Springer-Verlag.

Singleton, C.H. (1995a). *Computerised cognitive Profiling and early diagnosis of dyslexia*. Paper presentado en The British Psychological Society Conference, London.

Singleton, C.H., Thomas, K.V. y Leedale, R.C. (1996). *CoPS 1 Cognitive Profiling System*. Nottingham: Chamaleon Educational Systems Ltd.

Smith S.D., Kimberling W.J., Pennington B.F. y Lubs H.A. (1983). Specific reading disability: Identification of an inherited form through linkage analysis. *Science*, 219, 1345-1347.

Smith, S.T., Macaruso, P., Shankweiler y D., Crain, S. (1989). Syntactic comprehension in young poor readers. *Applied Psycholinguistics*, 10, 429-454.

Snowling, M., Goulandris, N., Bowlby, M. & Howell, P. (1986). Segmentation and speech perception in relation to reading skill: A developmental analysis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 41, 489-507.

Spring, C. y Perry, L. (1983). Naming speed and serial recall in poor and adequate readers. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 141-145.

Stahl, S.A. y Murray, B.A. (1994). Defining phonological awareness and its relationship to early reading. *Journal of Educational Psychology*, 86, 221-234.

Stanovich, K. E., y Siegel, L. S. (1994). Phenotypic performance profile of children with reading disabilities: A regression-based test of the phonological-core variable-difference model. *Journal of Educational Psychology*, 86, 24-53.

Stanovich, K.E. (1986a). Mathew effects in reading: Sofie consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, 21, 360-407.

Stanovich, K.E. (1988a). Explaining the differences between the dyslexic and garden variety poor reader: The phonological-core variance-difference model. *Journal of Learning Disabilities*, 21, 590-612.

Stanovich, K.E. (1988b). The right and wrong places to look for the cognitive locus in reading disability. *Annals of Dyslexia*, 38, 154-177.

Stanovich, K.E. (1994) Are discrepancy-based definitions of dyslexia empirically defensible?. En K.P. Van des Bos, L.S. Siegel, D.J. Baker y D.L. Share(eds.). *Current directions in dyslexia research* (pp 15-30). Swets & Zeitlinger, Lisse.

Stein, J., y Walsh, V. (1997). To see but not to read: the magnocellular theory of dyslexia. *Trends in Neuroscience*, 20,147-152.

Stein, J.F. (1994). Developmental dyslexia, neural timing and hemispheric lateralisation. *International Journal of Psychophysiology*, 18, 241-249.

Stein, J.F. y Talcott, J.B. (1999). Impaired neuronal timing in developmental dyslexia- The magnocellular hypothesis. *Dyslexia*, 5, 59-77.

Stordy, B.J. (1995). Benefit of docosahexaenoic acid supplements to dark adaptation in dyslexia. *Lancet*, 346, 385.

Stuart, M. y Coltheart, M. (1988). Does reading develop in a sequence of stages?. *J. Child Psychol. Psychiat.* 30, 139-1981.

Studdert-Kennedy (2002). Deficits in phoneme awareness do not arise from failures

Swanson, H. L. (1986). Do semantic memory deficiencies underlie learning disabled readers encoding processes. *Journal of Experimental Child Psychology*, 41, 461-488.

Swanson, H. L. y Cooney, J. B. (1991). Learning disabilities and memory. En B.Y.L. Wong (Ed.), *Learning about learning disabilities* (pp. 104-127). Nueva York: Academic Press.

Swoden, P.T. y Stevenson, J. (1994). Beginning reading strategies in children experiencing contrasting teaching methods. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 6, 109-123.

Taft, M. (1994). Interactive-Activation Framework for Understanding. *Morphological Processing*, 9/13, 271-294.

Taft, M. y Foster, K.I. (1975). Lexical storage and retrieval of prefixed word. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 638-647.

Tallal, P. (1977). Auditory perception, phonics and reading disabilities in children. *Journal of the Acoustical Society of America*, 62,100.

Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics and reading disability in children. *Brain and Language*, 9, 182-198.

Tallal, P. y Piercy, M. (1973). Developmental aphasia: Impaired rate of non-verbal processing as a function of sensory modality. *Neuropsychologia*, 11, 389-398.

Taylor, K.E., Higgins, C.J, Calvin, C.M, Hall, J.A., Easton, T., McDaid, A.M., Richardson, A.J. (2000). Dyslexia in adults is associated with clinical signs of fatty acid deficiency. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*, 63,75-78.

Torgesen, J. K.,Wagner, R. K., Rashotte, C.A., Burgess, S. y Hecht, S. (1977). Contribution of phonological awareness and rapid automatic naming ability to the growth of word reading skills in second-to-fifth-grade children. *Scientific Studies of Reading*, 1, 161-185.

Torneus, M. (1984). Phonological awareness and reading: A chicken and egg problem? *Journal of Educational Psychology*, 76, 1346-1358.

Torneus, M. (1987). The importance of metaphonological and metamorphological abilities for different phases of reading development. Paper presented at *The Third World Congress of Dyslexia*, Brete.

Toth G. y Siegel, L.S. (1994). A critical evaluation of the IQ-achievement discrepancy based definition of dyslexia. En K.P. Van den Bos, L.S. Siegel, D.J. Bakker y D.L. Share (eds.). *Currents directions in dyslexia research* (pp. 45-70). Lisse, Swets & Zeitlinger.

Treiman, R. (1991). Phonological awareness and its roles in learning to read and spell. En D.J. Sawyer y B.J. Fox (Eds.). *Phonological awareness in reading. The evolution of current perspective* (pp. 159-189). Nueva York: Springer-Verlag.

Treiman, R. (1992). The role of intrasyllabic units in learning to read and spell. In P.B. Gough, L.C. Ehri, & R. Treiman, *Reading acquisition* (pp. 65-106). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Treiman, R. y Zukowsky, A. (1991). Levels of phonological awareness. In Brady, S.A. y Shankweiler, D. (Eds.). *Phonological processes in literacy. A tribute to Isabelle Y. Liberman*, (pp.67-83). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

Treiman, R., y Weatherston, S. (1992). Effects of linguistic structure on children's ability to isolate initial consonants. *Journal of Educational Psychology*, 84, 174-181.

Treiman, R., Zukowski, A. y Richmond-Welty, E.D. (1995) What happened to

the "n" of sink? Children's spellings of final consonant cluster. *Cognition*, 55, 1-38.

Trias, D. (1999). Tesis de Licenciatura en Psicología. UCUDAL.

Tunmer, W.E. y Herriman, M. (1984). The Development of metalinguistic awareness: A conceptual overview. En W.E. Tunmer, C. Pratt & M.L. Herriman (Eds.). *Metalinguistic Awareness in Children* (pp. 12-35). Berlín, Springer-Verlag.

Tunmer, W.E. y Rohl, M. (1991). Phonological awareness and reading acquisition. En D.J. Sawyer & B.J. Fox (Eds.). *Phonological awareness in reading. The evolution of current perspective* (pp. 1-30). New York: Springer-Verlag.

Valle, F. (1989). Errores en lectura y escritura. *Cognitiva*, 2, 35-63.

Van den Bos, K. P. (1998). IQ, phonological awareness and continuous-naming speed related to Dutch poor decoding children's performance on two word identification tests. *Dyslexia*, 4, 73-89.

Van den Bos, K. P., Zijlstra, B. H. J. y Spelberg, H. C. (2002). Life-Span data on continuous-naming speeds of numbers, letters, colors, and picture-objects, and word-reading speed. *Scientific Studies of Reading*, 6, 25-49.

Vellutino, F. R. (1987). Dyslexia. *Scientific American*, 256, 34-41.

Vellutino, F. y Scalon, D. (1989). Les effets des choix pédagogiques sur la capacité à identifier des mots. En L. Rieben y C.H. Perfetti, *L'apprenti lecteur* (pp. 283-306), Lausanne: Delachaux y Niestlé.

Veron, S. (1998). Escritura y conciencia fonológica en niños hispanoparlantes. *Revista Infancia y aprendizaje*, 81, 105-120.

Wagner, R. K., y Torgesen, J. K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, 101, 192-212.

Wagner, R. K., Torgesen, J. K. y Rashotte, C.A. (1994). The development of reading-related phonological processing abilities: New evidence of bi-directional causality from a latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology*, 30, 73-87.

Wagner, R.K., Torgesen, J.K., Rashotte, C.A., Hech, S.A., Barker, T.A., Burgess, S.A., Donahue, J. y Garon, T. (1997). Changing relations between phonological processing abilities and word-level reading as children develop from beginning to skilled readers: A five longitudinal study. *Developmental Psychology*, 33, 468-479.

Werker, J.F. y Tees, R.C. (1987). Speech perception in severely disabled and average reading children. *Canadian Journal of Psychology*, 41, 48-61.

Wimmer, H. (1993). Characteristics of developmental dyslexia in a regular writing system, *Applied Psycholinguistics*, 14, 1-33.

Wimmer, H., Lander, K., Linortner, R. y Hummer, D. (1991). The relationship

of phonological awareness to reading acquisition: More consequence than prediction but still important. *Cognition*, 40, 219-249.

Wimmer, H., Mayringer, H. y Landerl, K. (2000). The double-deficit hypothesis and difficulties in learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology*, 92, 668-680.

Wolf, M. (1991). Naming speed and reading: The contribution of the cognitive neurosciences. *Reading Research Quarterly*, 26, 123-141.

Wolf, M. (1997). A provisional, integrative account of phonological and naming-speed deficit in dyslexia: Implications for diagnosis and intervention. En B. Blachman (Ed.), *Foundations of reading acquisition* (pp. 67-92). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Wolf, M., Bowers, P.G. y Bidle, K. (2000). Naming-speed processes, timing and reading: A conceptual review. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 387-407.

Wolf, M. y Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91, 415-438.

Wolf, M., Bally, H. y Morris, R. (1986). Automaticity, retrieval processes, and reading: A longitudinal study in average and impaired readers. *Child Development*, 57, 988-1000.

Wolf, P.H., Michel, G. y Ovrut, M. (1990). Rate variables and automatized naming in developmental dyslexia. *Brain and Language*, 39, 556-575.

Wood F. y Grigorenko E. (2001). Emerging issues in the genetics of dyslexia: a methodological preview. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 503-511.

Yap, R. (1993). *Automatic Word Processing Deficits in Dyslexia: Qualitative differences and specific remediation*. Amsterdam: Doctoral Dissertation.

Yap, R.A. y Van der Leij, A. (1993). Word processing in dyslexics: An automatic decoding deficit?. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 5, 261-279.

Yopp, H.K. (1988). The validity and reliability of phonemic awareness tests. *Reading Research Quarterly*, 23, 159-177 .

Young, A. y Bowers, P.G. (1995). Individual differences and text difficulty determinants of reading fluency and expressiveness. *Journal of Experimental Child Psychology*, 60, 428-454.

ANEXOS

ANEXO I:
Batería multimedia SICOLE

Ítems del módulo de procesamiento perceptivo

Tarea de percepción del habla

Discriminación de sílabas directas (CV).

Ejemplo 1. rra la	
Ejemplo 2. rra rra	
ña ca	fa sa
ma ta	ja fa
pa pa	sa ja
pa ba	sa sa
ta pa	na ma
ta ta	la ra
pa ka	na la
ba da	ma ba
ga ba	ja ka
ta ka	ja ja
ga ga	na ra
da ga	da ta
da da	ta ba

Discriminación de sílabas dobles (CCV).

Ejemplo 1. cra dra	
Ejemplo 2. pra pra	
tra dra	bra dra
cra cra	gra bra
pla bla	tra kra
pla kla	gra gra
gla bla	tra fra
pla pla	dra gra
tra pra	dra dra
pra kra	fra fra
bra bra	

Discriminación de palabras.

Ejemplo 1. vaca-laca	
Ejemplo 2. lana-lana	
roca roca	toma coma
rosa ropa	dalo galo
dado lado	boca toca
roca roca	fuego juego
paso paso	gato gato
saco caco	jala sala
baño baño	masa nasa
tapa papa	mota bota
doma toma	jala jala
peso queso	lomo romo
daba baba	rota nota
pañó pañó	baño paño
queso queso	

Ítems del módulo de procesamiento léxico-fonológico

Tarea de conocimiento alfabético

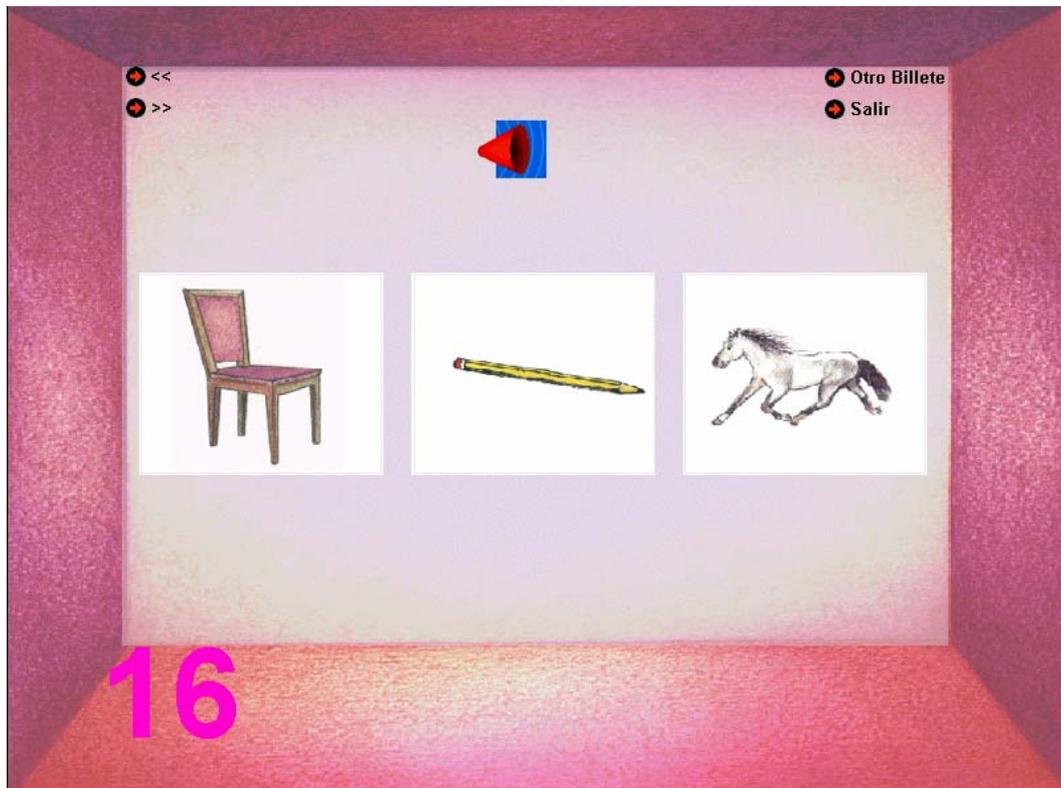
Ejemplo 1.f		
Ejemplo 2.t		
1. l	2. m	3. s
4. p	5. n	6. t
7. f	8. d	9. c
10. q	11. ch	12. j
13. b	14. v	15. r
16. rr	17. g	18. ll
19. z		

