

**Curso 2011/12**  
**HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES/17**  
**I.S.B.N.: 978-84-15910-52-7**

**DESIRÉE GONZÁLEZ MARTÍN**

**Prevalencia e indicadores cognitivos y familiares  
de la dislexia en adolescentes**

**Directores**  
**JUAN E. JIMÉNEZ GONZÁLEZ**  
**EDUARDO GARCÍA MIRANDA**



**SOPORTES AUDIOVISUALES E INFORMÁTICOS**  
**Serie Tesis Doctorales**

## AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas a las que quiero agradecer su ayuda, colaboración, apoyo y esfuerzo para poder llevar a cabo la realización de este trabajo.<sup>1</sup>

En primer lugar, quiero agradecer a mi director de tesis, Juan E. Jiménez, por su dirección en este trabajo y la oportunidad que me ha brindado para poder llevarlo a cabo. Gracias al gran apoyo que me ha dado, a su orientación, enseñanzas y sugerencias en todo el proceso ha sido posible la realización del mismo y mi formación como investigadora. Además, aparte de exigirme y ser riguroso conmigo, siempre me ha mostrado confianza, respeto y comprensión, cualidades que me hacen valorarlo, respetarlo y apreciarlo.

Igualmente, quiero agradecer a mi co-director de tesis, Eduardo García Miranda, también, por su gran orientación y paciencia que ha mostrado conmigo. Gracias a su importante aporte y participación activa en todo el desarrollo de la tesis. Debo destacar, por encima de todo, su disponibilidad para conmigo en todo momento, ya que sin su ayuda y consejos no habría podido culminar este trabajo. Además, pese a nuestras discusiones de trabajo, he encontrado en él un amigo con el que se puede contar.

También me gustaría agradecer el apoyo y trabajo de todas las personas del grupo de investigación del que formo parte, y en el que he encontrado grandes amigos. La compañía y apoyo de todos ellos me ha aportado momentos de felicidad y alegría. Sobre todo me gustaría agradecer, a Cristina por sus continuas explicaciones, sugerencias y orientación que me ha dado. Gracias a ella he resuelto muchas dudas e inquietudes sobre mi trabajo. A Alicia, también por orientarme y resolver muchas de mis dudas. Gracias a ella y al ánimo que me ha dado cuando más lo he necesitado, he confiado en mis capacidades. Tengo que agradecerle también que mis días en el despacho, en el tiempo que estuvimos juntas, fueran más amenos y agradables. Gracias también a Pachi, Christian, Nati, Isaac y Malú por tanto momentos de alegría y compañía.

---

<sup>1</sup> Esta investigación ha sido posible gracias a la financiación por parte del proyecto del Plan Nacional I+D+I con referencia SEJ2006-09156, del que es Investigador principal el profesor Dr. D. Juan E. Jiménez González.

Además, quisiera agradecer de manera significativa a los cuatro centros de secundaria participantes en la investigación, que me abrieron sus puertas, al IES Canarias, al Colegio Nuryana, al IES Profesor Martín Miranda y al IES Alcande Bernabé Rodríguez. A todos los profesores, alumnos y directores les agradezco su infinita colaboración para que pudiera llevar a cabo la toma de datos.

Igualmente, quiero agradecer a todos los que me ayudaron en el pase de las pruebas, desplazándose a los centros escolares, especialmente a Pachi, Fani, Paco y a Julia. Le agradezco a Julia por hacer más agradable el trabajo durante los meses que estuvimos juntas pasando las pruebas en el centro.

Quiero agradecer en especial, a mis dos mejores amigas, a Elena y Dácil, por estar siempre ahí apoyándome y ofreciéndome su amistad y cariño, a pesar de no mostrarles la atención debida y estar tan ausente.

También, doy mil gracias a mi familia, en especial a mis padres, Israel y Fátima, y a mis hermanos, Isra y Rubén, que lo son todo para mí. Gracias al esfuerzo que han puesto en mi educación a lo largo de muchos años. Gracias por entender mis ausencias y mis malos momentos, y a pesar de ello seguirme apoyando y queriendo en todo momento. Siempre serán para mí y han sido, por su superación, esfuerzo, trabajo y honestidad, ejemplos a seguir. Gracias también a las parejas de mis padres, Rosendo y Nieves, por quererme tanto a mí y a mis padres, y apoyarme en todo momento, sin su ayuda tampoco hubiera podido terminar este trabajo.

Por último, quiero agradecer a Marco, la persona que ha estado a mi lado durante todos estos años brindándome su compañía y amor. Le agradezco que me apoye incondicionalmente en todas mis decisiones y me ayude y aconseje para poder llevarlas a cabo. Además siempre ha confiado en mis capacidades, alegrándose por todas las metas que voy cumpliendo, algo que le agradezco inmensamente. También, le agradezco el seguir conmigo mostrándome su amor y paciencia, a pesar de mis malos momentos y cambios de humor, en los que he estado nerviosa, y aquellos en los que no lo he estado. Él es mi sol y un ejemplo a seguir.

A todos ellos y aquellos que no he nombrado, ¡Muchísimas gracias!

## ÍNDICE

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN GENERAL</b>	<b>3</b>
<b>I. MARCO TEÓRICO</b>	
<b>1. DETECCIÓN, DIAGNÓSTICO Y PREVALENCIA DE LA DISLEXIA</b>	
<b>1.1. Dificultades específicas de aprendizaje</b>	<b>15</b>
1.1.1. Evolución del término y definición	15
1.1.2. Prevalencia de las dificultades específicas de aprendizaje	21
<b>1.2. Dificultades específicas de aprendizaje en la lectura</b>	<b>23</b>
1.2.1. Definición, evaluación y diagnóstico de la dislexia	23
1.2.2. Prevalencia de la dislexia en los diferentes sistemas escritos	30
<b>1.3. Recapitulación</b>	<b>36</b>
<b>2. INDICADORES COGNITIVOS, NEUROBIOLÓGICOS Y FAMILIARES DE LA DISLEXIA</b>	
<b>2.1. Lectura y procesos cognitivos implicados</b>	<b>43</b>
<b>2.2. Lectura y áreas cerebrales implicadas</b>	<b>52</b>
<b>2.3. Déficit principal en las personas con dislexia</b>	<b>55</b>
<b>2.4. Hipótesis explicativas de la dislexia y procesos cognitivos deficitarios</b>	<b>59</b>
2.4.1 Hipótesis biológicas	60
2.1.1.1 Hipótesis genéticas	60
2.1.1.2 Hipótesis neurológicas	66
2.1.1.2.1 Hipótesis de la asimetría cerebral	71
2.1.1.2.2 Hipótesis del déficit cerebelar	71
2.1.1.2.3 Hipótesis del déficit magnocelular	73
2.1.1.2.4 Hipótesis del síndrome de desconexión	73
2.4.2 Hipótesis cognitivas	74
2.4.2.1 Hipótesis del déficit fonológico	75
2.4.2.2 Hipótesis del déficit en la Velocidad de Procesamiento	108
2.3.2.3 Hipótesis del déficit de automatización	115
2.3.2.4 Hipótesis del Doble Déficit	117
2.3.2.5 Hipótesis del déficit en el procesamiento temporal	124

---

2.4.3	Hipótesis integradora	132
<b>2.5.</b>	<b>Indicadores familiares de la dislexia</b>	<b>134</b>
<b>2.6.</b>	<b>Recapitulación</b>	<b>145</b>
<b>2.</b>	<b>PARTE EXPERIMENTAL</b>	<b>153</b>
<b>3.</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS</b>	
<b>4.</b>	<b>ESTUDIO 1: PREVALENCIA DE LA DISLEXIA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA</b>	
<b>4.1.</b>	<b>Introducción y objetivos</b>	<b>161</b>
<b>4.2.</b>	<b>Método</b>	<b>162</b>
4.2.1.	Participantes	162
4.2.2.	Instrumentos	163
4.2.3.	Procedimiento	164
<b>4.3.</b>	<b>Resultados</b>	<b>166</b>
4.3.1.	Las DEA en el ámbito de la Educación Especial	166
4.3.2.	Las DEA atendiendo a criterios diagnósticos específicos	169
<b>4.4.</b>	<b>Discusión</b>	<b>171</b>
<b>5.</b>	<b>ESTUDIO 2: INDICADORES COGNITIVOS DE LA DISLEXIA EN ADOLESCENTES</b>	
<b>5.1.</b>	<b>Introducción y objetivos</b>	<b>179</b>
<b>5.2.</b>	<b>Método</b>	<b>184</b>
5.2.1.	Participantes	184
5.2.2.	Instrumentos	188
5.2.3.	Procedimiento	198
<b>5.3.</b>	<b>Resultados</b>	<b>199</b>
5.3.1.	Automatización en el acceso al léxico	201
5.3.2.	Conciencia fonológica	205
5.3.3.	Percepción del habla	211
5.3.4.	Procesamiento sintáctico	212
5.3.5.	Procesamiento ortográfico	218
5.3.6.	Memoria de trabajo	222
<b>5.4.</b>	<b>Discusión</b>	<b>222</b>
<b>6.</b>	<b>ESTUDIO 3: INDICADORES FAMILIARES DE LA DISLEXIA EN ADOLESCENTES</b>	

---

<b>6.1</b>	<b>Introducción y objetivos</b>	<b>235</b>
<b>6.2</b>	<b>Método</b>	<b>237</b>
6.2.1	Participantes	237
6.2.2	Instrumentos	238
6.2.3	Procedimiento	239
<b>6.3</b>	<b>Resultados</b>	<b>239</b>
6.3.1	Experiencia con el material impreso	239
6.3.2	Nivel académico de los padres	241
<b>6.4</b>	<b>Discusión</b>	<b>249</b>
<b>7.</b>	<b>DISCUSIÓN GENERAL</b>	<b>257</b>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>271</b>
<b>9.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>275</b>
<b>10.</b>	<b>ANEXOS</b>	
	Anexo 1: Entrevista semiestructurada al profesorado	333
	Anexo 2: Cuestionario para padres sobre hábitos lectores familiares y nivel educativo	339

# **INTRODUCCIÓN GENERAL**



En muchos países de habla hispana, entre ellos, España, los resultados de diversas evaluaciones realizadas a nivel internacional (PISA, 2006, 2009; Martin, Mullis y Kennedy, 2007; Mullis, Martin, Kennedy y Foy, 2007), se deja entrever que las competencias en lectura se sitúan por debajo del promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). En concreto, el último informe PISA (2009) deja en evidencia que los adolescentes de 15 años españoles no consiguen alcanzar la media de la OCDE en lectura, registrándose los peores resultados en las Comunidades Autónomas de Andalucía, Baleares y Canarias.

Este hecho resulta preocupante, pues sabemos que la lectura es una habilidad instrumental básica de gran importancia para el individuo, que constituye la herramienta fundamental para la adquisición de nuevos conocimientos y donde la mayor parte del conocimiento que se transmite se realiza apoyándose en el lenguaje escrito. Por ello, la correcta adquisición es vital, no solo para el desarrollo académico, sino también para el desarrollo social y personal del alumno. En este sentido, para que un niño adquiera la lectura se hace necesario una instrucción explícita y sistemática, ya que esta es una actividad muy compleja que reclama el desarrollo de habilidades muy específicas (v.gr., vocabulario, conciencia fonológica, dominio de las reglas de conversión grafema-fonema, comprensión oral, etc.). Sin embargo, esta instrucción no garantiza el éxito en todos los niños, encontrándonos una gran proporción de niños que presentan baja competencia lectora que persiste hasta la adolescencia, tal y como reflejan los informes comentados anteriormente.

En este sentido, es de gran importancia identificar a estos alumnos y determinar si presentan una dificultad específica de aprendizaje en la lectura (DEAL) o dislexia<sup>2</sup>, con el fin de que reciban una intervención adecuada y específica para paliar estas dificultades. Sin embargo, la gran heterogeneidad en las manifestaciones de dicho trastorno, así como las diferentes taxonomías a la hora de definir el concepto de DEAL, puede implicar que se haga difícil la identificación e intervención de manera adecuada, lo cual conlleva a que se perpetúe o agrave el problema presente en la persona con dificultades. En este sentido, diversas investigaciones longitudinales han demostrado cómo la dislexia es un trastorno con fuerte persistencia de las dificultades lectoras a largo plazo y con consecuencias

---

<sup>2</sup> Los términos *dificultades específicas de aprendizaje en lectura* y *dislexia* se usarán indistintamente en el presente trabajo.

educativas que trascienden el aprendizaje lector (Soriano, 2006). Así, los adolescentes con dislexia a menudo no son capaces de responder exigencias escolares cada vez mayores, lo que conlleva en muchos casos al fracaso escolar, y de ahí que la dislexia sea considerada como un problema social grave (Morais, 1998).

Ahora bien, ¿qué porcentaje de alumnos de estas edades son identificados con dislexia? Es evidente que las cifras sobre la prevalencia de este trastorno están relacionadas con su definición. En este sentido, en nuestro país, tradicionalmente, la legislación educativa no hacía referencia explícita del término hasta que se publica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de Educación (LOE) que recoge textualmente el término “Dificultades específicas de aprendizaje” pero que no lo acompaña de una definición, dejando esta competencia en manos de cada administración educativa en las distintas comunidades autónomas del Estado. Por ello, los profesionales del campo de la educación para identificar una DEA, se basan en un criterio curricular, es decir, en el criterio del profesor que es quien determina la identificación basándose en el currículo, al observar que un niño presenta dificultades ya que no aprende en el contexto del aula con los recursos ordinarios, observándose un desfase, entre ellos y sus compañeros, en los aprendizajes básicos que por su edad deberían haber alcanzado. Por otro lado, los profesionales del campo de la investigación, recurren a las definiciones aportadas a nivel internacional. En este sentido, la definición más aceptada del término DA es la propuesta por el National Joint Committee on Learning Disabilities (NJCLD, 1994), mientras que la más aceptada para definir la dislexia es la propuesta por Lyon, Shaywitz y Shaywitz (2003): “La dislexia es una dificultad de aprendizaje específica que es neurobiológica en origen. Se caracteriza por dificultades con la seguridad y/o fluidez en el reconocimiento de palabras y escasas habilidades de descodificación y deletreo. Estas dificultades resultan generalmente de un déficit en el componente fonológico del lenguaje que, frecuentemente, es inesperado en relación a otras habilidades cognitivas y a la instrucción recibida. Como consecuencias secundarias se pueden incluir problemas de comprensión lectora y experiencia lectora reducida, lo que puede impedir el crecimiento del vocabulario y de los conocimientos del mundo” (p. 2).

Por tanto, la dislexia constituye un síndrome heterogéneo desde el punto de vista conductual y cognitivo. En este sentido, los resultados de las investigaciones demuestran que los niños y adolescentes con dislexia presentan déficit en conciencia fonológica (v.gr.,

Bruck, 1992; 1993; Chiappe, Stringer, Siegel y Stanovich, 2002; Dufor, Serniclaes, Sprenger-Charolles y Démonet, 2007; Elbro y Nygaard, 2005; Jacobson, 1999; Jiménez, García, Ortiz, Hernández-Valle, Guzmán, et al., 2005; Metsala, 1999; Pennington, Van Orden, Smith, Green y Haith, 1990; Shaywitz, Fletcher, Holahan, Shneider, Marchione, et al., 1999); déficit en percepción del habla (v.gr., Breier, Gray, Fletcher, Diehl, Klass, et al., 2001; Boada y Pennington, 2006; Mody, Studdert-Kennedy y Brady, 1997; Ortiz y Guzmán, 2003; Ortiz et al., 2007), en memoria de trabajo verbal (v.gr., Baddeley y Wilson, 1993; Berninger, Raskind, Richards, Abbott y Stock, 2008; Brosnan, Demetre, Hamill, Robson, Shepherd, et al., 2002; Cohen-Mimran y Sapis, 2007), en velocidad de nombrado (v.gr., Brizzolara et al., 2006; Conrad y Levy, 2007; Escribano, 2007; Guzmán et al., 2004; Heikkila, Närhi, Aro y Ahonen, 2009; Korhonen, 1995; Ramus, Rosen, Dakin, Day, Castellote, et al., 2003; Zabell y Everatt, 2002), en procesamiento ortográfico (v.gr., Bruck, 1992; Ho, Chan, Tsang, y Lee, 2002; Hultquist, 1997; Jiménez, Gregg y Díaz, 2004; Rodrigo, Jiménez, García, Díaz, Ortiz, et al., 2004), en procesamiento sintáctico-semántico (v.gr., Bishop y Snowling, 2004; Jiménez, García, Estévez, Díaz, Guzmán, et al., 2004; Leikin y Bouskila, 2004; Wiseheart, Altmann, Park y Lombardino, 2009) y, por último, déficit metacognitivos, específicamente, en los procesos de autorregulación y control.

Asimismo, diversas investigaciones han demostrando que determinados aspectos del ambiente familiar (i.e., actividades compartidas de lectura entre el niño y sus padres, enseñanza de la lectura por parte de los padres, experiencia de los padres con la lectura, percepciones y creencias de los padres, nivel educativo de los padres, etc.) predicen la adquisición de destrezas lectoras e influyen en el rendimiento lector mostrado por niños pre-lectores o que están iniciando la lectura, y en niños de primaria (v.gr., Aram y Levin, 2001; Burgess, Hetch y Lonigan, 2002; Bus, van IJzendorp, y Pellegrini, 1995; Dickinson y Tabors, 1991; Foy y Mann, 2003; Molfese, Modgline y Molfese, 2003; Scarborough, Dobrich y Hager, 1991; Sénéchal, 2006; Sénéchal, LeFevre, Thomas, y Daley, 1998). Estos aspectos del ambiente familiar, nombrados anteriormente, también han sido estudiados, pero en menor medida, en adolescentes y adultos (v.gr., Chiu y McBride-Chang, 2006; Samuelsson y Lunderberg, 2003). Ahora bien, ¿existe alguna relación entre la habilidad lectora y las influencias del ambiente familiar en los niños y adolescentes con dislexia? Son muy pocas las investigaciones que abogan este cometido, aún así nos encontramos con estudios que señalan un menor nivel educativo de las madres de niños con dislexia (Melekian, 1990) y, específicamente, en niños con dislexia superficial, con

déficit en el procesamiento fonológico y en el ortográfico, en comparación a madres de grupos sin dificultades, y a madres de grupos con dislexia fonológica (Jiménez y Rodríguez, 2008). En este mismo estudio, también se demostró que los disléxicos superficiales, pero no los disléxicos fonológicos, tenían una menor experiencia con el lenguaje impreso en el hogar. También, los resultados de estudios llevados a cabo en adolescentes con dislexia (v.gr., Snowling, Muter y Carrol, 2007) demuestran diferencias significativas en los hábitos de lectura de estos en comparación a grupos sin dificultades, no encontrándose diferencias en los hábitos lectores de los padres y en la estimulación a la lectura en el hogar.

En definitiva, durante estos últimos años, son numerosas las investigaciones que se han llevado a cabo en el campo de las DEAL con el objetivo de delimitar su conceptualización, así como de definir el perfil cognitivo de las personas con DEAL, y en menor medida, las que tratan de analizar las características del entorno familiar de quienes presentan esta dificultad. A pesar de que muchos de estos estudios se han centrado en la niñez, aún así, contamos con estudios realizados en la adolescencia. Sin embargo, la mayor parte de los trabajos existentes en la adolescencia, se han realizado en lenguas diferentes a la española, y son diversos los autores que sugieren diferencias según el contexto idiomático (Müller y Brady, 2001; Seymour, Aro y Erskine, 2003). En este sentido, el principal objetivo de nuestra investigación ha consistido en determinar la prevalencia, así como los indicadores cognitivos y familiares de la dislexia en adolescentes en una lengua transparente como el español. Esto nos permitirá descubrir con precisión la prevalencia de las DEAL, determinar si los indicadores cognitivos analizados en niños con dislexia están presentes también en la adolescencia, y por último, analizar los indicadores familiares asociados a la dislexia en la adolescencia.

Es evidente que en la medida que los adolescentes puedan ser identificados correctamente, teniendo en cuenta tanto las manifestaciones conductuales del déficit, como los indicadores cognitivos y familiares, resultaría de gran utilidad de cara a los profesionales y a las familias que están en contacto directo con estos adolescentes, y se atenderían mejor sus necesidades.

El trabajo que se presenta a continuación está dividido en dos partes. Una primera parte incluye el marco teórico, y una segunda, en la que presentamos la parte experimental.

El marco teórico está organizado en dos capítulos, y en ellos se describen los aspectos teóricos relacionados con las dificultades de aprendizaje y, específicamente, con la lectura. En el primer capítulo presentamos un acercamiento a la dislexia partiendo de una revisión del marco conceptual de las dificultades de aprendizaje (DA) en general. Para ello se analiza, primeramente, la evolución legislativa en materia de educación, del concepto de dificultades de aprendizaje, y se describe, además, la problemática asociada al estudio de la prevalencia. Posteriormente nos centramos en la dislexia de forma específica, realizando una revisión sobre su definición, evaluación y diagnóstico. Por último, hacemos una recapitulación de toda la información explicada en el capítulo enfatizando los aspectos más importantes del mismo.

En el segundo capítulo, se presenta una descripción de los procesos cognitivos, así como las áreas cerebrales implicadas en la lectura. A continuación, presentamos algunas de las investigaciones que describen el déficit principal que subyace en las personas con dislexia y las teorías e hipótesis explicativas que intentan dar una explicación de su etiología. Además, este capítulo se enfoca hacia la cuestión central de nuestra investigación, es decir, se hace una revisión de las investigaciones que se han llevado a cabo en relación a los déficit que manifiestan las personas con dislexia en los procesos cognitivos implicados en la lectura, así como de los estudios que analizan los indicadores culturales y familiares que influyen en el proceso lector. Por último, y de la misma forma que en el capítulo anterior se dedica un apartado a la recapitulación de toda la información aportada en el capítulo haciendo hincapié en los aspectos que consideramos más importantes del mismo.

La segunda parte de este trabajo, la parte experimental, engloba tres estudios. Se inicia con el planteamiento del problema e hipótesis, y en ella se argumentan los motivos o razones por los que se realiza el estudio y cuáles son los beneficios que se obtendrán con ello. Asimismo, se delimita el tema de estudio y se plantean los objetivos, así como las principales predicciones que se formulan.

En cada uno de los estudios que comprende esta parte de la investigación, se aporta una pequeña introducción, objetivos y predicciones a formular. Asimismo, se describe el método empleado, los resultados obtenidos, y una discusión donde se comentan los principales resultados de la investigación.

En el primer estudio se llevó a cabo el análisis de la prevalencia de la dislexia en adolescentes, con el fin de determinar si en su identificación basta con el criterio curricular, es decir, con el criterio del profesor que es quien determina la identificación basándose, como hemos nombrado anteriormente, en el currículo, al observar que un niño presenta dificultades ya que no aprende en el contexto del aula con los recursos ordinarios, observándose un desfase, entre ellos y sus compañeros, en los aprendizajes básicos que por su edad deberían haber alcanzado, o por el contrario, es necesario el uso de criterios diagnósticos específicos basados en la investigación científica. En este estudio se exponen los datos de escolaridad del alumnado de Educación Especial, los resultados de prevalencia obtenidos a través del criterio del profesorado, así como los resultados de la identificación siguiendo el uso de criterios diagnósticos específicos.

El segundo estudio se centra en evaluar procesos cognitivos que pueden estar alterados en los adolescentes con dislexia, tratando de averiguar en qué procesos existe un déficit y en cuáles un retraso. Para ello se analizan los distintos procesos en un contexto de diseño de nivel lector, es decir se compara al grupo con dislexia con un grupo de normolectores igualados en edad cronológica (EC) y con otro grupo de normolectores de menor edad igualados en nivel lector (NL), con el fin de descubrir en qué medida estos déficit son factores que contribuyen a la explicación de las dificultades en lectura. Los procesos cognitivos se han evaluado a través de la Batería Multimedia Sicole-R-ESO, y han sido: acceso al léxico, conciencia fonológica, percepción del habla, procesamiento ortográfico y sintáctico, y memoria de trabajo verbal.

El tercer estudio se centra en analizar si las variables del entorno familiar influyen en la configuración del perfil lector del adolescente. De manera que, a través de un cuestionario enviado a los padres de los adolescentes, se analizan las características del entorno familiar que las investigaciones han sugerido que se encuentran relacionadas con el desarrollo lector. Así, se investigó la experiencia, tanto directa como indirecta, con el material impreso en el hogar, y el nivel educativo de los padres.

Por último, se presenta una discusión general de los resultados obtenidos y las principales conclusiones derivadas de los resultados aportados por los estudios empíricos que hemos realizado.

## **I. MARCO TEÓRICO**



**1.**

**DETECCIÓN, DIANÓSTICO Y PREVALENCIA DE  
LA DISLEXIA**

## **1.1. Dificultades específicas de aprendizaje (DEA)**

### **1.1.1. Evolución del término y definición.**

En España, ha existido una conceptualización de las “Dificultades específicas de Aprendizaje” en sentido amplio identificándose con “necesidades educativas especiales” (NEE) y presentándose como una categoría dentro de la Educación Especial (EE). En materia de legislación, la LISMI (Ley 13/1982, de Integración Social del Minusválido) en el Título 6º, Sección 3ª (artículos 23 al 31), establece el derecho de estas personas a recibir la respuesta adecuada a sus necesidades educativas, dentro del sistema escolar ordinario y en el seno de su propia comunidad, según los principios de normalización, integración, sectorización e individualización. En concreto el artículo 27 (82, art.27) planteaba “la Educación Especial como el proceso integral, flexible y dinámico que debe aplicarse de forma personalizada en los diferentes grados de enseñanza con el fin de conseguir la integración total”.

En este sentido, en materia de legislación educativa, la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo LOGSE (1/1990), de 3 de octubre, además añade, que el sistema educativo debe disponer de los recursos necesarios para tales alumnos/as con NEE. Los artículos 36 y 37 del Capítulo V de dicha Ley, definen los criterios generales respecto a la Educación Especial, estableciendo los fines y los medios que precisen, para dar respuesta a las necesidades educativas especiales permanentes y más graves (v.gr., sensoriales, físicos, motores e intelectuales), o temporales o más leves (García, 1995; Suárez, 1995).

Más adelante se promulga, en Canarias, el Decreto 286/1995, de 22 de septiembre, de Ordenación de atención al alumnado con necesidades educativas especiales (B.O.C. 131, de 11.10.1995) (1), el cual tiene como finalidad unificar en una norma los criterios que guíen la organización de la respuesta educativa que se proporciona al alumnado con necesidades educativas especiales, bien por causa de un déficit físico, psíquico o sensorial, por un trastorno generalizado del desarrollo, por dificultades o carencias en su entorno sociofamiliar o bien por un proceso de aprendizaje desajustado. En este decreto se entiende por alumnado con necesidades educativas especiales, cuando para lograr los fines generales de la educación requiere de respuestas educativas diferenciadas que posibiliten el máximo desarrollo de sus potencialidades. Dichas necesidades se determinarán tras un

proceso de evaluación multidisciplinar y contextual. De esta manera la Educación Especial comprende la respuesta educativa diferenciada que posibilita que las personas con NEE, alcancen el máximo desarrollo de sus capacidades personales y sociales.