Tarea de conciencia fonológica

Subtarea de aislar

Aislar fonema final

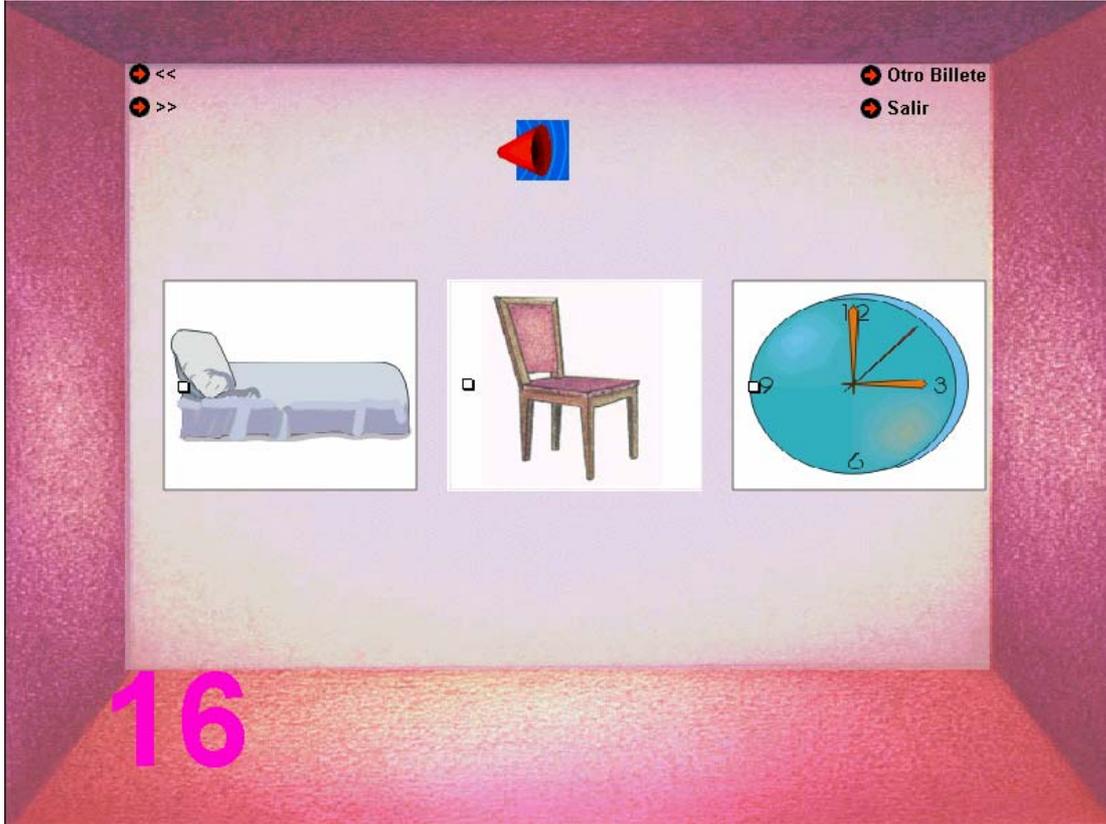
Ejemplo 1. Sofa



Ejemplo 2. Faro



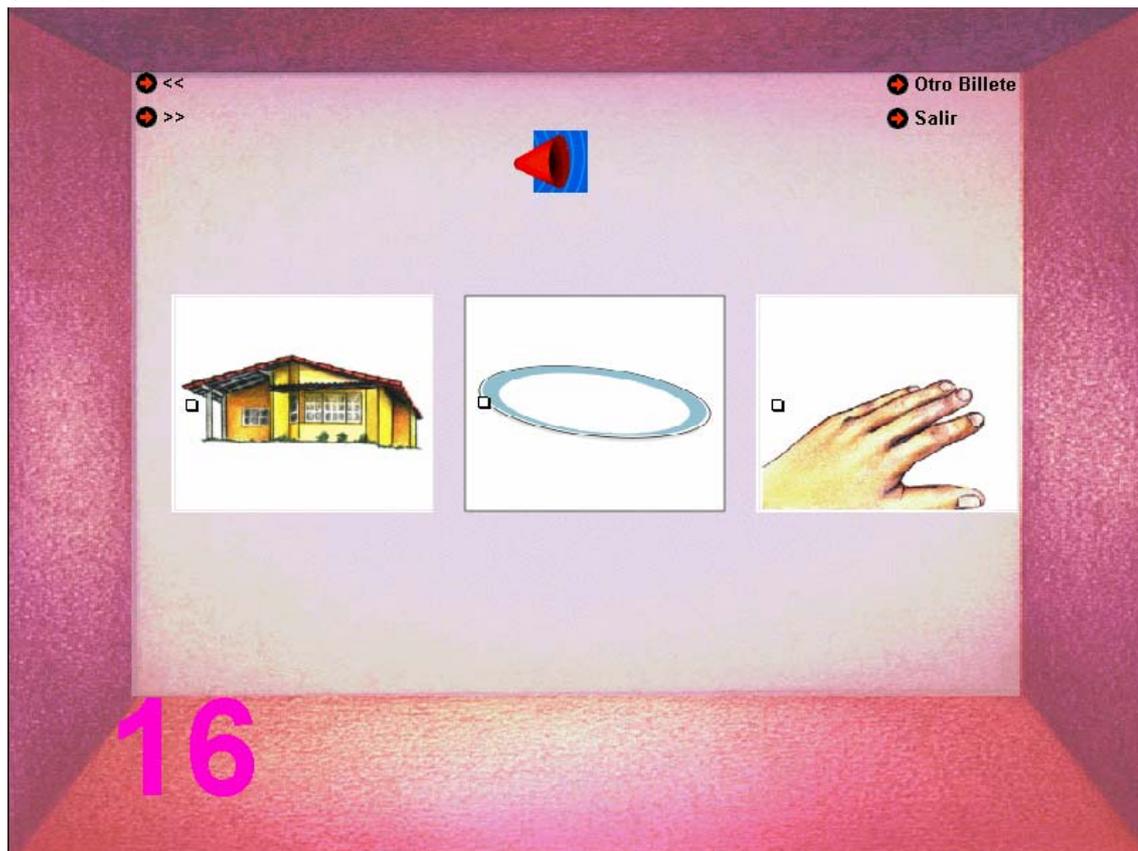
1 Sopa



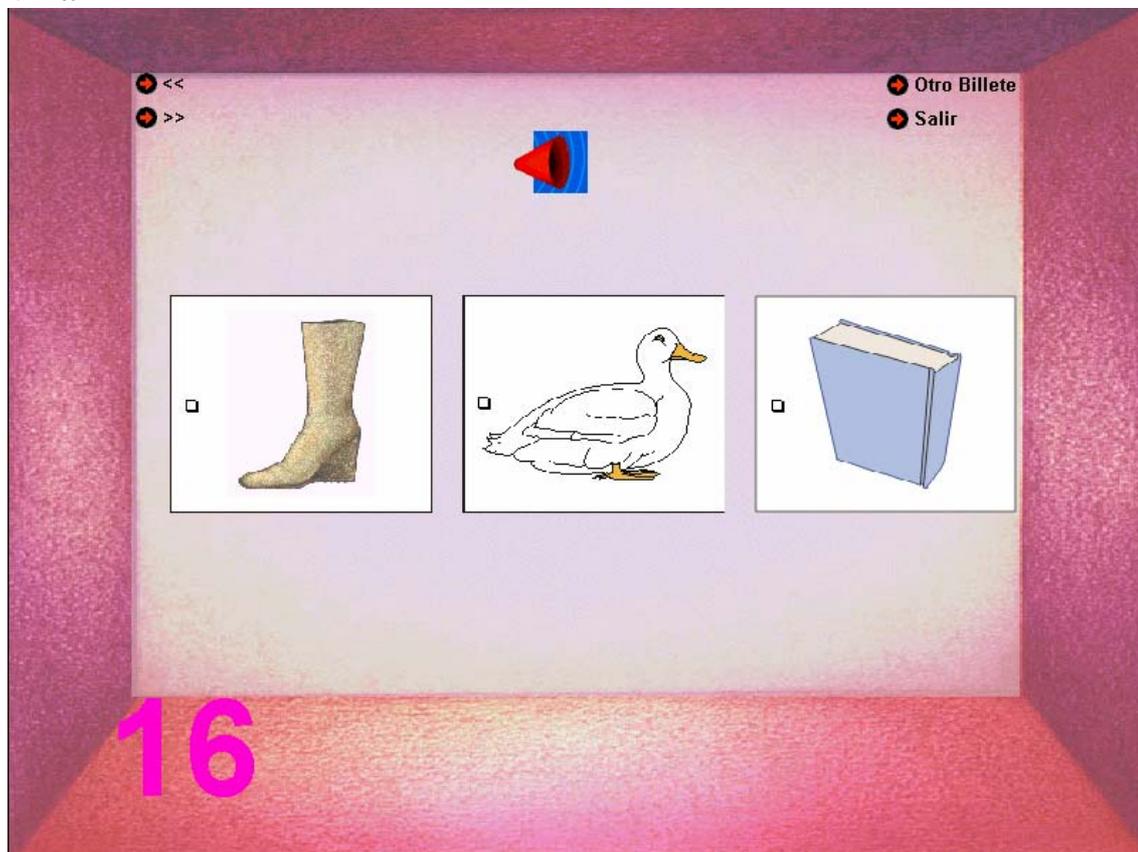
2 Tela



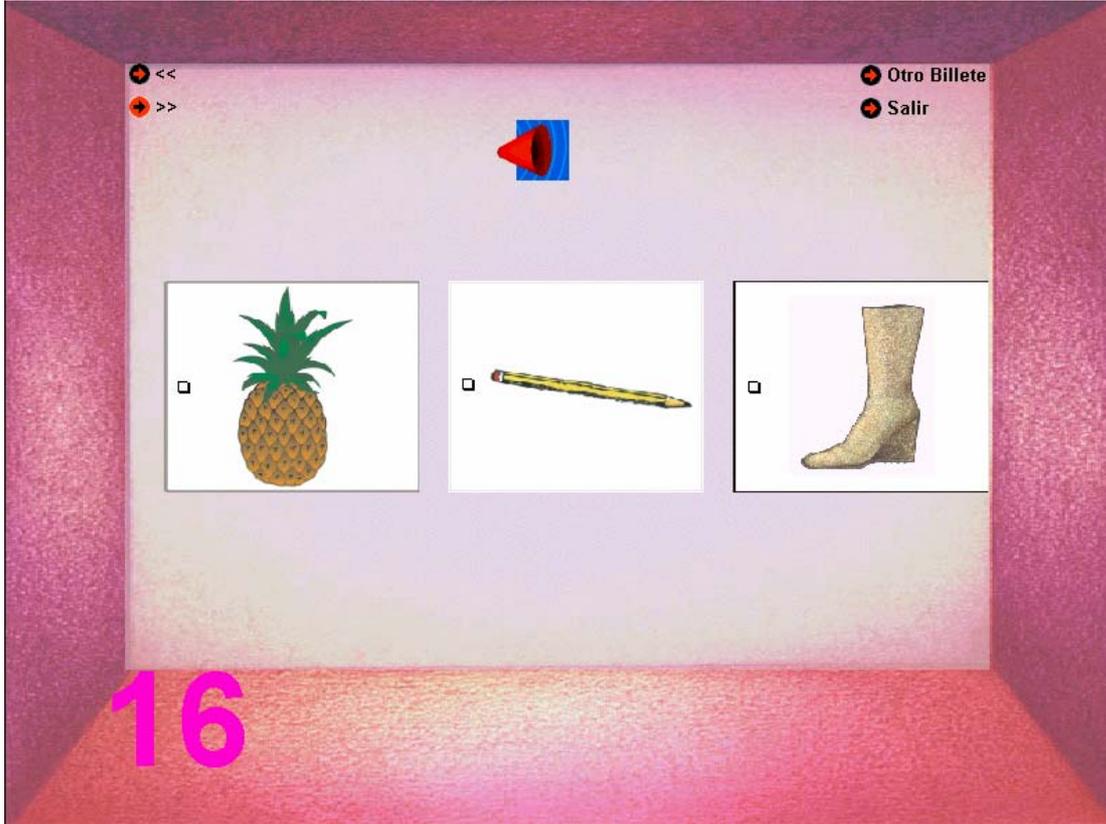
3 Mono



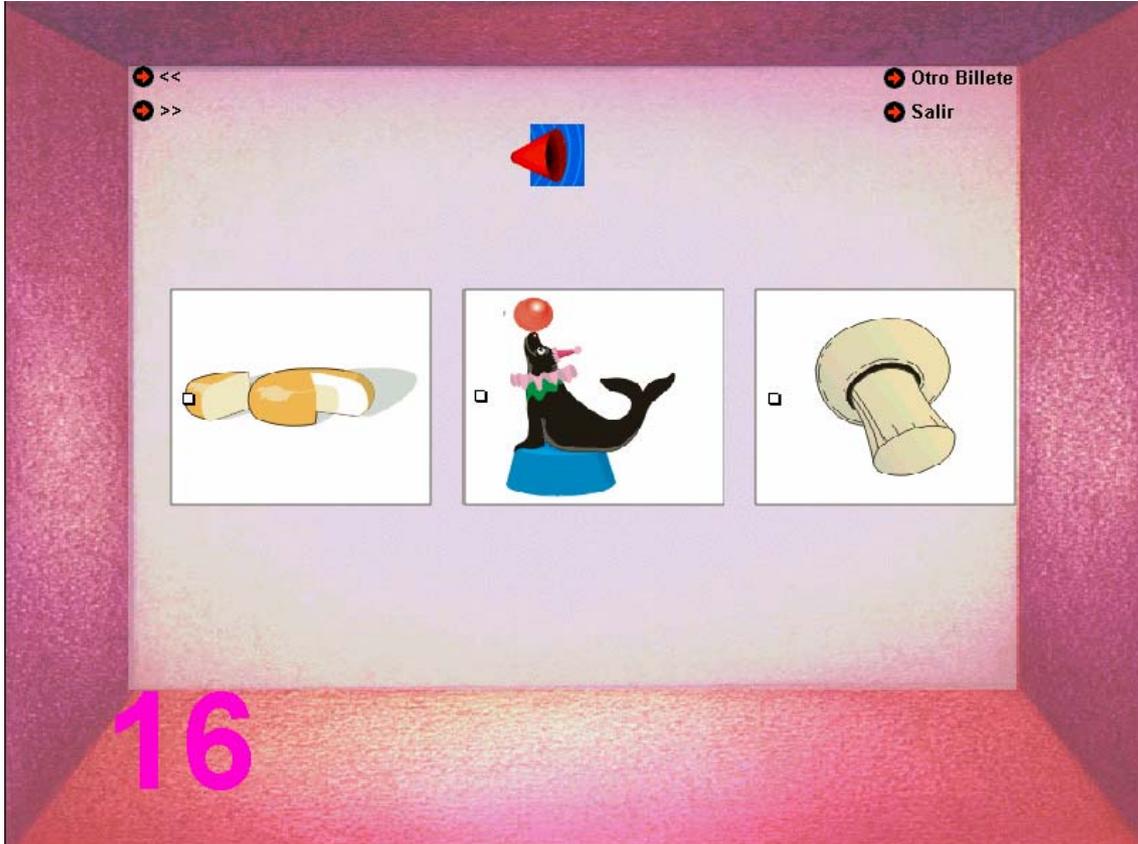
4 Pita



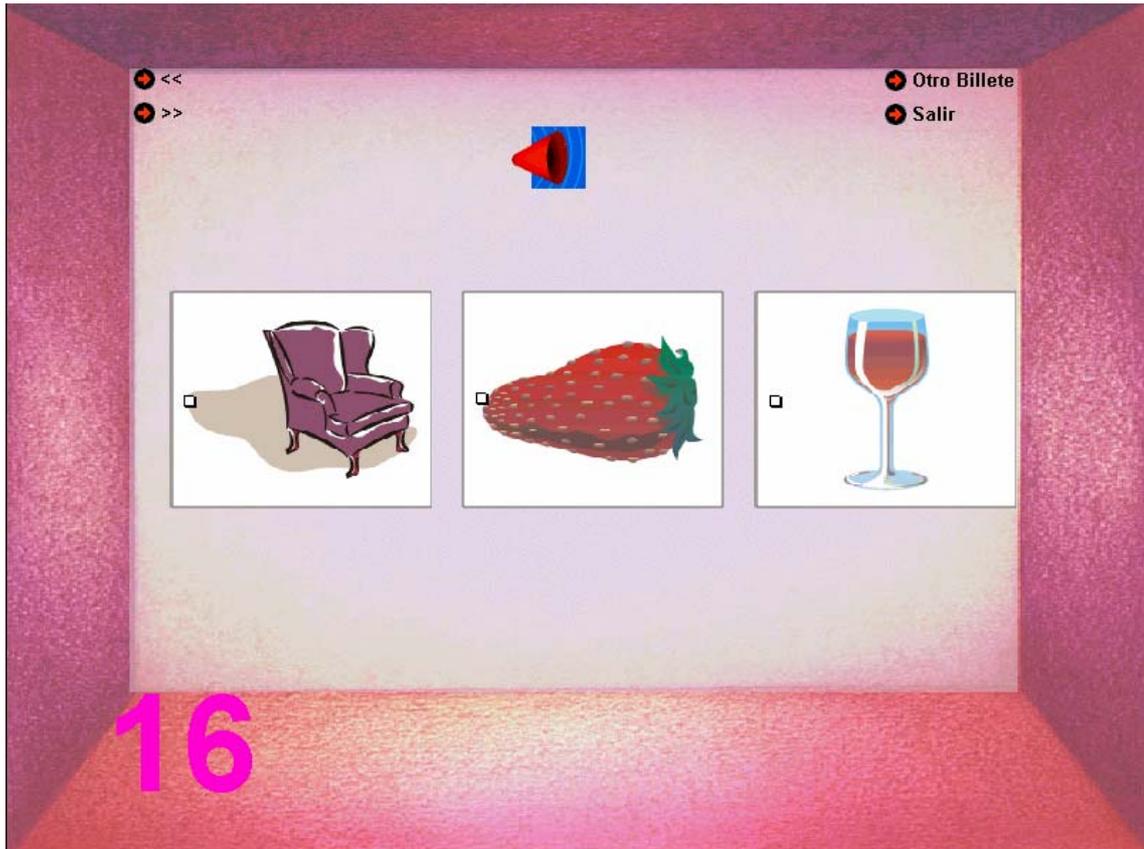
5 Blusa



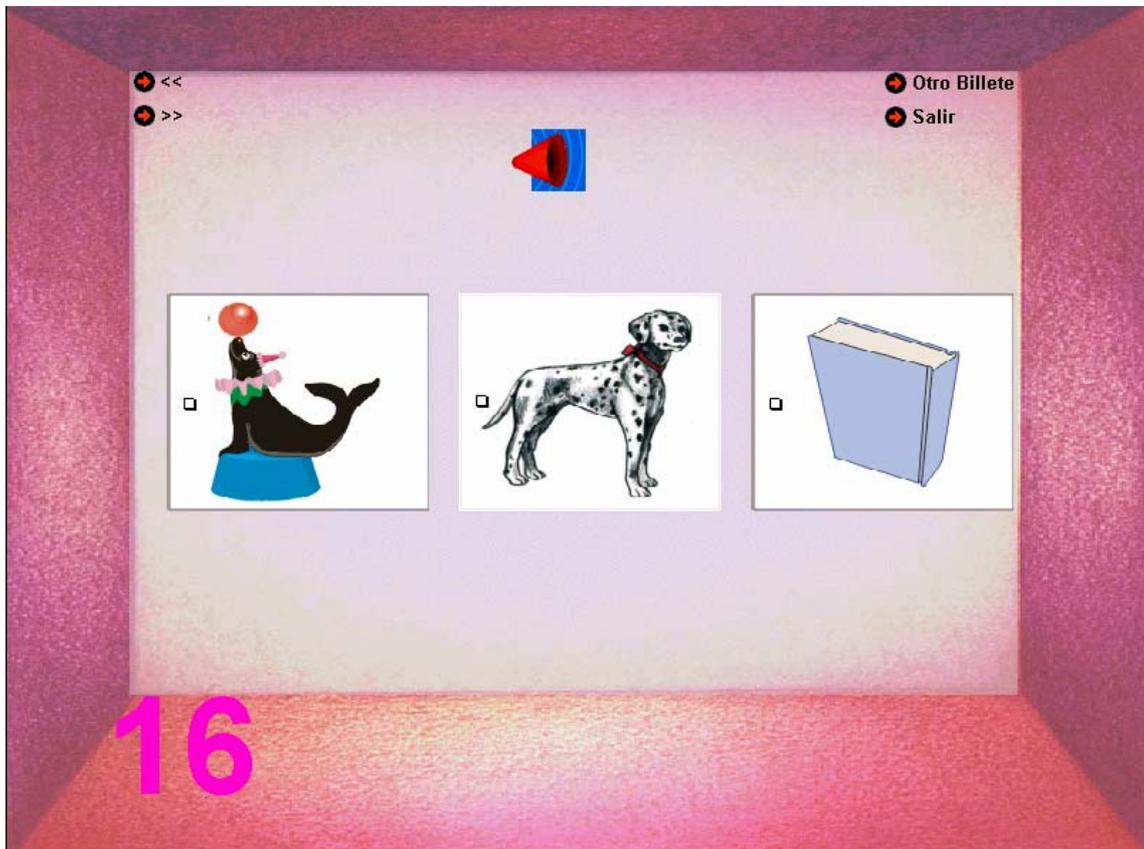
6Frito



7 Crema



8 Frase

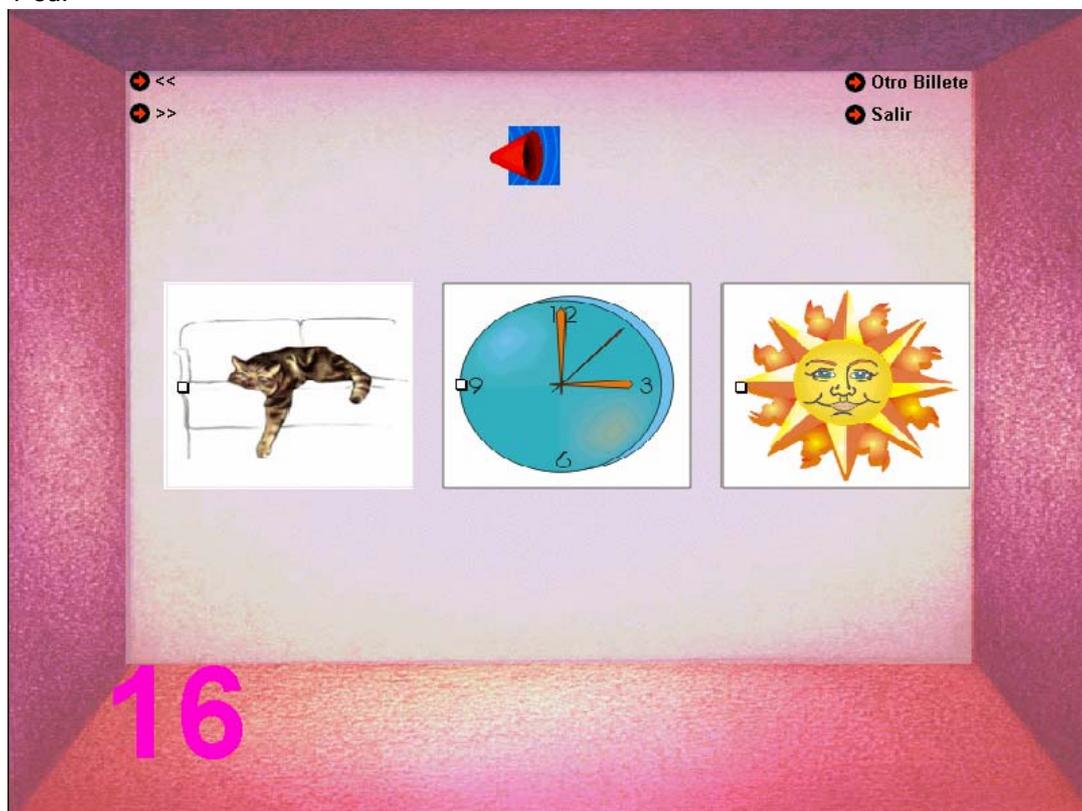


Aislar fonema final

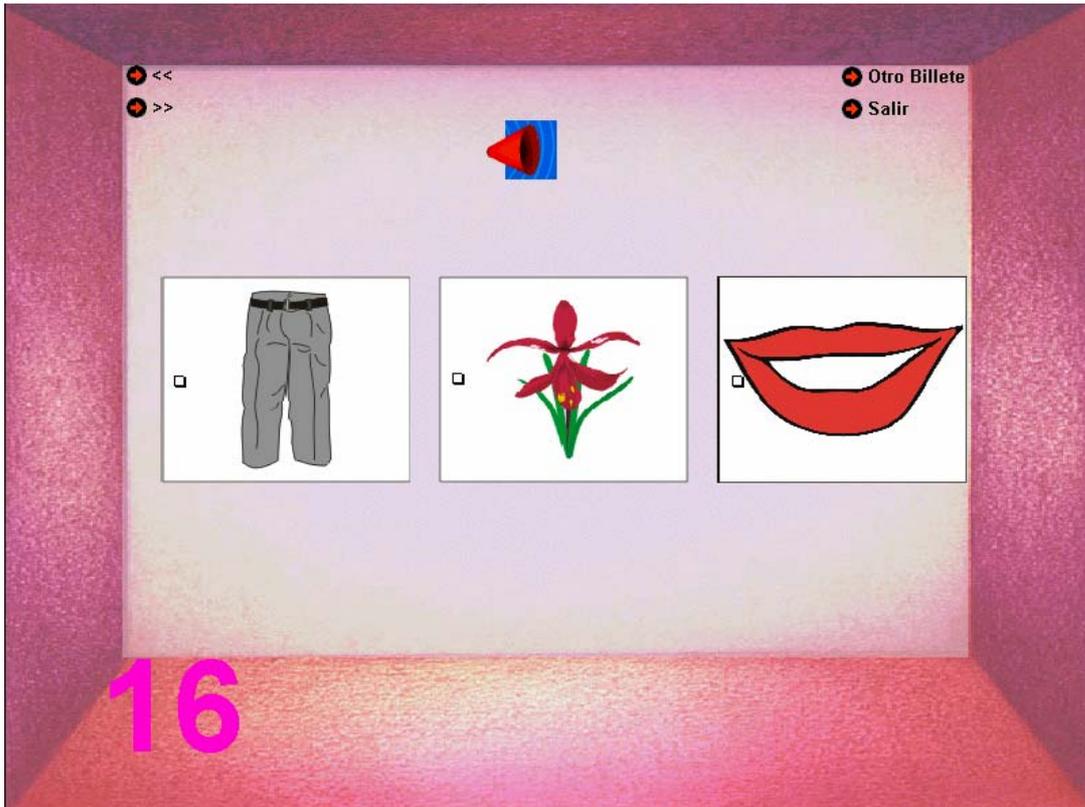
Ejemplo 1 SOL



1 Sal



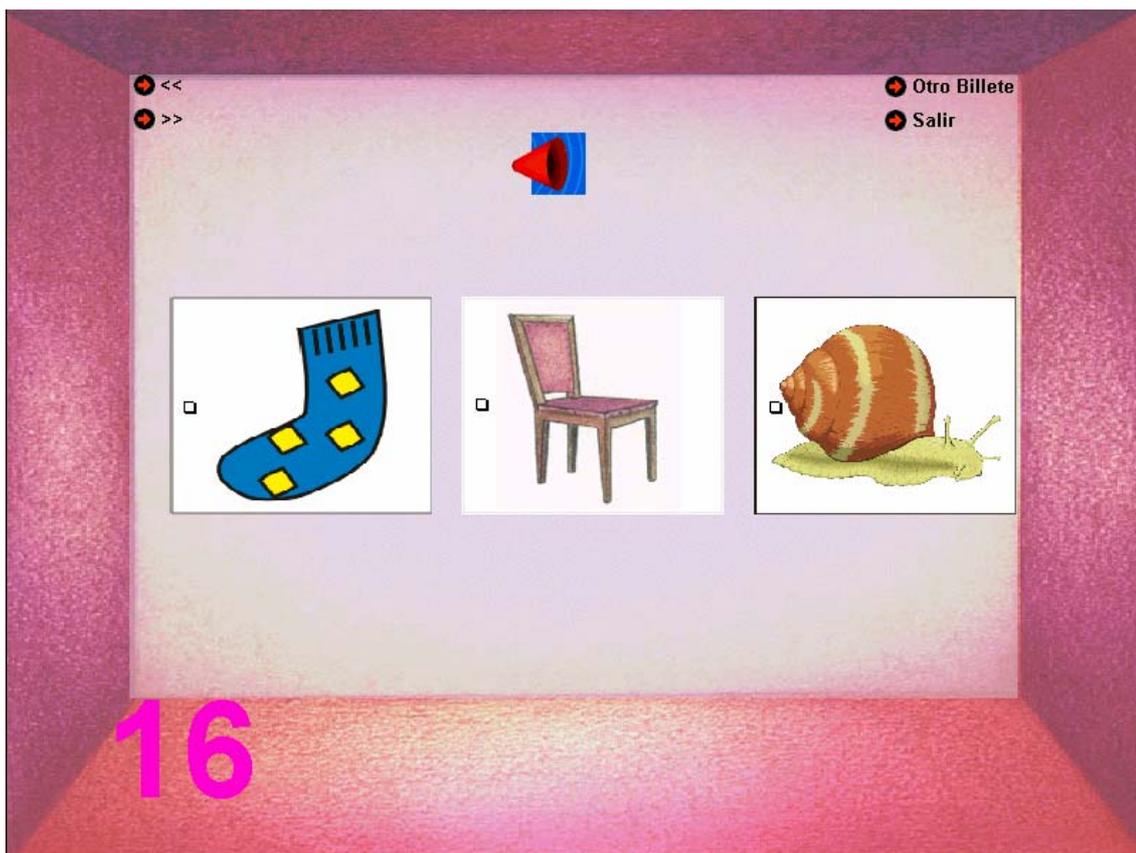
2 Par



4 Pez



6 Col



Subtarea de omisión y subtarea de síntesis

Omisión

Ejemplo 1. Lata
 Ejemplo 2. Fresa
 Ejemplo 3. Gas

CV	CCV	CVC
Toro	Tren	Son
Faro	Crema	Voz
Mojo	Frito	Por
Pupa	Claro	Sin

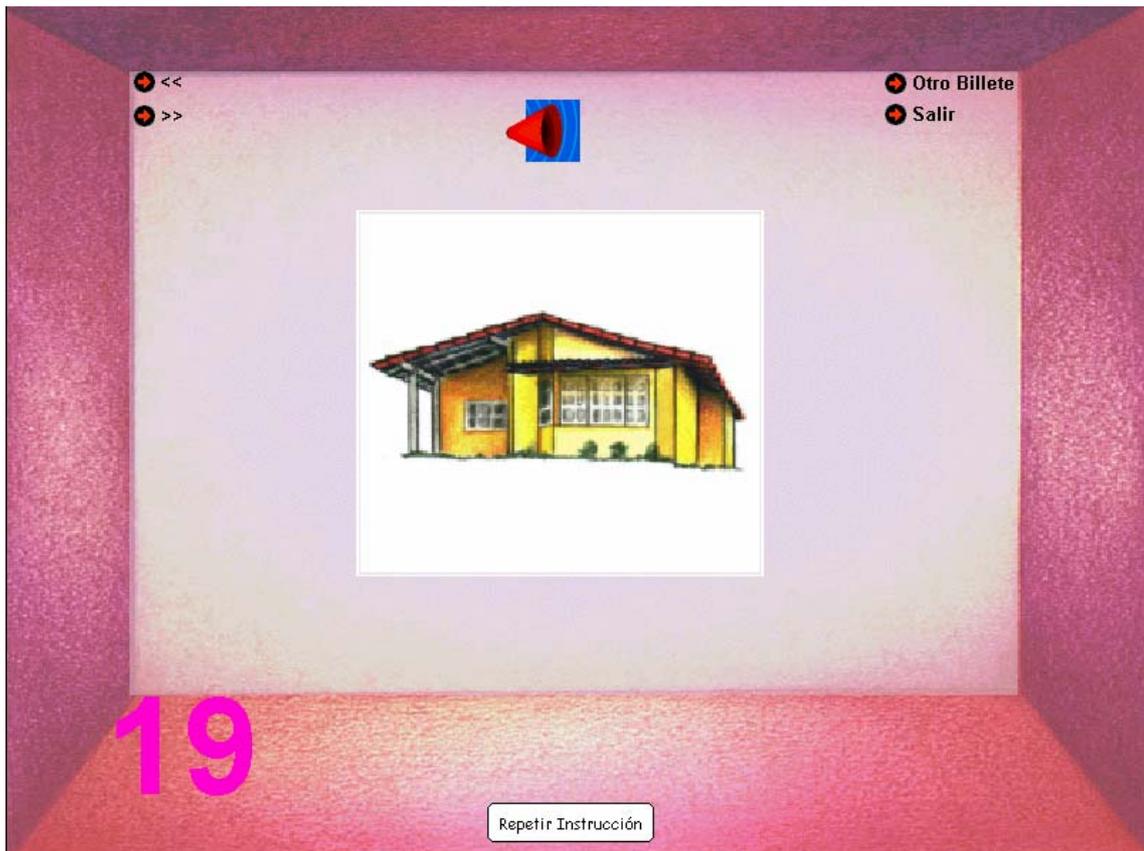
Síntesis

Ejemplo 1. Sofá
 Ejemplo 2. Foca

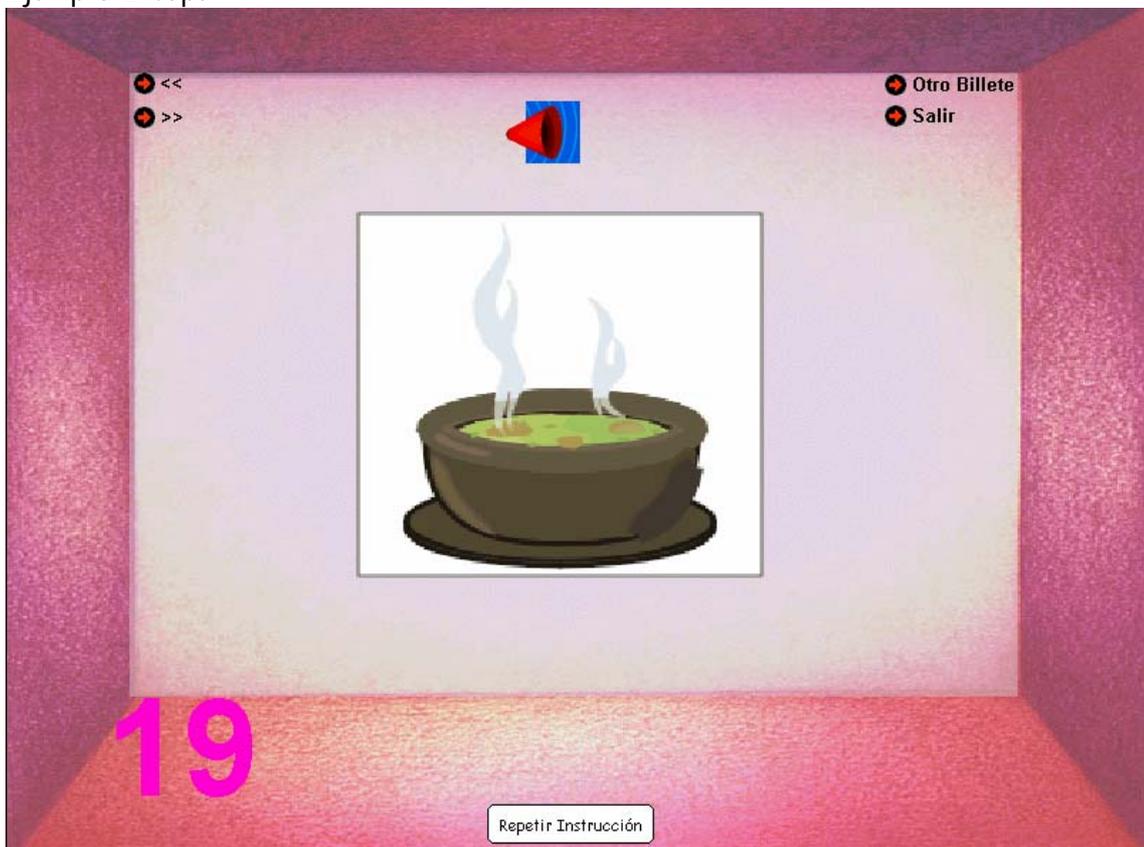
CV	CCV	CVC
Beso	Plano	Mar
Seta	Bruja	Sol
Nido	Flan	Pan
Vino	Plato	Mal

Subtarea de segmentación

Ejemplo 1. casa



Ejemplo 2. sopa



1 Saco



2 Tiza



3 Mesa



4 Polo



5 Tres



6 Fresa



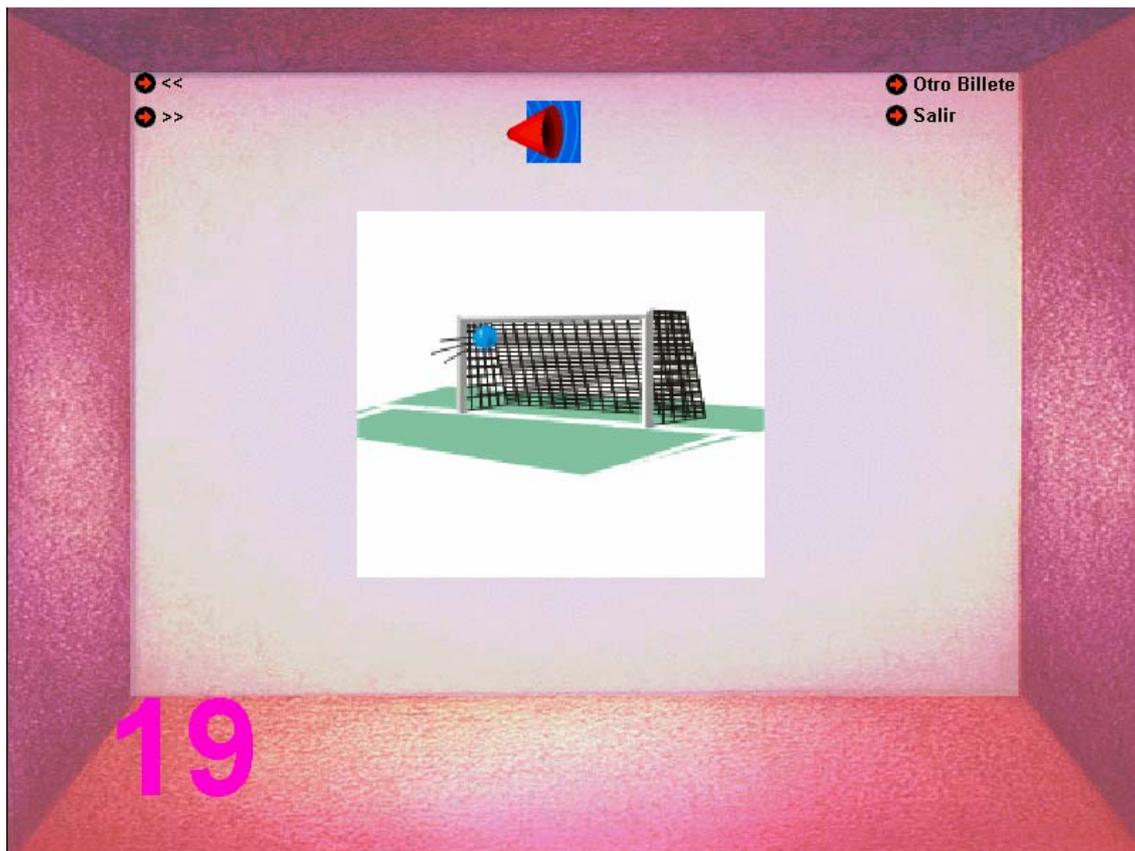
7 Cromo



8 Clase



11 Gol



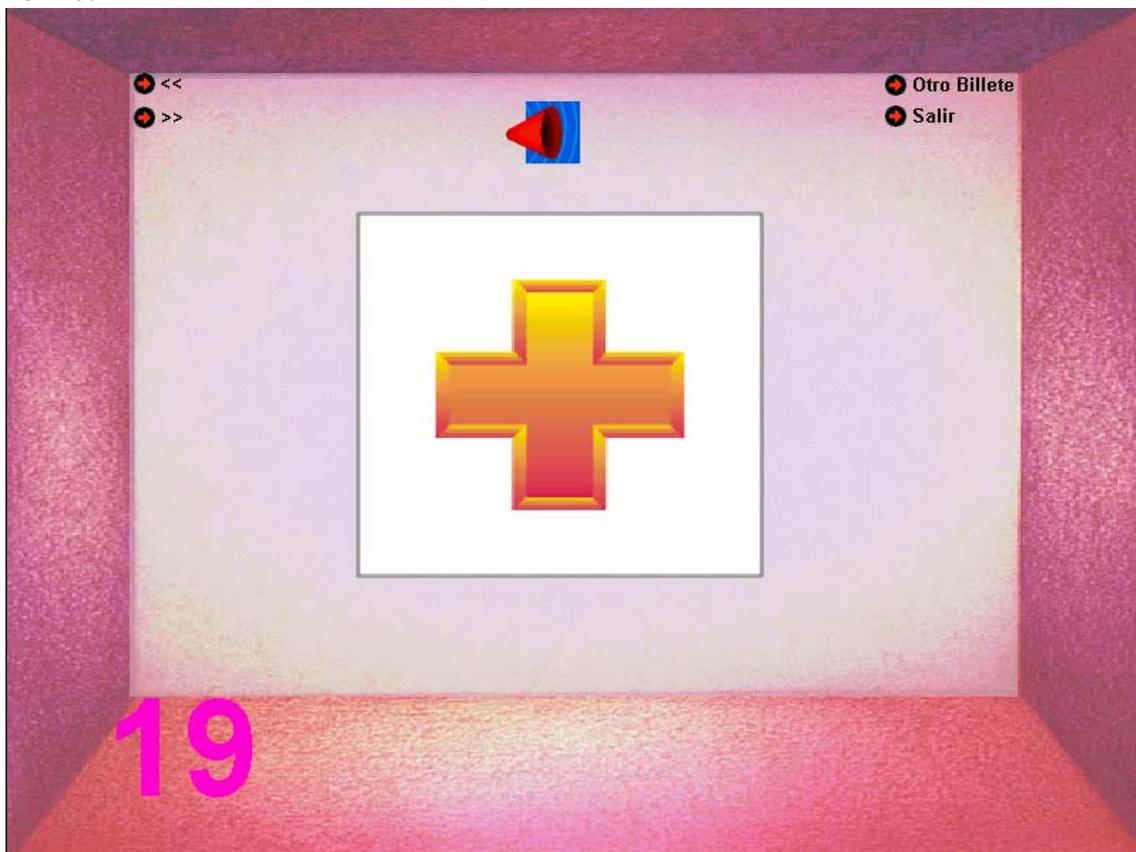
12 Bar



14 Dos



15 Mas



Tarea de conciencia silábica

Subtarea de descubrir palabras que coinciden en la sílaba final

Subtarea de omisión final trisílabas

Subtarea de omisión inicial bisílabas

Subtarea de omisión inicial trisílabas

Subtarea de omisión de sílaba inicial bisílaba

Ejemplo 1. Goma (ni, pu, ma)