Pero, ¿dónde se engloba el término Dificultades Específicas de Aprendizaje? Hasta la promulgación de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de Educación (LOE) en la legislación educativa de España, existían varias categorías de diagnóstico en el campo de la EE, como son el déficit sensorial, motor, intelectual, pero no existía una categoría diagnóstica que correspondiera al constructo “Dificultades específicas de Aprendizaje” tal y como es contemplada en la legislación de otros países con mayor tradición en el campo de la investigación de las Dificultades de Aprendizaje. Es a partir de la promulgación de la LOE, cuando bajo el término de Alumnado con necesidad específica de apoyo educativo, se recoge por primera vez en la legislación educativa española, en el Título II (Capítulo I), el término “Dificultades específicas de aprendizaje”, aunque no se acompaña de una delimitación del mismo. Dice así: “Corresponde a las Administraciones educativas asegurar los recursos necesarios para que los alumnos y alumnas que requieran una atención educativa diferente a la ordinaria, por presentar necesidades educativas especiales, por dificultades específicas de aprendizaje, por sus altas capacidades intelectuales, por haberse incorporado tarde al sistema educativo, o por condiciones personales o de historia escolar, puedan alcanzar el máximo desarrollo posible de sus capacidades personales y, en todo caso, los objetivos establecidos con carácter general para todo el alumnado”. De esta manera, las NEE serán atendidas adecuadamente con la Educación Especial, formulada como el conjunto de apoyos y adaptaciones precisos para garantizar el derecho a la educación de todo el alumnado con NEE.

En España, así como en otros países, no hay un consenso pleno respecto a la definición de las DEA, un ejemplo claro es el libro de Hallahan, Kauffman y Lloyd (1999) que propone una docena de definiciones. La mayoría de las definiciones coinciden en que los alumnos con DEA, tienen por lo menos, una inteligencia promedio, aunque muestran diferencias académicas significativas, y se desempeñan notoriamente por debajo de lo esperado. Así son identificadas en España, y en Reino Unido (McLaughlin, Dyson, Nagle, Thurlow, Rouse, et al., 2006), centrando en esta terminología a aquellos alumnos y alumnas que no poseyendo dificultades conocidas en el ámbito intelectual, sensorial, físico o perceptivo, motriz, socioambiental o étnico presentan carencias y errores en su

aprendizaje en el contexto del aula con los recursos ordinarios, presentando un desfase, entre ellos y sus compañeros, en los aprendizajes básicos que por su edad deberían haber alcanzado.

Por otro lado, hay generado un debate sobre las etiquetas y las categorías. Por un lado, algunos educadores argumentan que al menos en el caso de los estudiantes más jóvenes, ser clasificado como “especial” es una protección para el niño. Por ejemplo, si los compañeros de clase saben que un alumno tiene discapacidad intelectual, estarán más dispuestos a aceptar sus comportamientos. Y por otro, aunque algunos estudios señalan que las etiquetas ayudan a los estudiantes, también señalan que estigmatizan al mismo tiempo (Heward y Orlansky, 1992; Keogh y MacMillan, 1996). En este sentido, Keogh y MacMillan señalan que algunos de los problemas asociados con la clasificación, categorización y etiquetado de los niños en educación, son la estigmatización, el rechazo entre iguales, y la baja autoestima. Sin embargo, debido al proceso de clasificación se han abierto puertas para ciertos programas especiales, información útil, tecnología y equipo especializado a ayuda financiera, es decir, que el reconocimiento de estas categorías diagnósticas ha permitido avanzar en el desarrollo de programas de atención educativa especializada para atender las necesidades específicas de estos individuos (Minow, 1990). En este sentido, la delimitación del concepto DEA tendría importantes implicaciones educativas. Ya que, si pretendemos atender la diversidad del alumnado, la consecuencia inmediata es el reconocer que, dichos alumnos, presentan diferentes necesidades educativas. Por ejemplo, la respuesta educativa de un alumno que presenta bajo rendimiento lector por absentismo escolar, problemas familiares, diferencias culturales y lingüísticas, etc., no puede ser la misma que un alumno identificado con DEA que presenta un bajo rendimiento lector. Por tanto, sería incorrecto que en la evaluación todo el énfasis estuviera centrado en la respuesta educativa y poco en la diferenciación diagnóstica.

Como ya mencionamos, en España y en Reino Unido no existe en la legislación educativa una conceptualización de las DEA, sin embargo, en países como EEUU, las DEA sí están delimitadas en su legislación, y así lo contempla el National Joint Committee on Learning Disabilities (NJCLD, 1994) donde se especifica: “Las dificultades de aprendizaje es un término genérico que se refiere a un grupo heterogéneo de trastornos, manifestados por dificultades significativas en la adquisición y uso de la capacidad para entender, hablar, leer, escribir, razonar o para las matemáticas. Estos trastornos son

intrínsecos al individuo, y presumiblemente debidos a una disfunción del sistema nervioso, pudiendo continuar a lo largo del proceso vital. Pueden manifestarse problemas en conductas de autorregulación e interacción social, pero estos hechos no constituyen por sí mismos una dificultad de aprendizaje. Aunque las dificultades de aprendizaje se pueden presentar concomitantemente con otras condiciones discapacitantes (por ejemplo, déficit sensorial, retraso mental, trastornos emocionales severos) o con influencias extrínsecas (como diferencias culturales, instrucción insuficiente o inapropiada), no son el resultado de dichas condiciones o influencias” (NJCLD, 1994:65).

Esta conceptualización de las DEA es una de las definiciones mayoritariamente aceptadas en la comunidad internacional y viene a ser una síntesis de muchas de las definiciones que se han venido haciendo de las DEA, desde que Kirk en 1962, acuñara este término. Por esos tiempos, 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 DEA 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, 1994). En la década de los 80 diversos trabajos ofrecieron evidencias empíricas en contra de esta asunción. En este sentido van los trabajos de Siegel (1988, 1989, 1992) que señalan la irrelevancia del uso del CI como criterio para definir las DEA, poniendo en entredicho todos y cada uno de los supuestos que subyacen al criterio de discrepancia, especificando que el CI no mide inteligencia, y que en función del test utilizado se puede estar midiendo incluso, aspectos verbales, que el CI y el rendimiento no son tan independientes el uno del otro. También se demuestra (Siegel, 1988; Stanovich y Siegel, 1994), que niños con discrepancia CI-rendimiento y niños sin discrepancia CI-rendimiento no se diferencian en el rendimiento en tareas de lectura y tareas que requieren un buen funcionamiento del procesamiento fonológico. De acuerdo con esta autora, la correlación entre CI y rendimiento lector es similar a la correlación encontrada entre nivel educativo de los padres y rendimiento lector. Trabajos en español, han encontrado, que una

baja puntuación en el CI no predice necesariamente un bajo rendimiento lector, y que las diferencias en el acceso al léxico no están mediatizadas por las puntuaciones en CI (Jiménez, Siegel, O'Shanahan, y Ford, 2009; Jiménez y Rodrigo, 1994; Rodrigo y Jiménez, 1999). Asimismo, los alumnos identificados con DEA en lectura con el modelo de discrepancia (rendimiento inesperado en lectura con respecto al CI) no parecen beneficiarse más de la instrucción en procesos fonológicos en comparación a los alumnos que no muestran discrepancia CI-rendimiento (Jiménez, Ortiz, Rodrigo, Hernández-Valle, Ramírez, et al., 2003). Además, la interacción entre CI y rendimiento lector parece estar mediatizada por la influencia del sistema ortográfico de la lengua en la que el niño aprende a leer. Así, por ejemplo, Jiménez, Siegel, y Rodrigo (2003) encontraron que alumnos con un bajo CI Verbal (<80) estaba asociado a un bajo rendimiento en lectura y ortografía en niños canadienses de habla inglesa, sin embargo, esta asociación no se encontró en niños españoles. Los autores concluyeron que la interacción entre CI y rendimiento lector podría ser más relevante en ortografía opaca (i.e., inglés) que en ortografía transparente. 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-TR Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales Texto Revisado (APA, 2002), que junto a otro de los principales sistemas diagnósticos internacionales, la CIE-10-Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas de Salud (OMS, 2001), identifican las DEA basándose en el criterio de discrepancia CI-rendimiento y a la discrepancia entre el rendimiento real y el esperado en función de la edad cronológica. Según esta concepción, el trastorno de la lectura, que se sitúa dentro de los trastornos del aprendizaje, se caracteriza por un rendimiento en lectura (esto es, precisión, velocidad o comprensión de la lectura evaluadas mediante pruebas normalizadas administradas individualmente) que se sitúa sustancialmente por debajo del esperado en función de la edad cronológica, del cociente de inteligencia y de la escolaridad propia de la edad del individuo.

Volviendo a la definición que actualmente es la más aceptada internacionalmente, como ya indicamos, podemos decir, que en ella se refiere a las DEA en un sentido restringido y exclusivo, donde “*learning disabilities*” se traduce como dificultades en el

aprendizaje escolar, excluyéndose de esta categoría a niños/as que presentan un bajo rendimiento escolar por problemas sensoriales, físicos, motores e intelectuales. Esto permite diferenciar esta categoría diagnóstica de cualquier otra con la que pueda guardar relación o incluso coexistir, pues según recalca esta definición, las DEA pueden coexistir con otros problemas, siempre y cuando estos no sean la causa de las DEA. Por ejemplo, un niño con déficit auditivo podría presentar DEA y no estar causada por su discapacidad. En este caso hablaríamos de dos entidades o categorías diagnósticas que coexisten en un mismo individuo pero que no están relacionadas de manera causal. Es decir, la discapacidad auditiva no es causa de DEA y esta última tampoco es causa de una discapacidad auditiva. Por tanto, en estos casos hay que hacer un análisis exhaustivo para determinar que las DEA coexisten con otros problemas, pero no están motivados por ellos. En este sentido, creemos necesaria una postura restrictiva a la hora de definir una dificultad de aprendizaje, ya que cualquier retraso en la adquisición de ciertas habilidades, independientemente de su origen, podría ser descrito como DEA.

También, es importante resaltar que en la definición se señala que las influencias extrínsecas no pueden ser las causantes de las DEA, indicando que estas poseen un carácter intrínseco. Este término se puede interpretar de dos formas diferentes. Por un lado, hace referencia a que las DEA se relacionan con ciertos déficits de tipo neurobiológico. Y, por otro lado, al hecho de que las DEA no están causadas por factores externos. Es decir, para que un alumno/a sea diagnosticado de DEA, la explicación de su dificultad o bajo rendimiento no puede estar causada por absentismo escolar, problemas familiares, por proceder de un contexto poco motivador y desfavorecedor para la adquisición de ciertas habilidades, o de un contexto marcado por la pobreza y falta de oportunidades, o incluso por diferencias culturales y lingüísticas.

Por último, antes de terminar este apartado es importante mencionar que recientemente se ha promulgado en Canarias, el Decreto 104/2010, de 29 de julio, por el que se regula la atención a la diversidad del alumnado en el ámbito de la enseñanza no universitaria (BOC. 154, de 06.08.2010), y tiene por finalidad regular, especialmente, la atención de quienes presentan necesidades específicas de apoyo educativo contempladas en los artículos 71 a 79 de la LOE. Así, en este decreto se entiende por alumnado que presenta necesidades específicas de apoyo educativo debido a “dificultades específicas de aprendizaje” cuando el alumno muestra alguna perturbación en uno o más de los procesos

cognitivos básicos implicados en el empleo del lenguaje hablado o escrito. Además, estas alteraciones pueden aparecer como anomalías al escuchar, hablar, pensar, leer, escribir o al realizar cálculo aritmético, con implicaciones relevantes en su aprendizaje escolar. Más adelante, en la Orden del 13 de diciembre, por la que se regula la atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo en la Comunidad Autónoma de Canarias (BOC. 250, de 22.12.2010), se añade además, que “aunque las DEA pueden presentarse simultáneamente con la discapacidad intelectual, sensorial o motora, con el trastorno emocional o con influencias extrínsecas, como problemas socioculturales o escolarización desajustada, no son el resultado de estas condiciones o influencias”.

Asimismo, debemos hacer mención a que en los últimos años, debido en parte, a la falta de validez del criterio de discrepancia que tiene como resultado la negación injusta de la asignación del rótulo de DEA al alumnado que lo necesita y que lo merecen tanto como el alumnado ya identificado (Fuchs y Fuchs, 2006), así como la espera del fracaso del niño para poder diagnosticarlo, han surgido otros criterios para el diagnóstico e identificación de estas dificultades. Como por ejemplo, el modelo de respuesta a la intervención (RTI) en la “Ley de Educación para personas con Dificultades” (*Individuals with Disabilities Education Improvement Act*, IDEA) de 2004, el cual se centra en los alumnos con riesgo de padecer DEA. Este modelo trata de prevenir y anticipar las dificultades realizando una identificación temprana, una intervención que debe estar basada en la evidencia empírica (Vaughn y Fuchs, 2003) y una evaluación progresiva de la respuesta del niño, con el fin de poder ir tomando decisiones de intervención, marcadas por la evolución del propio proceso de aprendizaje. Aquellos alumnos que no respondan a la intervención serán remitidos para ser evaluados por los servicios de orientación. Es decir, que un alumno que muestra un bajo rendimiento presenta DEA, solamente cuando hay evidencia de que el niño ha recibido instrucción adecuada durante un período de tiempo determinado y, a pesar de ello, no se ha observado un incremento en su nivel de rendimiento académico (Jiménez, Rodríguez, Guzmán y García, 2010).

### **1.1.2. Prevalencia de las dificultades específicas de aprendizaje**

Cualquier dato que se mencione sobre la prevalencia de las DEA, va a depender de las definiciones que se hayan utilizado, de los criterios diagnósticos empleados, así como



del hecho de que la prevalencia está relacionada con las exigencias del sistema escolar. Por tanto, no cabe duda de que los índices de prevalencia son difíciles de estimar. Además, en la literatura especializada se enumeran una gran cantidad de factores que pueden afectar a la estimación de la prevalencia, como la localización geográfica, las características del lenguaje, el género y la herencia.

Por tanto, la prevalencia de las DEA arroja cifras bien dispares en la literatura, según los distintos estudios, las cifras se estiman entre el 2-10% de todos los niños en edad escolar (DSM-IV-TR, 2002), entre el 5-10% (Taylor, 1989), lo que sugiere que entre 1 y 3 niños/as por aula tienen dificultades de aprendizaje (Du Paul, Stoner, Tilly y Putnam, 1991), entre el 10-15% (Johnson, 1995) o entre 16-20% (Feightner, 1994).

Asimismo, las tasas de prevalencia de las DEA difieren según el país, así en Canadá, a finales de la década de los 80 se consideraba, que aproximadamente el 12% de la población necesitaba servicios educacionales especializados y de ella, el 11% presentaba problemas de aprendizaje (Taylor y Sternberg, 1989). Aunque según estos autores, resulta difícil determinar el tamaño exacto de dicha población debido a la naturaleza subjetiva de muchas de las definiciones (Taylor y Sternberg, 1989, citado por Morenza, 1996).

En Cuba, según datos del Ministerio de Educación, en el curso escolar 2002-2003 se diagnosticaron y atendieron 10770 escolares con Retardo en el Desarrollo Psíquico (RDP)<sup>3</sup> los cuales asistieron a un tipo de Escuela Especial (citado por Morenza, 1996).

En EEUU, según el informe anual del Departamento de Educación (2002), durante el curso escolar 2000-2001, más de 5.7 millones de niños y adolescentes entre las edades de 6 y 21 años fueron identificados para recibir servicios de educación especial. Esto significa que aproximadamente el 9% de la población en edad escolar en EEUU tiene un Programa de Educación Individualizada (*Individualized Education Program*, IEP). De este número, el 48% fueron clasificados con DEA, el 19% con problemas de lenguaje, el 10% con retraso mental, y el 8% con trastornos emocionales.

---

<sup>3</sup> Término más conocido en Cuba en el sector educacional desde la década de los 80 para referirse a niños con “Dificultades de Aprendizaje” o “Trastornos de Aprendizaje”

En el Reino Unido, aproximadamente el 20% de los estudiantes reciben algún tipo de atención educativa especial, y solamente un subgrupo bastante reducido (aproximadamente un 3%) recibe un dictamen específico sobre el tipo de servicio que se ofrece al alumno (McLaughlin et al., 2006).

Siguiendo el estudio del Departamento de Educación de EEUU en el 2002, la categoría DEA es la de mayor crecimiento dentro de las categorías de EE. Desde que en 1977 se reconoció esta categoría por primera vez dentro de la ley federal de EEUU ha aumentado casi un 300% el porcentaje de estudiantes identificados dentro de esta categoría (McLaughlin et al., 2006). Así, por ejemplo, el porcentaje de estudiantes clasificados por tener DEA aumentó en un 28,5 % entre los años escolares 1999-2000 y 2000-2001.

Asimismo, se ha constatado la existencia de variaciones en las tasas de prevalencia entre muchos estados norteamericanos, en particular, en las categorías de DEA, trastornos emocionales y retraso mental (Donovan y Cross, 2002). Muestra de ello es que, según datos disponibles del Departamento de Educación de los EEUU (2002), en Kentucky se identificó un 2.24% de población estudiantil con DEA, mientras que en Massachussets se identificó un 6.67%.

## **1.2. Dificultades específicas de aprendizaje en lectura**

### **1.2.1. Definición, evaluación y diagnóstico de la dislexia**

Hasta ahora, hemos hablado de las DEA en general, a continuación nos centraremos en el estudio de las dificultades específicas de aprendizaje en la lectura (DEAL) o dislexia.

En España, pese a que ya se recoge en su legislación educativa, concretamente en la LOE, la categoría dificultades específicas de aprendizaje, esta no se acompaña de una definición de la misma. Por lo que, muchas veces, para poder diagnosticar una DEA en lectura, se hace necesario dirigirse a las definiciones expuestas en otros países, así como hacer uso de unos criterios diagnósticos que se encuentran recogidos en los principales manuales de diagnóstico existentes a nivel internacional, procedentes de EEUU, pues es allí y en Canadá donde la dificultad específica de aprendizaje en lectura es reconocida

como una categoría diagnóstica específica. Entre los manuales más tenidos en cuenta por su rigurosidad se encuentra el DSM-IV-TR (APA, 2002) y la CIE-10 (OMS, 2001), los cuales identifican las DEA en lectura, como trastornos de aprendizaje, diferenciándolos del resto de trastornos de aprendizaje, como puede ser los trastornos de aprendizaje en la escritura y en las matemáticas.

Una definición clásica de la dislexia es la que propuso la Federación Mundial de Neurología en 1968. De acuerdo a esta definición, la dislexia es un problema que se caracteriza por un déficit en el aprendizaje de la lectura a pesar de que los niños reciban una educación normal, posean una inteligencia normal y pertenezcan a un estatus sociocultural adecuado. La definición también apunta que estos problemas estarían causados por déficit cognitivos básicos con una base constitucional.

Con respecto a los manuales diagnósticos, la CIE-10 define la dislexia como un déficit específico y significativo del desarrollo de la capacidad de leer que no se explica por el nivel intelectual, por problemas de agudeza visual o por una escolarización inadecuada. Las personas con este trastorno pueden tener afectadas la capacidad de comprensión de lectura, el reconocimiento de palabras leídas, la capacidad de leer en voz alta y el rendimiento en actividades que requieren leer. A menudo se presentan dificultades de ortografía concomitantes con el trastorno específico de la lectura, que suelen persistir durante la adolescencia, aun a pesar de que se hayan conseguido progresos positivos. Asimismo, la CIE-10 propone una serie de pautas de diagnóstico, como que el rendimiento de lectura del niño debe ser significativamente inferior al nivel esperado de acuerdo a su edad, su inteligencia general y su nivel escolar. El mejor modo de evaluar este rendimiento es la aplicación de forma individual de tests estandarizados de lectura y de precisión y comprensión lectora. La naturaleza exacta del problema de lectura depende del nivel esperado de la misma, del lenguaje y escritura. Sin embargo, en las fases tempranas del aprendizaje de la escritura alfabética, pueden presentarse dificultades para recitar el alfabeto, para hacer rimas simples, para denominar correctamente las letras y para analizar o categorizar los sonidos (a pesar de una agudeza auditiva normal). Más tarde pueden presentarse errores en la lectura oral como por ejemplo:

1. Omisiones, sustituciones, distorsiones o adiciones de palabras o partes de palabras.
2. Lentitud
3. Falsos arranques, largas vacilaciones o pérdidas del sitio del texto en el que se estaba leyendo.
4. Inversiones de palabras en frases o de letras dentro de palabras. También pueden presentarse déficit de la comprensión de la lectura como las siguientes: Incapacidad de recordar lo leído, incapacidad de extraer conclusiones o inferencias del material leído, recurrir a los conocimientos generales más que a la información obtenida de una lectura concreta para responder a preguntas sobre ella.

Por su parte, la American Psychiatric Association, en la cuarta versión del DSM-IV-TR establece unos criterios diagnósticos del trastorno de lectura, que son:

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

Además, el DSM-IV-TR añade que las personas con trastorno de lectura o dislexia, se caracterizan por presentar un lectura oral con distorsiones, sustituciones u omisiones, y que tanto en la lectura oral como en la silenciosa se caracterizan por la lentitud y los errores en la comprensión.

Como podemos observar, las distintas definiciones y criterios diagnósticos de estas dificultades a los que hacen referencia los manuales, son agrupados en torno a tres criterios fundamentales: el criterio de exclusión, el de discrepancia y el de especificidad.

El criterio de exclusión: Se definen las DEA en función de lo que “no son”, es decir, descartando factores como la deficiencia sensorial, el retraso mental, los trastornos emocionales, la privación sociocultural, el absentismo escolar o los métodos educativos

inadecuados. Es decir, lo que se intenta es diferenciar la categoría DEA, de cualquier otra con la que pueda guardar relación o incluso coexistir, en un porcentaje no despreciable. Por un lado pueden aparecer asociados a trastornos más graves sin que puedan ser explicados directamente por el cuadro sintomatológico principal. Por otra parte, dependemos de la fiabilidad con la que realicemos el diagnóstico de las patologías principales.

El criterio de especificidad: Este término se puede interpretar de dos formas diferentes. Por un lado hace referencia a la denominación específica de cada dificultad, y por otro lado, surge con la intención de diferenciar a los niños que tienen un retraso generalizado del desarrollo, de aquellos que tienen una dificultad específica de aprendizaje. Los niños con retraso generalizado del desarrollo se comportan, en el área de lectura, de forma muy parecida a los niños con DEA, sin embargo no debe ser diagnosticado como tal, puesto que sus problemas están generalizados al resto de las áreas. Por tanto, el criterio de especificidad hace referencia a que las dificultades se observan en un número limitado de dominios cognitivos y académicos (Soriano, 2006). No obstante, como apunta Soriano y Miranda (2000), es importante tener en cuenta el hecho de que a medida que los niños van creciendo las dificultades específicas en la lectura observadas en un principio, van afectando a otras áreas, de manera que a finales del segundo o tercer ciclo de primaria el rendimiento del niño en otras áreas puede ser igualmente deficiente.

El criterio de discrepancia: hace referencia al hecho de que un niño pueda ser diagnosticado con DEA si hay una diferencia o discrepancia entre el rendimiento real y el rendimiento esperado, en función de las capacidades cognitivas del sujeto. Por lo general, para medir el grado de discrepancia se ha utilizado sistemáticamente la medida del coeficiente intelectual (CI) y una prueba estandarizada de rendimiento. Como ya comentamos, el criterio de discrepancia ha sido objeto de duras críticas y cuestionada su utilidad en el diagnóstico de las DEA (Jiménez y García, 1999; Jiménez y Rodrigo, 1994; Jiménez et al., 2003; Rodrigo y Jiménez, 1999; Siegel, 1989; 1992). Del mismo modo, las definiciones basadas en el criterio de discrepancia circunscriben el déficit solo al ámbito limitado y específico del sistema cognitivo (Frith, 1999), cuando ya está bien establecido que los déficit en dislexia se manifiestan en varios aspectos del procesamiento fonológico (Snowling, 2000).

Esta problemática ha sido objeto de debate, además, las definiciones basadas en estos criterios han sido criticadas por centrarse fundamentalmente en describir qué no es la dislexia, olvidándose de definir sus características (Piasta y Wagner, 2007). Por ello, a lo largo de las últimas décadas han ido surgiendo diferentes definiciones que dan cuenta de las características distintivas de la dislexia y se alejan de las limitaciones de los planteamientos anteriores. Por ejemplo, Høien y Lundberg (1991) proponen una definición, que en términos generales, viene a decir que “la dislexia es una dificultad en la utilización del código del lenguaje escrito, basada en un déficit en el sistema fonológico del lenguaje oral”.

Finalmente, el consenso fue obtenido por una definición adoptada por la *International Dyslexia Association* (IDA; 2002), presentada por Lyon, Shaywitz, y Shaywitz (2003), y hoy en día, es una de las definiciones más aceptadas a nivel internacional. Esta definición recoge algunos de los criterios diagnósticos nombrados con anterioridad y define la dislexia como “una dificultad específica de aprendizaje que tiene origen neurobiológico. Se caracteriza por dificultades en el reconocimiento preciso y fluido de las palabras, y por las escasas habilidades de ortografía y descodificación. Estas dificultades son el resultado de un déficit en el componente fonológico del lenguaje que es inesperado en relación a otras habilidades cognitivas y condiciones instruccionales dadas en el aula. Las consecuencias secundarias se reflejan en problemas de comprensión y experiencia pobre con el lenguaje impreso que puede impedir el desarrollo del vocabulario (p.2)”.