Ejemplo 2. Copa (me, pa, le)

Ítems:

1. pobre	gri	bre	cru
2. cama	lu	to	ma
3. silla	pi	lu	lla
4. perro	ti	ju	rro
5. cabra	tri	bra	cru

Subtarea de omisión de sílaba inicial bisílaba

Ejemplo 1. Goma (ni, pu, ma)

Ejemplo 2. Copa (me, pa, le)

Ítems:

1. botella	tipu	Tella	cru
2. madrina	drina	Ladu	groni
3. libreta	grabu	Breta	Crelo
4. tomate	mate	Nita	Tinu
5. camello	limu	Cillu	mello

Subtarea de descubrir palabras que coinciden en sílaba final

Ejemplo 1. casa mesa

Ejemplo 2. pana rana

Ítems:

- | | |
|----|-----------------|
| 1. | botella-camello |
| 2. | pelota-galleta |
| 3. | tapa-lata |
| 4. | peso-paso |
| 5. | cama-lana |

Subtarea de omisión de sílaba inicial bisílaba

Ejemplo 1. gallina (**galli**, celu, jillu)

Ejemplo 2. caracol (meru, suele, **cara**)

Ítems:

6. bombilla	cepi	bombi	locu
7. maceta	mace	lisu	pusi
8. campana	campa	cletu	glire
9. cocina	sinu	coci	tena
10. caballo	beli	cibu	caba

Tarea de nombrado

Nombrado de palabras y pseudopalabras.

**NAMING –
PALABRAS**

1. fuego
2. divertida
3. adelante
4. lágrimas
5. funcionar
6. descalzo
7. gato
8. plastilina
9. habitación
10. árbol
11. amarilla
12. comer
13. huevo
14. camiseta
15. ascensor
16. bolígrafo
17. servicios
18. abecedario
19. largo
20. plato
21. cine
22. cama
23. nochebuena
24. grapa
25. boda
26. jugar
27. ojo
28. apellidos
29. merienda
30. arroz
31. patio
32. leche

**NAMING-
PSEUDOPAL**

1. golmar
2. redas
3. puertindor
4. genmor
5. esco
6. indos
7. polton
8. pona
9. losmo
10. vendor
11. lasda
12. nolla
13. sucires
14. gemar
15. berciclas
16. talgubros
17. pomacos
18. alnes
19. brufas
20. codidas
21. nate
22. seron
23. troros
24. sunos
25. delnico
26. bocueto
27. socanos
28. imbiles
29. choflegio
30. proce
31. dosglubis
32. dengelio

**NAMING-
PSEUDOPAL**

33. dulle
34. unsiles
35. portuto
36. barcuraz
37. bemacer
38. setudad
39. rigo
40. palcos
41. linsoral
42. delce
43. tegro
44. biocancir
45. rempertal
46. jomanto
47. protuto
48. lartia
49. mestruyen

Tarea de velocidad de nombrado

Tarea de velocidad de nombrado

Números:

Ejemplos:

7	3	6	1	8
8	6	3	7	1

Ítems:

7	2	6	1	8	6	2	8	1	7
2	1	8	2	6	2	8	7	1	6
2	7	6	8	1	6	1	7	8	2
8	6	7	7	2	1	2	7	6	8
6	2	8	1	7	7	6	1	8	2

Letras:

Ejemplo:

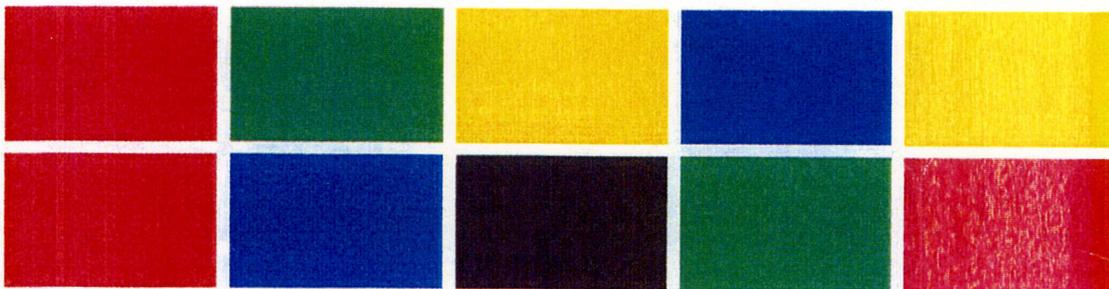
a	c	v	l	a
l	c	c	v	v

Ítems:

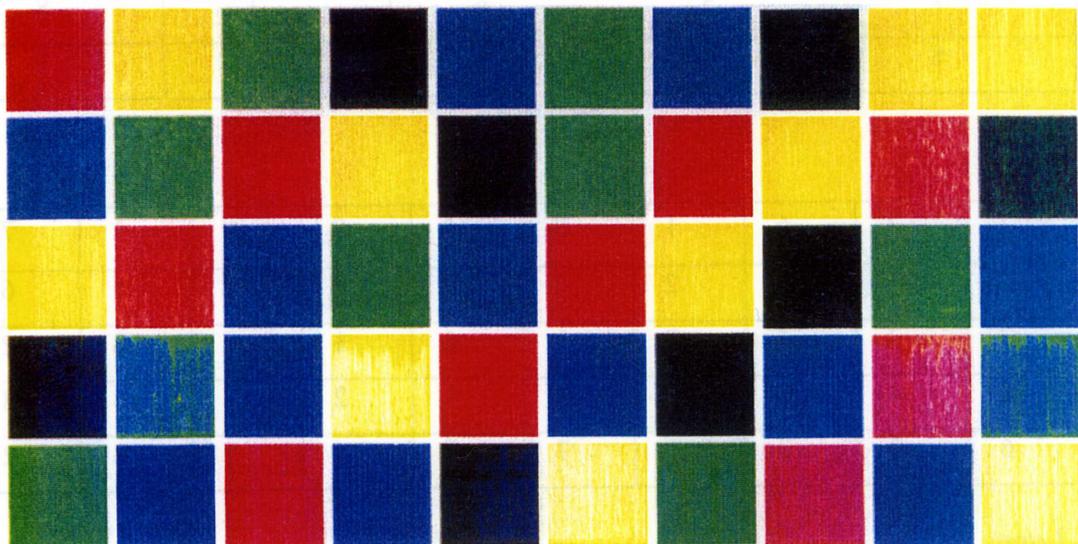
b	a	m	o	l	b	l	o	a	m
l	m	a	b	o	a	o	m	b	l
o	m	b	a	l	o	l	a	m	b
a	l	o	b	m	m	b	l	o	a
m	o	a	l	b	a	o	b	l	m

Colores:

Ejemplo:

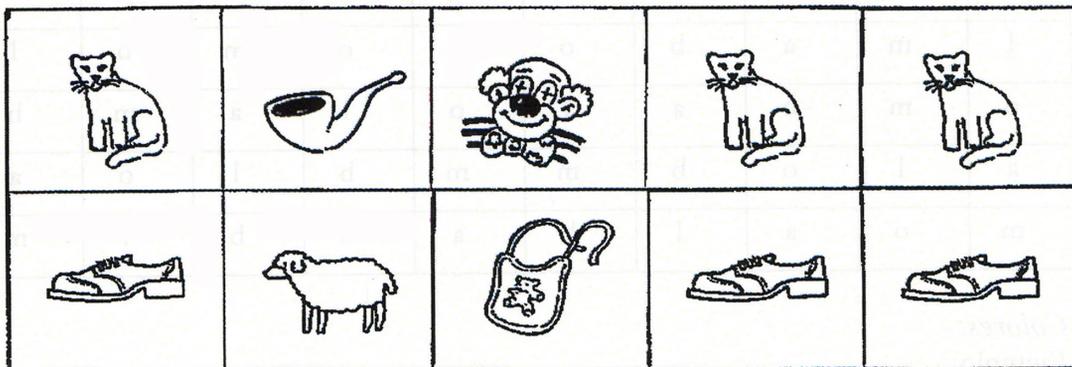


Ítems:



Dibujos:

Ejemplos



Ítems:

Tarea de comprensión morfológica: lexemas y sufijos

Ejemplo

◀ ◀
▶ ▶

Otro Billete
Salir

ramo



21

◀ ◀
▶ ▶

Otro Billete
Salir

ramos



21

<< >>
● >>

Otro Billete
● Salir

ramito



21

This image shows a digital interface for a word game. At the top center, the word "ramito" is displayed in a white rounded rectangle. Below it are two image boxes. The left box contains a small bouquet of yellow and orange flowers. The right box contains two larger bouquets, one with pink and purple flowers and another with red and pink flowers. The interface includes navigation arrows in the top left and "Otro Billete" and "Salir" buttons in the top right. A large yellow number "21" is in the bottom left corner.

<< >>
● >>

Otro Billete
● Salir

ramucho



21

This image shows a digital interface for a word game. At the top center, the word "ramucho" is displayed in a white rounded rectangle. Below it are two image boxes. The left box contains two large bouquets, one with pink and purple flowers and another with red and pink flowers. The right box contains a small bouquet of yellow and orange flowers. The interface includes navigation arrows in the top left and "Otro Billete" and "Salir" buttons in the top right. A large yellow number "21" is in the bottom left corner.

1

◀◀
▶▶

Otro Billete
Salir

falda



21

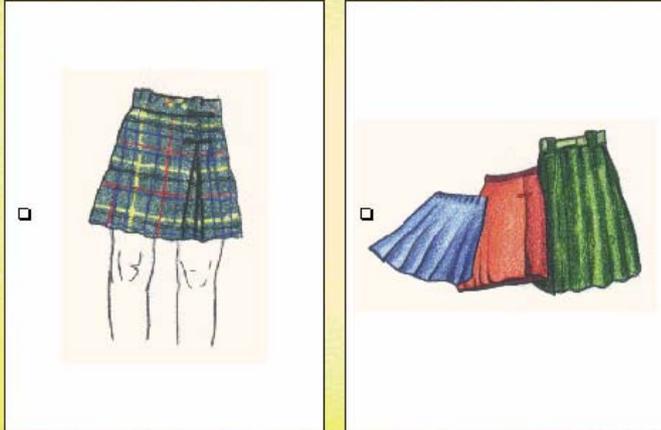
This image shows a digital interface for a clothing category. At the top, there are navigation arrows (left and right) and two buttons labeled 'Otro Billete' and 'Salir'. The central text reads 'falda'. Below this, two rectangular frames display images: the left frame shows a red, textured skirt, and the right frame shows a brown, pleated skirt. In the bottom-left corner, the number '21' is displayed in a large yellow font.

2

◀◀
▶▶

Otro Billete
Salir

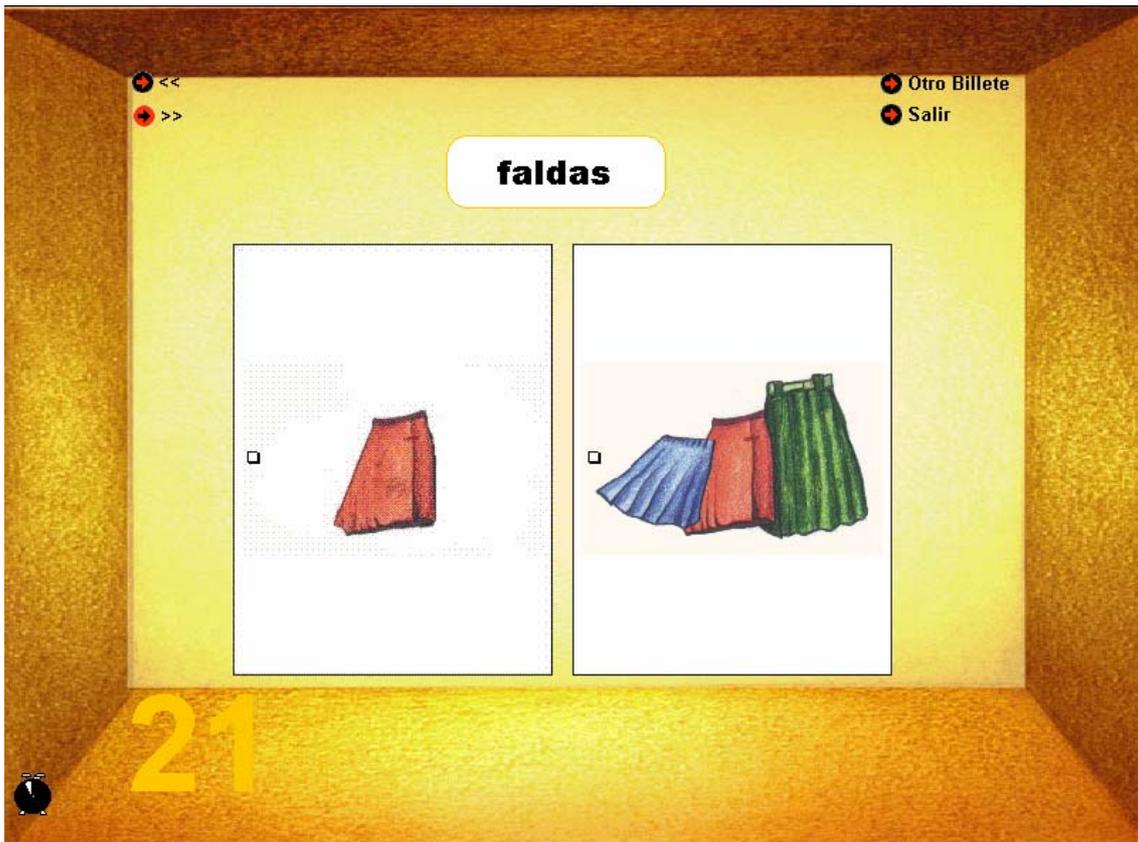
faldita



21

This image shows a digital interface for a clothing category. At the top, there are navigation arrows (left and right) and two buttons labeled 'Otro Billete' and 'Salir'. The central text reads 'faldita'. Below this, two rectangular frames display images: the left frame shows a plaid skirt, and the right frame shows three skirts in blue, red, and green. In the bottom-left corner, the number '21' is displayed in a large yellow font.

3



4



5



6



7

⏪ ⏩
⏴ ⏵

Otro Billete
Salir

botucha





21

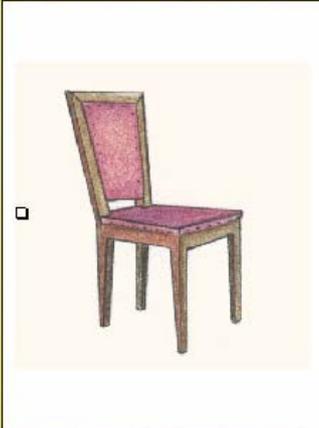
🔊

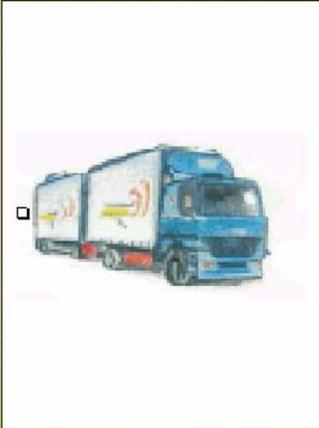
8

⏪ ⏩
⏴ ⏵

Otro Billete
Salir

silla





21

🔊

9



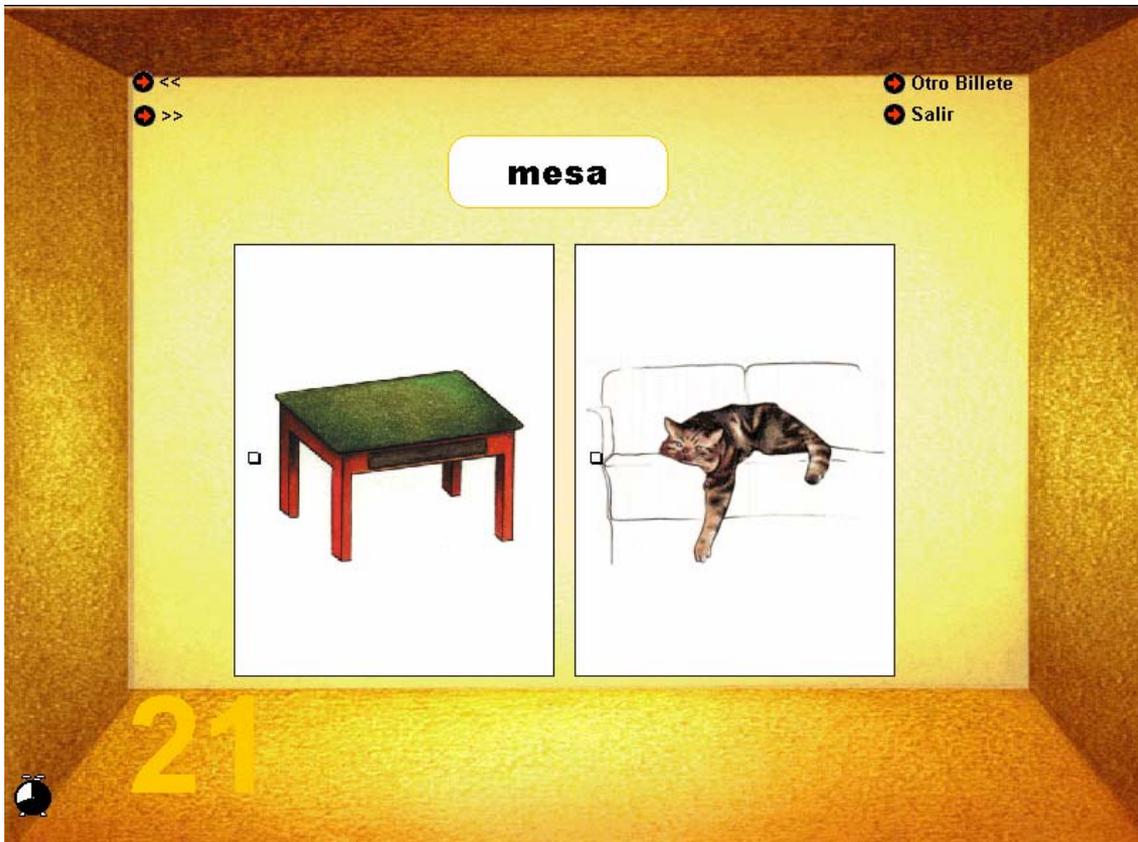
10



11



12



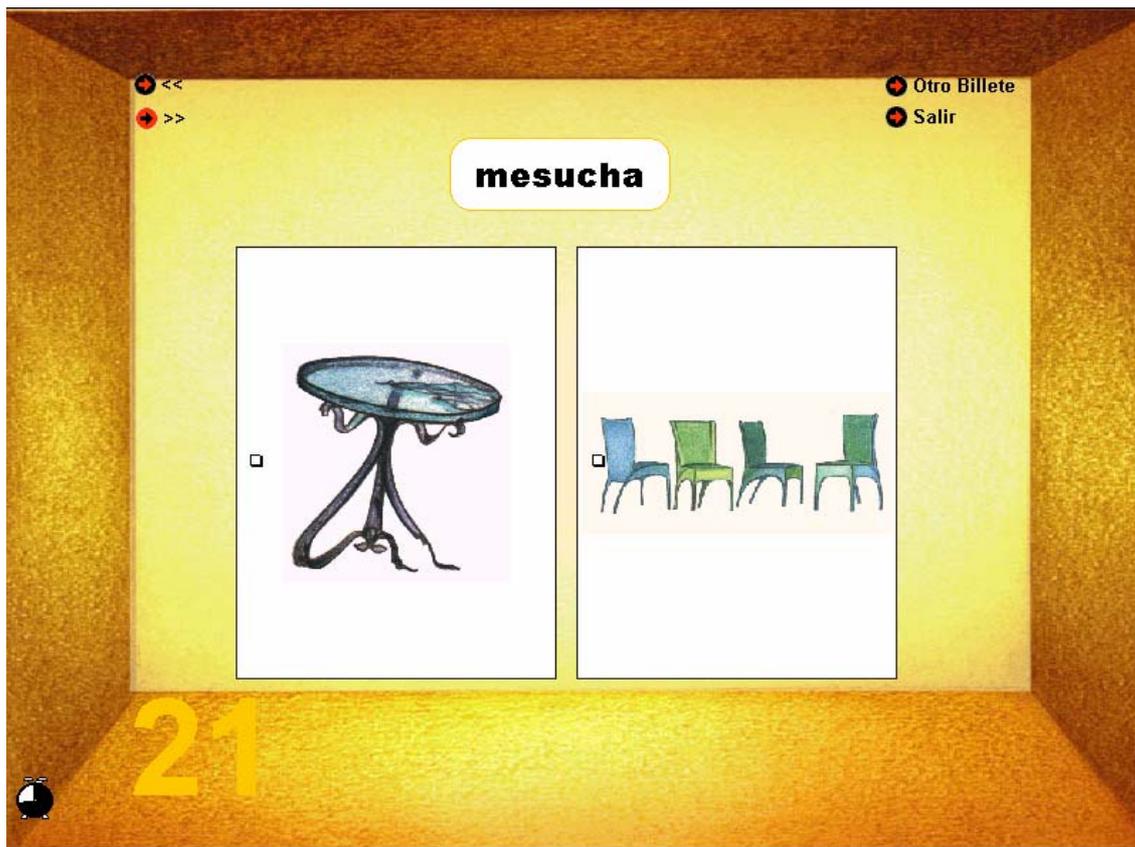
13



14



15



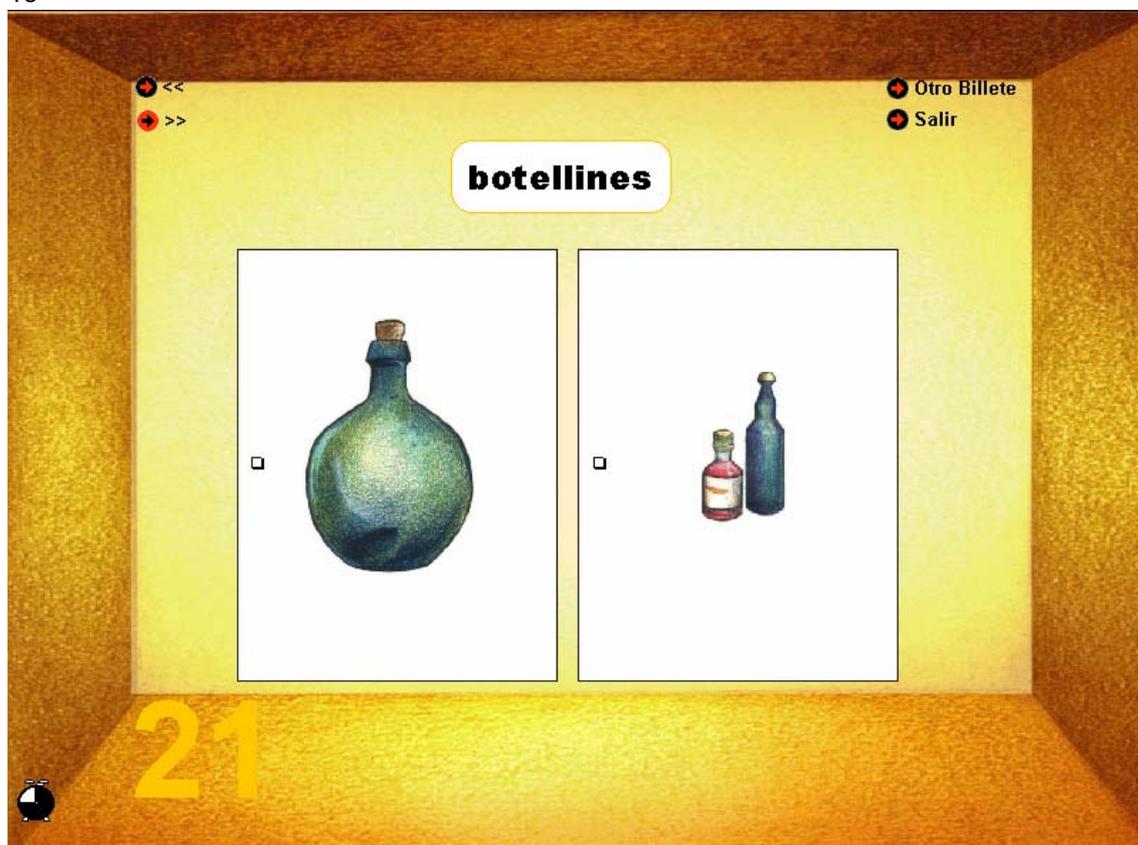
16



17



18



19



20

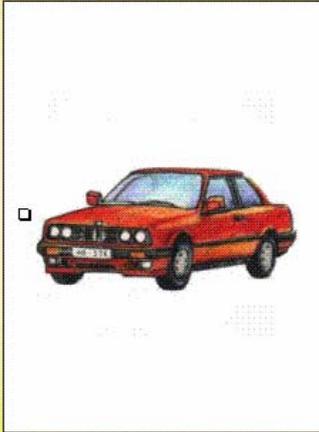
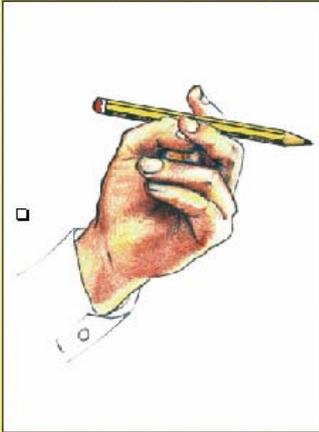


21

◀◀
▶▶

Otro Billete
Salir

mano



21

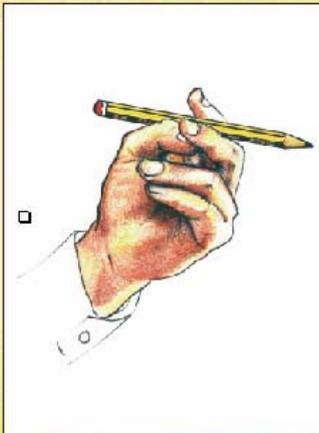
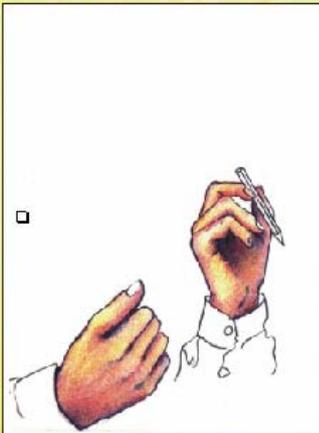
This image shows a virtual room with a yellow wall and a brown floor. At the top center, the word "mano" is written in a white rounded rectangle. Below it are two white rectangular panels. The left panel shows a hand holding a pencil, with a small square icon to its left. The right panel shows a red car, also with a small square icon to its left. In the top left corner, there are two arrows pointing left and two pointing right. In the top right corner, there are two buttons: "Otro Billete" and "Salir". In the bottom left corner, the number "21" is written in large yellow font, and a small black icon is visible.

22

◀◀
▶▶

Otro Billete
Salir

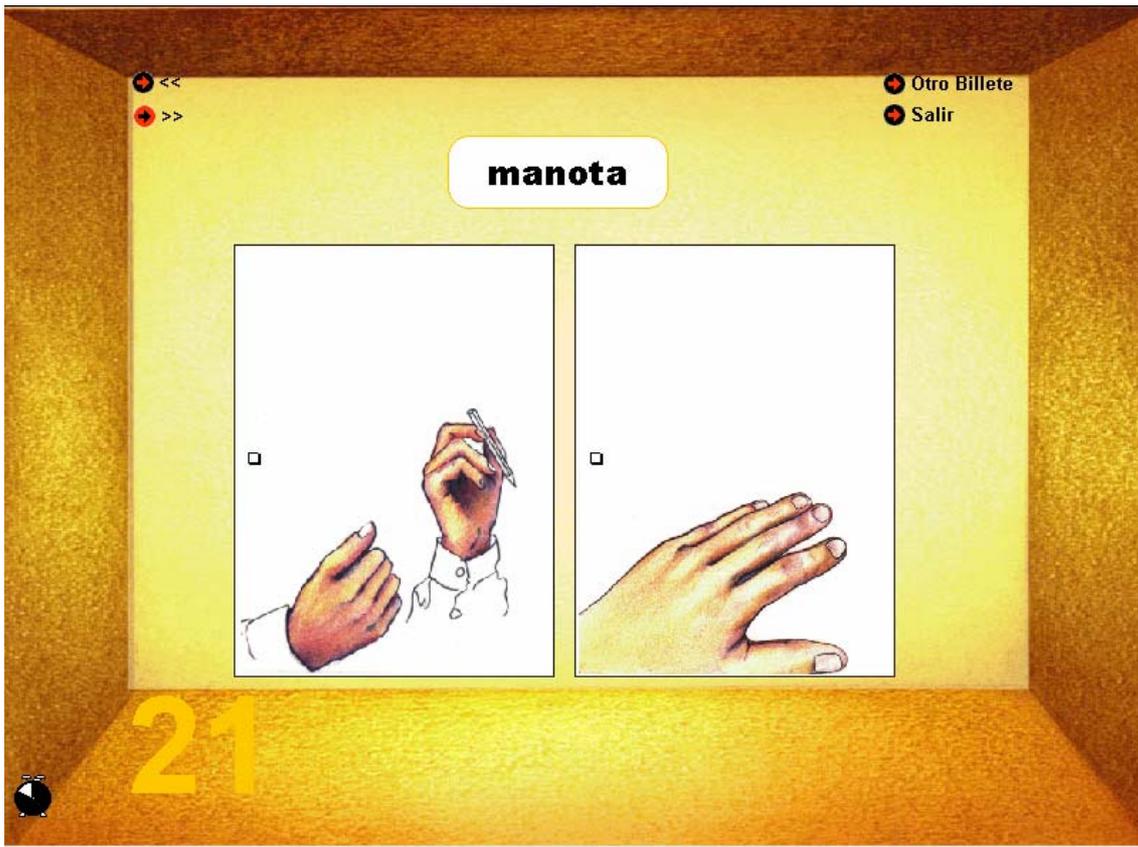
manos



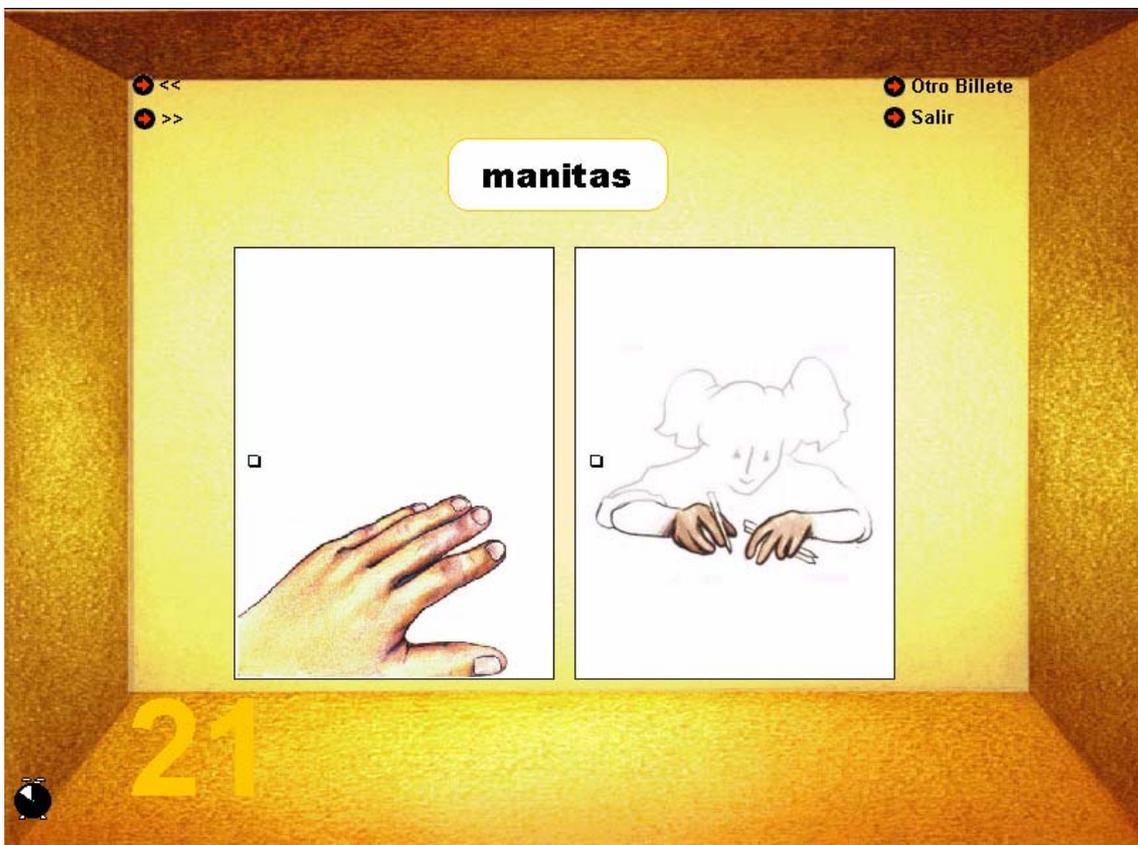
21

This image shows a virtual room with a yellow wall and a brown floor. At the top center, the word "manos" is written in a white rounded rectangle. Below it are two white rectangular panels. The left panel shows two hands, one holding a pencil, with a small square icon to its left. The right panel shows a hand holding a pencil, also with a small square icon to its left. In the top left corner, there are two arrows pointing left and two pointing right. In the top right corner, there are two buttons: "Otro Billete" and "Salir". In the bottom left corner, the number "21" is written in large yellow font, and a small black icon is visible.

23



24



Tarea de homófonos

Ejemplo 1. *¿cuál es un animal?*



Ejemplo 2. *¿cuál es un animal?*



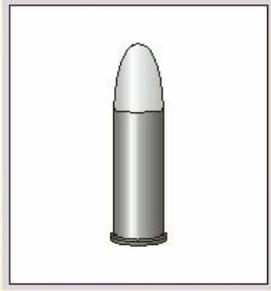
22.1 ¿cuál es un proyectil?

<< >>

Otro Billete

Salir

vala **bala**



22

This image shows a game interface for a word puzzle. The background is a yellowish-brown room with a wooden floor. In the top left corner, there are navigation arrows: a red circle with a white left arrow and a red circle with a white right arrow. In the top right corner, there are two buttons: 'Otro Billete' (Another Ticket) and 'Salir' (Exit), both with a red circle icon. In the center, there are two white rounded rectangular buttons containing the words 'vala' and 'bala'. Below these buttons is a square frame containing a 3D illustration of a bullet. In the bottom left corner, the number '22' is displayed in a large, bold, yellow font.

22.2 ¿Cuál es un saludo?