Dentro de esta definición cabe destacar varios aspectos importantes. Uno de ellos es que en ella se incide en que la dificultad de las personas con dislexia anida en el reconocimiento de palabras, es decir, en los procesos léxicos, que en segundo orden pueden afectar a otros procesos como la comprensión. Asimismo, pone de manifiesto que los déficits cognitivos de la dislexia residen en los procesos fonológicos (i.e., procesamiento fonológico) siendo responsables de los déficits predichos. En este sentido, son muchos los estudios que demuestran que la dislexia persiste en la adolescencia y en la adultez, presentando estos déficits en los procesos léxicos. Los datos de investigaciones indican que los adultos y adolescentes disléxicos, muestran déficit en la codificación fonológica (Shaywitz et al., 1999); carecen de fluidez en la lectura, lo que se traduce en lentitud en la lectura (Lefly y Pennington, 1991; Shaywitz, 2003); la lectura de palabras

familiares y no familiares, monosilábicas y multisilábicas, es más lenta y menos precisa (Bruck, 1990) y también la lectura de pseudopalabras (Ben-Dror, Pollatsek y Scarpati, 1991). Ramus et al. (2003) encontraron resultados similares en velocidad y precisión lectora, en ortografía, y en precisión y tiempo en lectura de pseudopalabras. Otros estudios con adultos demuestran que existen diferencias significativas entre normolectores y disléxicos en tareas de acceso al léxico y decodificación fonológica (Duncan, Nicholson y Corballis, 2003). Asimismo, se ha encontrado que las dificultades ortográficas caracterizan a la mayoría de los adultos disléxicos (Brunswick, McCrory, Price, Frith, y Frith, 1999; Shaywitz et al., 1999). Por último, también hay que destacar que la definición no se apoya en el CI para la determinación del diagnóstico de la dislexia, sino precisamente en las dificultades concretas que el problema lleva asociado (descodificación, procesamiento fonológico). Estos aspectos hacen que sea una de las definiciones más aceptadas en la comunidad internacional.

Asimismo, ya Siegel (1989) había propuesto que para la evaluación y el diagnóstico de la dislexia, se estudiara el rendimiento de la persona en pruebas de lectura de palabras regulares e irregulares y pseudopalabras, señalando que se puede establecer como punto de corte el percentil 25, puesto que hay evidencias que así lo validan (Siegel 1988; Siegel y Ryan, 1987). Por otra parte, Soriano y Miranda (2000) señalan que para poder diagnosticar a un niño/a con DEA el alumno debe tener una inteligencia normal y una competencia en el reconocimiento de palabras con un retraso de, al menos, dos cursos, respecto al nivel que le correspondería por su edad cronológica.

Ahora bien, comentábamos anteriormente que en España, a pesar de que la LOE contempla la categoría dificultades específicas de aprendizaje no la define, por lo que muchas veces para poder diagnosticar una dislexia, se hace necesario dirigirse a las definiciones expuestas en otros países. Sin embargo, la LOE en su artículo 71, establece que corresponde a las Administraciones educativas asegurar los recursos necesarios para que los alumnos y alumnas que requieran una atención educativa diferente a la ordinaria, por presentar dificultades específicas de aprendizaje, puedan alcanzar de ese modo el máximo desarrollo posible de sus capacidades personales y, en todo caso, los objetivos establecidos con carácter general para todo el alumnado. Por ello, la Comunidad Autónoma Canaria, gracias a diversos estudios e investigaciones al respecto que así lo recomendaban (v.gr., Jiménez, Guzmán, Rodríguez y Artiles, 2009), presenta en diciembre de 2010, la ya

mencionada Orden del 13 de diciembre, por la que se regula la atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo en la Comunidad Autónoma de Canarias (BOC. 250, de 22.12.2010), en la que no solo se delimita el concepto de DEA, sino que además se establecen los criterios de identificación de las DEA en lectura, escritura y/o matemáticas. En concreto, en este documento se identifica al alumnado con DEAL como: “aquel que manifiesta un desfase curricular en el área o materia de Lengua Castellana y Literatura y, específicamente, en los contenidos relacionados con la lectura. Suele mostrar en pruebas estandarizadas, un bajo rendimiento en los procesos léxicos que intervienen en la lectura. Este alumnado se caracteriza por tener dificultades en la descodificación de palabras aisladas que, generalmente, reflejan habilidades insuficientes de procesamiento fonológico. Asimismo, esta limitación es específica en las áreas o materias curriculares que demandan de manera prioritaria el uso de los procesos lectores, y no en aquellas otras donde la actividad lectora no es tan relevante. Esta dificultad no se debe a una escolarización desajustada ni a desequilibrios emocionales, dificultades en la visión o audición, retraso intelectual, problemas socioculturales o trastornos del lenguaje oral. Del mismo modo, estos problemas se pueden manifestar en la escritura, observándose notables dificultades en la adquisición de la ortografía y del deletreo. De la misma manera, la falta de automatización de los procesos léxicos impide una adecuada fluidez, lo que puede contribuir a una deficiente comprensión lectora. Se considera que un alumno o alumna tiene dificultades específicas de aprendizaje en lectura o dislexia cuando, después de someterse a programas de intervención, muestra resistencia a la mejora de los procesos lectores y además presenta las condiciones anteriores”.

Veamos a continuación, de manera gráfica, el procedimiento que se ha de seguir para diagnosticar a un niño/a con posibles dificultades específicas de aprendizaje en lectura (véase Figura 1.1).



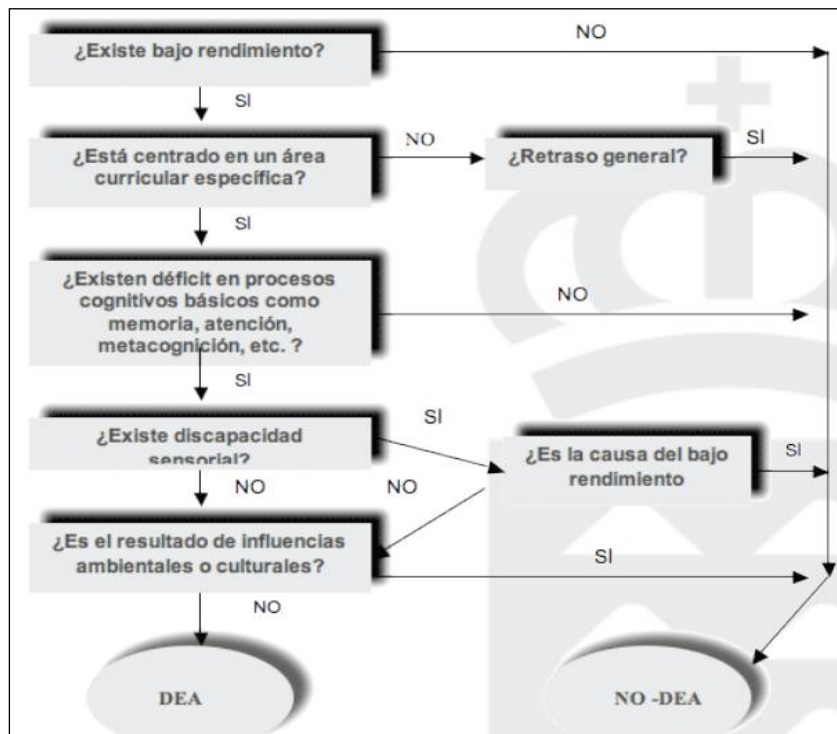


Figura 1.1. Procedimiento a seguir para la identificación de una DEA.

### 1.2.2. Prevalencia de la dislexia en los diferentes sistemas escritos

Como hemos podido comprobar a partir de lo expuesto anteriormente, los índices de prevalencia de las DEA son difíciles de estimar, ya que depende de cómo se defina y de los criterios utilizados para determinar su presencia o ausencia. En este sentido, las dificultades de aprendizaje en Estados Unidos oscilan de un 2% a un 10% (APA, 2002). Ahora bien, del total de escolares con DEA, el 80% (Karande, 2005; Lyon, 1994), tienen Dificultades de Aprendizaje en Lectura (Dislexia), por lo que constituye una de las dificultades más prevalentes dentro del campo de las DEA, oscilándose su incidencia entre 3-10% (Karande, 2005). Por su parte, el DSM-IV-TR (2002), señala que la dislexia es el trastorno de aprendizaje más común dentro de las DEA, observándose en aproximadamente 4 de cada 5 casos del trastorno de aprendizaje, por lo que la prevalencia de la dislexia en Estados Unidos se estima en un 4% de los niños en edad escolar. Sin embargo, señala que la prevalencia de la dislexia es difícil de establecer ya que muchos de los estudios sobre la prevalencia de los trastornos del aprendizaje se llevan a cabo sin la debida separación entre los trastornos específicos asociados, tales como los trastornos del cálculo o la escritura, además señala que cualquier cifra que se mencione en cuanto a la prevalencia de la dislexia depende de cómo se define la palabra dislexia, así como de los

criterios que se utilicen a la hora de detectarla. En este sentido, los porcentajes de prevalencia de la dislexia en niños en edad escolar varían, según algunos autores del 5-17.5% (Katusic, Colligan, Barbaresi, Schaid y Jacobsen, 2001), y según otros del 5-10% (Flynn y Rahbar, 1994), aunque otros sitúan la tasa de prevalencia en un 17.5% (Breier, Simos, Fletcher, Castillo, Zhang, y Papanicolaou, 2003; Shaywitz, Shaywitz, Fletcher, y Escobar, 1990) en la edad escolar.

También, un dato importante a tener en cuenta es que aunque las distintas lenguas compartan un mismo alfabeto, las reglas de ortografía que las rigen pueden ser muy diferentes entre sí, siendo las convenciones ortográficas las que determinan la mayor correspondencia de cada lengua en cuanto a la correspondencia grafema-fonema. Así nos podemos encontrar con las lenguas transparentes que son consistentes en su relación grafema-fonema, como el español, italiano, alemán y el finlandés que poseen una ortografía uniforme y una estructura silábica sencilla, y las lenguas opacas, con muchas irregularidades en dicha relación, como el inglés y el francés, cuya pronunciación de la palabra no se corresponde con la escritura. Esteves (2006) define la transparencia de las ortografías argumentando que estas tienen un alto grado de consistencia, en las que predominan las correspondencias grafema-fonema uno a uno, mientras que en las opacas existen muchos grafemas a los que les pueden corresponder varios fonemas y viceversa, con una elevada presencia de palabras inconsistentes.

En este sentido, las dificultades de aprendizaje, y, en particular, las dificultades de aprendizaje en la lectura, en niños y adolescentes, han sido identificadas en diferentes países (v.gr., Holanda, de Gelder y Vroomen, 1991; Alemania, Schneider, Roth y Ennemoser, 2000; Tailandia, Roongpraiwan, Ruangdaraganon, Visudhiphan, y Santikul, 2002; Corea, Kim y Davis, 2004; China, Shan y Han-Rong, 2007; Hong Kong, Chan, Ho, Tsang, Lee, y Chung, 2007; Grecia, Stampoltzis y Polychronopoulou, 2008), aunque el debate se ha centrado si las características específicas de la dislexia son diferentes según el contexto idiomático. La mayoría de los estudios realizados en el ámbito del aprendizaje de la lectura y en el de las dificultades lectoras se han llevado a cabo con personas de habla inglesa, sin embargo, estudios translingüísticos (Müller y Brady, 2001; Öney y Durgunuglu, 1997; Seymour et al., 2003), sugieren diferencias según el contexto idiomático, de manera que, se puede pensar que los resultados de los estudios de lengua inglesa no son totalmente aplicables a las de otros sistemas escritos. Según estos estudios,

el desarrollo de las habilidades lectoras se produce de forma diferente en las distintas ortografías, estando influido por el sistema ortográfico y el ambiente lingüístico dentro del cual se desarrolla el lector (Müller y Brady, 2001). Por lo que la dislexia también podría verse influida por las diferencias entre los sistemas ortográficos. De esta manera, la tasa de prevalencia difiere a través de las diferentes lenguas (Landerl, Wimmer y Frith, 1997; Paulesu, Démonet, Fazio, McCrory, Chanoine, et al., 2001; Ziegler y Goswami, 2005). Se ha estimado que la prevalencia de las dificultades de aprendizaje en los distintos países refleja las diferencias en la complejidad ortográfica de estos; la dislexia es más común en países donde la ortografía es compleja, es decir, en los que tienen un sistema escrito más opaco, que en aquellos en los que es más transparente, como en Italia, que la tasa de prevalencia de la dislexia es mucho más baja que en EEUU (Lindgren, Renzi y Richman, 1985). Por lo que sería esperable que la prevalencia sea mayor que en la española (u otras lenguas transparentes).

Por ejemplo, la prevalencia en la edad escolar en Reino Unido, un país con lengua opaca, se encuentra entre un 3% y un 6%. No obstante, según la *British Dyslexia Association* (BDA), la dislexia afecta a un 10% de la población, aunque de manera severa a un 4%. En EE.UU., según la IDA (2008), la prevalencia estaría situada alrededor de un 5% y cerca del 20% de la población general presenta algunas de las características asociadas a la dislexia (i.e., dificultades ortográficas, lectura lenta o lectura inexacta). Sin embargo, en España, un país con lengua transparente, los estudios sitúan la tasa de prevalencia en la edad escolar en un 1,3% (Soto, Sebastián y Maldonado, 1992), y otros en un 3,2% (Jiménez, Guzmán, Rodríguez y Artiles, 2009).

En términos generales, podemos decir que los estudios sobre la prevalencia en España arrojan datos que oscilan entre un 3 y 10% de los niños escolarizados, y que parece haber cierto consenso en situar la prevalencia aproximadamente en el 5% (Alegría, 2006; Álvarez y Crespo, 2006; Karande, 2005), presentándose la dislexia como un problema frecuente en la Educación Primaria (E.P.).

Ahora bien, la mayoría de las investigaciones se han centrado en la niñez, por lo que hay muy pocos estudios sobre la prevalencia de la dislexia en la adolescencia y en la edad adulta. Aún así, también encontramos disparidad en los datos que se presentan, que como ya comentamos, se debe al uso de criterios diagnósticos diferentes, a la

heterogeneidad en las manifestaciones de la dislexia y a las diferencias entre los códigos alfabéticos con respecto a su consistencia (Miles, 2004). Por tanto, podemos encontrar estudios que sitúan la tasa en la educación superior en un 0.16% (Grecia; Stampoltzis y Polychronopoulou, 2008) y otros en un 1.35% (Reino Unido; Singleton, 1999), llegando incluso a estimar en la adolescencia hasta el 17.5% (EEUU; Shaywitz, Fletcher y Shaywitz, 1994). Estos estudios muestran que las dificultades en la lectura persisten y no remiten con la edad o el tiempo (Bruck, 1990, 1998; Francis, Shaywitz, Stuebing, Shaywitz y Fletcher, 1996; Jacobson, 1999; Shaywitz, Holford, Holahan, Fletcher, Stuebing, et al., 1995; Svenson y Jacobson, 2005). En países de habla hispana no existen estudios acerca de la prevalencia de la dislexia en secundaria, sin embargo, podemos suponer que la tasa de prevalencia de la dislexia en España se asemejaría más a la registrada en países como Italia, al ser una lengua con una ortografía transparente.

En Grecia, Stampoltzis y Polychronopoulou (2008), establecieron la tasa de prevalencia de la dislexia en un 0,16 % en la educación superior, en el año académico 2001-2002. Los datos fueron recogidos a través de un cuestionario enviado a todas las instituciones griegas públicas de educación superior (n=32), con un total de 406 departamentos. A ese cuestionario respondieron 361 departamentos, los cuales informaron de los estudiantes que en el momento de admisión a la universidad se identificaron como personas con dislexia. Por tanto, la tasa de prevalencia fue estimada a partir del número total de estudiantes de la educación superior y el número de personas que informaron de su dificultad (Servicio Nacional de Estadística de Grecia, 2002a, 2002b). Sin embargo, según los propios autores, hay que ser cautos a la hora de generalizar estos resultados, ya que puede ser que, en el momento de admisión a la universidad, muchos de los estudiantes con dislexia no informaran de su dificultad por temor a ser estigmatizados o por el desconocimiento de su derecho a recibir ayuda adicional (Hartas y Hadjikakou, 2005). Además del hecho de que son muchos los estudiantes que llegan a la educación superior sin haber sido nunca diagnosticados con dislexia.

En Reino Unido, Nye (1997) informó que del número total de 1.720.094 alumnos matriculados en el año académico 1995-1996 en la educación superior, 7.305 estudiantes habían sido registrados por sus instituciones como disléxicos según información aportada por los propios estudiantes, lo que supone una tasa de prevalencia del 0.42%. Sin embargo, en este caso, también debemos ser prudentes, pues, al igual que en el estudio anterior, no

todas las instituciones aportaron informes, no todos los estudiantes revelaron su dificultad, y los estudiantes que informaron más de una dificultad no se registraron en la categoría dislexia, sino en discapacidades múltiples, por lo que la proporción de los estudiantes con dislexia que están registrados dentro de esta categoría es desconocida. En el siguiente curso académico 1996-1997, la *National Working Party on Dyslexia* (Singleton, 1999), presenta un informe sobre la incidencia global de la dislexia en la población estudiantil de la educación superior, señalando un 1.35% (alrededor de 23.000 estudiantes), según una encuesta enviada por correo a las 234 instituciones de Reino Unido que ofrecen programas de educación superior. En este caso, la estimación también es discutible, pues de las 234 instituciones, solo 142 rellenaron y enviaron todos los datos pertinentes. En ese mismo curso académico, la *Higher Education Statistics Agency* (HESA, 1998: 224), partiendo de una muestra de 1.558.115 estudiantes residentes en Reino Unido, informó que un 0.65% de alumnos (10.193 alumnos) pertenecientes a la educación superior, presentaban dislexia. En la Tabla 1.1 podemos observar el porcentaje de alumnos que informaron de su dificultad en el primer año de matrícula de la universidad y el porcentaje de alumnos con dislexia en todos los cursos de la educación superior. Sin embargo, estos porcentajes están muy por debajo de la prevalencia estimada de la dislexia en la población general, que según algunos estudios (v.gr., Rodgers, 1983), se sitúa alrededor del 4%, lo que implica que muchas de las personas con dislexia en la educación superior no informan de su dificultad (Richardson y Wydell, 2003).

Tabla 1.1. Número total de estudiantes con dislexia residentes en Reino Unido, matriculados en su primer año de estudio y en todos los años de estudio en instituciones de Reino Unido entre 1995-1996 y 2000-2001.

Año académico	Primer año			Todos los años		
	Dislexia	Total	Prevalencia	Dislexia	Total	Prevalencia
	estudiantes	estudiantes	dislexia (%)	estudiantes	estudiantes	dislexia (%)
1995-1996	3,170	574,973	0.55	7,014	1,523,748	0.46
1996-1997	4,364	624,665	0.70	10,193	1,558,115	0.65
1997-1998	5,381	622,634	0.86	13,003	1,586,800	0.82
1998-1999	6,575	677,329	0.97	16,084	1,626,472	0.99
1999-2000	8,370	677,100	1.24	20,730	1,631,680	1.27
2000-2001	10,430	755,095	1.38	26,490	1,759,755	1.51

Nota: Datos de la *Higher Education Statistics Agency* (1997-2002, Table 11). Los datos del período 1999-2000 y 2000-2001 se han redondeado para terminar en 0 o 5 para cumplir con la Ley de Protección de Datos de 1998. Tomado de Richardson y Wydell (2003), (p. 481)

Asimismo, es importante mencionar que la mayor parte de las investigaciones que han seguido un criterio clínico, muestran que la dislexia es más habitual en las personas de sexo masculino que en las personas de sexo femenino en una escala de dos (o tres) frente a uno (Miles et al., 1998; Vogel, 1990). Por ejemplo, en un estudio realizado en EEUU (Flannery, Liederman, Daly y Schultz, 2000), a partir de una muestra de 32.000 niños, se encontró una proporción entre niños y niñas de 2 frente a 1. También, el DSM-IV-TR especifica que entre el 60% y el 80% de las personas diagnósticas con dislexia son hombres. Sin embargo, según Shaywitz et al. (1990) y el DSM-IV-TR, la discrepancia en niños en edad escolar podría estar relacionada con sesgos en la detección cuando esta la lleva a cabo la escuela (la idea es que las niñas disléxicas se portan mejor y pasan desapercibidas, mientras que los niños muestran más conductas disruptivas). Shaywitz et al. encontraron que cuando el criterio de identificación era realizado por la escuela, la detección era de dos a cinco veces mayor en niños que en niñas. Sin embargo, cuando la identificación se basaba en criterios diagnósticos psicométricos específicos, la proporción de niños y niñas era de 1:1 y 1.5:1. Asimismo, otros autores (Chan, Ho, Tsang, Lee y Chung, 2007), sugieren que este sesgo en la detección también aparece a nivel clínico, argumentando las mismas causas descritas por Shaywitz et al. y el DSM-IV-TR. Sin embargo, otros autores son contrarios a estas hipótesis y señalan que, independientemente de los métodos de selección, hay entre dos y tres veces más probabilidades de que la dislexia afecte a niños que a niñas (Flannery et al., 2000; Katusic et al. 2001). También, Rutter et al. (2004) realizaron una revisión de cuatro estudios epidemiológicos realizados en EE.UU., el Reino Unido y Nueva Zelanda, y llegaron a la conclusión de que, al menos en lengua inglesa, los niños son más propensos a tener dislexia que las niñas. En lengua española, Jiménez, García de la Cadena, Siegel, O'Shanahan, García y Rodríguez (2011), realizaron un investigación en población española y guatemalteca, con el objetivo, entre otros, de indagar sobre esta cuestión. A partir de una muestra de 1605, los autores identificaron con criterios psicométricos a 163 niños y 111 niñas con DEAL, resultando una proporción de 1.4:1, y por tanto, la misma proporción existente de niños y niñas en la muestra total, que también era de 1.4:1 (946 niños y 659 niñas). Esto hizo que los autores concluyeran que no existe evidencia de diferencias relacionadas con el género en la prevalencia de las dificultades de aprendizaje en lectura en una lengua transparente como el español. Asimismo, en la educación superior se han encontrado resultados contradictorios, por ejemplo, Singleton (1999) en su estudio, encontró una proporción de 1.6 frente a 1. También, Miles, Haslum y Wheeler (1998) informaron de una proporción de

1.7 frente a 1., mientras que Smith, Carroll y Elkins (1999) señalaron una proporción de 1 frente a 1.1.

Por otra parte, las manifestaciones de las dificultades en la lectura también son diferentes en función de la variable transparencia-opacidad del código ortográfico. Así, las habilidades de descodificación (precisión lectora) y los factores fonológicos, en las ortografías opacas, serían los indicadores del logro lector (Ziegler, Perry, Ma-Wyatt Ladner y Schulte-Körne, 2003), mientras que en las ortografías transparentes, la descodificación es un factor menos importante ya que resulta más fácil que en las opacas, siendo más determinante la baja velocidad lectora. Los trabajos en este tipo de sistemas escritos, como el alemán (Wimmer, 1993; Wimmer y Mayringer, 2001), el finés (Holopainen, Ahoen y Lyytinen, 2001; Müller y Brady, 2001), el italiano (Tressoldi, Stella, y Faggella, 2001) y el español (Jiménez y Hernández-Valle, 2000) apoyan estas ideas. Además en ortografías opacas, como el inglés, se han identificado más alumnos con un perfil de lectura inexacta (DF), (Castles y Coltheart, 1993; Manis, Seidenberg, Doi, McBride-Chang, y Petersen, 1996; Stanovich, Siegel, y Gottardo, 1997), que el identificado en lecturas transparentes, en las cuales se obtiene un mayor porcentaje de alumnos con un perfil de lectura lenta y exacta (DS), (Jiménez y Ramírez, 2002; Jiménez, Rodríguez, y Ramírez, 2009; Wimmer, 1993). Seymour et al. (2003) realizaron un estudio a gran escala de las destrezas lectoras al final del primer curso en 14 lenguas europeas, llegando a la conclusión que la precisión y la exactitud en la lectura es un problema menor cuanto más transparente es la lengua, por tanto, la dificultad más importante en la dislexia no es tanto la precisión, como la velocidad en la lectura. Otros estudios como el de Wimmer (1993, citado por Serrano, 2008: 14) corroboran este análisis y sostiene igualmente que “en las ortografías transparentes, la precisión lectora es un factor menos importante, siendo más determinante la baja velocidad lectora”.

### **1.3. Recapitulación**

En este capítulo hemos visto cómo el concepto de DEA, a pesar de que se ha venido estudiando desde principios del siglo XIX, no es hasta los años 60 cuando nace de una manera formal. Como comentamos en el capítulo, la forma de entender las DEA ha ido evolucionando, existiendo países como Canadá y EEUU con una gran tradición en el

estudio de las DEA, donde se plantea una concepción más restrictiva de las mismas, identificándose como una categoría diagnóstica diferencial, y otros países como Reino Unido y España donde su concepción es más amplia y se identifican como una necesidad educativa más. Tradicionalmente, nuestra legislación educativa en materia de EE no hacía referencia explícita al término “dificultad o trastorno específico de aprendizaje”, hasta la entrada en vigor de la LOE, donde se reconoce a las DEA como una categoría diagnóstica diferenciada dentro de la educación especial. Este hecho supone un adelanto en el vacío legal que existía en las personas con DEA, además de gran importancia en el ámbito de la intervención psicopedagógica. Sin embargo, la legislación no da una interpretación clara de qué se entiende por el término, dejando en manos de cada Comunidad Autónoma la conceptualización, el reconocimiento y la intervención conveniente en las DEA. En este sentido, la Comunidad Autónoma Canaria, avalada por innumerables estudios e investigaciones al respecto, publica en el BOC, en diciembre de 2010, la delimitación del concepto de DEA, así como de las diferentes áreas en las que se presenta, y los indicadores que servirán para identificar al alumnado con DEA en lectura, escritura y/o matemáticas (Orden del 13 de diciembre, por la que se regula la atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo en la Comunidad Autónoma de Canarias, publicada el 22 de diciembre de 2010, nº 250).

Asimismo, en el capítulo analizamos la controversia del concepto DEA y su prevalencia. Respecto al concepto, vimos que en el ámbito internacional, muchos países han optado por escoger la definición contemplada por el NJCLD (NJCLD, 1994). Esta definición viene a ser una síntesis de muchas de las definiciones que se han venido haciendo de las DEA, resulta muy descriptiva, y en ella se recogen las características esenciales de las DEA. Sin embargo, a pesar de ser una definición muy aceptada, todavía hoy no está recogida en dos de los manuales diagnósticos más utilizados en la práctica, como son el DSM-IV-TR (2002) y CIE-10 (2001). También vimos como las DEA se pueden presentar en diferentes habilidades relacionadas con distintas áreas académicas, es decir, pueden estar presentes en habilidades relacionadas con la lectura, la escritura y/o las matemáticas. En relación a los índices de prevalencia de las DEA, pudimos comprobar que una estimación de la misma resulta un hecho complicado, ya que cualquier dato que se mencione va a depender de las definiciones que se hayan utilizado, de los criterios diagnósticos empleados, así como del hecho de que la prevalencia está relacionada con las exigencias del sistema escolar. En base a ello, la prevalencia de las DEA arroja cifras bien



disparos en la literatura, que van desde un 2% (DSM-IV-TR) hasta un 20% (Feightner, 1994) de todos los niños en edad escolar.

Por otro lado, de entre las diferentes dificultades que puede presentar una persona en las habilidades relacionadas con las distintas áreas académicas, en este capítulo hemos desarrollado fundamentalmente las DEAL, dado que el interés de nuestro estudio se centraba en este aspecto. Las DEAL han sido uno de los tópicos del campo de las DEA del que más investigación se ha llevado a cabo. La forma de entenderlas también ha evolucionado con los años, y, como ya mencionamos, en las dos últimas décadas han surgido diferentes definiciones que se alejan de las limitaciones de los planteamientos anteriores y se centran en describir las características distintivas de las DEAL. Así, una de las definiciones más aceptadas a nivel internacional es la adoptada por la *International Dyslexia Association* (IDA; 2002), presentada por Lyon et al. (2003), que dice, como hemos nombrado anteriormente, que “La dislexia es una dificultad de aprendizaje específica que es neurobiológica en origen. Se caracteriza por dificultades con la seguridad y/o fluidez en el reconocimiento de palabras y escasas habilidades de descodificación y deletreo. Estas dificultades resultan generalmente de un déficit en el componente fonológico del lenguaje que, frecuentemente, es inesperado en relación a otras habilidades cognitivas y a la instrucción recibida. Como consecuencias secundarias se pueden incluir problemas de comprensión lectora y experiencia lectora reducida, lo que puede impedir el crecimiento del vocabulario y de los conocimientos del mundo” (p. 2).

Otro aspecto abordado en el capítulo es la disparidad en los datos de prevalencia de la dislexia debido a las diferentes definiciones existentes, a los criterios utilizados para detectarla, a la heterogeneidad en las manifestaciones de la dislexia, así como al contexto idiomático en el que se desarrolla el lector, ya que diversos estudios translingüísticos así lo sugieren (Müller y Brady, 2001; Seymour et al. 2003). En este sentido, vimos cómo los porcentajes de prevalencia de la dislexia en niños de edad escolar varían, según algunas investigaciones del 5-17.5% (Katusic et al., 2001), y en la adolescencia y adultez, del 0.16% (Stampoltzis y Polychronopoulou, 2008) al 17.5% (Shaywitz et al., 1994). Por otro lado, observamos cómo se ha estimado que la prevalencia de la dislexia es más común en países que tienen una ortografía opaca que en aquellos en los que la ortografía es transparente, reflejando las diferencias en la complejidad ortográfica de estos. Además, las manifestaciones de esta dificultad también varían según la consistencia del código

alfabético, siendo más determinante en las lenguas opacas la precisión lectora (habilidades de decodificación) y en lenguas transparentes la velocidad lectora (Ziegler et al., 2003; Jiménez y Hernández-Valle, 2000; Wimmer y Mayringer, 2001).

Por tanto, y en definitiva, podemos concluir que, pese a que en las últimas décadas se ha avanzado en la definición de las DEA, y en concreto en las DEAL, y que estas han sido el centro de investigación por muchos años dentro del campo de las DEA, todavía hoy en día no hay un consenso pleno respecto a su definición y a los criterios de selección, existiendo de esta manera mucha disparidad en los datos de prevalencia aportados por las diferentes investigaciones. Además, en la revisión realizada pudimos observar que son muy pocos los estudios existentes que aborden la prevalencia de la dislexia en países de habla hispana y en población adolescente. Por lo que se hace necesario más investigación al respecto, con el fin de estimar con precisión la prevalencia de esta dificultad, y poder ayudar con ello a las personas que la presentan.

**2.**

**INDICADORES COGNITIVOS,  
NEUROBIOLÓGICOS Y FAMILIARES DE LA  
DISLEXIA**

## **2.1. Lectura y procesos cognitivos implicados**

Cuando los lectores hábiles se enfrentan a la actividad de la lectura, realizan un elevado número de operaciones cognitivas casi de modo automático y otras operaciones las resuelven con gran rapidez, de manera que ni siquiera el propio lector es consciente de ello. Pero el hecho de que esto sea así, no significa que leer sea una tarea simple, por el contrario, leer es una actividad compleja que implica diversos procesos tanto de interpretación como de comprensión y aprendizaje, que actúan de forma coordinada sobre la información escrita. En un primer momento, nuestro sistema cognitivo identifica las letras, realiza una transformación de estas letras a sonidos, construye una representación fonológica de la palabra, accede a los múltiples significados de la misma, selecciona el significado apropiado según el contexto, identifica los papeles gramaticales de las palabras de la frase, construye el significado de la frase, integra el significado de las frases para elaborar el sentido global del texto, realiza inferencias basadas en el conocimiento del mundo, etc. (de Vega, Carreiras, Gutiérrez y Alonso-Quecuty, 1990).

En definitiva, la lectura requiere contar con un sistema cognitivo altamente sofisticado, e implica una serie de procesos, que a su vez se componen de otros subprocesos, que deben llevarse a cabo correctamente para poder comprender lo que hemos leído. En este sentido, los procesos que intervienen en la lectura y que generan una enorme actividad en nuestro sistema cognitivo y, consecuentemente, en nuestro cerebro, son, según Cuetos (2008): el procesamiento perceptivo, el procesamiento léxico, el procesamiento sintáctico y el procesamiento semántico. A continuación describiremos cada uno de ellos y la importancia que tienen en la adquisición y desarrollo de la lectura.

### *a) Procesos perceptivos.*

Al leer, los ojos no siguen las líneas impresas de una forma continua y uniforme, sino que, contrariamente a la impresión que tenemos, proceden a base de saltos, que reciben el nombre de movimientos sacádicos, y fijaciones. Los períodos de fijación tienen una duración de 200 o 250 milisegundos, mientras que la duración de los movimientos sacádicos oscila entre los 20 y 40 milisegundos (Pirozzolo, 1983), aunque el ritmo y la duración pueden verse afectados por el contenido de lo que se lee, existiendo variaciones según las lenguas. En este sentido, 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 este primer momento, lo que hacemos es, a través del sistema visual, descifrar los signos gráficos o, lo que es lo mismo, identificar las letras que aparecen ante nuestros ojos y que son proyectadas en nuestro cerebro. A continuación, almacenamos la información en una memoria icónica y posteriormente pasa a una memoria visual a corto plazo. Es aquí donde se llevan a cabo las operaciones necesarias para reconocer esa información como palabra.

*b) Procesamiento léxico.*

Una vez reconocidas las letras que componen la palabra o el contorno gráfico de la misma, si se realiza de forma global, se debe recuperar el significado de dicha palabra. Muchas investigaciones demuestran que hay dos vías o rutas para acceder al significado de la palabra (v.gr., Domínguez y Cuetos, 1992). La ruta directa o visual que permite acceder directamente al significado. Esta ruta implica un reconocimiento global e inmediato de palabras que ya han sido procesadas anteriormente y que están almacenadas en el léxico ortográfico mental del lector; y la ruta fonológica, que requiere realizar un análisis grafo-fonémico para recuperar la fonología de la palabra como paso previo, logrando así acceder a su significado. En términos generales, se considera a estas dos vías indispensables para una lectura eficaz, siendo para la mayoría de los autores dos partes sinérgicas del mismo proceso (Ferrerres, López, Petracci, y China, 2000). Ambas rutas actuarían en paralelo, seleccionándose el resultado de aquella que primero de una respuesta.

Por otro lado, autores como Manis, Custodio, y Szeszulski (1993) han postulado que el reconocimiento visual de las palabras está asociado al procesamiento fonológico y ortográfico que, aunque son procesamientos distintos, están recíprocamente relacionados con los componentes de reconocimiento de palabras. Veamos a continuación estos procesamientos de manera más detallada:

a) El *procesamiento fonológico* es previo al reconocimiento de la palabra. Para convertir una palabra escrita en su forma fonológica de manera previa al acceso al léxico, existe un conjunto de reglas que convierten el/los grafema/s en su/s correspondiente/s fonema/s, las cuales varían en el grado de complejidad dependiendo de la transparencia u opacidad ortográfica de la lengua. Hoy en día, se cuenta con evidencia empírica suficiente

a favor del papel de este tipo de procesamiento (Perfetti, Zhang y Berent, 1992), sin embargo, algunos autores han puesto en entredicho que este represente una vía exclusiva de acceder al léxico, defendiendo la utilización de rutas no mediatizadas por la fonología (Frederiksen y Krolfl, 1976). En este sentido, se han generado modelos como el de doble ruta donde se propone la existencia de una vía indirecta mediatizada por la fonología (procesamiento fonológico) y otra vía directa a partir de la ortografía (procesamiento ortográfico) (Coltheart, 1978; Coltheart y Rastle, 1994). A este respecto, las investigaciones sobre la influencia del procesamiento fonológico y ortográfico en la lectura, han demostrado que en el reconocimiento visual de las palabras existe tanto codificación fonológica como ortográfica, actuando de forma independiente y en momentos distintos (Grainger y Ferrand, 1996).

Cuando el niño comienza el aprendizaje de la lectoescritura es relevante que tome conciencia de las unidades que forman las palabras, es decir, de las unidades subléxicas (la sílaba, unidad intrasilábica y el fonema). La habilidad para reflexionar conscientemente sobre estas unidades subléxicas o sobre los segmentos fonológicos del lenguaje oral se denomina conciencia fonológica (CF). En otras palabras, según Gombert (1992), la CF es “la capacidad de identificar los componentes fonológicos de las unidades lingüísticas y de manipularlos deliberadamente (lo que los anglosajones llaman generalmente phonological awareness)” (p.29). Para Defior (1996), la CF forma parte de la conciencia metalingüística o capacidad para reflexionar sobre la propia lengua, fuera de sus funciones comunicativas. Jiménez (1996) la define 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, Treiman (1991, 1992) considera que la CF no constituye una habilidad homogénea, sino que considera diferentes niveles de CF de acuerdo con la conciencia que tengan los niños de diferentes unidades lingüísticas. Esto permite distinguir diferentes niveles de CF en función de la unidad lingüística objeto de reflexión y manipulación. En este sentido, otros autores como Signorini y Borzone (1996) postulan que la CF está formada por un conjunto de habilidades, de dificultad creciente y distinto orden de emergencia durante el desarrollo. Por lo tanto, esta no constituye un fenómeno unitario. En este sentido, a la hora de abordar el estudio de los niveles de la CF se ha hecho teniendo en cuenta tres interpretaciones diferentes:

a) El nivel de CF está en función del tipo de unidad lingüística. Treiman (1991, 1992) interpretó la CF como la habilidad para tratar con cualquier unidad fonológica del habla, es decir, sílabas, unidades intrasilábicas (principio y rima) y fonemas. Esta autora divide la CF en tres niveles: 1) Conciencia silábica, entendida como la habilidad para identificar y manipular de forma consciente las sílabas que constituyen las palabras; 2) Conciencia intrasilábica, entendida como la habilidad para segmentar las sílabas en sus componentes intrasilábicos (principio vs rima). Siendo el principio aquella parte de la sílaba constituida por la consonante o grupos consonánticos iniciales (por ejemplo, /fl/ en *flan*); y la rima que está formada por la vocal y consonantes siguientes (siguiendo el ejemplo, sería /an/) y 3) Conciencia fonémica, que se trata de la capacidad para descubrir una secuencia de fonemas en las palabras. Esta capacidad surge a partir de la instrucción formal en un sistema alfabético (Morais, Cary, Alegría y Bertelson, 1979). Existen algunos estudios que, mediante análisis factorial confirmatorio, demostraron la existencia de factores diferenciados que se correspondían de forma independiente con la unidad de fonema, de sílaba y de rima (v.gr., Høien, Lundberg, Stanovich y Bjaalid, 1995). También, otros estudios han demostrado que los niños no acceden a estas unidades lingüísticas con la misma facilidad (v.gr., Treiman y Zukowski, 1991). Høien et al. (1995) indicaron que reconocer los fonemas engloba una mayor dificultad debido a que no constituyen unidades lingüísticas explícitas en la percepción y/o producción del habla del mismo modo que lo son las sílabas o las palabras. La relevancia de cada una de las unidades subléxicas viene determinada por las características propias de cada lengua y de su sistema ortográfico, y por el momento en que se mida cada unidad (antes o después de conocer el código alfabético). A este respecto, hay estudios que demuestran que a medida que disminuye la transparencia de la lengua, mayor es la incidencia de la conciencia intrasilábica, ya que son estas unidades las que presentan una mayor consistencia en la correspondencia entre la forma escrita y la oral (v.gr. en inglés, *ight* se pronuncia igual en *light*, *right*, etc.), y cuanto más transparente, mayor influencia tendrá la conciencia fonémica (Jiménez y Ortiz, 1994; Defior, 1997). Con respecto al momento de medición, según Anthony y Francis (2005), a medida que los niños crecen son más sensibles a las partes más pequeñas de la palabra. Estos desarrollan primero conciencia silábica, posteriormente conciencia intrasilábica y, por último, conciencia fonológica (Anthony y Francis, 2005; Treiman y Zukowski, 1991). De hecho, estudios realizados con niños

prelectores italianos (Cossu, Shankweiler, Liberman, Katz y Tola, 1988), con niños prelectores ingleses (Liberman, Shankweiler, Fisher y Carter, 1974) y con adultos analfabetos (Adrian, Alegría y Morais, 1995; Morais et al., 1979) demuestran que estos, tienen una mayor dificultad para segmentar las palabras en sus fonemas, que segmentar las palabras en sílabas y detectar rimas. Así, en el estudio de Cossu et al. (1988), los niños de 4 años ingleses e italianos obtienen en la segmentación silábica unos porcentajes de éxito del 46% y 67% respectivamente, mientras que en la segmentación fonémica, un 0% y 13%, comparados con la misma tarea. También, en estudios realizados en población de habla española (Carrillo, 1994; Defior y Herrera, 2003; Herrera y Defior, 2005; Jiménez y Ortiz, 2000) se ha puesto de manifiesto que los prelectores son capaces de segmentar las palabras en sílabas con un alto nivel de ejecución, por lo que este nivel de la CF se halla bien establecido en la mayoría de los niños prelectores a partir de los cinco años (aunque no con todos los tipos de tareas). En este sentido, un estudio realizado por Ortiz (1994) encontró que en una lengua transparente como el español, la conciencia silábica tiene una relación causal con la lectura en niños prelectores, y la conciencia fonémica mantenía una relación causal con la lectura en niños lectores. También, en el estudio realizado por Herrera y Defior (2005), hallan que la prueba de segmentación silábica es la más fácil para los niños prelectores y, muy por debajo, están las pruebas de rimas y clasificación por el sonido inicial. Esto puede ser así por la fuerte delimitación silábica del español y la saliencia de la sílaba como unidad articulatoria. En cambio, en lengua opaca como el inglés, la conciencia intrasilábica tiene una relación causal con la lectura en prelectores, y la conciencia fonémica se desarrolla como consecuencia de la lectura (Bowey y Francis, 1991). Es decir, que algunas habilidades de CF se desarrollan antes del aprendizaje de la lectura, mientras que el propio aprendizaje de un sistema alfabético contribuye al desarrollo de la conciencia fonémica, que constituye el nivel más alto de CF (Jiménez y Ortiz, 2000).

- b) El nivel de CF está en función de la demanda cognitiva de la tarea. Esta perspectiva teórica parte de la idea de que los niveles de CF se establezcan en función de la tarea más que a la accesibilidad de las unidades lingüísticas. Así, Leong (1991) y Morais (1991) distinguen entre tareas de clasificación o emparejamiento y tareas de segmentación, atribuyendo una mayor facilidad para las tareas de clasificación. Carrillo (1994) señala que existen dos componentes de la CF: 1) sensibilidad a las



similitudes fonológicas (sensibilidad al onset y rima, tarea de aislar, contar o detectar la posición de los fonemas) y 2) conciencia segmental (omitir o invertir fonemas). También, Adams (1990) llegó a establecer hasta cinco niveles de dificultad en las tareas de CF aunque estas tareas no son equivalentes en la complejidad lingüística o estructura silábica de los ítems empleados. Estas tareas son, de menor a mayor dificultad: a) reconocimiento de rimas familiares; b) reconocimiento y clasificación de las palabras en función de las unidades intrasilábicas (principio y rima); c) síntesis silábica o aislar la primera consonante de las palabras; d) tareas de segmentación fonémica; y e) añadir, omitir o invertir fonemas para descubrir las palabras o pseudopalabras existentes. Asimismo, teniendo en cuenta la demanda cognitiva de la tarea, otros autores han tratado de demostrar la relación entre CF y lectura. En este sentido, Yopp (1988), en un intento por determinar qué tarea o combinación de ellas podrían predecir mejor la adquisición de la lectura, aplicó a unos niños en edad preescolar hasta diez tareas diferentes que correlacionó con una tarea de lectura de pseudopalabras. Demostró que la tarea de aislar combinada con la tarea de omitir fonemas explicaba mayor porcentaje de varianza (62%). Además, intentó resolver el problema de cómo operacionalizar el citado constructo demostrando que el rendimiento en esas tareas era explicado por dos tipos de destrezas: un factor de conciencia fonémica simple, que agrupaba las tareas de segmentación, síntesis, aislar sonidos y contar los fonemas en las palabras; y un factor de conciencia fonémica complejo, en las tareas que demandan retener un sonido en la memoria mientras se realizan operaciones adicionales. Pero, una importante fuente de variabilidad no controlada en las tareas de Yopp (1988) fue la estructura silábica de los ítems empleados (Treiman, 1992), por tanto, no es correcto comparar las diferentes tareas. De hecho, investigaciones posteriores (v.gr., Stahl y Murray, 1994) han demostrado que los niveles de dificultad de las tareas calculados por Yopp (1988) estaban relacionados con la complejidad o estructura silábica de los ítems empleados para la evaluación de la CF.

- c) El nivel de CF está en función del tipo de estructura silábica. En este sentido, Treiman y Weatherston (1992) demostraron que el acceso a las unidades fonológicas varía en función de la estructura lingüística de las palabras. Ellos encontraron que los niños prelectores de habla inglesa aislan mejor la primera consonante en palabras cortas que en largas, además de la influencia de la sílaba tónica, y una mayor

dificultad a la hora de aislar la consonante inicial cuando pertenecía a una sílaba con estructura consonante-consonante-vocal (CCV). En sílabas con esta estructura, (v.gr., “tra”), las consonantes constituyen una unidad muy cohesionada (el principio), que dificulta que los niños puedan dividirla en sus fonemas correspondientes (Treiman, 1992; Treiman, Zukowsky y Richmond-Welty, 1995). En español, Jiménez y Haro (1995) encontraron resultados similares. Para los niños, es más fácil aislar la primera consonante en palabras cortas y en palabras con una estructura silábica consonante-vocal (CV) que en palabras con una estructura silábica de consonante-consonante-vocal (CCV). También Chafouleas, VanAuken y Dunham (2001) aportan pruebas de los efectos de las manipulaciones lingüísticas en test de conciencia fonológica. En definitiva, Stahl y Murray (1994), demostraron que la complejidad de la estructura silábica, a pesar de las diferencias entre las tareas, era la que mejor capturaba la magnitud de la varianza en la CF en los niños. Asimismo, en el estudio de Jiménez, Venegas y García (2007), se encontraron resultados similares, en una muestra de 123 niños (edad, 7-11 años) y 103 adultos iletrados (edad, 17-70 años). Los resultados obtenidos demostraron la existencia de un solo factor, y que la CF medida en función de la estructura silábica, más que por el tipo de tarea, estaba más directamente relacionada con este factor, sugiriendo que la estructura silábica describe mejor el constructo de CF.

Por último, se ha señalado la importancia de las habilidades de procesamiento fonológico en la adquisición de la habilidad lectora (Vellutino, Scalon y Lyon, 2000; Wagner y Torgesen, 1987). Los estudios que han considerado la influencia a largo plazo de las habilidades sobre el desarrollo lector revelan que la CF es un buen predictor en el rendimiento de la lectura en niños, tanto en inglés como en español (Adams, 1990; Jiménez y Ortiz, 2000; Jiménez et al., 2005; Kjeldsen, Niemi y Olofsson, 2003; Mann y Roy, 2003), y que el nivel de desarrollo metafonológico de los prelectores predice diferencias posteriores en la facilidad y rapidez para aprender la decodificación de palabras (Maldonado, Sebastián y Soto, 1992) y la aparición de las dificultades en la lectura en cursos posteriores (Catts, Fey, Zhang y Tomblin, 2001). También, la CF se ha tomado como criterio para diferenciar a buenos y malos lectores (Gough y Tunmer, 1986; Wagner, Torgesen y Rashotte, 1994). Pero no debemos olvidar, tal y como apuntan Passenger, Stuart y Terrel (2003) que el procesamiento fonológico es un término más amplio que conciencia fonológica, y que este se refiere a las operaciones mentales que hacen uso de

información fonológica o sonora cuando se procesa el lenguaje oral y escrito. En este sentido, algunos estudios señalan que junto a la CF, también, la memoria verbal a corto plazo o memoria fonológica y la velocidad de nombrado o el grado de acceso y recuperación de la información fonológica de la memoria a largo plazo, son fuertes predictores para el desarrollo de la lectura y constituyen un factor fundamental para que los niños prelectores lleguen a ser lectores y escritores eficaces (Adams, 1990; Jiménez, Rodrigo, Ortiz y Guzmán, 1999; Roth, Speece y Cooper, 2002; Sprugevica y Hoiem, 2003; Torgesen, Wagner y Rashotte, 1997; Wagner et al., 1994). Ahora bien, algunos investigadores sugieren que la CF predice en las primeras etapas de adquisición de la lectura, mientras que la velocidad de nombrado es predictiva durante el desarrollo de las habilidades de procesamiento ortográfico (Kirby, Parrila y Pfeiffer, 2003). Para otros, la conciencia fonológica tiene una relación más fuerte con las habilidades de descodificación mientras que la velocidad de nombrado se relaciona con la fluidez lectora y el deletreo (Lovett, Steinbach y Frijters, 2000; Manis, Doi y Bhadha, 2000; Wolf, Bowers y Biddle, 2000; Wolf, O'Rourke, Gidney, Lovett, Cirino, et al., 2002). Por su lado, Selles (2006) considera que junto al conocimiento fonológico y la velocidad de denominación, el conocimiento alfabético también predice el rendimiento en lectura en las primeras etapas.

b) El *procesamiento ortográfico* es preléxico, previo al reconocimiento de la palabra, al igual que el procesamiento fonológico. Pero en este caso, la palabra es reconocida como un patrón ortográfico y su pronunciación es recuperada de la memoria. El papel de este procesamiento en la lectura ha sido menos investigado que el fonológico (Berninger y Abbott, 1994), pero esto no le resta importancia, pues sabemos que las personas con DEAL presentan un déficit en este procesamiento (Farmer y Klein, 1995).

Las tareas que evalúan el procesamiento ortográfico varían dependiendo del idioma donde se realice el estudio. Esto es así porque en las lenguas transparentes, como el español, no existen palabras irregulares, que es la forma más común de medir el procesamiento ortográfico en la lengua inglesa. Por ello, en lengua española, para medir el procesamiento ortográfico, se ha recurrido a tareas como la evaluación de homófonos (palabras cuya pronunciación es igual pero que se escriben de manera diferente) y pseudohomófonos (palabras que suenan igual que palabras reales, pero que tienen un error ortográfico).

*c) Procesamiento sintáctico.*

Después de reconocer las palabras de una oración es necesario conocer el conjunto de relaciones que se establecen entre ellas para comprender un enunciado o un texto. En términos generales (Cuetos, 2008), el análisis sintáctico es un proceso cognitivo que permite al lector dividir las oraciones en sus constituyentes y clasificar cada uno de estos componentes según su papel sintáctico. Para ello hay que: a) asignar el papel estructural o las etiquetas de las distintas palabras que componen la oración (v.gr., sujeto, verbo, etc.), b) especificar las relaciones existentes entre esos componentes y c) establecer la estructura jerárquica en la que se hallan inmersos los componentes y a través de la cual se relacionan. Debemos tener en cuenta que aunque el analizador sintáctico descubre la relación entre los constituyentes, no analiza el significado de las oraciones, para ello es necesario el siguiente proceso.

*d) Procesamiento semántico.*

Para que el lector llegue a comprender lo que está leyendo debe realizar un análisis semántico. Para ello debe realizar dos operaciones que le permitirán generar una representación coherente de la situación. Por un lado, extraer el mensaje de la oración para integrarlo en sus propios conocimientos, es decir, establecer una representación semántica de la oración. Y por otro lado, integrar la información en su propia memoria. La integración en la memoria es importante en tanto en cuanto el proceso de comprensión no termina hasta que se añade la nueva información con la que el lector ya posee (Schank, 1982). En numerosas ocasiones, la información dada en una oración no está explícita, lo que obliga al lector a realizar inferencias. Estas inferencias no solo 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, que son modelos internos de las diferentes situaciones, objetos, personas y de nosotros mismos. Existen tipos de esquemas muy útiles para los lectores como aquellos que se refieren a la estructura de los textos, y proporcionan información acerca de la organización interna o gramática específica de los tipos de textos (v.gr., cuento, ensayo, etc.), lo que facilita al lector la interconexión de las distintas partes de un texto, lo que le lleva a comprender su contenido.

En resumen, cada uno de los procesos mencionados son necesarios para que se lleve a cabo la lectura y una comprensión lectora efectiva. Igualmente, se pone de manifiesto cómo existen déficits en dichos procesamientos en las personas con dislexia, que desarrollaremos con más detenimiento en el apartado 2.4 de este capítulo.

## **2.2. Lectura y áreas cerebrales implicadas**

Como hemos podido comprobar, la lectura implica una serie de procesos que deben llevarse a cabo de manera correcta para desarrollar con éxito la lectura. En la última década, el avance de las técnicas de neuroimagen, está permitiendo esclarecer los correlatos cerebrales de los procesos implicados en la lectura (Binder, McKiernan, Parsons, Westbury, Possing, et al., 2003; Carreiras, Mechelli y Price, 2006; Carreiras, Mechelli, Estévez y Price, 2007), poniendo de relieve la participación de todo un conjunto de áreas cerebrales que preferentemente implican al hemisferio izquierdo (en adelante, HI), durante la lectura de palabras aisladas.