<< >>

Otro Billete

Salir

hola **ola**



22

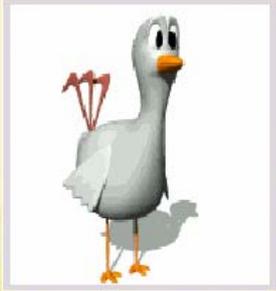
This image shows a game interface for a word puzzle. The background is a yellowish-brown room with a wooden floor. In the top left corner, there are navigation arrows: a red circle with a white left arrow and a red circle with a white right arrow. In the top right corner, there are two buttons: 'Otro Billete' (Another Ticket) and 'Salir' (Exit), both with a red circle icon. In the center, there are two white rounded rectangular buttons containing the words 'hola' and 'ola'. Below these buttons is a square frame containing a 3D illustration of a clown waving. In the bottom left corner, the number '22' is displayed in a large, bold, yellow font.

22.3 ¿cuál es un animal?

<< >>

Otro Billete Salir

poyo **pollo**



22

This is a virtual room with a yellow wall and a brown floor. In the top left corner, there are two navigation buttons: a left arrow and a right arrow. In the top right corner, there are two buttons: 'Otro Billete' and 'Salir'. In the center of the wall, there are two buttons: 'poyo' and 'pollo'. Below these buttons is a framed illustration of a white chicken with a red comb and wattle. In the bottom left corner of the room, the number '22' is displayed in a large yellow font.

22.4 ¿ en cuál se bebe café?

<< >>

Otro Billete Salir

taza **tasa**



22

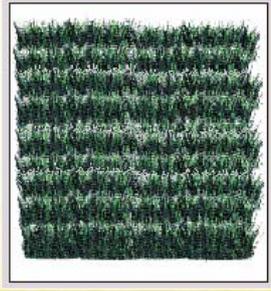
This is a virtual room with a yellow wall and a brown floor. In the top left corner, there are two navigation buttons: a left arrow and a right arrow. In the top right corner, there are two buttons: 'Otro Billete' and 'Salir'. In the center of the wall, there are two buttons: 'taza' and 'tasa'. Below these buttons is a framed illustration of a red coffee cup filled with black coffee. In the bottom left corner of the room, the number '22' is displayed in a large yellow font.

22.5 ¿cuán está en el campo?

◀◀
▶▶

Otro Billete
Salir

hierva **hierba**



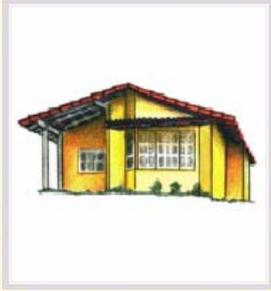
22

22.7 ¿cuál es un sitio para vivir?

◀◀
▶▶

Otro Billete
Salir

caza **casa**



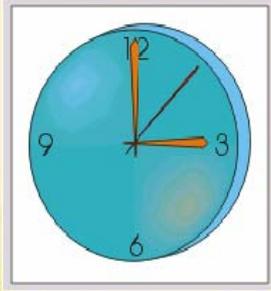
22

22.8 ¿Cuál indica tiempo?

◀◀
▶▶

Otro Billete
Salir

ora **hora**



22

This image shows a virtual room with a yellow wall and a brown floor. In the top left corner, there are two navigation icons: a red circle with two left-pointing arrows and a red circle with two right-pointing arrows. In the top right corner, there are two menu options: a red circle with a right-pointing arrow followed by the text 'Otro Billete' and another red circle with a right-pointing arrow followed by the text 'Salir'. In the center of the wall, there are two white rounded rectangular buttons with black text: 'ora' on the left and 'hora' on the right. Below these buttons is a square frame containing an analog clock with a blue face and black numbers. The clock hands indicate the time 1:15. In the bottom left corner of the room, the number '22' is displayed in a large, yellow, stylized font.

22.9 ¿En cuál ponemos bebida?

◀◀
▶▶

Otro Billete
Salir

bazo **vaso**



22

This image shows a virtual room with a yellow wall and a brown floor. In the top left corner, there are two navigation icons: a red circle with two left-pointing arrows and a red circle with two right-pointing arrows. In the top right corner, there are two menu options: a red circle with a right-pointing arrow followed by the text 'Otro Billete' and another red circle with a right-pointing arrow followed by the text 'Salir'. In the center of the wall, there are two white rounded rectangular buttons with black text: 'bazo' on the left and 'vaso' on the right. Below these buttons is a square frame containing a simple illustration of a clear glass filled with orange juice. In the bottom left corner of the room, the number '22' is displayed in a large, yellow, stylized font.

Ítems del módulo de procesamiento sintáctico-semántico

Tarea del uso del género
Tarea del uso del número

Tarea del uso del género

Ejemplo 1

←←
→→

Otro Billeto
Salir

sillón **cómoda**

El _____ es bastante _____

silla **cómodo**

Ejemplo 2

←←
→→

Otro Billeto
Salir

camisa **roto**

La _____ está _____

camisón **rota**

Repetir Instrucción

1

chocolate derretida

La _____ parece haberse _____

mantequilla derretido

2

Aquella fundido

_____ luz está _____

Aquel fundida

3

Esta **verde** **perdida**

_____ **anillo** _____ **está** _____

Un **amarilla** **perdido**

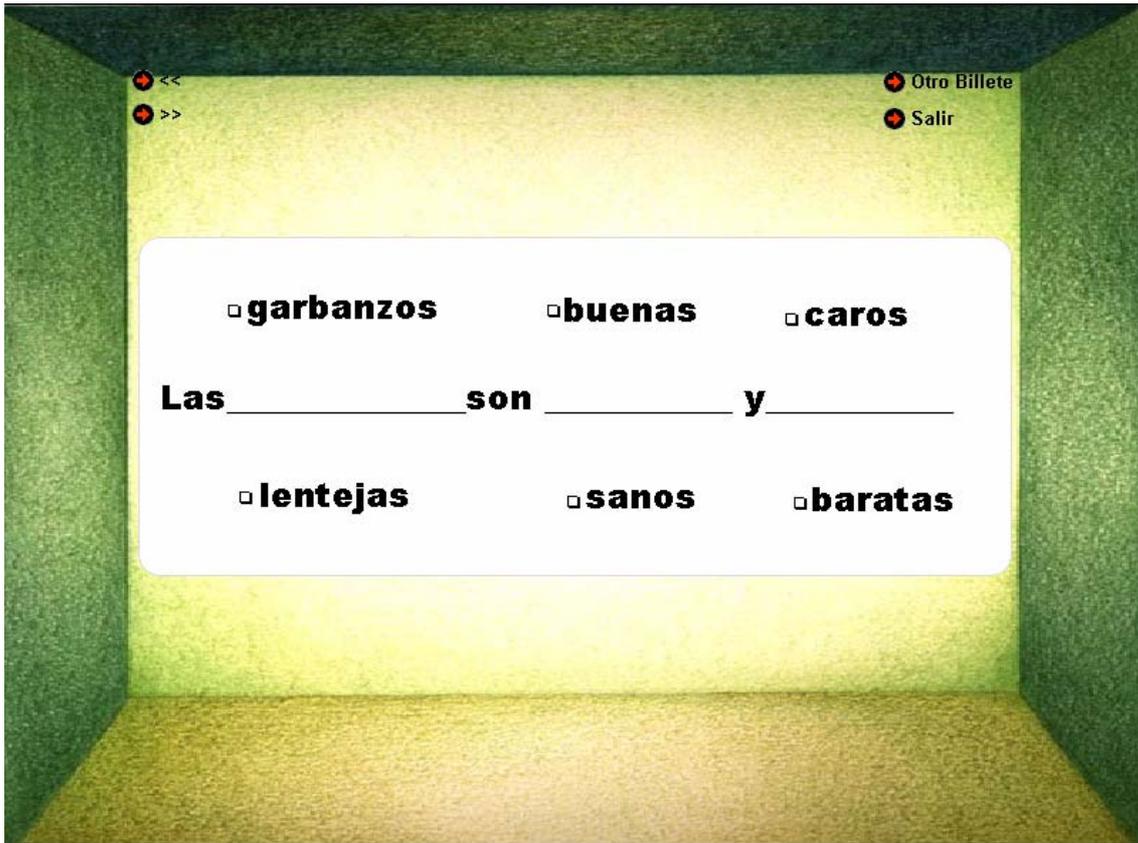
4

goma **blanco** **gastada**

El _____ _____ **está** _____

lápiz **rosada** **partido**

5



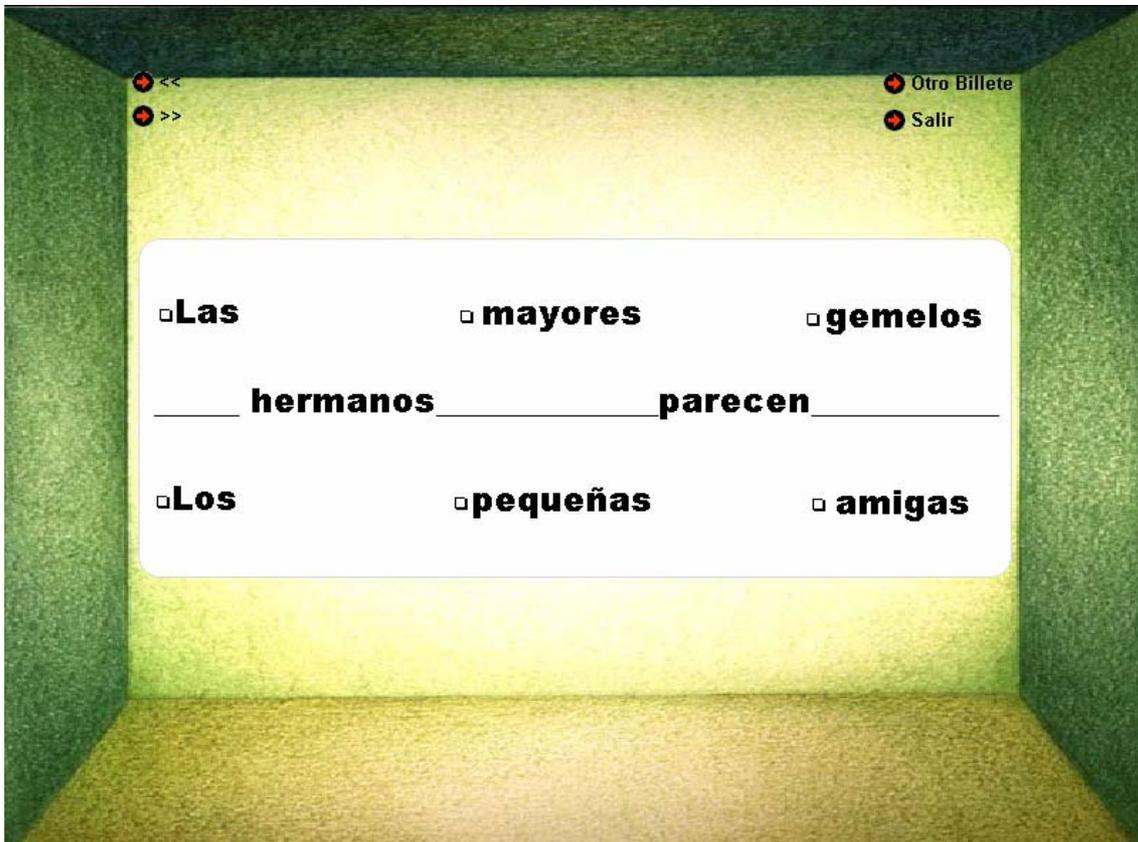
Interactive screen for exercise 5. The screen has a green background with a yellow light effect. In the top left corner, there are two red circular buttons with double arrows: one pointing left (left arrow) and one pointing right (right arrow). In the top right corner, there are two red circular buttons: one with a red dot and the text "Otro Billete" (Other Ticket) and another with a red dot and the text "Salir" (Exit). In the center, there is a white rounded rectangle containing the following text:

garbanzos buenas caros

Las _____ son _____ y _____

lentejas sanos baratas

6



Interactive screen for exercise 6. The screen has a green background with a yellow light effect. In the top left corner, there are two red circular buttons with double arrows: one pointing left (left arrow) and one pointing right (right arrow). In the top right corner, there are two red circular buttons: one with a red dot and the text "Otro Billete" (Other Ticket) and another with a red dot and the text "Salir" (Exit). In the center, there is a white rounded rectangle containing the following text:

Las mayores gemelos

_____ hermanos _____ parecen _____

Los pequeñas amigas

7

<< Otro Billete
 >> Salir

Estos **dulces** **jugosas**

_____ **frutas** _____ **están** _____

Estas **frescos** **deliciosos**

8

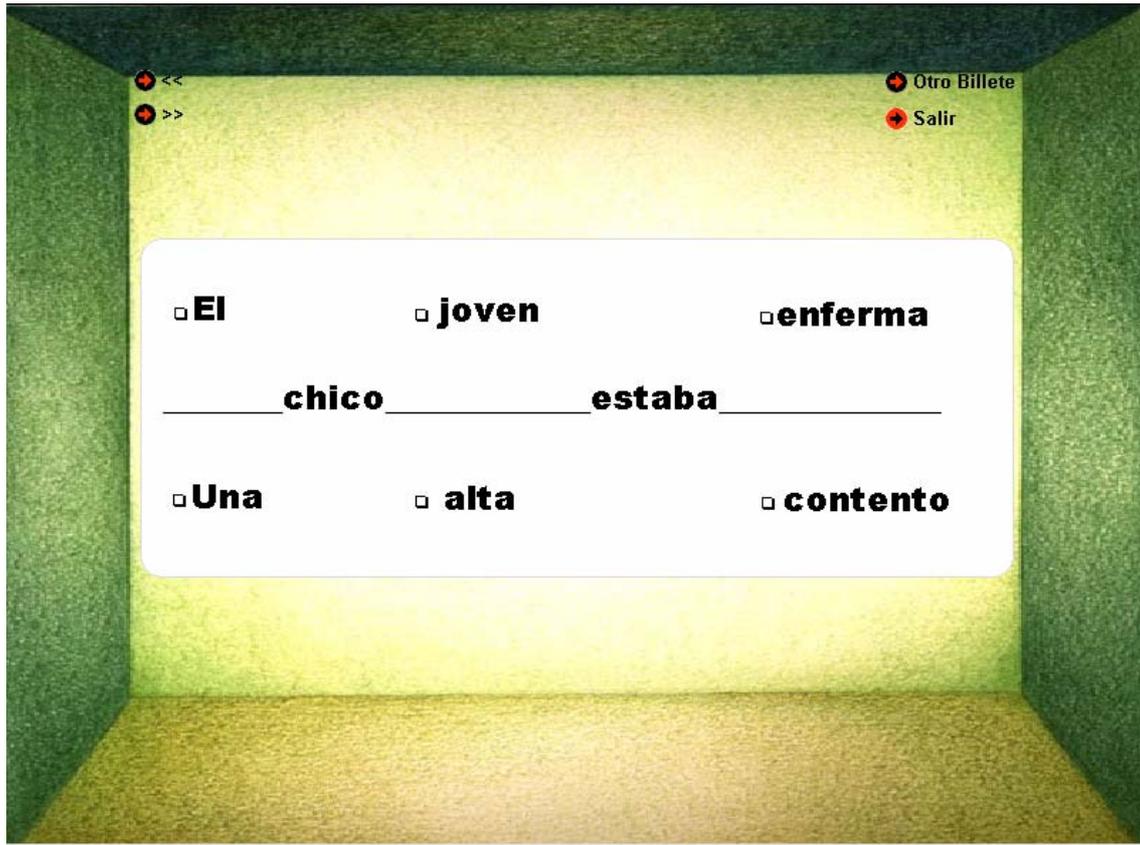
<< Otro Billete
 >> Salir

Aquellos **blancas** **hambrientos**

_____ **osos** _____ **estaban** _____

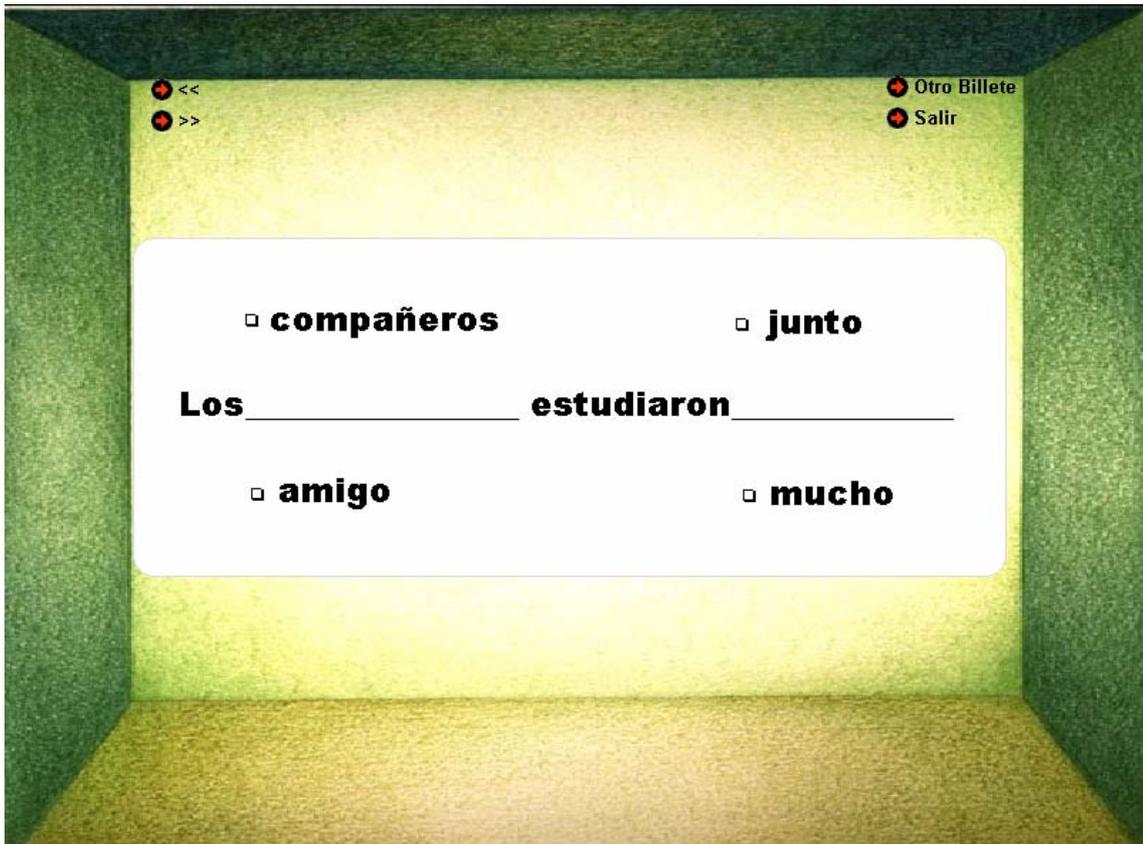
Estas **marrones** **sedientas**

9



Tarea del uso del número

1



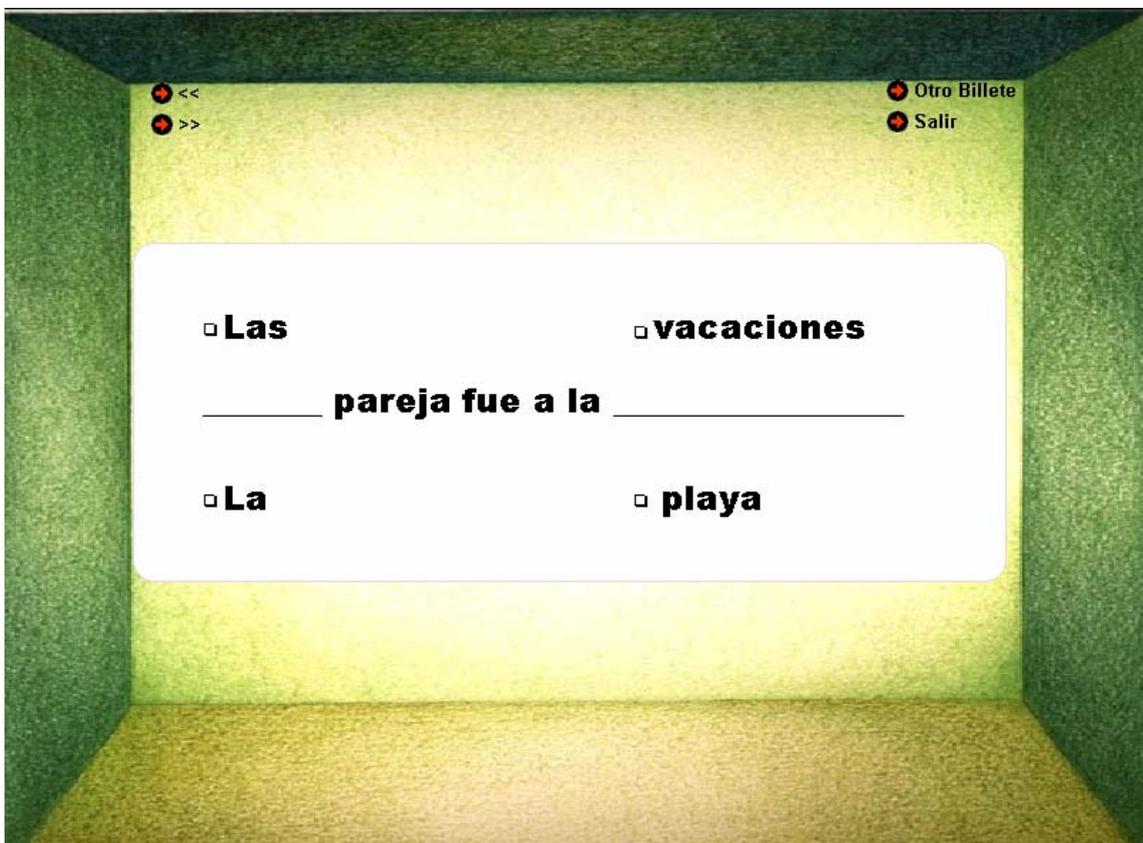
Interactive screen for task 1. The screen has a green background with a yellow light effect. In the top left corner, there are two red arrows pointing left (<<) and two red arrows pointing right (>>). In the top right corner, there are two red arrows pointing right, one labeled "Otro Billete" and one labeled "Salir". In the center, there is a white rounded rectangle containing the following text:

compañeros **junto**

Los _____ **estudiaron** _____

amigo **mucho**

2



Interactive screen for task 2. The screen has a green background with a yellow light effect. In the top left corner, there are two red arrows pointing left (<<) and two red arrows pointing right (>>). In the top right corner, there are two red arrows pointing right, one labeled "Otro Billete" and one labeled "Salir". In the center, there is a white rounded rectangle containing the following text:

Las **vacaciones**

_____ **pareja fue a la** _____

La **playa**

3

Aquellos **está** **perdidos**

_____ **turista** _____

Este **están** **perdido**

4

chico **fuertes** **hacen**

Los _____ _____ **deporte**

niños **grande** **hace**

5

◀ ◀
▶ ▶

Otro Billete
Salir

chicas jóvenes juegan

Estas _____ al fútbol

mujer alta juega

6

◀ ◀
▶ ▶

Otro Billete
Salir

Esta rosada están

_____ sábanas _____ limpias

Estas blancas está

7

□ Aquel □ nuevo □ es

_____ cuaderno _____ tuyo

□ Aquellos □ rotos □ son

8

□ Los □ blanco □ tiene

_____ cojín _____ manchas

□ Ese □ azules □ tienen

Tarea de orden de palabras

Ejemplo 1



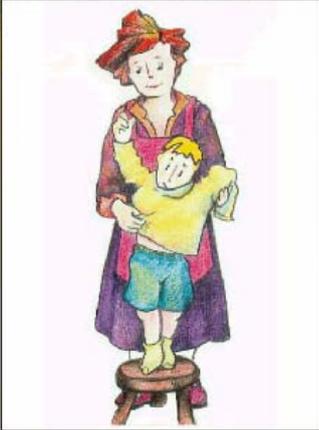
<<
>>

Otro Billeto
Salir

La niña peina al niño
El niño peina a la niña

3

Ejemplo 2.



<<
>>

Otro Billeto
Salir

La mujer viste al niño
 El niño viste a la mujer

3

Repetir Instrucción

1

\begin{array}{r} 12 \\ + 1 \\ \hline 13 \end{array} and
$$\begin{array}{r} 12 \\ 15 \\ \hline 27 \end{array}$$
. In the top left corner of the room are two red circular buttons with white arrows pointing left and right. In the top right corner are two red circular buttons with white text: 'Otro Billete' and 'Salir'. In the bottom left corner of the room is a large green number '3'. Below the central frame is a white rounded rectangle containing two checkboxes and their corresponding text."/>

El niño explica a la niña el problema

La niña explica al niño el problema

2

La madre mira a la niña

La niña mira a la madre

3

La niña cura la herida al niño

El niño cura la herida a la niña

4

El ciclista de la camiseta amarilla gana al de la camiseta roja.

El ciclista de la camiseta roja gana al de la camiseta amarilla.

5

<<
>>

Otro Billete
Salir

- El elefante grande moja al pequeño.
- El elefante pequeño moja al grande.

3

Tarea de palabras funcionales I

Ejemplo 1:

<< >>

Otro Billeto
Salir

Los niños llevan la misma camisa

4

Ejemplo 2:

<< >>

Otro Billeto
Salir

El niño está en medio de las dos niñas

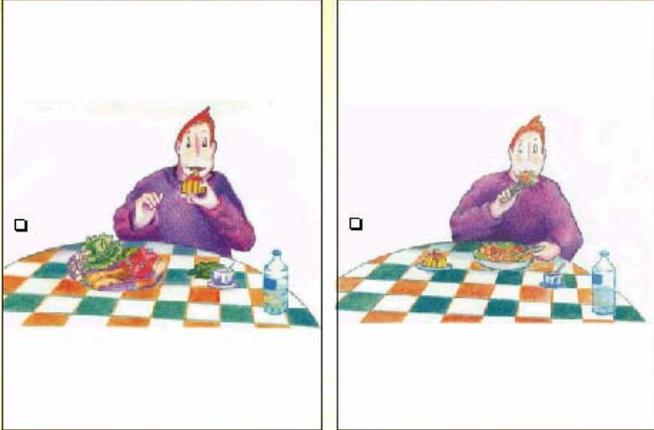
4

Repetir Instrucción

1

◀ ◀
▶ ▶

Otro Billete
Salir



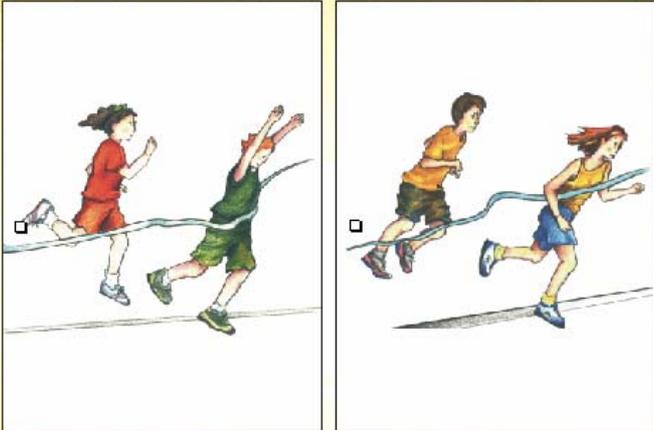
El niño come verduras porque el dulce estropea los dientes

4

2

◀ ◀
▶ ▶

Otro Billete
Salir



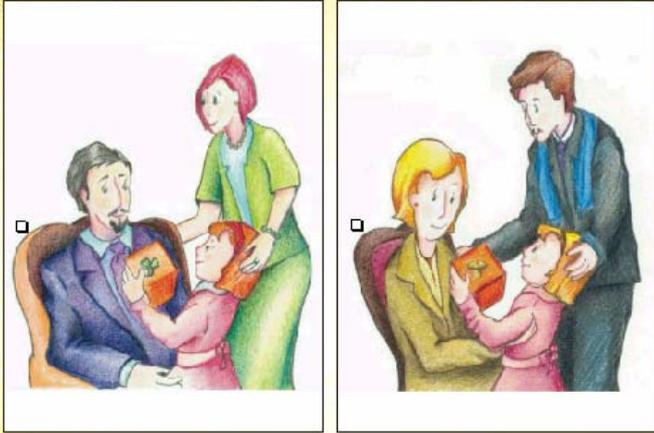
El niño llega primero a la meta

4

3

◀ ◀
▶ ▶

▶ Otro Billete
▶ Salir



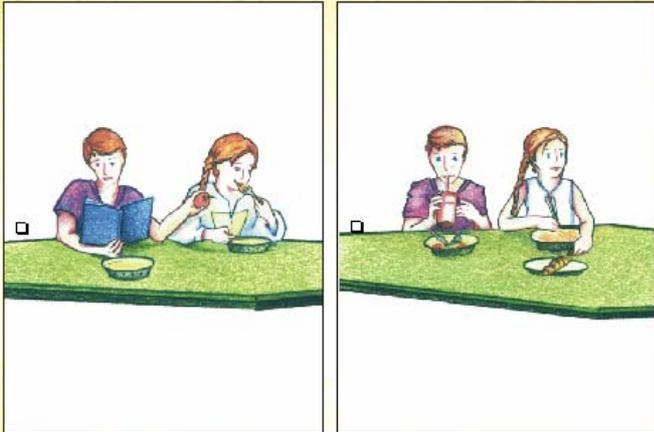
La niña da un regalo a su padre

4

4

◀ ◀
▶ ▶

▶ Otro Billete
▶ Salir

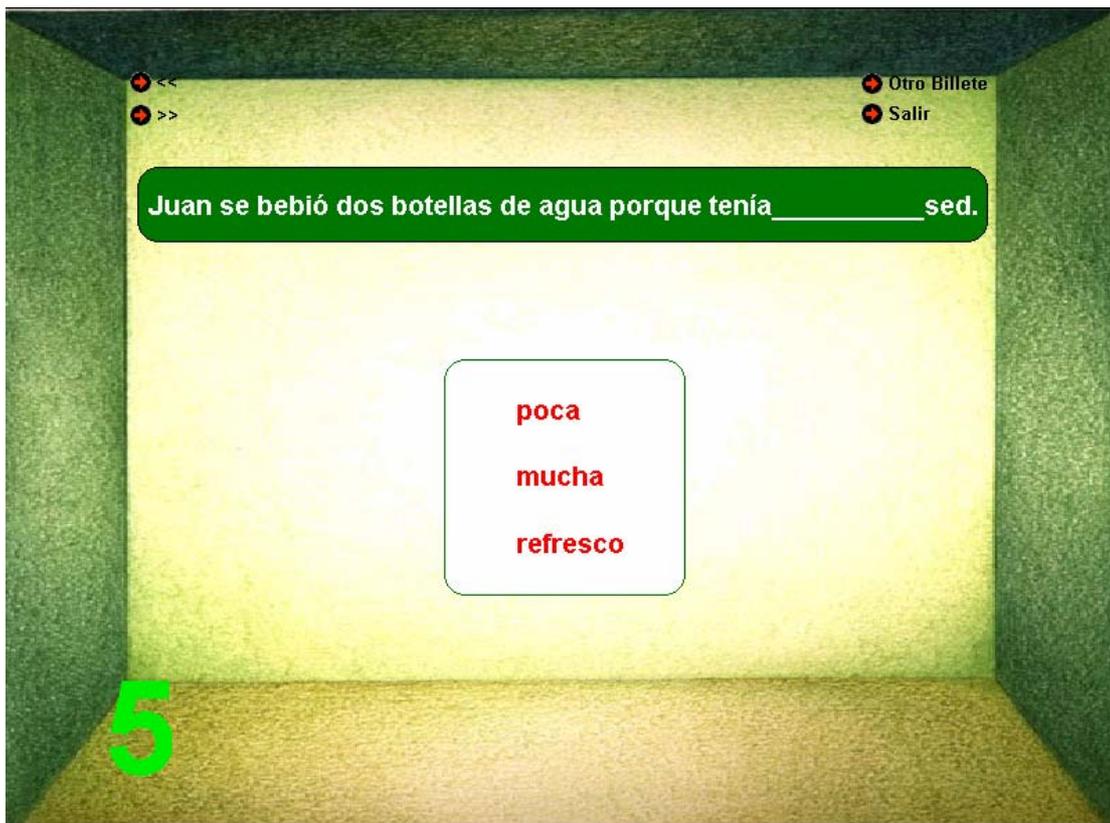


Quando Dácil empezó a comer Fran estaba leyendo.

4

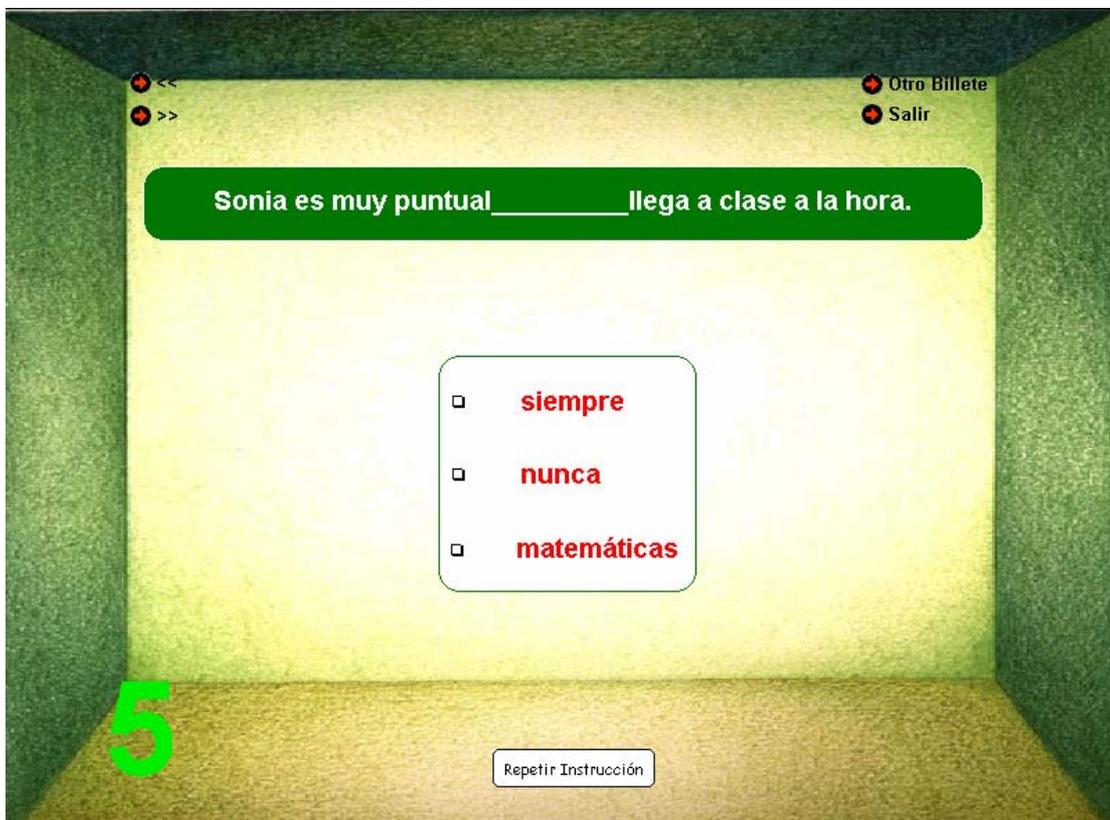
Tarea de palabras funcionales II

Ejemplo 1:



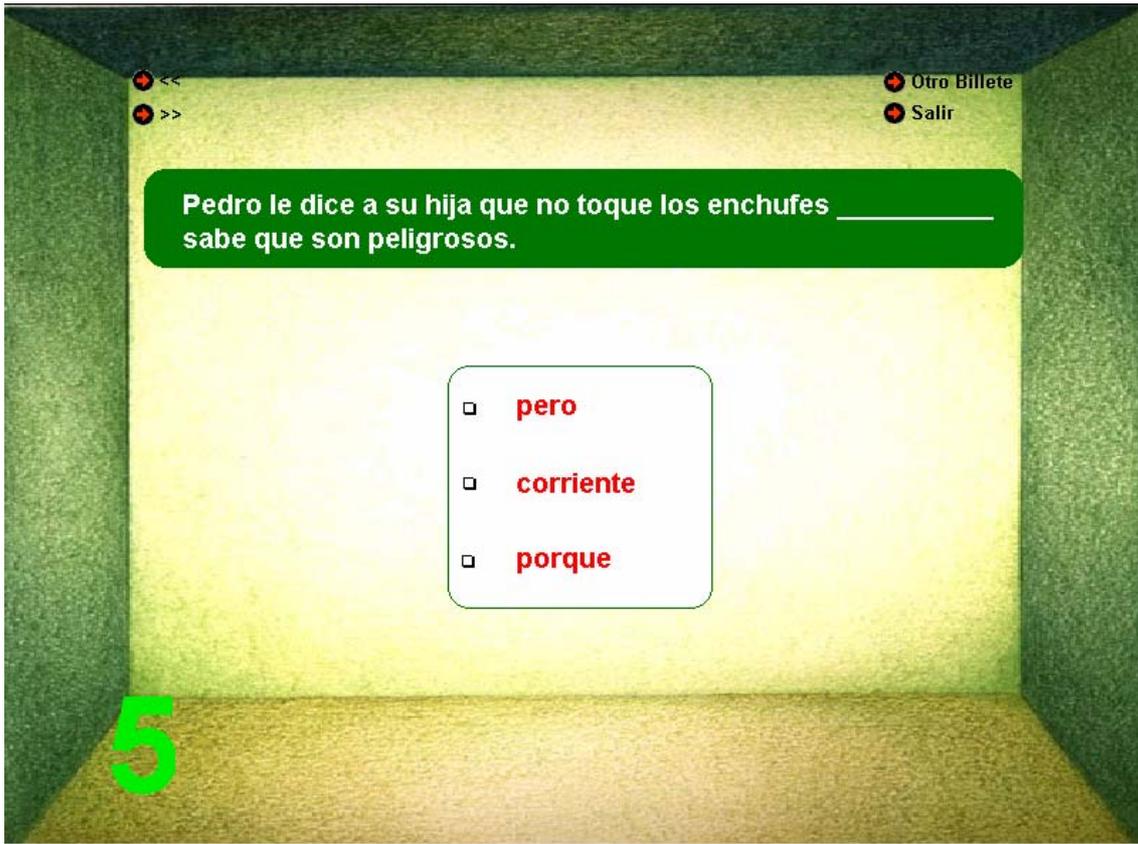
Interactive screen for Ejemplo 1. The screen is a 3D-rendered room with green walls and a yellow floor. In the top left corner, there are navigation arrows: a red circle with a left arrow, a red circle with a right arrow, and a red circle with a down arrow. In the top right corner, there are two red circles with arrows pointing to the text "Otro Billete" and "Salir". A green banner at the top contains the text "Juan se bebió dos botellas de agua porque tenía _____ sed." Below the banner is a white box with a green border containing three red words: "poca", "mucho", and "refresco". A large green number "5" is in the bottom left corner.