Así, tal y como señalan diferentes metaanálisis (v.gr. Bolger, Perfetti y Schneider, 2005) los resultados muestran un patrón bastante coherente, identificándose tres circuitos implicados en la lectura (véase Figura 2.1), el circuito dorsal, el circuito ventral y el circuito frontal inferior (Pugh, Mencl, Jenner, Katz, Frost, Lee, et al. 2000). El circuito dorsal incluiría áreas de la corteza temporo-parietal alrededor de la cisura de Silvio (circunvalaciones temporales media y superior, áreas de Brodmann (AB) 21 y 22, y circunvalaciones angular y supramarginal, AB 39 y 40) y está relacionado con el procesamiento del lenguaje e involucrado en el procesamiento fonológico automático y en el acceso al léxico (Simos, Breier, Fletcher, Bergman y Papanicolaou, 2000). Por otro lado, el circuito ventral, que incluiría la corteza temporooccipital y basal temporal (giros lingual y fusiforme, AB 19 y 37). Este circuito tiene que ver con la capacidad para identificar rápidamente cadenas de letras que forma la palabra, por lo que se ha relacionado con el procesamiento global de la palabra, el cual permite una identificación fluida y rápida de las palabras en los lectores experimentados. Como vimos en el apartado anterior, una parte importante para poder reconocer las palabras y así acceder a su significado, si se hace de manera global, consiste en identificar rápidamente los rasgos abstractos de la forma visual

de la palabra, independientemente de su localización espacial, del tipo de letra usado, o de su tamaño (Cohen y Dehaene, 2004). Por ello, cuando se ha encontrado activación en la parte lateral del giro fusiforme medio de forma reproducible durante tareas que implican el procesamiento de cadenas de letras, como la lectura de palabras (Binder et al., 2003; Cohen, Leherice, Chochon, Lemer, Rivaud, et al., 2002) algunos autores sugieren que esta región concreta del circuito, estaría funcionalmente especializada en la computación de una forma visual de la palabra que permitiría su reconocimiento rápido. Es por ello que la denominan “área para la forma visual de las palabras” (AFVP), aunque otras investigaciones ponen en duda el papel de dicha área (v.gr., Price y Devlin, 2003). Por tanto, en un primer momento, tras la presentación de la palabra, se produce una activación de la corteza occipital en los primeros estadios del procesamiento visual a los 100-150 ms, posteriormente la activación progresa hacia áreas temporooccipitales del HI entre los 150-200 ms, según estudios realizados con técnicas como la MEG que permite una mayor resolución temporal (Simos, Breier, Fletcher, Foorman, Castillo y Papanicolaou, 2002). Además, el AFVP muestra mayor activación cuando la cadena de letras es pronunciable que cuando no lo es (Cohen et al., 2002), y cuando no es pronunciable, cuando hay mayor familiaridad ortográfica que cuando no la hay (Binder et al., 2003 ). Por último, se ha identificado como implicado en la lectura, el circuito frontal inferior (Heim, Alter, Ischebeck, Amunts, Eickoff, et al., 2005), en el cual podemos diferenciar la región más dorsal y posterior (AB 44 y 6/44) y la región más ventral y anterior (AB 45 y 47). Este circuito está involucrado en la lectura de pseudopalabras y palabras poco frecuentes, específicamente, el área de Broca participa en el proceso de conversión grafema-fonema (Joubert, Beauregard, Walter, Bourgouin, Beaudoin, et al., 2004). Diversos estudios (v.gr., Binder et al., 2003) han demostrado una mayor activación, principalmente del área frontal inferior izquierda y regiones temporoparietales, durante tareas de procesamiento fonológico. En la Figura 2.1 se muestra una representación gráfica de las principales áreas implicadas en la lectura de palabras aisladas, nombradas anteriormente.

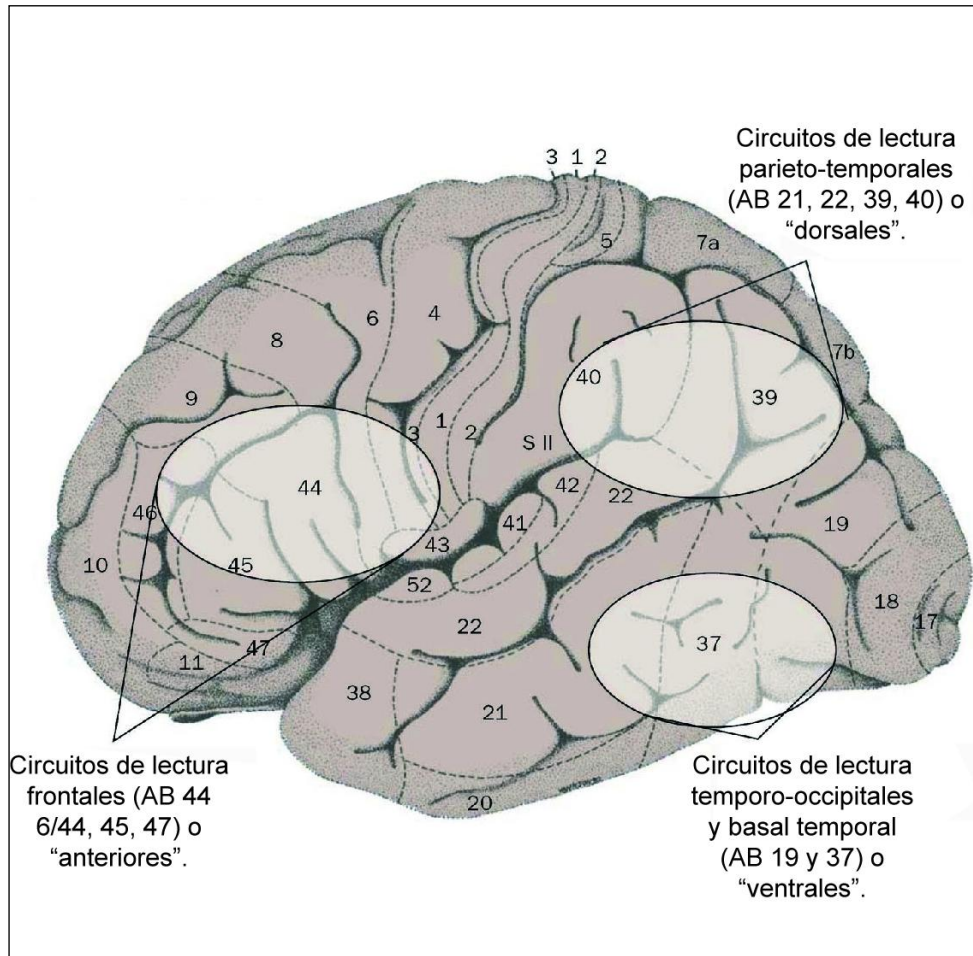


Figura 2.1. Principales áreas implicadas en la lectura de palabras aisladas. Tomado de Benítez-Burraco (2007) (p. 493)

Asimismo, en los últimos años se ha puesto en relieve la importancia del cerebelo en el lenguaje así como en la lectura (ver revisión en Fawcett y Nicolson, 2004). Por ejemplo, Turkeltaub, Garau, Flowers, Céfiro y Eden (2003) realizaron un estudio de metaanálisis señalando que los resultados apuntan a una activación del cerebelo ante la lectura de palabras en voz alta. No obstante, como ya mencionamos, cuando se trata de leer no solo palabras, sino procesar oraciones y textos, entran en juego el procesamiento sintáctico y el semántico, dependiendo los procesos sintácticos de zonas perisilvianas y los semánticos, de amplias zonas del cerebro, pero fundamentalmente de los lóbulos frontales.

En referencia a las posibles rutas de acceso a la lectura propuestas por el modelo de doble ruta, la ruta visual o léxica y la ruta fonológica o subléxica, no está clara la existencia de circuitos diferenciados que intervengan durante la lectura (Wilson, Leuthold, Lewis, Georgopoulos y Pardo, 2005), lo que hace suponer que la diferenciación entre

ambas vías, no dependa tanto de la activación preferente de las distintas áreas sino de cómo estas interactúan entre sí (Mechelli, Crinion, Long, Friston, Lambon, Patterson, et al., 2005).

Es importante también mencionar que los sujetos normolectores presentan un patrón de especialización hemisférica, según el cual el lenguaje está lateralizado en el hemisferio izquierdo, y las funciones espaciales en el derecho (v.gr. Alarcón y Blanca, 2000; Monsalve y Cuetos, 2001). Durante la lectura, “se activan simultáneamente tanto el área lingüística izquierda, que elabora la fonología de la palabra, como el área espacial derecha, que procesa la ortografía de la palabra, sin que se produzca ninguna interferencia entre las estrategias propias de los dos hemisferios” (Jiménez, Hernández y Conforti, 2006, pp. 511). Por otro lado, algunas investigaciones sugieren la cooperación de ambos hemisferios en diversos aspectos durante la comprensión del lenguaje, de modo que el procesamiento verbal durante la lectura implique el funcionamiento coordinado de ambos hemisferios (Jung-Beeman, 2005) y no solo del hemisferio izquierdo.

Por último, hemos de nombrar, que dependiendo de la tarea que se lleve a cabo, cobran relevancia una u otra área, y que estas están interconectadas unas con otras por medio de una serie de fibras que permiten que se transmita la información de unas a otras. Las células cerebrales o neuronas transmiten la información mediante señales eléctricas, las cuales pasan de neurona en neurona vía sinapsis, desencadenando la liberación de neurotransmisores. Asimismo hay otras estructuras cerebrales como el núcleo geniculado lateral y medial del tálamo o el sistema parvocelular que también se encuentran relacionadas con la lectura.

### **2.3. Déficit principal en las personas con dislexia**

Numerosas investigaciones han puesto de manifiesto que uno de los principales déficit que presentan las personas con dislexia se centra en los procesos de reconocimiento de palabras. Sabemos que el reconocimiento y acceso al significado de las palabras es una de las operaciones cognitivas que se realizan durante la lectura. Su ejecución correcta o no, discrimina entre buenos y malos lectores (Booth, Perfetti, y MacWhinney, 1999). Según algunos modelos de lectura de reconocimiento de palabras (Coltheart, Curtis, Atkins y



Haller, 1993; Coltheart, Rastle, Perry, Langdon y Ziegler, 2001), cuando un niño empieza a leer, adquiere y utiliza progresivamente dos procedimientos distintos de interpretación de las grafías (Domínguez y Cuetos, 1992), uno directo y otro indirecto. El primero, utiliza la *ruta visual u ortográfica* (léxica), basada en el acceso al significado a través de la representación ortográfica de la palabra, es decir, se asocia directamente un significado a una serie de letras que constituyen una palabra. Según este procedimiento, cuando el lector tiene almacenada la palabra en su léxico ortográfico o lexicón, esta es reconocida “a golpe de vista”. El segundo, utiliza la *ruta fonológica* (subléxica) basada en la mediación fonológica, que consiste en transformar, a través de la aplicación de las reglas de correspondencias grafema-fonema (CGF), cada uno de los signos escritos o grafemas en sus sonidos correspondientes para llegar al significado de las palabras (Coltheart et al., 2001). Según los estudios, estos dos procedimientos se adquieren paralelamente, con predominio de uno u otro dependiendo de la experiencia lectora; así, cuando nos enfrentamos a una palabra nueva utilizamos un procedimiento fonológico y a medida que se producen experiencias repetidas con las palabras, hacemos uso del procedimiento léxico. Además, estos procedimientos se adquieren más fácil y rápidamente, o más difícil y más lentamente, dependiendo de la transparencia u opacidad de los códigos alfabéticos, siendo más fácil y rápida en aquellas lenguas con un mayor grado de consistencia en las reglas de conversión grafema-fonema (Defior, 2004; Defior, Cary y Martos, 2002; Seymour, et al., 2003). Asimismo, es importante mencionar que existen ciertos parámetros psicolingüísticos que influyen en el acceso al léxico, como pueden ser la longitud de las palabras y la frecuencia silábica posicional como procesos subléxicos, y la lexicalidad (palabras vs pseudopalabras) y la familiaridad como parámetros léxicos, entre otros. También, algunas investigaciones han señalado que la tilde influye en el acceso al léxico desde edades de procesamiento muy tempranas (Domínguez y Cuetos, 1998; Gutiérrez, 2003).

Partiendo de lo dicho, podemos encontrar malos lectores que aunque sean capaces de aplicar los mecanismos de CGF tienen un conocimiento débil y menos consolidado de dichas reglas (Manis, 1985) y malos lectores que no presentan dificultades en la CGF, sino en el tiempo invertido en la lectura, afectando a la fluidez lectora, sobre todo cuando las palabras no se ajustan a las reglas de CGF. Asimismo, en la ejecución de tareas de acceso al léxico (i.e., decisión léxica y nombrar) las personas con dislexia, además de rendir peor que los normolectores, estos se ven más afectadas que los buenos lectores por la longitud

de las palabras y las pseudopalabras (v.gr., Sprenger-Charolles, Colé, Béchenec, y Kipffer-Piquard, 2005; Rodrigo y Jiménez, 1999), la frecuencia léxica y la lexicalidad (Jiménez y Rodrigo, 1994; Rodrigo y Jiménez, 1999) lo que indicaría problemas en la mediación fonológica.

Pero, independientemente del subtipo, las personas con dislexia muestran un desarrollo significativamente más pobre en la lectura, tanto de palabras irregulares que dependen de un procedimiento léxico, como de pseudopalabras que dependen de un procedimiento subléxico, en comparación con lectores igualados en edad cronológica (Castles y Coltheart, 1993; Castles, Datta, Gayan, y Olson, 1999; Curtin, Manis, y Seidenberg, 2001; Manis et al., 1996; Sprenger-Charolles, Colé, Lacert, y Serniclaes, 2000; Stanovich et al., 1997). En este sentido, cuando los niños con dislexia leen palabras poco familiares su precisión es menor (Rack, Snowling, Olson, 1992) y son más lentos que los normolectores (v.gr., Bruck, 1990, Jiménez y Hernández-Valle, 2000; Manis, Szeszulski, Holt y Graves, 1990). Esta dificultad también se ha puesto de manifiesto en adolescentes y adultos con dislexia (Ben-Dror et al., 1991; Bruck, 1990, 1992, 1993a, 1993b; Jacobson, 1999; Milne, Nicholson y Corballis, 2003). Es decir, que los disléxicos continúan mostrando dificultades en el reconocimiento de las palabras en todas las edades (Bruck, 1990; Manis y Custodio, 1991), y que, en todas las edades, los déficits de reconocimiento de palabras podrían estar asociados con una inadecuada comprensión de la asociación entre la ortografía y los sonidos de las palabras (Olson, Wise, Conners y Rack, 1990). Otras investigaciones afirman que con la edad, las personas con dislexia adquieren niveles adecuados de precisión en la lectura de palabras, pero que su lectura sigue siendo muy lenta (Bruck, 1998; Brunswick et al., 1999; Lefly y Pennington, 1991). Además, dicho déficit ha quedado demostrado en diferentes lenguas (Jiménez, 2002; Siegel, 1986).

Bruck (1990) demuestra que un grupo de 20 personas con dislexia (17-28 años) que habían sido diagnosticados con dislexia en la niñez, cometían más errores en la lectura de palabras familiares y no familiares, tanto monosilábicas como multisilábicas, en comparación con un grupo normolector de su misma edad (EC). Asimismo, cometían más errores en la lectura de pseudopalabras en comparación con el grupo EC y con un grupo más joven igualado en nivel lector (NL). Asimismo, eran más lentos que el grupo EC y NL tanto en lectura de palabras como de pseudopalabras, aumentando la diferencia en la lectura de pseudopalabras. La autora concluye que los déficits en el reconocimiento de palabras de los disléxicos persisten hasta la edad adulta, siendo más evidentes en cuanto al

tiempo, pues los adultos podían reconocer palabras con la misma exactitud que el grupo de menor edad. Además demuestra cómo los adultos disléxicos, no reconocen las palabras acorde a su edad y nivel de escolarización, y que hacen un mayor uso de la ruta fonológica y del contexto para reconocer palabras, de manera similar a lectores que se inician en el aprendizaje lector.

Un año más tarde, Ben-Dror et al. (1991), compararon el rendimiento de un grupo de 20 disléxicos estudiantes universitarios en comparación con 20 normolectores EC y 20 normolectores NL, en nombrado en voz alta de palabras regulares e irregulares y en pseudopalabras. Los disléxicos eran más lentos en lectura de palabras, y menos precisos y más lentos en lectura de pseudopalabras que ambos grupos control.

Posteriormente, Jacobson (1999) demostró que un grupo de niños con dificultades en la lectura del 2º curso seguían manteniendo las mismas dificultades cuando llegaban al 9º curso en una prueba de reconocimiento de palabras, a pesar de haber recibido intervención. A partir de una muestra de 2165 niños de 2º grado, se seleccionaron 83 alumnos (65 niños y 18 niñas) con dificultades en la lectura y 79 niños sin dificultades. Estos niños fueron seleccionados según el informe del profesor, a través de una prueba de reconocimiento de palabras y una prueba de descodificación. A todos los participantes se les aplicaron las pruebas en 2º grado, 5º grado y 9º grado. Los resultados mostraron que solo 12 niños de los 65 y 2 de las 18 niñas llegaron a alcanzar un nivel adecuado en el reconocimiento de palabras en 9º grado. Asimismo, las dificultades en la descodificación de las palabras persistieron en la mayoría de los niños del grupo con dislexia hasta el 9º grado, de hecho, el 42% de los chicos de 9º grado no alcanzó el nivel promedio de 5º grado, y el 71% no lo alcanzó en el 7º grado. En cuanto a las niñas del grupo con dislexia, 8 de ellas rindieron por debajo de la media del 5º grado y 16 por debajo de la media del 7º grado. A partir de estos resultados el autor concluye que en tres de cada cinco niños, las dificultades presentadas a principios de la escolaridad persisten 7 años más tarde, afirmando así la persistencia del déficit en los niños con dificultades.

Asimismo, Milne et al. (2003) realizaron un estudio con 100 adultos normolectores y 21 disléxicos igualados en edad cronológica, que clasificaron en dos subtipos de acuerdo a patrones de ortografía, según la tipología Boder (Boder, 1973). Uno de los objetivos de esta investigación, entre otros, era explorar el acceso al léxico de los participantes, a través

de tareas de decisión léxica. Los resultados demostraron que en esta tarea, el grupo control era significativamente más exacto que ambos grupos con dislexia, y también mostraban menores tiempos de reacción de manera significativa con respecto a los dos grupos con dislexia.

Por último, Miller-Shaul y Breznitz (2004), examinaron las diferencias en el rendimiento ante una tarea de decisión léxica de 80 estímulos (40 palabras de distinta frecuencia y 40 pseudopalabras), en 15 personas con dislexia de 4º grado en comparación a 15 normolectores de su misma edad, y en 15 personas con dislexia universitarios (20-27 años) a quienes compararon también con un grupo control (n=15) igualado en edad cronológica. Los resultados demostraron que ambos grupos con dislexia eran significativamente más lentos y menos precisos que sus respectivos grupos control, en las tareas de decisión léxica.

Pero... ¿cuál es la causa de este déficit? En el intento de explicar las dislexia han surgido distintos enfoques (biológicos o psicológicos) que han generado numerosas hipótesis, de las cuales algunas han recibido un apoyo empírico importante. A continuación expondremos algunas de estas hipótesis, y citaremos para cada una de ellas, algunos de los estudios que les dan credibilidad y soporte empírico.

#### **2.4. Hipótesis explicativas de la dislexia y procesos cognitivos deficitarios**

Desde que la dislexia se conoce han surgido diferentes hipótesis en un intento de explicar qué las causa. Nos podemos encontrar con hipótesis biológicas, si centran su explicación en causas genéticas o neurológicas, que serían las causantes de los déficit que presentan las personas en los distintos procesos, o con hipótesis cognitivas, si consideran que el problema central es un déficit en los procesos cognitivos.

## 2.4.1. Hipótesis biológicas

### 2.4.1.1. Hipótesis genéticas

Según esta perspectiva las DEAL se heredan, es decir, que es un trastorno del neurodesarrollo con origen genético (Grigorenko, 2001; Scerri y Schulte-Körne, 2009). Desde la década de los 80, las investigaciones en este campo, intentan establecer una relación entre genética y dislexia. Así surgen los estudios de familias o con gemelos (DeFries, Alarcón y Olson, 1997), que tratan de determinar el riesgo familiar de la dislexia. En ellos se ha demostrado un elevado grado de agregación familiar, concluyéndose que los déficits en lectura tienen base hereditaria, y que los factores genéticos parecen ser responsables de entre un 30% y un 70% de la variabilidad en la capacidad de lectura (Olson, Datta, Gayan y DeFries, 1999). Además, desde la década de los 70, numerosas investigaciones en genética molecular tratan de localizar los genes o marcadores genéticos que podrían dar lugar a la dislexia. En este sentido, varios estudios han localizado diversas regiones del genoma humano (9 regiones) con probables genes de susceptibilidad para el desarrollo de la dislexia, en los cromosomas 1, 2, 3, 6, 15 y 18 (Démonet, Taylor y Chaix, 2004; Scerri, Fisher, Francks, MacPhie, Paracchini, et al., 2004; Taipale, Kaminen, Nopola-Hemmi, Haltia, Myllyluoma, et al., 2003; Wigg, Couto, Feng, Anderson, Cate-Carter, et al., 2004). Los más replicados hasta el momento han sido cuatro genes situados en tres de estas regiones cromosómicas (véase Figura 2.2): el DYX1C1, el DCDC2, el KIAA0319 y el ROBO1 (Cope, Harold, Hill, Moskvina, Stevenson, et al., 2005; Fisher y Francks, 2006; Hannula-Jouppi, Kaminen-Ahola, Taipale, Eklund, Nopola-Hemmi, et al., 2005; Meng, Smith, Hager, Held, Liu, et al., 2005b; Paracchini, Thomas, Castro, Lai, Paramasivam, Wang, et al., 2006; Taipale et al., 2003).

#### a) Estudios de familia y con gemelos

Diferentes estudios han mostrado que la dislexia presenta un elevado grado de agregación familiar (v.gr., Pennington y Olson, 2005), siendo uno de los factores de riesgo más importantes el tener antecedentes familiares (Pennington y Gilger, 1996), es decir, se pone de manifiesto que existe un mayor riesgo de presentar dislexia si se pertenece a una familia en la que alguno de sus miembros ha presentado dislexia. De hecho, diversos estudios indican una heredabilidad de entre el 18 y el 65%, siendo ocho veces más

probable padecer dislexia cuando unos de los padres está afectado (Grigorenko, 2001). También, en un estudio de Finucci, Gottfredson y Childs (1985), se mostraba cómo alrededor del 36% de adultos con un historial de dislexia informaban de que al menos uno de sus hijos manifestaban problemas en la lectura, mientras que esa incidencia era de un 5% en adultos sin historial de dislexia. Otro estudio llevado a cabo por Wood y Grigorenko (2001) donde informaban de los resultados de ocho estudios en los que estaban implicadas 516 familias, encuentran que la tasa media de problemas lectores en padres de niños con DA era del 37%. Además, Wolf y Melngailis (1994) informaron que el riesgo de presentar dislexia es mayor si ambos progenitores la presentan. Pero la simple observación de un rasgo hereditario no es suficiente para demostrar que la dislexia se deba únicamente a factores genéticos, pues en los estudios realizados hasta ahora, no se ha podido aislar el factor ambiental, el cual sabemos juega un papel muy importante. Prueba de ello, son los estudios que han seguido el progreso de los niños que tenían un riesgo genético de presentar dislexia, desde los años previos a la escuela (v.gr., Hindson, Byrne, Fielding-Barnsley, Newman, Hine, et al., 2005; Lyytinen, Aro, Eklund, Erskine, Guttorm, et al., 2004). En general, los resultados de estos estudios demuestran déficits en diferentes procesos según analicemos un estudio u otro, cuando los comparan con niños sin riesgo genético de presentar dificultades. Estos hallazgos son consistentes con la idea de que, no solo los factores genéticos, sino también los ambientales, contribuyen a las diferencias en las características que muestran las personas con dislexia.

Otro tipo de estudios que ponen de manifiesto la base genética de la dislexia, son los estudios con gemelos, ya que la incidencia de esta se ha reportado en un 40% (Pennington y Gilger, 1996), siendo significativamente mayor en gemelos monocigóticos (68%), que en gemelos dicigóticos (32%) (DeFries y Alarcón, 1996). Este resultado nos indica que en la dislexia influyen los factores genéticos, pero que estos no explican por completo su aparición, por lo que es probable que sea el resultado de múltiples interacciones genéticas y ambientales. Además, investigaciones más recientes sugieren que las influencias genéticas pueden ser responsables de más del 50% de los casos de dislexia, y cuando son estudiantes normales y con un coeficiente intelectual de 100 o superior, las influencias genéticas pueden ser responsables de hasta un 75% (Wadsworth, Olson, Pennington y DeFries, 2000).

*b) Estudios de genética molecular*

En el siglo XX, y más concretamente durante la década de los setenta, se encontró una evidencia que relacionaba la dislexia y algunos genes. Después del año 2000, año en que se publicó el mapa del genoma humano, han aumentado considerablemente los estudios sobre las causas genéticas de las dificultades de aprendizaje (Wadsworth et al., 2000; Wood y Grigorenko, 2001). En la actualidad, muchos de los trabajos que se realizan, tienen como objetivo localizar los genes que contribuyen al desarrollo de la dislexia. Hasta el momento, como comentamos anteriormente, los estudios han identificado 9 regiones (DYX1-DYX9) que albergan genes de susceptibilidad a la dislexia, como el DYX1C1, el DCDC2, el KIAA0319 y el ROBO1 (para una revisión sobre las regiones vinculadas, así como los métodos utilizados en las investigaciones, véase, Benítez-Burraco, 2007; Fisher y Franks, 2006).

El primero de los genes que se ha asociado a la dislexia es el gen DYX1C1 (Grigorenko, Wood, Meyer, Hart, Speed, et al., 1997; Morris, Robinson, Turic, Duke, Webb, et al., 2000; Scerri et al., 2004; Taipale et al., 2003; Wigg et al., 2004). Este gen se ha localizado en la región o locus DYX1 en el cromosoma 15 en medio del brazo largo (15q15.2-15q21.2). Fue identificado en una familia finlandesa (Nopola-Hemmi, Taipale, Haltia, Lehesjoki, Voutilainen, et al., 2000), a través de un estudio de cariotipo, que mostró una translocación (intercambio de ADN) que interrumpe la secuencia, entre los cromosomas 2 y 15 en los miembros de la familia. Esta translocación también era definida por Taipale et al. (2003), que encontraron que en la familia finlandesa, dicha translocación derivaba en problemas de lectura en cuatro de sus miembros. También, en otros estudios se han encontrado pruebas de la relación existente entre el gen DYX1C1 y la dislexia, detectándose hasta ocho polimorfismos diferentes en la secuencia del gen, dos de ellos relacionados con la dislexia. Mientras que la existencia de estos polimorfismos (SNP) fue verificada en otros estudios en Canadá (Wigg et al., 2004) y en Reino Unido (Scerri et al., 2004), otras investigaciones en Estados Unidos (Meng, Hager, Held, Page, Olson, et al., 2005), Italia (Marino, Giorda, Lorusso, Vanzin, Salandi, et al., 2005) y Reino Unido (Cope, Hill, van den Bree, Harold, Moskvina, et al., 2005) que han investigado el papel de estos polimorfismos en niños disléxicos y también en adolescentes, no replican esta asociación. El gen se expresa en numerosos tejidos incluyendo el cerebro, y dentro del sistema nervioso central, esta proteína se localiza en el núcleo de determinadas neuronas y

de las células gliales de la corteza cerebral, por lo que se estima que podría estar relacionada con el mantenimiento de la funcionalidad de la célula (Taipale et al., 2003). Además, se ha sugerido que está implicado en la regulación de la migración radial de las neuronas está vinculado en el desarrollo de la corteza cerebral (Galaburda y Camposano, 2006). Este gen influye en la capacidad de lectura (de palabras aisladas) como en la de deletreo (Fisher, Marlow, Lamb, Maestrini, Williams, et al., 1999; Grigorenko et al., 1997; Morris et al., 2000).