Ejemplo 2:



Interactive screen for Ejemplo 2. The screen is a 3D-rendered room with green walls and a yellow floor. In the top left corner, there are navigation arrows: a red circle with a left arrow, a red circle with a right arrow, and a red circle with a down arrow. In the top right corner, there are two red circles with arrows pointing to the text "Otro Billete" and "Salir". A green banner at the top contains the text "Sonia es muy puntual _____ llega a clase a la hora." Below the banner is a white box with a green border containing three red words, each preceded by a red square checkbox: "siempre", "nunca", and "matemáticas". A large green number "5" is in the bottom left corner. At the bottom center, there is a white button with the text "Repetir Instrucción".

1



Interactive screen for question 1. The screen has a green background with a yellow rectangular area in the center. In the top left corner, there are two red circular icons with arrows pointing left and right. In the top right corner, there are two red circular icons with the text "Otro Billete" and "Salir" next to them. A green banner at the top contains the text: "Pedro le dice a su hija que no toque los enchufes _____ sabe que son peligrosos." Below the banner is a white rounded rectangle containing three red checkboxes with the words "pero", "corriente", and "porque" next to them. A large green number "5" is in the bottom left corner.

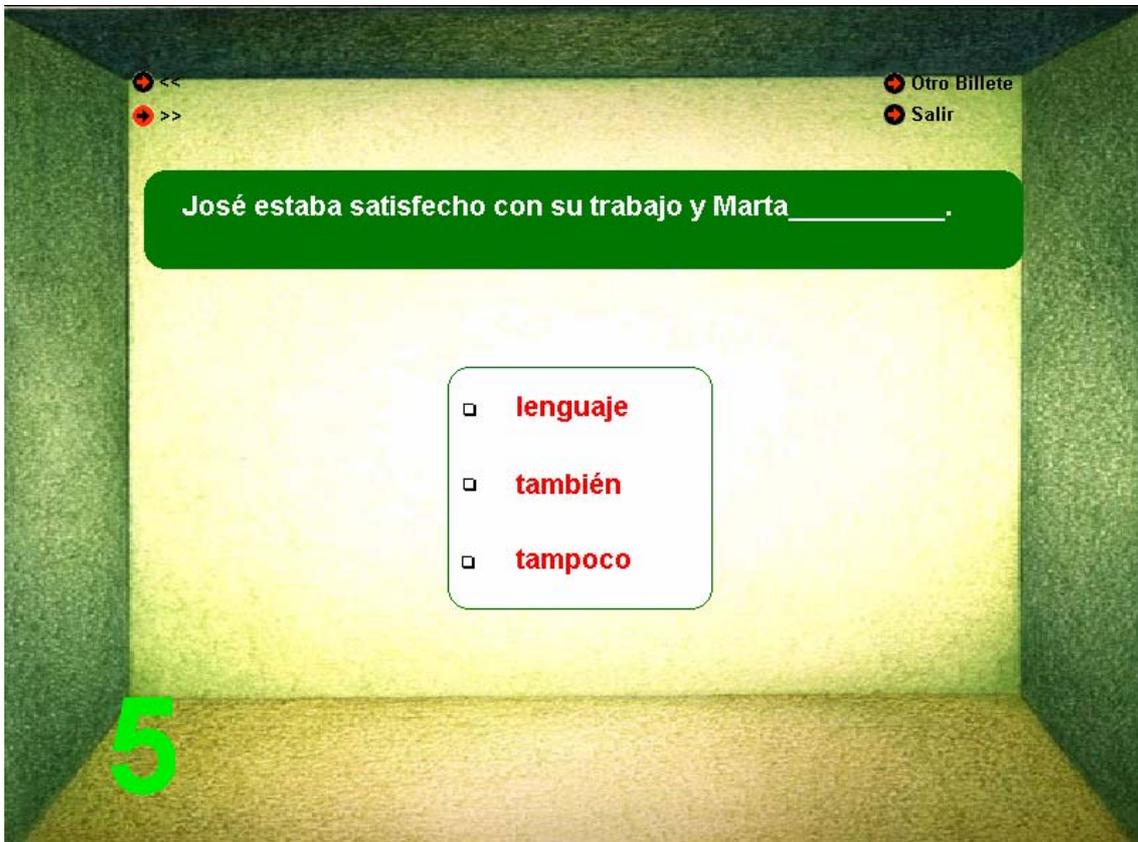
Otro Billete
Salir

Pedro le dice a su hija que no toque los enchufes _____ sabe que son peligrosos.

- pero
- corriente
- porque

5

2



Interactive screen for question 2. The screen has a green background with a yellow rectangular area in the center. In the top left corner, there are two red circular icons with arrows pointing left and right. In the top right corner, there are two red circular icons with the text "Otro Billete" and "Salir" next to them. A green banner at the top contains the text: "José estaba satisfecho con su trabajo y Marta _____." Below the banner is a white rounded rectangle containing three red checkboxes with the words "lenguaje", "también", and "tampoco" next to them. A large green number "5" is in the bottom left corner.

Otro Billete
Salir

José estaba satisfecho con su trabajo y Marta _____.

- lenguaje
- también
- tampoco

5

3

Otro Billete
Salir

Sofía siempre cruza por los pasos de peatones _____ que los conductores la vean bien.

- para
- entre
- semáforo

5

4

Otro Billete
Salir

Los hermanos de Carmen colaboran siempre ___ las tareas de la casa.

- en
- barrer
- sin

5

5

María se fue andando a la casa porque le gusta _____ caminar.

- bastante
- poco
- pasearon

5

Tarea de asignación de papeles sintácticos (estructura gramatical)

Ejemplo 1:

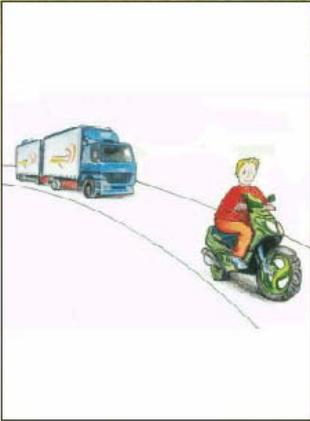


Otro Billete
Salir

6

El niño toca a la niña.
A la niña la toca el niño.
El niño es tocado por la niña.

Ejemplo 2:



Otro Billete
Salir

6

- La moto es seguida por el camión.
- Al camión le sigue la moto
- La moto sigue al camión.

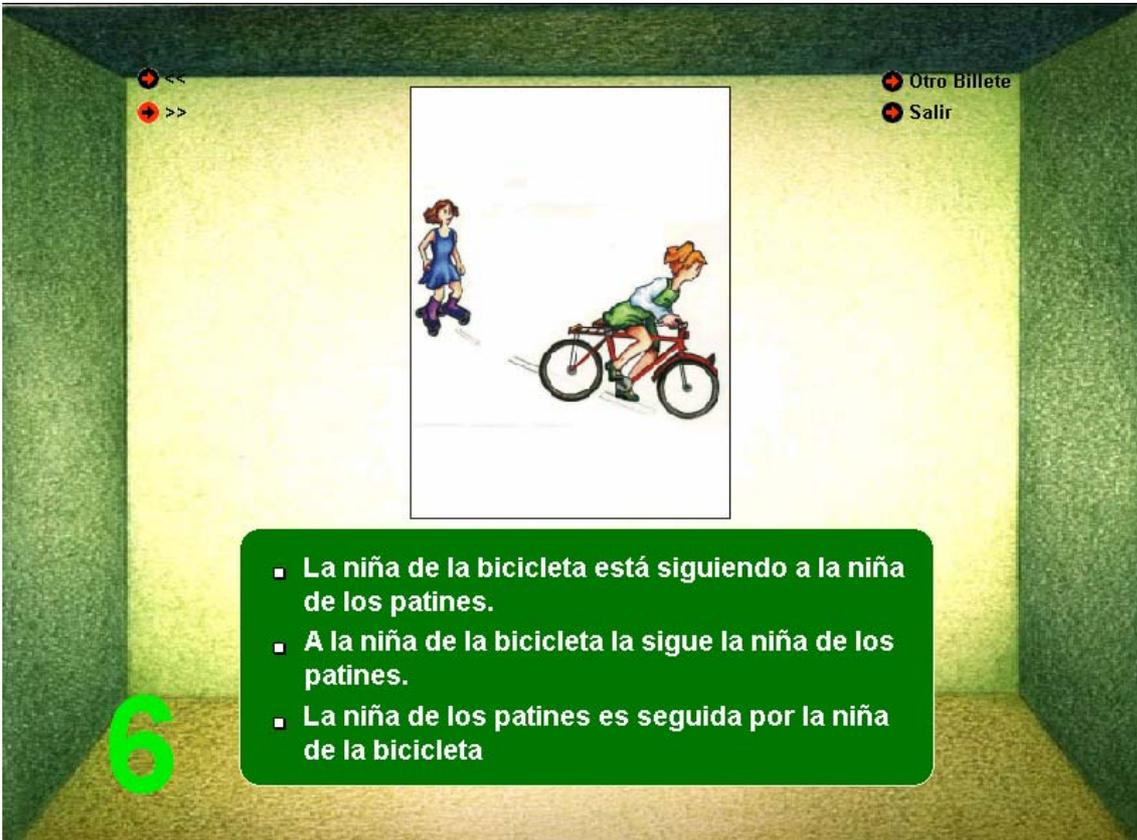
Repetir Instrucción

1



- El hombre corta el pelo a la mujer.
- Al hombre le corta el pelo la mujer.
- El pelo del hombre es cortado por la mujer.

2



- La niña de la bicicleta está siguiendo a la niña de los patines.
- A la niña de la bicicleta la sigue la niña de los patines.
- La niña de los patines es seguida por la niña de la bicicleta

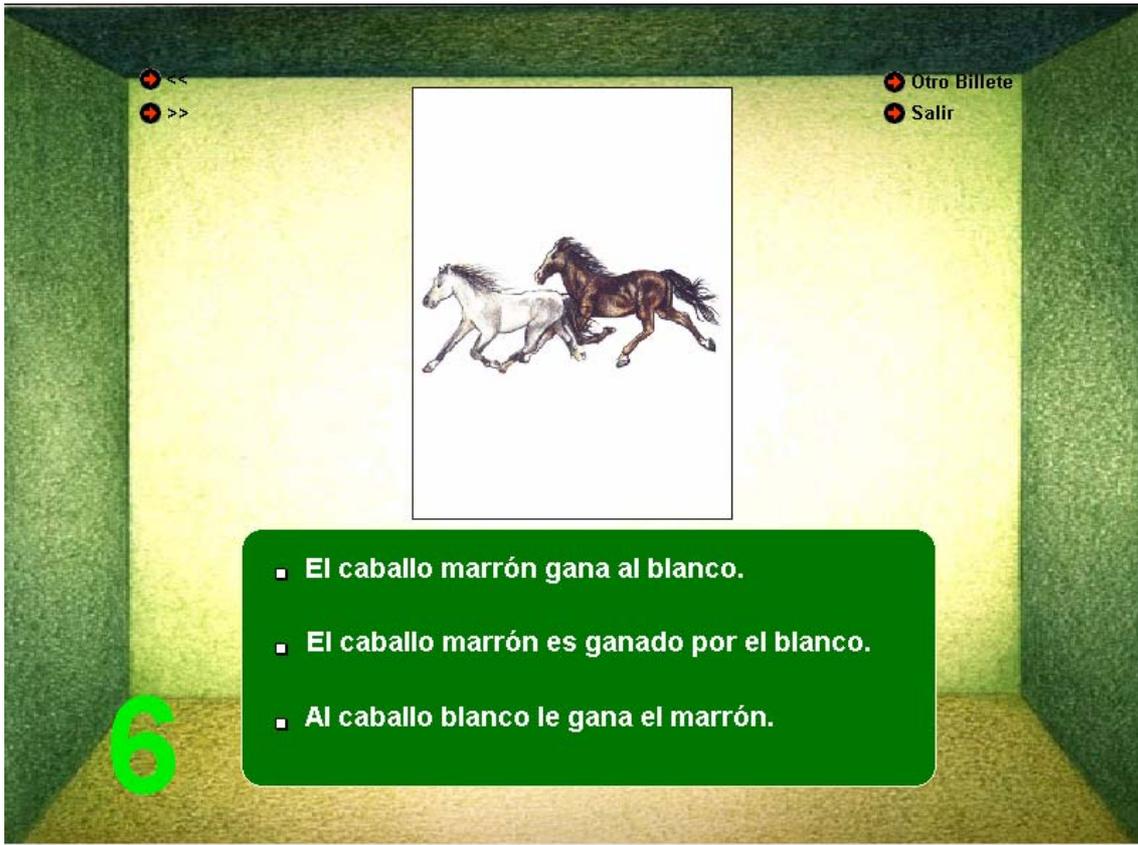
3

- Al perro lo persigue el gato.
- El perro persigue al gato.
- El gato es perseguido por el perro.

4

- La niña rubia peina a la niña morena.
- La niña rubia es peinada por la niña morena.
- A la niña rubia la peina la niña morena.

5



6

- El caballo marrón gana al blanco.
- El caballo marrón es ganado por el blanco.
- Al caballo blanco le gana el marrón.

Otro Billeto
Salir

ANEXO II:
Prueba de memoria de trabajo verbal

Memoria de trabajo (Tarea usada por Siegel y Ryan, 1989, la cual fue adaptada del procedimiento desarrollado por Daneman y Carpenter, 1980).

A) Prueba

NOMBRE Y APELLIDOS.....

EDAD.....AÑOS.....MESES.....COLEGIO.....CURSO.....CODIGO
.....

Nota Importante: indicarle al niño cada vez que se haga un cambio a un nivel más avanzado. Por ejemplo, cuando se termine con dos frases y se pasa a tres frases. Se debe anotar las palabras en el orden en el cual el niño las haya dicho.

2A

1. En un partido de fútbol, el portero lanza la(pelota)
2. Mis manos tienen diez(dedos)

Respuesta _____
(pelota, dedos)

2B

1. Durante el otoño, las hojas caen de los(árboles)
2. Cuando nos ponemos enfermos vamos al(médico)

Respuesta _____
(árboles, médico)

2C

1. Un elefante es grande, un ratón es.....(pequeño)
2. Con la sierra cortamos la(madera, leña)

Respuesta _____
(pequeño, madera o leña)

3A

1. El leopardo es rápido, la tortuga es(lenta)
2. En la biblioteca leemos.....(libros, cuentos)
3. Las manzanas son rojas, los plátanos son(amarillos)

Respuesta _____
(lenta, libros o cuentos, amarillos)

3B

1. El sol brilla durante el día, y la luna durante la(noche)
2. Cuando hay un terremoto tiembla la.....(tierra)
3. El color del mar es(azul)

Respuesta _____
(noche, tierra, azul)

3C

1. En verano hace mucho.....(calor)
2. Vamos a ver los animales al(loro park, zoológico)

3. Cuando tomamos leche, a veces le ponemos(cola cao, azúcar)

Respuesta _____
(calor, loro park o zoológico, cola cao o azúcar)

4A

1. Usamos la cuchara y el tenedor para.....(comer)
2. Cuando sentimos frío en las manos nos ponemos(guantes)
3. Cuando vamos a un buzón de correo es para poner las(cartas)
4. Empezó a llover, y tuve que abrir el.....(paraguas)

Respuesta _____
(comer, guantes, cartas, paraguas)

4B

1. La nieve es blanca, el carbón es(negro)
2. Todas las mañanas después de levantarnos vamos al.....(baño)
3. Un pájaro vuela, un pez(nada)
4. En el campo el granjero ordeña a las.....(vacas)

Respuesta _____
(negro, baño, nada, vacas)

4C

1. En invierno hace mucho.....(frío)
2. Tomamos la sopa con una(cuchara)
3. cuando hace calor voy a la piscina a.....(nadar, bañarme)
4. Cuando termino de comer me cepillo los(dientes)

Respuesta _____
(frío, cuchara, nadar o bañarme, dientes)

5A

1. En mis cumpleaños, mis amigos me dieron muchos.....(regalos)
2. El algodón es suave y las piedras son(duras)
3. Los bomberos son personas que apagan el(fuego)
4. En el invierno cae en el Teide mucha(nieve)
5. Cuando lanzo la pelota hacia arriba, enseguida se viene hacia(abajo)

Respuesta _____
(regalos, duras, fuego, nieve, abajo)

5B

1. El caracol es lento, el conejo es.....(rápido)
2. En los cumpleaños tomamos refrescos y comemos.....(tarta)
3. La pelota es redonda, y el televiso es(cuadrado)
4. Los jardineros se dedican a regar las.....(plantas)
5. Los aviones aterrizan en el.....(aeropuerto)

Respuesta _____
(rápido, tarta, cuadrado, plantas, aeropuerto)

5C

1. Para poder cortar la carne necesitamos un(cuchillo)
2. Durante el día hay luz, mientras que la noche es.....(oscura)
3. Los perros tienen cuatro.....(patas)

4. Vamos al supermercado a comprar.....(comida)
5. Un hombre es grande, y un bebé es.....(pequeño)

Respuesta _____
 (cuchillo, obscura, patas, comida, pequeño)

B) Hoja de registro

NOMBRE Y APELLIDOS.....

EDAD.....AÑOS.....MESES.....COLEGIO.....CURSO.....CODIGO

	ACIERTO	ERROR
2A	()	()
2B	()	()
2C	()	()
3A	()	()
3B	()	()
3C	()	()
4A	()	()
4B	()	()
4C	()	()
5A	()	()
5B	()	()
5C	()	()