Otros dos genes que están relacionados con el desarrollo de la dislexia son: el DCDC2 y el KIAA0319 (Cope, Harold, et al., 2005; Fisher et al., 1999; Francks, Paracchini, Smith, Richardson, Scerri, et al., 2004; Meng, Smith, et al., 2005b; Schumacher, Anthoni, Dahdouh, Konig, Hillmer, et al., 2006). Estos genes se han localizado en la región DYX2 en el cromosoma 6p22. El gen DCDC2 fue identificado en Colorado en una muestra de gemelos dicigóticos (Deffenbacher, Kenyon, Hoover, Olson, Pennington, et al., 2004) y fue replicado en otros estudios independientes en EEUU, Colorado (Meng, Smith, et al., 2005b) y en Alemania (Schumacher et al., 2006), entre otros. Se expresa principalmente en la corteza temporal y el giro cingular, áreas implicadas en la lectura. La función en la que participa la proteína que codifica es desconocida, pero se ha asociado con el proceso de la migración neuronal. Con respecto al gen KIAA0319, varios son los estudios que confirman su relación con la dislexia. Por ejemplo, Francks et al. (2004) investigando la región DYX2 en 89 familias de Reino Unido, encontraron resultados significativos con marcadores dentro del KIAA0319. Posteriormente estos resultados fueron replicados en estudios independientes en EEUU y en Reino Unido (Cope, Harold, et al., 2005; Deffenbacher et al., 2004; Harold, Paracchini, Scerri, Dennis, Cope, et al., 2006) y en Italia (Paracchini et al., 2006). El gen se expresa fundamentalmente en el tejido nervioso y su función es también desconocida, pero se cree que está implicado en la migración neuronal (Paracchini et al., 2006). Posteriores estudios sugieren que podría participar en la mediación de la interacción y la adhesión entre células gliales y neuronas. Ambos genes influyen tanto en los procesos fonológicos como ortográficos que participan en el desarrollo de la dislexia (Fisher, et al., 1999; Olson, Forsberg y Wise, 1994). Otros estudios no han encontrado una asociación entre esta región y la presencia de la dislexia (Petryshen, Kaplan, Liu y Field, 2000).



También el gen *ROBO1* tiene una vinculación con la dislexia. Está situado en la región *DYX5* en el cromosoma 3p12-q13 (Hannula-Jouppi et al., 2005; Nopola-Hemmi, Myllyluoma, Haltia, Taipale, Ollikainen, et al., 2001). Fue identificado en una muestra de cuatro generaciones de una familia finlandesa con 21 personas con dislexia, donde se observó una translocación entre los cromosomas 3 y 8 que involucraba dicha región (Nopola-Hemmi et al., 2001). También, Hannula-Jouppi et al. (2005) han certificado la existencia de un menor nivel de expresión del gen *ROBO1* en individuos con dislexia y en otros estudios, en dos muestras independiente de Reino Unido y EEUU, se han encontrado pruebas de la relación existente entre el locus *DYX5* y la dislexia (Fisher, Francks, Marlow, MacPhie, Williams, et al. 2002). Se cree que este gen se expresa en la corteza cerebral y en el tálamo en desarrollo, pues así ocurre en los ratones, y que está implicado en la regulación del crecimiento de los axones (Hannula-Jouppi et al., 2005). La función del gen *ROBO1* es desconocida, aunque se cree que participaría en la organización de las fibras que proyectan fuera del córtex cerebral y en la de las proyecciones talamocorticales. Un correcto funcionamiento de estos circuitos permite que información cortical sea reprocesada por los ganglios basales (encargados, entre otras cosas, de las tareas secuenciales necesarias para la fonación o la sintaxis) y reenviada nuevamente al córtex a través del tálamo. Se ha demostrado que la región *DYX5* está vinculada con el desorden de los sonidos del habla, que comparte el déficit fonológico de la dislexia (Stein, Schick, Gerry Taylor, Shriberg, et al., 2004).

Como hemos observado, las proteínas codificadas por estos genes, pueden estar vinculadas unas con otras a nivel funcional, ya sea directamente o por razón de su similitud, con otras proteínas que participan tanto de los procesos en la migración neuronal como en la extensión de prolongaciones neuronales durante el establecimiento de las conexiones. Así por ejemplo, el gen *ROBO1* cumple papeles claros en el crecimiento de los axones y en la migración neuronal, y las proteínas de la familia llamada *DCX*, intervienen en la migración neuronal a la neocorteza y en el desarrollo del cuerpo caloso. Cuando las proteínas que codifican estos genes no funcionan correctamente, se produce una alteración en el proceso de migración neuronal, llegando incluso a provocar alteraciones graves en el desarrollo de la corteza. Así por ejemplo, se ha comprobado, en modelos animales (ratas) que la interferencia *in útero* de ARNi en estos genes, interrumpe la migración neuronal celular de la neocorteza y la estructura propia de las neuronas en desarrollo (Meng, Hager, et al., 2005), provocando alteraciones parecidas a las que

caracterizan el cerebro disléxico (Fisher y Francks, 2006; Hannula-Jouppi et al., 2005). Ello está en conformidad con los resultados postmortem, en el que se ha comprobado una maduración y migración neuronal anormal en personas con dislexia (Démonet et al., 2004, para una revisión), que han provocado diversas malformaciones corticales y subcorticales, que explicaremos en el siguiente apartado. Todos estos indicios han hecho que investigadores como Galaburda y Cestnick (2003) afirmen que los problemas de las personas con dislexia, pueden tener su origen antes del nacimiento, sugiriéndose que la raíz del problema es genética porque solo podrían originarse en los primeros meses de embarazo.

Por último apuntar, que esta heterogeneidad genética expuesta aquí, según sugieren Wood y Grigorenko (2001), quedaría explicada por los diferentes déficits cognitivos que presentan las personas con dislexia. Estos autores hallaron una secuencia de ADN del cromosoma 6 asociado al déficit fonológico y otra del cromosoma 15 que se relaciona con dificultades en el reconocimiento de palabras aisladas. Sin embargo, Fisher y Franks (2006) relacionan el cromosoma 18 con la lectura de palabras. Por último, los resultados de Grigorenko (2004) demuestran que la habilidad de nombrado rápido está relacionada con una zona del cromosoma 1.

Region	Gen	Referencia
15q21 (DYX1)	DYX1C1	Nopola-Hemmi et al. (2000) Grigorenko et al. (1997) Morris et al. (2000) Taipale et al. (2003) Wigg et al. (2004)
6p22 (DYX2)	DCDC2 KIAA0319	Cope, Harold, et al., (2005) Harold et al. (2006) Meng, Smith, et al. (2005b) Paracchini et al. (2006). Schumacher et al. (2006)
3p12-q13 (DYX5)	ROBO1	Hannula-Jouppi et al. (2005) Nopola-Hemmi et al. (2001)

Figura 2.2. Localización cromosómica para la dislexia de los genes más replicados

### **2.4.1.2. Hipótesis neurológicas**

Otro tipo de investigaciones de carácter biológico tratan de encontrar la causa de la dislexia en el cerebro, basándose en diferencias encontradas, tanto estructurales como funcionales, entre los cerebros de personas con DEAL y normolectores. Estas alteraciones causarían los déficits cognitivos presentes en las personas con DEAL.

#### *a) Estudios neuroanatómicos.*

Los primeros estudios neuroanatómicos para determinar posibles alteraciones en las estructuras cerebrales de los sujetos disléxicos fueron llevados a cabo por Galaburda y colaboradores, estableciendo que la dislexia está asociada con cambios anatómicos en el cerebro. En estos estudios postmortem, de cerebros de adultos con dislexia evolutiva (Galaburda, 1993; Galaburda, Sherman, Rosen, Aboitiz y Geschwind, 1985) encontraron diferencias en el plano temporal, en concreto, encontraron un aumento del hemisferio derecho y no tanto una disminución del izquierdo. Otros estudios corroboran este hallazgo demostrando que los niños con dislexia presentan una mayor incidencia de simetría o asimetría inversa del plano temporal, constatando cómo en los niños con dislexia en comparación a los niños de lectura normal, el plano temporal era mayor en el hemisferio derecho que en el izquierdo, pero que contrariamente a los estudios de Galaburda, esto se debía a una disminución del lóbulo temporal izquierdo y no a un aumento de la dimensión del plano temporal derecho (Hynd, Semrud-Clikeman, Lorys, Novey y Eliopoulos, 1990). Estas evidencias hacían suponer que existía una perturbación en el desarrollo de la especialización hemisférica para el lenguaje.

También, como comentamos en el apartado anterior, los resultados de los estudios postmortem en personas con dislexia, han dilucidado ciertas anomalías de migración celular que afectan a diversas estructuras del cerebro. Estas anomalías consisten principalmente, en nidos de neuronas y glías desplazados (ectopias) y regiones focales de distorsión de las capas corticales (microgiria) en áreas que están especialmente ligadas al lenguaje, como varios sitios perisilvianos, así como la región prefrontal inferior (área de Broca), la región subcentral, el lóbulo parietal, el giro angular y supramarginal, el giro temporal superior posterior (Wernicke) y la región temporooccipital izquierda que se ocupa de decodificar la palabra (Galaburda y Cestnick, 2003; Galaburda et al., 1985).

Además, las neuronas desplazadas causan también trastornos de conexiones neuronales, como por ejemplo, en los núcleos sensoriales talámicos, incluidos el núcleo geniculado lateral asociado con la visión (NGL; Livingstone, Rosen, Drislane, y Galaburda, 1991), en el cual se ha observado que las neuronas que componen las capas magnocelulares son más pequeñas en los cerebros de los disléxicos que en los cerebros de los sujetos de control, y el núcleo geniculado medio auditivo (NGM; Galaburda, Menard y Rosen, 1994), en el que hay un exceso de neuronas pequeñas y una escasez de neuronas grandes en el hemisferio izquierdo. Así se ha demostrado, que estas anomalías de la migración celular causan a la vez trastornos en el procesamiento de estímulos auditivos en las ratas, semejantes a los trastornos de procesamiento auditivo de las personas con dislexia.

Por otro lado, son varios los estudios (v.gr., Habib y Robichon, 1996) que no han encontrado diferencias entre disléxicos y normolectores, en el tamaño del plano temporal, pero hallaron una falta de asimetría en el lóbulo frontal y parietal inferior. Según estos autores, dicha simetría se relacionaría con dificultades en la segmentación y la memoria fonológica. Por tanto, esta región participa en los aspectos fonológicos del lenguaje (Eckert y Leonard, 2003; Habib y Robichon, 1996) y en la ordenación de los sonidos y las sílabas.

También, diversos estudios (Habib, Robichon, Chanoine, Démonet, Frith, et al., 2000), muestran que las personas con dislexia presentan el esplenio del cuerpo calloso más grande que la que presentan los sujetos del grupo control, otros han aportado que es menor en algunos disléxicos, mientras que otros han señalado que no hay diferencias morfológicas en dicha zona.

Por último, Eckert y Leonard (2003), encontraron que el volumen del lóbulo derecho anterior del cerebelo en los disléxicos era distinto al de los sujetos del grupo control. Asimismo, los resultados de algunos estudios de correlación, entre la severidad de los disléxicos con respecto a la decodificación fonológica y el grado de simetría del cerebelo, demuestran que los disléxicos que cometen más errores en la lectura de pseudopalabras presentan una mayor simetría del cerebelo (Rae, Harasty, Dzendrowsky, Lee y Dixon, 2002). Asimismo, Hynd, Marshall y Semrud-Clikerman (1991) demuestran que los sujetos con dislexia que tenían un peor rendimiento en tareas de comprensión de textos, mostraban una ínsula menor que los sujetos control.

Podemos por tanto resumir, que en los estudios neuroanatómicos nombrados hasta ahora, se encuentran variaciones en la asimetría del plano temporal y anomalías del desarrollo de la corteza cerebral, y del NGL y NGM, áreas que sabemos están relacionadas con el procesamiento fonológico y auditivo. Todas estas malformaciones corticales y subcorticales, podrían explicar la amplia heterogeneidad de trastornos perceptuales y cognitivos, visuales y auditivos que aparecen en las personas con dislexia (Ramus, 2001).

*b) Estudios neurofuncionales*

En las últimas décadas se ha avanzado en la descripción de las diferencias en los patrones de organización y actividad de las áreas del cerebro durante tareas de lectura, entre personas con dislexia y normolectores. Las técnicas empleadas en estos estudios obtienen imágenes estructurales y funcionales por tomografía por emisión de positrones (TEP), por Resonancia Magnética Funcional (RMf) y por magnetoencefalografía (MEG). En este sentido, diversos estudios han constatado la presencia de anomalías en la actividad funcional de las zonas corticales anteriormente mencionadas (Démonet et al., 2004), indicando que las personas con dislexia presentan una disminución de la actividad en algunas partes del cerebro, y un incremento de la actividad en otras partes, en comparación con personas sin dislexia (McCandlis y Noble, 2003). Por ejemplo, Shaywitz, Pugh, Fulbright, Constable, Mencl, et al. (1998), encontraron una baja activación en las regiones corticales posteriores del hemisferio izquierdo, en concreto, en el área de Wernicke, el giro angular y el córtex estriado, en personas con dislexia, durante tareas fonológicas. Además de una sobreactivación en regiones anteriores del mismo hemisferio (giro frontal inferior) y en regiones perisilvianas posteriores del hemisferio derecho. Estos resultados coinciden con otros estudios con personas con dislexia que han encontrado una baja activación temporoparietal de las regiones posteriores del giro temporal superior, el giro angular y el giro supramarginal (Rumsey, Nace, Donohue, Wise, Maisog, et al., 1997; Shaywitz, Shaywitz, Pugh, Mencl, Fulbright, et al., 2002; Temple, Poldrack, Salidis, Deutsch, Tallal, et al., 2001) y una sobreactivación frontal inferior (Brunswick et al., 1999; Georgiewa, Rzanny, Gaser, Gerhard, Viweg, Freesmeyer, et al., 2002; Grünling, Ligges, Huonker, Klingert, Mentzel, et al., 2004; Rumsey et al., 1997; Shaywitz et al., 2002), en disléxicos ante tareas fonológicas. Además, se observa una menor actividad occipitotemporal izquierda incluyendo el giro fusiforme y partes posteriores y medias del giro temporal inferior (v.gr., Brunswick et al., 1999; McCrory, Mechelli, Frith, y Price, 2005; Paulesu et

al., 2001; Pugh, Frost, Sandak, Landi, Rueckl, et al., 2008; Shaywitz et al., 2002). Autores como McCandliss y Noble (2003) y Pugh et al. (2000) han relacionado la baja activación temporoparietal con un déficit en la codificación fonológica, y la baja activación occipitotemporal, como un déficit en el reconocimiento visual ortográfico. Además, estos autores asocian el aumento de la actividad frontal inferior con la gran dependencia de los disléxicos de apoyarse en el proceso de CGF, para compensar la alteración en el reconocimiento visual ortográfico (Salmelin y Helenius, 2004; Shaywitz et al., 1998). Sin embargo, estas relaciones no han sido avaladas por otros autores, que asocian la baja activación occipitotemporal con un déficit en la recuperación de los fonemas (Brunswick et al., 1999; McCrory et al., 2005), mientras que otros estudios la relacionan con la lectura en voz alta de palabras y con la denominación de objetos (McCrory et al., 2005). Contrario a estos estudios, autores como Tarkiainen, Helenius y Salmelin (2003), sin embargo, no han encontrado una activación anormal en los sujetos con dislexia mediante la técnica MEG. Ahora bien, los estudios que han encontrado una baja activación de los circuitos dorsal (temporoparietal) y ventral (occipitotemporal) se han realizado en lenguas opacas, por lo que cabría preguntarnos si se observa el mismo patrón de activación en lenguas con una ortografía transparente, donde el criterio de comparación del logro lector en niños con dislexia y niños normales, es diferente al de ortografías opacas, siendo más determinante la baja velocidad, y no tanto la precisión lectora (Holopainen et al., 2001; Jiménez y Hernández-Valle, 2000; Müller y Brady, 2001; Seymour et al., 2003, citado por Ziegler, 2005: 11; Tressoldi et al., 2001; Wimmer, 1993, citado por Serrano, 2008: 14). En este sentido, cabría esperar una disfunción en el circuito occipitotemporal, el cual está implicado en el reconocimiento visual de las palabras (McCandliss y Noble, 2003; Pugh et al., 2000), y en concreto, del giro fusiforme, que como nombramos anteriormente está especializado, según algunos autores, en el procesamiento global de la palabra. Así por ejemplo, estudios con MEG en disléxicos adultos finlandeses (Salmelin y Helenius, 2004) y estudios con PET en adultos italianos (Paulesu et al., 2001) y con RMf en disléxicos alemanes (Wimmer, Schurz, Sturm, et al. 2010) sugieren una disfunción de este circuito. Sin embargo, otros estudios realizados en disléxicos alemanes, no han encontrado una baja activación en esta zona (Georgiewa et al., 2002; Grünling et al., 2004). En relación a la activación de otras áreas en los disléxicos como medio compensatorio, los estudios de Shaywitz et al. (1998), Simos, Breier, Fletcher, Bergman, et al. (2000) y Simos, Fletcher, Sarkari, Billingsley, Denton, et al. (2007) también encuentran un aumento de la actividad en regiones del hemisferio derecho ante tareas de lectura normalmente asociadas con la

activación del hemisferio izquierdo en personas normolectoras. Estos autores sugieren que, por ejemplo, las personas con dislexia, en ausencia de un buen funcionamiento de las áreas del HI propias de la lectura, activan áreas de la corteza occipitotemporal derecha para poder reconocer la palabra.

En resumen, podemos concluir que los resultados de las diferentes investigaciones sugieren unas u otras anomalías neurofuncionales dependiendo del sistema ortográfico en el que se desarrolla el lector, aunque haría falta un mayor número de investigaciones tanto en lenguas opacas como transparentes, donde se tengan en cuenta los mismos criterios de selección de la muestra y la misma metodología, para poder confirmar esta hipótesis.

Por otro lado, estudios como el de Rumsey, Andreason, Zametkin, Aquino, King, et al. (1992) que han utilizado la técnica PET, han demostrado que, ante una tarea de rima, los disléxicos activan las mismas áreas que el grupo control pero no de manera sincronizada como lo hace el grupo de normolectores. Posteriormente, Paulesu, Frith, Snowling, Gallagher, Morton, et al. (1996) investigando la activación del área de Broca, de Wernicke y de la zona perisilviana izquierda, en disléxicos y no disléxicos ante tareas de rima y memoria, descubren que los disléxicos activan las áreas de Broca y Wernicke de manera independiente y que la ínsula no muestra activación, mientras que los normolectores activan estas áreas de manera simultánea.

Otras investigaciones han encontrado una menor actividad del cerebelo durante la ejecución de tareas automáticas, motoras y cognitivas en sujetos con dislexia (Nicolson, Fawcett, Berry, Jenkins, Dean, et al., 1999).

En cuanto al sistema magnocelular, varios estudios de comparación entre sujetos con dislexia y normolectores, muestran un patrón anormal de activación, concretamente en el área visual para la percepción del movimiento, en los disléxicos. Mientras que unos estudios sugieren una menor activación de este área ante estímulos con movimiento aparente (Eden, VanMeter, Rumsey, Maisog y Zeffiro, 1996), otros encuentran que la diferencia se halla en un retardo en el tiempo de respuesta de activación, y no tanto en el menor o mayor grado de activación. Sin embargo, otros estudios no han encontrado esta alteración ante tareas de procesamiento visual de imágenes (Helenius, Tarkiainen, Cornelissen, Hansen y Salmelin, 1999; Helenius, Salmelin, Service y Connolly, 1999).

Ahora bien, teniendo en cuenta estos acercamientos neuroanatómicos y funcionales se han planteado una serie de hipótesis que establecen una relación entre dislexia y alteraciones del cerebro, siendo estas alteraciones las causantes de los déficits presentes en las personas con dislexia. Destacamos, entre ellas:

#### **2.4.1.2.1. Hipótesis de la asimetría cerebral**

Esta hipótesis es una de las más clásicas y está unánimemente aceptada. En la actualidad se acepta la idea de que los normolectores presentan usualmente un patrón de especialización hemisférica, caracterizado por la lateralización del lenguaje en el hemisferio izquierdo, mientras que las funciones espaciales serían responsabilidad del hemisferio derecho (v.gr., Monsalve y Cuetos, 2001). En este sentido, las anomalías cerebrales que presentan las personas con dislexia, presuponen una perturbación en el desarrollo de la especialización hemisférica para el lenguaje, o lo que es lo mismo, anomalías funcionales de lateralización (Zadina, Corey, Casbergue, Leme, Rouse, et al., 2006). Estos últimos autores, además proponen que la anatomía anómala varía en función del déficit. Por otro lado, en un estudio llevado a cabo por Jiménez et al. (2006), con un diseño de nivel lector, se demuestra cómo los niños con dislexia y los buenos lectores de menor edad, presentan un patrón de bilateralización cerebral de funciones espaciales y del lenguaje, en comparación a la lateralización izquierda para el lenguaje y derecha para el procesamiento espacial en los normolectores igualados en edad cronológica. Estos autores sugieren que la presencia de este patrón en ambos grupos, podría ser debida a una insuficiente maduración cerebral. A este respecto, Kolb y Wishaw (2003) sugieren que los disléxicos manifiestan dificultades durante el aprendizaje de la lectura, por un retraso tanto en el desarrollo de la mielinización de las áreas cerebrales que elaboran los estímulos lingüísticos como del establecimiento de las conexiones de las áreas de asociaciones. Sin embargo, otras investigaciones (Bryden, 1988) informan de convergencia hemisférica de las funciones lingüísticas y espaciales al mismo hemisferio en población neuropsicológicamente normal.

#### **2.4.1.2.2. Hipótesis del déficit cerebelar**

Desde esta hipótesis se sugiere que las alteraciones cerebelares (Nicolson, Fawcett y Dean, 2001) presentes en las personas con DEAL, son la causa de las deficiencias que



estos presentan para automatizar diferentes habilidades, ya que el cerebelo desempeña un papel importante en el control motor, el aprendizaje de habilidades y su automatización. Esta hipótesis se apoya en los resultados de Fawcett y Nicolson (2001) que encuentran diferencias tanto funcionales como de estructura entre los cerebelos de personas normolectoras y DEAL. Estos autores, en una investigación anterior (Fawcett y Nicolson, 1999) observaron que los niños disléxicos fallaban en la ejecución de un conjunto de tareas relacionadas con las funciones del cerebelo que requieren procesamiento automático, mientras que rendían bien en actividades que demandaban un procesamiento más consciente. También, en un estudio con PET (Nicolson et al., 1999), donde analizaron la actividad cerebelosa de 6 pacientes disléxicos y 6 sujetos control, encontraron que los pacientes disléxicos mostraban una menor actividad del cerebelo durante la ejecución de tareas automáticas y cognitivas en comparación a los sujetos control. Lo que hizo sugerir a estos autores que las alteraciones en las funciones del cerebelo causan el déficit de automatización que caracteriza a las personas con DEAL (Fawcett y Nicolson, 1999). Otros estudios han replicado estos hallazgos en niños (Pozzo, Vernet, Creuzot-Garcher, Robichon, Bron, et al., 2006) y en adultos (Needle, Fawcett y Nicolson, 2006). Todos estos datos son consistentes con investigaciones que han encontrado diferencias anatómicas entre el cerebelo de las personas con DEAL y grupos control (Eckert y Leonard, 2003; Kibby, Fancher, Markanen y Hynd, 2008; Rae et al. 2002), así como una baja activación en largas áreas del cerebelo en comparación a normolectores (Landi, Mencl, Frost, Sandak y Pugh, 2010). Así, a raíz de los resultados de distintas investigaciones, Fawcett y Nicolson (2004) proponen un modelo en el que las alteraciones cerebelares, serían la causa de las dificultades fonológicas y los problemas en la lecto-escritura. Ellos explican que el cerebelo afectaría no solo a la coordinación motriz, sino también a la habilidad fonoarticulatoria, dificultando una óptima retroalimentación auditiva, y dando lugar a un déficit en el procesamiento auditivo de las palabras y por tanto, de la conciencia fonológica. Sin embargo, esta hipótesis no está exenta de críticas (Ramus et al., 2003; Reid, Szczerbinski, Iskierka-Kasperek y Hansen, 2007), al encontrar solo un subgrupo de la población con dislexia que presenta problemas en tareas asociadas a las funciones del cerebelo. Recientemente, la teoría cerebelar ha sido reformulada en un modelo más amplio que pretende explicar diferentes dificultades de aprendizaje, y no solo la dislexia (Nicolson y Fawcett, 2007), que explicaremos posteriormente.

#### **2.4.1.2.3. Hipótesis del déficit magnocelular**

Esta hipótesis postula que las alteraciones en el sistema visual magnocelular, producirían déficit en el procesamiento visual de bajo nivel, ya que este supone normalmente el procesamiento de la información visual de elevada frecuencia temporal (Livingstone et al., 1991; Stein, 2001). Por tanto, sugieren que una alteración en este sistema causa una representación visual borrosa de, por ejemplo, las letras, provocando como consecuencia, mayores dificultades para distinguirlas. Estos datos son consistentes con investigaciones que han encontrado diferencias anatómicas en el núcleo geniculado lateral de las personas con dislexia y grupos control, observándose, en las personas con dislexia que las neuronas que componen las capas magnocelulares son más pequeñas y existe una menor cantidad. Este déficit, por tanto, de acuerdo con la teoría general magnocelular (Stein, 2001), tendría una consecuencia directa sobre la lectura y explicaría todas las manifestaciones conocidas de la dislexia, es decir, que no solo habría un impacto sobre la percepción visual, sino que también se extendería al campo auditivo, táctil, motor y, consecuentemente, al fonológico. En este sentido, Renvall y Hari (2003) encuentran un hipofuncionamiento del córtex auditivo izquierdo, apoyando la idea del déficit en la detección de sonidos que cambian con elevada frecuencia. Sin embargo, esta hipótesis no está exenta de críticas (v.gr., Ramus, 2001), pues muchos autores consideran que los déficits magnocelulares no predicen los déficits fonológicos (Marshall, Snowling y Bailey, 2001; Rosen y Manganari, 2001; Heim, Grande, Pape-Neumann, van Ermingen, Meffert, et al., 2010), otras investigaciones no han podido replicar los desórdenes auditivos y/o visuales de las personas con dislexia (Hutzler, Kronbichler, Jacobs y Wimmer, 2006), otros informan de encontrar solo un subgrupo de la población de dislexia con déficit auditivos (Ramus et al., 2003; Rosen y Manganari, 2001).

#### **2.4.1.2.4. Hipótesis del síndrome de desconexión**

Desde esta perspectiva se sugiere que las deficiencias de algunas conexiones cerebrales, que presentan las personas con DEAL, altera la integración temporal de la información escrita y dificulta el aprendizaje de la lectura (Paulesu et al., 1996). Estos autores, compararon la actividad de adultos con DEAL y normolectores en diferentes tareas por medio de la técnica PET, y observaron que ambos grupos activaban tanto el área de Broca como Wernicke, pero que el grupo con DEAL no lo hacía de manera

sincronizada, además de no activar la ínsula. Este hecho llevó a los autores a sugerir que las personas con DEAL presentan un mecanismo de desconexión entre estas dos regiones, el área de Broca, que procesa la programación de la articulación (segmentación que conduce a la imagen mental del sonido de la palabra), y el área de Wernicke que procesa los fonemas (reconocimiento de las palabras escritas), quizá como consecuencia de la disfunción en la ínsula que establece un puente entre las regiones anterior y posterior del lenguaje (Démonet, 1996; Habib, 1997a), dando lugar a los déficits que estos presentan en la lectura. Lo que coincide con algunos estudios cognitivos que muestran que los disléxicos tienen problemas para evocar los fonemas y asociarlos con sus respectivas letras para programar la lectura.

Por último, no debemos terminar este apartado sin nombrar que en los últimos años, se defiende la hipótesis de un déficit atencional en las personas con dislexia, vinculando la dislexia a trastornos de los lóbulos frontales. Desde esta hipótesis se cree que el déficit atencional interfiere con la codificación de la secuencia de letras, dando lugar a la confusión en las letras y en la forma visual de las palabras (Buchholz y Davies, 2007; Facoetti, Lorusso, Paganoni, Cattaneo, Galli, et al., 2003; Pammer, Lavis, Hansen y Cornelissen, 2004).

En definitiva, desde la perspectiva biológica se asume que, probablemente, los factores genéticos sean los causantes de las diferencias encontradas, tanto anatómicas como funcionales, en las áreas del cerebro de las personas con DEAL, y que la alteración de estas áreas, que están implicadas en diferentes procesamientos relacionados con la lectura, serían las causantes de los déficits cognitivos que presentan las personas con dislexia.

#### **2.4.2. Hipótesis cognitivas**

Otras investigaciones han buscado una causa cognitiva, es por ello, que hay varias teorías cognitivas sobre la dislexia, donde cada una de ellas, aboga por un conjunto de procesos claves para la lectura que se encuentran alterados. De esta manera nos encontramos con la hipótesis del déficit fonológico (v.gr., Lundberg y Høien, 2001; Snowling, 2000), la hipótesis del déficit en la velocidad de procesamiento (Hari y Renvall, 2001; Wolf et al., 2000), la hipótesis del déficit de automatización (van der Leij y van

Daal, 1999a, 1999b), la hipótesis del déficit en procesos perceptivo-visuales (Pavlidis,1981), la hipótesis del déficit en el procesamiento temporal (Tallal, 1984; Farmer y Klein, 1995, para una revisión) y la hipótesis del doble déficit.

Pero, hoy en día, ¿qué hipótesis cognitiva explica mejor las DEAL? Este debate, acerca del déficit central de la dislexia, y si este es el único o coexisten otros posibles déficits cognitivos que contribuyen también a los problemas de lectura en las DEAL, continúa abierto en la actualidad. Aunque nadie pone en duda que los niños/as con dislexia pueden presentar distintas dificultades en los requisitos para aprender a leer, y que estas dificultades pueden deberse a diferentes causas, la hipótesis de mayor aceptación es la hipótesis de un déficit fonológico.

#### **2.4.2.1. Hipótesis del déficit fonológico**

La hipótesis del déficit fonológico, señala que los disléxicos presentan un déficit específico en el procesamiento fonológico de la información (representación y uso de la información fonológica). Estas dificultades son reportadas tanto en niños/as, como en adolescentes y adultos (Bruck, 1998; Downey, Snyder y Hill, 2000; Jiménez et al., 2005; Jiménez y Hernández-Valle, 2002; Jiménez y Ortiz, 2000; Jiménez y Ramírez, 2002; Ramus, 2001; 2003; Savage, 2004; Shaywitz et al., 1999; Shaywitz y Shaywitz, 2005; Snowling, 2000; Svensson y Jacobson, 2005; Vellutino, Fletcher, Snowling y Scanlon, 2004).

Según esta hipótesis, el mecanismo principal dentro del procesamiento fonológico es el de recodificación fonológica, es decir el proceso en el que los sujetos asignan a cada grafema su fonema correspondiente (CGF; Bowey, 1996). Numerosas investigaciones muestran que los sujetos con dislexia tienen dificultades a la hora de adquirir y aplicar de manera fluida (automática) el proceso de CGF (Bruck, 1998; Bishop y Snowling, 2004; Rack et al., 1992; Ramus, 2003; Shaywitz, et al., 1999; Snowling, 2000; Vellutino et al., 2004; Ziegler y Goswami, 2005). Esta escasa fluidez, por tanto, debilitaría las posibilidades de uso de la ruta léxica pues afectaría también a la formación del léxico mental ortográfico (almacenamiento de las palabras completas). En este sentido, en las tareas en las que se requiere el uso correcto y fluido de la CGF, como es el caso de la lectura de pseudopalabras, los sujetos con dislexia cometen muchísimos errores y son más

lentos, de ahí que se establezca que los sujetos con dislexia tienen alterado este mecanismo. Por tanto, son muchas las investigaciones que señalan que el déficit en la lectura de pseudopalabras es el factor central en la dislexia y que persiste en la adultez (Elbro, Nielsen y Petersen, 1994; Grigorenko, 2001; Hatcher, Snowling y Griffiths, 2002; Snowling, Nation, Moxham, Gallagher y Frith, 1997; Stanovich y Siegel, 1994). Por eso, una de las pruebas más utilizadas para el diagnóstico de las DEAL es la lectura de pseudopalabras, tarea que está incluida en la mayoría de las baterías actuales de evaluación de la lectura.

Por ejemplo, Bruck (1998) señala que los adultos con dislexia siguen teniendo las mismas deficiencias fonológicas que tuvieron cuando niños, demostrando que el proceso de CGF medido a través de la lectura de pseudopalabras, sigue estando igualmente afectado. Por su lado, Shaywitz et al. (1999) en un estudio longitudinal cuyo objetivo era investigar la persistencia de la dislexia en la adolescencia, demostraron que el déficit en codificación fonológica que estaba presente en los niños con dislexia, seguía caracterizándolos cuando estos llegaban a la adolescencia. Igualmente, Svensson y Jacobson (2005), en un estudio con niños de tercer grado (8-9 años) demostraron que el déficit fonológico que mostraban, medido a través de la lectura de pseudopalabras, seguía manteniéndose cuando estos niños llegaban al doceavo grado (19-20 años), a pesar de haber mejorado el reconocimiento de palabras, y de haber recibido intervención. Esta persistencia del déficit fonológico era demostrada por una alta correlación entre las bajas puntuaciones en la tarea de lectura de pseudopalabras cuando estos niños disléxicos tenían 8 años y cuando tenían 19 años. También en este estudio, demostraron que una definición de la dislexia basada en el déficit fonológico parece ser la que muestra una mayor estabilidad a lo largo del tiempo, en comparación con una definición basada en el reconocimiento de palabras o definiciones basadas en el coeficiente intelectual. Por lo tanto, estos resultados confirman la hipótesis del déficit fonológico por la alta correlación y la alta estabilidad en habilidades fonológicas a lo largo de un período de 10 años. También, Rack et al. (1992) realizaron una revisión bibliográfica en torno a los problemas que muestran las personas con dislexia en la lectura de pseudopalabras, así como otros problemas fonológicos asociados. Los autores encontraron que los resultados de dos tercios de los artículos revisados, mostraban déficit en el proceso de CGF en un contexto de diseño de nivel lector. Por último, los resultados de un estudio realizado con adultos con dislexia de habla francesa (Martin, Colé, Leuwers, Casalis, Zorman, et al., 2010),

indicaban que estos presentaban déficits en nombrado de pseudopalabras, no tanto en cuanto a la precisión, sino más bien, a la velocidad, en comparación con dos grupos de normolectores (uno igualado en edad cronológica y otro de menor edad, pero igualados en nivel lector).

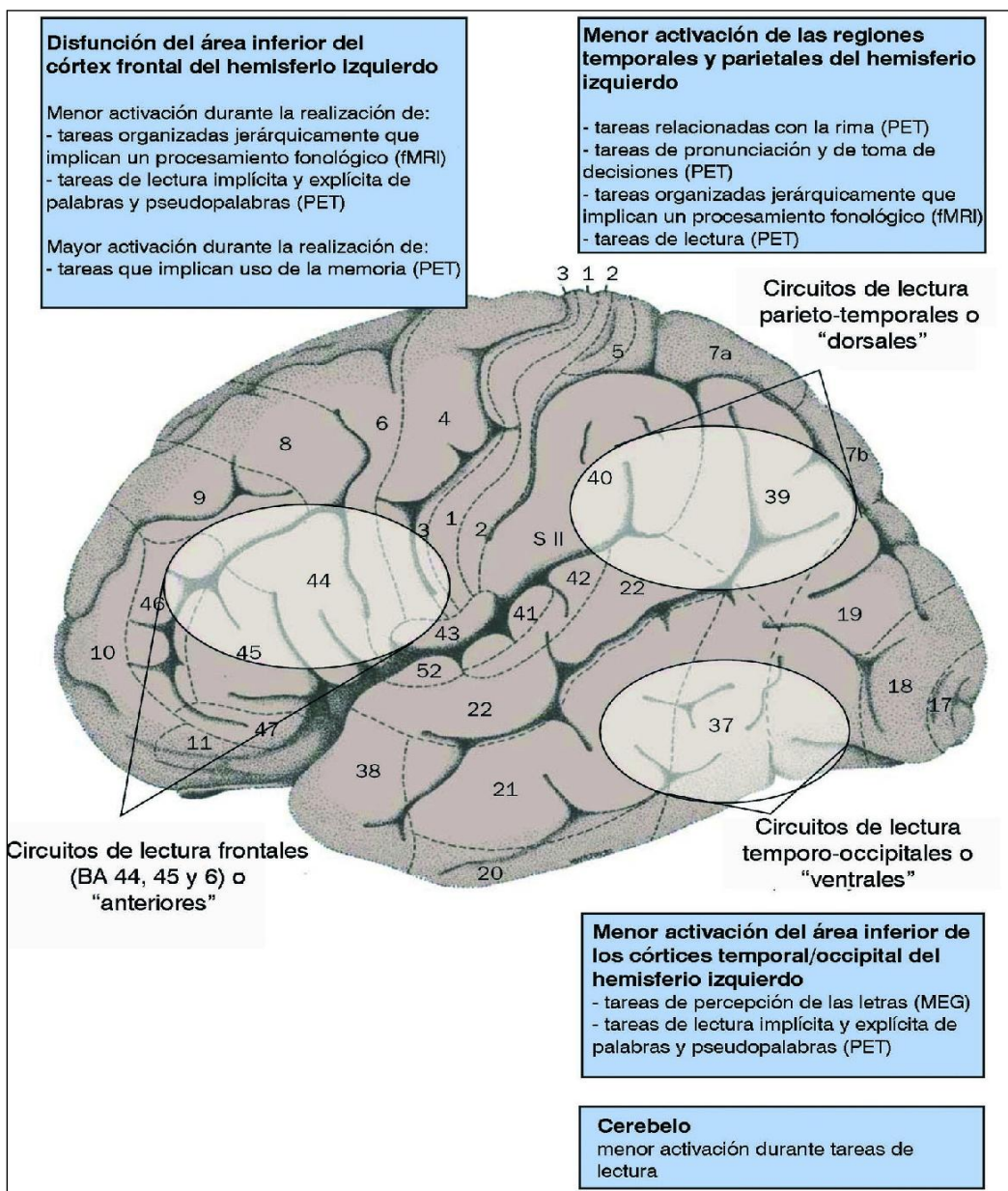
Por otro lado, es importante mencionar, que gracias a la tecnología desarrollada en los últimos años referente a la observación de imágenes cerebrales (fMRI, PET, MEG), se ha podido establecer unos correlatos neurológicos a las hipótesis cognitivas. En este sentido, la hipótesis del déficit fonológico encuentra su sustrato biológico en los estudios neuroanatómicos que exploran posibles diferencias, entre disléxicos y normolectores, en la morfología de las estructuras cerebrales asociadas al procesamiento fonológico, y en los estudios neurofuncionales que exploran la activación de dichas áreas (Martín, 2003, para una revisión). Se ha observado, por ejemplo que, como indicamos en el apartado anterior, durante tareas que requieren procesamiento fonológico, las personas con dislexia muestran una reducción de la activación desde la corteza temporal media a la posterior. Por ejemplo, Rumsey et al. (1997) compararon la activación del cerebro de adultos con dislexia y sujetos control ante una tarea de rima, resultando que las personas con dislexia mostraban una activación reducida en el corteza temporoparietal y en regiones temporales superiores. Investigaciones posteriores confirman estos hallazgos, indicando que las personas con dislexia, tanto niños como adultos, muestran una escasa activación en regiones perisilvianas (corteza temporoparietal) del hemisferio izquierdo, ante tareas de procesamiento fonológico (Brunswick et al., 1999; Georgiewa et al., 2002; Grünling et al., 2004; Pugh et al., 2000; Shaywitz et al., 1998; Shaywitz et al., 2002; Shaywitz, Shaywitz, Fulbright, Skudlarski, Mencl, et al., 2003; Simos, Breier, Fletcher, Foorman, Bergman, et al., 2000; Temple et al., 2001). Por tanto, autores como McCandliss y Noble (2003), y Pugh et al. (2000), relacionaron esta baja activación con un déficit en la codificación fonológica. En este sentido, Henry, Beeson, Starrk y Rapcsak (2007) constataron que los daños en la región perisilviana izquierda producen efectos adversos en el procesamiento fonológico y muy especialmente, en el deletreo subléxico de las palabras. Sin embargo, otros autores como McCrory et al. (2005) relacionaron esta baja activación con un bajo rendimiento lector. Junto a esta hipoactivación, los estudios han encontrado una sobreactivación en regiones perisilvianas del hemisferio derecho y de la corteza prefrontal inferior en adultos disléxicos (Brunswick et al., 1999; Grünling et al., 2004; Shaywitz et al., 1998; Simos et al. 2007), mientras que los niños con dislexia en comparación a

normolectores (Backes, Vuurman, Wennekes, Spronk, Wuisman, et al., 2002; Georgiewa, Rzanny, Gaser, Gerhard, Viweg, Freesmeyer, et al., 2002; Paulesu et al., 2001; Shaywitz et al., 2002; Shaywitz et al., 2003; Simos, Breier, Fletcher, Bergman, et al., 2000; Simos, Breier, Fletcher, Foorman, et al., 2000b; Temple et al., 2001), solo muestran un incremento en regiones posteriores del hemisferio derecho, pero no en las regiones frontales. La sobreactivación de esta región en los disléxicos adultos, en comparación con los controles, podría reflejar una mayor implicación de la ruta fonológica (proceso CGF) como medio para compensar las deficiencias en la ruta léxica (Brunswick et al. 1999; Georgiewa et al., 2002; McCandliss y Noble, 2003; Pugh et al., 2000; Salmelin y Helenius, 2004; Shaywitz, et al., 1998). Otros estudios, sin embargo, encuentran que los niños con dislexia muestran una menor activación de regiones prefrontales, ante tareas de procesamiento fonológico (Backes et al., 2002).

Asimismo, otros trabajos que ofrecen un correlato neurobiológico a la hipótesis del déficit fonológico, son los estudios de Pugh et al. (2000) y Quaglino, Bourdin, Czternasty, Vrignaud, Fall, et al. (2008). El primer estudio pretendía analizar las correlaciones entre las conexiones de las diferentes áreas del cerebro. En él comprueban cómo los disléxicos, a diferencia de los normolectores, no mostraron correlaciones entre la activación de la circunvalación angular del hemisferio izquierdo y otras áreas posteriores ipsilaterales. Este resultado solo se produjo ante tareas que requerían habilidades fonológicas, por lo que los autores interpretaron estos datos como una confirmación de la hipótesis de que la dislexia es la consecuencia de un déficit fonológico específico. Asimismo, Quaglino et al., 2008, investigaron la eficacia de las conexiones de los circuitos implicados en la lectura, es decir, la corteza supramarginal (AB 40), la corteza fusiforme (BA 37) y la corteza frontal inferior (BA 44/45) del hemisferio izquierdo, en niños disléxicos en un contexto de diseño a nivel lector. Los resultados mostraron diferencias en los patrones de conectividad, pues en el grupo de personas con dislexia no existía una relación causal entre AB 40 y el AB 44/45, mientras que en los dos grupos control, si existían estas relaciones causales. En este caso, también los autores sugieren que los hallazgos sean interpretados como una evidencia de la presencia del déficit fonológico en la dislexia.

Por tanto, podemos resumir que una de las diferencias más claras entre disléxicos y normolectores en las regiones del cerebro asociadas al procesamiento fonológico, es que

estas muestran patrones de actividad muy diferentes (v.gr., Binder et al., 2003). En este sentido, Shaywitz, Lyon y Shaywitz (2006) confirman que los problemas de lectura se deben a un déficit específico en el procesamiento fonológico, cuya base neurológica se circunscribe a la disrupción del hemisferio izquierdo posterior, el parietotemporal, el occipitotemporal y el giro frontal, entre otros (véase Figura 2.3). Además, algunas investigaciones (v.gr., Eden, Jones, Cappell, Gareau, Wood, et al., 2004; Shaywitz, Shaywitz, Blachman, Pugh, Fulbright, et al., 2004; Simos et al., 2002), demuestran que tras un programa de intervención basado en aspectos fonológicos, los niños con dislexia muestran una normalización en la activación de las áreas anteriormente nombradas.





*Figura 2.3. Disfunción de la actividad de las áreas asociadas al reconocimiento de palabras y al procesamiento fonológico. Tomado de Benítez-Burraco (2007) (p. 493).*

Por otro lado, encontramos también evidencias a favor de la teoría del déficit fonológico en estudios genéticos de personas con dislexia, que han sido presentados durante la última década (v.gr., Petryshen, Kaplan, Lui, De French, Tobias, et al., 2001). Muchos de estos estudios indican relaciones entre el fenotipo fonológico y locus en regiones cromosómicas.

Ahora bien, según esta hipótesis, las personas con dislexia presentan:

a) *Déficit en conciencia fonológica*

Como señalamos en una parte del apartado 2.1.1, referente al procesamiento fonológico, un aspecto relacionado con el desarrollo óptimo del mismo y determinante en el aprendizaje de la lectura es la conciencia fonológica (CF), definida como la habilidad para reflexionar conscientemente sobre los segmentos fonológicos del lenguaje oral (Sinclair, Jarvella y Levelet, 1978). Siguiendo el modelo de Frith sobre el desarrollo de la lectura, cuando el niño empieza a leer es importante que haya desarrollado unas nociones mínimas sobre la fonología del lenguaje para poder aprender el principio alfabético. Estas nociones mínimas le permitirán manejar las relaciones entre letras y sonidos (fonemas), estos conocimientos proceden en un inicio del lenguaje oral y de la conciencia fonológica. Una vez que la persona adquiera un nivel medio en lectura, adquirirá el dominio de niveles de conciencia fonológica, por medio de su experiencia con el material impreso. Por tanto, un déficit en el procesamiento fonológico dificulta la descodificación de las palabras e impide su identificación (Torgesen, Wagner y Rashotte, 1994). Es decir que, según manifiestan Jiménez y Ortiz (1998, pp.40) “..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”.

En función de las características ortográficas de la lengua en el que se encuentre, los distintos niveles de conciencia fonológica (silábica, intrasilábica, fonémica), ya mencionados anteriormente, implican diferentes demandas cognitivas y guardan distintos grados de relación con la lectura, tanto en normolectores como en personas con DEAL.

Así, en inglés, el nivel de conciencia fonológica de mayor influencia y efecto sobre la lectura es la conciencia intrasilábica (Goswami, 1990), mientras que en español, la conciencia intrasilábica, no parece tener un resultado tan claro sobre la lectura (Baños, 2000; Defior y Herrera, 2003; Jiménez y Ortiz, 2000). En español, es la conciencia silábica la que resulta ser un buen predictor de las habilidades lectoras en los primeros años (v.gr., Carrillo, 1994; Jiménez y Ortiz, 1994). Además, se considera que el nivel más alto de conciencia fonológica y el último en desarrollarse es la conciencia fonémica (Defior, 2004).

Pero, independientemente de las características ortográficas de la lengua, se ha demostrado que las personas con dislexia tienen déficit en conciencia fonológica, es decir, que tienen dificultades a la hora de resolver tareas como aislar, omitir, segmentar o sintetizar, donde se les exige manipular de forma consciente los fonemas que forman parte de las palabras. En este sentido, son varias las investigaciones que han demostrado que los niños con dislexia presentan déficit en conciencia fonológica (de Jong y van der Leij, 2003; Jiménez, 1997; Jiménez et al., 2005; Jiménez y Ramírez, 2002; Metsala, 1999), siendo estas dificultades fonológicas persistentes a lo largo del ciclo vital (Bruck, 1992, 1993; Chiappe et al., 2002; Downey et al., 2000; Dufor et al., 2007; Elbro et al., 1994; Griffiths y Frith, 2002; Hatcher et al., 2002; Jacobson, 1999; Paulesu et al., 2001; Pennington et al., 1990; Ramus et al., 2003; Reid et al., 2007; Shaywitz et al., 1999; Snowling et al., 1997; Szenkovits y Ramus, 2005). Estos déficits también han sido reportados en lenguas no alfabéticas, como el chino, donde han encontrado que los niños con dislexia rinden peor que los niños sin dislexia en tareas que miden conciencia fonológica, en concreto tareas de conciencia intrasilábica (v.gr., Ho, Law y Ng, 2000). Además, debemos destacar que estos déficits están presentes tanto en la dislexia fonológica como en la de superficie (Jiménez, 2001).

- *Investigaciones de DEAL vs normolectores EC*

Algunos estudios han demostrado una dificultad en tareas que implican conciencia fonológica entre personas con dislexia en comparación a grupos normolectores de igual edad cronológica.

Por ejemplo, Gottardo, Stanovich y Siegel (1996), llevaron a cabo un estudio con 76 adultos (37 mujeres y 39 hombres) con una media de edad de 33 años. Los participantes fueron distribuidos en dos grupos, un grupo de 49 buenos lectores con un percentil igual o por encima de 30 en una prueba de reconocimiento de palabras, y un grupo de 26 pobres lectores con un percentil igual o por debajo de 25 en reconocimiento de palabras. Para medir la conciencia fonológica, se les aplicó una tarea de omisión de fonemas que consistía en omitir un fonema del principio del medio y del final de la palabras, u omitir una sílaba de mitad de la palabra; y una tarea “*pig latin*” en la que el sujeto debía quitar el primer sonido de la palabra que se le decía, añadirlo al final y además añadir a esto /ay/ (i.e. “dog” sería “og-day”). Los resultados hallados demostraron que el grupo con pobres habilidades lectoras, rendía significativamente peor que el grupo control en ambas tareas. Además, en este estudio demostraron que el rendimiento en ambas tareas de procesamiento fonológico son altamente predictivas de la capacidad de los adultos en la lectura tanto de palabras conocidas como palabras nuevas.

Un año más tarde, Snowling et al. (1997) investigaron a un grupo de 40 estudiantes universitarios con dislexia del norte de Inglaterra (20-33 años) y 19 estudiantes de la misma universidad sin historial de dislexia (20-30 años). Para comprobar el diagnóstico de dislexia se les aplicó el test de lectura y escritura de palabras, mostrando una media significativamente más baja en ambos test en comparación. Para medir el procesamiento fonológico se le aplicaron pruebas de rima, en la que los estudiantes debían decir en 30 segundos, palabras que rimaran con una palabra estímulo, proporcionándoles 4 palabras estímulos; una tarea de omisión de fonemas en la que los estudiantes escuchaban una pseudopalabra y debían repetirla sin el fonema especificado por el experimentador (i.e. decir “Kred” sin la /d/ o “tref” sin la /t/), esta tarea tenía 12 ítems; y una tarea de *spoonerism*, también con 12 ítems. Los resultados demostraron que los dos grupos no se diferenciaban en las tareas de rima, sin embargo, el grupo con dislexia era peor que los controles tanto en la tarea de omisión de fonemas como en la de *spoonerism*.

También, Shaywitz et al. (1999) demostraron que el déficit de conciencia fonológica representaba la característica más robusta de la dislexia en un grupo de 21 adolescentes con dislexia, que habían sido estudiados desde infantil, cuando se les comparaba con 35 normolectores medios y 39 buenos lectores. Es decir, esta medida cognitiva era la que más contribuía a discriminar a los lectores con dislexia de los

normolectores. Para medir la conciencia fonológica, se les propuso varias tareas, entre ellas, que contaran el número de sonidos que escuchaban en una palabra, y omitir un fonema de una palabra.

Asimismo, Downey et al. (2000) compararon a un grupo de alumnos universitarios con dificultades de aprendizaje (n=26) con un grupo sin dificultades (n=27). Entre otras tareas, se les administró una tarea de conciencia fonológica que consistía en detectar y aislar segmentos fonológicos de una palabra, para luego manipularlos. Es decir, los sujetos debían aislar el primer sonido, y añadirlo al final de la palabra, además de añadir “ay” a esto, por último debían decir la palabra resultante. Los resultados demostraron que los dos grupos diferían significativamente, rindiendo por debajo el grupo de alumnos con dificultades.

Posteriormente, Paulesu et al. (2001) compararon la conciencia fonológica de 36 adultos con dislexia ingleses, franceses e italianos y los compararon con 36 normolectores, en una tarea de *spoonerims*. Los resultados demostraron que los disléxicos rendían peor que los normolectores, en esta tarea. Además, los autores llegan a la conclusión de que el déficit en procesamiento fonológico es un problema universal en la dislexia, pues a pesar de que los italianos (lengua transparente) leían con una mayor precisión, mostraron el mismo deterioro en las tareas de procesamiento fonológico que los disléxicos franceses e ingleses (lenguas opacas).

En el mismo año, Wilson y Lesaux (2001) demostraron la persistencia del déficit fonológico en 28 alumnos universitarios que habían sido diagnosticados como disléxicos cuando niños que compararon con un grupo de 31 normolectores de su misma edad. La conciencia fonológica fue medida a través de una prueba de omisión de fonemas en la que los sujetos escuchaban una pseudopalabra y debían quitarle el último sonido, y una segunda prueba en la que los sujetos escuchaban dos palabras y debían intercambiar el primer sonido de cada palabra (i.e. Michael Jackson por Michael Mackson). En ambas tareas el grupo con dislexia rindió significativamente peor que el grupo control. En esta investigación midieron también la comprensión lectora, resultando que estos alumnos habían desarrollado estrategias o mecanismos compensatorios, por lo que rendían dentro de la media en comprensión, sin embargo seguían mostrando déficits persistentes en el procesamiento fonológico.

Igualmente, Griffiths y Frith (2002) compararon a un grupo de 17 adultos con dislexia (21,67 de edad media) con un grupo de 17 adultos no disléxicos, en tareas de conciencia fonológica. La conciencia fonológica fue medida a través de una tarea de *spoonerism*, una tarea de sustitución de fonemas en la que los participantes debían sustituir el primer fonema de una palabra por otro fonema (i.e. “cat” con /f/ es “fat”). Los resultados demostraron que el grupo con dislexia cometía más errores que el grupo control en la tarea de *spoonerism*. Sin embargo, no habían diferencias entre los grupos en sustitución de fonemas, donde hubo un efecto techo.

También, Hatcher et al. (2002) realizaron un estudio con 23 estudiantes universitarios con dislexia, con una media de edad de 25 años aproximadamente, y los compararon con 50 estudiantes sin historial de dislexia con una media de edad de 22 años aproximadamente, en una tarea de *spoonerism*. La tarea tenía 12 ítems y se recogió el tiempo y la exactitud en la ejecución. Los hallazgos confirmaron que el grupo con dislexia era menos exacto y más lento en la tarea, mostrando diferencias significativas en comparación al grupo control.

Del mismo modo, Ramus et al. (2003) compararon el rendimiento en varias tareas, en 16 disléxicos y 16 normolectores estudiantes universitarios. Los resultados en la tarea de *spoonerisms* que mide conciencia fonológica, tanto en exactitud como en tiempo, demostraron que los disléxicos eran peores que el grupo control de manera significativa.

En español, Jiménez, Gregg y Díaz (2004) llevaron a cabo un estudio con 23 adolescentes, con una media de edad de 16 años aproximadamente, que compararon con un grupo de 18 alumnos buenos lectores de la misma edad cronológica, con el fin de medir diferentes habilidades de procesamiento fonológico y ortográfico. Los sujetos fueron seleccionados a partir del criterio del profesorado y pruebas de lectura de palabras y pseudopalabras. Para la evaluación del procesamiento fonológico, se aplicó una tarea de *segmentación en sílabas* consistente en separar las sílabas de una palabra familiar; una tarea de *conteo de sílabas* donde el sujeto debe contar el número de sílabas que tiene una palabra familiar; otra de segmentación de fonemas, igual a la primera, pero esta vez el alumno debe separar la palabra en fonemas; una tarea de *rima general*, en la que el sujeto escucha una palabra aisladamente y luego en una frase, y debe decir tres palabras que rimen con ella; otra tarea de *rima binet* en la que se le pide al sujeto que busque una

palabra de una determinada categoría semántica que rime con la palabra estímulo que escucha; una última tarea de rima *Van Riper* en la que el sujeto escucha una palabra y a continuación se le presenta otras seis palabras de una en una y debe decir cuál rima con la primera palabra presentada; una tarea de *localización fonémica*, en esta tarea se le presenta al alumno dos palabras cortas que difieren en un sonido y el sujeto debe señalar dónde se encuentra el sonido diferente (al principio, al medio o al final); y por último, una tarea de *omisión de fonemas*, en la que el alumno escucha una pseudopalabra y debe repetirla omitiendo el segmento expresado por el examinador, este segmento puede ser una sílaba, una unidad intrasilábica, o un fonema vocálico o consonántico, tanto del principio, del medio como del final. Todas las tareas se presentaron auditivamente y se tomaron los aciertos y el tiempo de procesamiento. En cuanto a los aciertos, hubo un efecto principal de grupo, y el grupo de dificultades obtuvo puntuaciones significativamente más bajas en todas las tareas excepto en *segmentación en sílabas* y *rima Van Riper*. Los autores confirmaron que existían diferencias significativas entre ambos grupos en la mayoría de las tareas fonológicas.

Asimismo, Szenkovits y Ramus (2005) llevaron a cabo un estudio con el objetivo de explorar el déficit fonológico en 17 estudiantes con dislexia (media de edad de 23,5) que compararon con un grupo de 16 estudiantes sin dislexia (media de edad de 23,8). Entre varias tareas que se les aplicaron, una de ellas era la de *spoonerism*, resultando que el grupo con dislexia rendía peor que el grupo sin dislexia, tanto en la exactitud como en el tiempo de ejecución.

También, Reid et al. (2007) realizaron un estudio con 15 estudiantes universitarios con dislexia y 15 sujetos sin dificultades igualados en edad cronológica, con el objetivo de analizar su perfil cognitivo. Entre otras pruebas, se les aplicó tareas de conciencia fonológica, en concreto, el test *spoonerism* y una tarea de omisión de fonemas. Este último test consistía en 16 palabras de 3 a 5 sílabas, de las cuales los sujetos debían omitir unidades de varios tamaños (fonemas, sílabas, unidades intrasilábicas y unidades mayores que la sílaba) del onset, del final y del medio de las palabras. Los resultados demostraron que el grupo con dislexia era significativamente peor que el grupo control en los tiempos del test *spoonerism* y del test de omisión. Asimismo, también eran peores que el grupo control en la exactitud en estas tareas, pero no de manera significativa.

Más recientemente, Snowling, Muter y Carrol (2007) evaluaron a un grupo de 45 jóvenes (12-13 años) con una historia familiar de dislexia, y a un grupo de 20 jóvenes pertenecientes a familias sin historial de dislexia. Ambos grupos fueron medidos en diferentes tareas, entre ellas una tarea de conciencia fonológica consistente en la omisión del fonema inicial. Los resultados mostraron diferencias significativas entre los grupos, rindiendo por debajo el grupo con dislexia.

En consonancia con estos resultados, Dufor et al. (2007) realizaron un estudio con 14 adultos con dislexia y 16 adultos normolectores. Para seleccionar a los adultos con dislexia se presentaron cuatro tareas, lectura de palabras (punto de corte: latencia de 660 ms), lectura de pseudopalabras (punto de corte: latencia de 940 ms), lectura de 50 dígitos (el punto de corte era un tiempo medio de 18s) y escritura al dictado de 15 palabras frecuentes irregulares (punto de corte: más de 3 errores), estos eran seleccionados cuando puntuaban por debajo de la puntuación de corte en al menos dos de las cuatro tareas. Las tareas de conciencia fonológica utilizadas consistían en omisión de fonemas, omisión de sílabas y una tarea de *spoonerisms*, en la que los sujetos escuchaban dos palabras y debían intercambiar el primer sonido de cada palabra. Se observaron diferencias significativas entre los dos grupos, rindiendo peor el grupo con dislexia, demostrando así un déficit en conciencia fonológica.

- *Investigaciones de DEAL vs normolectores EC y NL*

Otros estudios han analizado la conciencia fonológica empleando un diseño de nivel lector, es decir, comparando el rendimiento de las personas con dislexia con dos grupos de normolectores, un grupo de normolectores igualado en edad cronológica (EC) y grupo de menor edad igualados en nivel lector (NL), demostrando en algunos casos, diferencias solo con el grupo EC, y en otros, diferencias con ambos grupos (NL y EC), demostrando así, el déficit en conciencia fonológica.

Por ejemplo, Pennington et al. (1990) encontraron un claro déficit en la conciencia fonológica en adultos disléxicos en un diseño de nivel lector. Los autores seleccionaron a dos grupos de adultos con dislexia, un grupo de 15 disléxicos pertenecientes a familias que habían reportado la dificultad durante tres generaciones, y 15 disléxicos con historia clínica de dislexia. Cada grupo de dislexia era comparado con dos grupos control, un grupo EC y

un grupo NL. Los resultados demostraron que ambos grupos de disléxicos rindieron peor que sus dos grupos control en las tareas de conciencia fonológica.

También, Bruck (1992) demostró que dos grupos de disléxicos, un grupo con edades comprendidas entre 8 y 16 años, que comparó con dos grupos control (EC y NL) y otro grupo de adultos de entre 19 y 27 años con historial de dislexia en la niñez, que también comparó con dos grupos control (EC y NL), mostraban un peor desarrollo de la conciencia fonológica en comparación a los grupos control. La conciencia fonológica fue medida a través de tareas como contar las sílabas y los fonemas de pseudopalabras, tareas de omisión de fonema al principio y al final de pseudopalabras con diferentes estructuras silábicas. Como conclusión la autora afirmó que tanto los niños como los adultos disléxicos, mostraban un déficit en conciencia fonológica. Además, demostró que los disléxicos, a pesar de tener una edad avanzada, en el caso de los adultos, nunca llegaban a alcanzar niveles apropiados de conciencia fonológica, relacionados con su edad y nivel lector, a pesar de sus experiencias con la lectura, salvo cuando omitían fonemas del onset (conciencia intrasilábica). También, en un estudio realizado un año más tarde (Bruck, 1993), demostró el déficit en conciencia fonológica en adultos en un contexto de diseño de nivel lector.

Asimismo, Chiappe et al. (2002) realizaron una investigación con 17 adultos con dificultades en lectura (con un percentil por debajo de 25 en test de lectura), 32 adultos EC (con un percentil por encima de 29 en test de lectura) y 31 adultos NL (con un percentil por encima de 30 en test de lectura). La conciencia fonológica fue medida a través de una tarea de omisión de fonemas al inicio y al final de las palabras, y una tarea de omisión de sílabas de palabras compuestas. Los resultados arrojaron diferencias significativas entre el grupo con dislexia y ambos grupos control, demostrando que el grupo de adultos con dislexia rendía peor que el grupo EC y que el NL en ambas tareas, aludiendo a un déficit en conciencia fonológica.

Igualmente, Elbro y Nygaard (2005) llevaron a cabo una investigación en la que participaron 19 adolescentes disléxicos de 4º a 6º grado (12,1 media de edad) y 19 adolescentes más jóvenes de 2º grado igualados en nivel lector con el grupo de dislexia (8,6 media de edad), todos daneses. Los participantes debían sustituir todas las vocales con “i” en cada una de las 27 palabras polisílabas frecuentes (i.e. helicóptero por hilikiptiri).



Los adolescentes puntuaron mucho más bajos que los alumnos de 2º grado en la tarea de conciencia fonológica. Además de realizar menos sustituciones de manera correcta, los disléxicos a menudo cambiaban otras partes de la estructura silábica (i.e. helicóptero por hililipti).

Más recientemente, Martin et al. (2010) investigaron distintos procesos cognitivos entre ellos, la conciencia fonológica. Los participantes del estudio fueron 15 adultos franceses con dislexia, de edades comprendidas entre los 18 y 27 años, y se les comparó con dos grupos de normolectores en un contexto de diseño a nivel lector (EC y NL). Se les aplicó dos tareas de omisión del primer fonema en 24 pseudopalabras de tres fonemas cada una, 12 con estructura CVC y otros 12 con estructura CCV, registrándose el tiempo de respuesta y la exactitud. Los resultados demostraron en los ítems CVC, que el grupo con dislexia no difería de los otros dos en cuanto a la exactitud. Solo se diferenciaban del grupo control EC en el tiempo de respuesta. Sin embargo, en los ítems con estructura CCV, los adultos con dislexia eran menos precisos que el grupo control EC y mostraban respecto a estos, diferencias significativas en cuanto al tiempo de respuesta. Pero tampoco difirieron del grupo control NL, ni en exactitud, ni en tiempo de respuesta.

Para terminar, como ya nombramos, algunas investigaciones demuestran diferencias de activación en las regiones tradicionalmente relacionadas con el lenguaje, entre disléxicos y normolectores ante tareas de análisis fonológico (Shaywitz et al., 1998). Además, los estudios han sugerido, que después de un entrenamiento en las habilidades de conciencia fonológica deficiente, los sujetos muestran cambios en el funcionamiento cerebral (Small, Flores y Noll, 1998). También, en estudios con gemelos se muestra que la heredabilidad de la conciencia fonológica es alta ( $h^2g = 0.60$ ) (Olson, Forsberg y Wise, 1994), y los estudios de ligamento, revelan una vinculación entre los marcadores del cromosoma 6 y subtipos de conciencia fonológica (Fisher et al., 1999; Grigorenko et al., 1997).

*b) Déficit en memoria de trabajo verbal:*

Otro aspecto que, al igual que la conciencia fonológica, también influye en la lectura, es la memoria de trabajo verbal. Diversos investigadores consideran que una de las dimensiones que incluye el procesamiento fonológico es la memoria de trabajo verbal

(Wagner y Torgesen, 1987). Existen investigaciones que afirman que los niños con DEAL tienen un bajo rendimiento tanto en la memoria a corto plazo (MCP) como en la memoria de trabajo verbal (MTV). La MCP se define como un sistema pasivo que se concentra fundamentalmente en almacenar información, y son numerosas las investigaciones que demuestran la importancia de este proceso en la habilidad lectora (Torgesen et al., 1994; Wagner y Torgesen, 1987), sobre todo en el desarrollo de la estrategia de recodificación fonológica necesaria en las etapas iniciales del aprendizaje de la lectura (Gathercole y Baddeley, 1993), puesto que la palabra escrita se debe descomponer en sus componentes sonoros y mantenerse en la memoria a corto plazo. Si este almacén fallara, no estarían disponibles el resto de recursos cognitivos que permitirían unir los sonidos individuales en la producción de la palabra y posibilitar así la recuperación de su significado de la memoria a largo plazo (Wagner, Torgesen, Laughon, Simmons y Rashotte, 1993). Normalmente, la MCP o memoria fonológica se evalúa a través de tareas que requieren la retención breve de secuencias de ítems con o sin significado.

La MTV, sin embargo, se considera un sistema mucho más activo y dinámico, ya que ha de atender tanto demandas de procesamiento como de almacenamiento, es decir, es la encargada de almacenar información en un intervalo corto de tiempo, mientras se está realizando otra tarea cognitiva (Baddeley, 1981). Se trata de un proceso mental que depende de la edad con capacidad limitada para almacenar, monitorizar y manejar información (Baddeley, 1996, 2003). Según algunos autores (Bull y Sceriff, 2001; Gathercole, Alloway, Willis y Adams, 2006), la memoria de trabajo, por tanto, es una variable importante en el aprendizaje, no solo de las matemáticas, sino también de la lectura.

De acuerdo a la revisión que hace Baddeley (2000, 2003) sobre el modelo de memoria de trabajo propuesto años antes (Baddeley y Hitch, 1974), la memoria de trabajo está compuesta por cuatro subsistemas o componentes especializados en funciones distintas:

- a) un subsistema llamado “lazo articulatorio o bucle fonológico” que almacena y procesa la información de naturaleza fonológica, siendo el responsable de que la información verbal se retenga mientras pasa al almacén a largo plazo

- b) un subsistema llamado “agenda visoespacial”, que es el encargado de almacenar y procesar la información de naturaleza visual y espacial
- c) un subsistema llamado “ejecutivo central” que es el encargado de gestionar y distribuir los recursos cognitivos disponibles, asignándolos a los otros subsistemas o a la búsqueda de información relevante en la memoria permanente.
- d) un subsistema llamado “buffer episódico”, que es responsable de enlazar la información procedente de los diferentes subsistemas (fonológico y visoespacial) y de la memoria a largo plazo. Es decir, que este componente actuaría como un interfaz entre los almacenes a corto plazo y la memoria a largo plazo.

Los trabajos que examinan los diferentes subsistemas, han encontrado que los resultados más consistentes revelan dificultades en el “lazo articulatorio” (Jeffries y Everatt, 2003; Kibby, Marks, Morgan y Long, 2004). Por ejemplo, Jeffries y Everatt (2003) realizaron una investigación en adultos con dislexia y dispraxia y los compararon con un grupo control de adultos sin dificultades. A todos los grupos se les evaluó en el subsistema “lazo articulatorio” y la “agenda visoespacial”. Los resultados indicaron que los disléxicos solo presentaban déficit en el subsistema “lazo articulatorio”. También, Kibby et al. (2004) examinaron el desarrollo de los niños con dislexia en una variedad de tareas de memoria de trabajo. Los resultados demostraron que los niños no se diferenciaban significativamente del grupo control en la agenda visoespacial, ni en el ejecutivo central, pero sí mostraron diferencias en el lazo articulatorio. En cuanto al subsistema “agenda visoespacial”, algunas investigaciones encuentran déficit (Gathercole et al., 2006; Pickering y Gathercole, 2001; Smith-Spark y Fisk, 2007), mientras que otras no lo encuentran (Jeffries y Everatt, 2004). Estos últimos autores realizaron un estudio con 87 niños y adolescentes, de ellos, 21 eran disléxicos, 26 presentaban otras dificultades y 40 no tenían dificultades (grupo control). Todos los grupos fueron evaluados en memoria de trabajo con la *Working Memory Test Battery for Children* (WMTB-C), un test que mide los tres componentes de la memoria de trabajo según el modelo de Baddeley. También fueron evaluados en tres tareas fonológicas (PhAB, lectura de pseudopalabras, una tarea de rima y una tarea en la que se le decía 3 palabras al niño y este debía decir cuál de las dos empezaba por el mismo sonido), en dos tareas de coordinación motora y visoespacial, y en dos tareas que medían la inhibición. Los resultados demostraron que el grupo con dislexia rendía peor que los otros grupos en las tres tareas fonológicas, pero solo mostraban diferencias significativas con el grupo control. Asimismo el grupo de dislexia no resultó

ser significativamente peor que los otros grupos en las tareas de coordinación motora y visoespacial, ni en las de inhibición. En cuanto a la memoria de trabajo, los disléxicos se diferenciaban significativamente del grupo control en la tarea de recuerdo de dígitos y en la tarea de recuerdo de pseudopalabras que medían el subsistema “lazo articulatorio”, y en la tarea de recuerdo de dígitos inversa que medía el subsistema “ejecutivo central”, mientras que no mostraban diferencias significativas en ninguna de las tareas que medían el subsistema “agenda visoespacial”. Estos resultados son coincidentes con los estudios de Berninger et al. (2008), Swanson (2003) y Swanson, Howard y Saez (2006). Otras investigaciones (Pickering y Gathercole, 2001), sin embargo, han demostrado que los sujetos con dislexia (n=15) presentan déficit o rinden peor en los tres subsistemas de la memoria de trabajo, en comparación a un grupo control igualado en edad cronológica.

Por tanto, con respecto al primer subsistema, los problemas comenzarían por un fallo en el mecanismo de repaso del lazo, que a su vez desencadenarían problemas en la integración de esa información en la memoria a largo plazo. Sin embargo, las tareas que evalúan el lazo articulatorio implican necesariamente procesos fonológicos, por lo que es difícil esclarecer si presentan problemas en este subsistema o si es más bien un déficit fonológico. En este sentido, autores como Brady, Shankweiler y Mann (1983) atribuyen las diferencias en memoria de trabajo a un problema en la codificación fonética durante la lectura, cuando los sujetos tienen que retener secuencias que implican una representación mental de los rasgos fonológicos del lenguaje, es decir, a la dificultad con la transformación de las palabras que leemos y escuchamos en sonidos del habla (fonemas) y, al mismo tiempo, tener que almacenarla en la MCP.

Normalmente, la memoria de trabajo ha incluido el uso de tareas de tipo verbal, como la tarea de amplitud de memoria de trabajo o la tarea propuesta por Siegel y Ryan (1989). En la primera, el sujeto debe leer en voz alta o escuchar una serie de oraciones no relacionadas entre sí, para con posterioridad juzgar su veracidad y, a la vez, recordar la última palabra de cada una de ellas. En esta tarea va aumentando el número de oraciones. En la segunda, el experimentador lee en voz alta una serie de oraciones a las que le falta la última palabra y es el sujeto el que debe completarla. Una vez termine con la serie de oraciones, el sujeto debe decir las palabras con las que completó las frases, en el mismo orden en que se dijeron. El número de oraciones en cada serie va aumentando (2, 3, 4 o 5

oraciones), por lo que la prueba cuenta con distintos niveles de dificultad. Cuando el sujeto falla en tres intentos consecutivos del mismo nivel, se suspende la prueba.

En cualquier caso, diversos estudios han encontrado que los niños con DEAL presentan déficit en memoria, independientemente del sistema ortográfico (Baddeley y Wilson, 1993; Berninger et al., 2008; Brosnan et al., 2002; Chiappe, Hasher, y Siegel, 2000; Gathercole, Pickering, Knight, y Stegmann, 2004; Helland y Asbjornsen, 2000; Ho et al., 2000; Jeffries y Everatt, 2004; Poblano, Valadez-Tepec, de Lourdes Arias, y Garcia-Pedroza, 2000; Siegel y Ryan, 1989; Reiter, Tucha, y Lange, 2005; Swanson, 2003; Swanson et al., 2006). Además, un estudio de metaanálisis llevado a cabo por O'Shaughnessy y Swanson (1998) demuestra que las dificultades de memoria de los individuos con dislexia, son mayores en tareas verbales que en tareas visoespaciales, siendo estos déficits persistentes y no mejorando con la edad. Otras investigaciones también han demostrado que adolescentes y adultos con dislexia presentan déficit en memoria verbal (Brosnan et al, 2002; Chiappe et al., 2000; Chung, Ho, Chan, Tsang y Lee, 2010; Cohen-Mimran y Sapir, 2007; Siegel, 1994; Smith-Spark, Fisk, Fawcett y Nicolson, 2003). Igualmente, Swanson y Cooney (1991) apuntan que los niños con DEA son menos competentes que alumnos con rendimiento lector normal en el uso de estrategias de repetición usadas para almacenar la información en la memoria a largo plazo. A este respecto, hay investigaciones que demuestran que los alumnos con DEA presentan dificultades en la memoria a largo plazo para tareas que requieren procesamiento semántico, en comparación con alumnos que no presentan DEA (Swanson, 1986).

Chiappe et al. (2000) evaluaron la memoria de trabajo verbal en una muestra de sujetos de edades comprendidas entre los 6 y 49 años. Un total de 665 individuos fueron evaluados, 351 sin dificultades y 314 con dificultades en lectura. La muestra total fue dividida en 5 grupos, un grupo de 98 niños sin dificultades y 108 con dificultades de edades comprendidas entre los 6 y 9 años; otro grupo de 85 jóvenes sin dificultades y 68 con dificultades que tenían entre 10 y 19 años; un tercer grupo con edades comprendidas entre los 20 y 29 años, de los cuales 99 no tenían dificultades y 81 sí; otro grupo de 43 personas sin dificultades y 45 con dificultades (30-39 años); y un último grupo (40-49 años) formado por 26 adultos sin dificultades y 12 con dificultades. La tarea que se les aplicó para medir la memoria de trabajo se basaba en el procedimiento llevado a cabo por Daneman y Carpenter (1980). En esta tarea el examinador leía a los participantes frases a

las que les faltaba la última palabra y estos debían completarlas. Al término de la serie los participantes debían recordar las palabras que dijeron. Cada serie tenía 2, 3 y 4 frases, y tres ensayos en cada una de ellas. A los participantes no se les penalizó por decir las palabras en un orden incorrecto. La puntuación máxima era de 27 puntos, ya que se daba un punto por cada palabra recordada, si se acordaban de todas las palabras del ensayo correspondiente a cada serie. Los resultados corroboraron el déficit en memoria de trabajo de las personas con dislexia en todos los niveles. Sin embargo, se observa que el rendimiento en memoria de trabajo aumenta de manera constante desde la infancia a la adolescencia y después de los 20 años vuelve a disminuir. Además, los adolescentes de edades comprendidas entre los 10 y 19 años cometieron menos errores que los adultos mayores de 29 años. Este resultado es consistente con el estudio de Siegel (1994), quien demostró que entre la edad de 6 y 19 años había un crecimiento gradual en el desarrollo de la memoria de trabajo que empezaba a disminuir después de la adolescencia, en una muestra de 1266 individuos de edades comprendidas entre los 6 y 49 años. Además, las personas con dislexia rendían significativamente por debajo en comparación a los sujetos sin dificultades lectoras en casi todos los niveles de edad, excepto a los 12 años, entre los 15 y 16 años, y entre los 17 y 19 años.

Años más tarde, Brosnan et al. (2002) demostraron un déficit en memoria de trabajo, al comparar un grupo de 9 disléxicos (34 años de media) con un grupo de 30 personas sin dificultades en la lectura. La memoria de trabajo fue medida a través de la prueba de *digit span* del *WAIS-R* (Wechsler, 1981), que requiere que el sujeto repita en el orden correcto y en orden inverso, una serie de números presentados auditivamente. Los resultados hallados demostraron que el grupo de disléxicos rendía significativamente por debajo, tanto en el recuerdo de dígitos de manera correcta como en la inversa, en comparación con el grupo de no disléxicos. Los autores argumentan que el grupo de dislexia muestra el patrón típico de una memoria de trabajo verbal reducida. También, en este estudio se compararon a 15 estudiantes universitarios disléxicos y 15 estudiantes sin dificultades con edades entre los 18-29 años, en la misma tarea de memoria de trabajo verbal. Los resultados demostraron de nuevo una diferencia en la retención de dígitos, reafirmando el déficit de los alumnos con dislexia en esta tarea.

También, Smith-Spark et al. (2003), llevaron a cabo un estudio con un grupo de 12 disléxicos (25,82 media de edad) y 16 personas sin dificultades (20,84 media de edad), con

el objetivo de medir la memoria de trabajo verbal, entre otros. A los participantes se les midió en dos pruebas, una en la que escuchaban listas de palabras o dígitos y se les pidió que las repitieran en el mismo orden al final de la presentación; y otra en la que se les exigía que recordaran en orden serial las últimas seis consonantes de una secuencia (de 6, 8, 10 o 12 letras) que se les mostraba. Los resultados demostraron que el grupo con dislexia rendía significativamente peor, tanto en el recuerdo de dígitos y palabras, como en la tarea recuerdo de consonantes, en comparación con el grupo sin dislexia.

Igualmente, Ransby y Swanson (2003) encontraron que un grupo con dislexia (17-23 años) en comparación a un grupo de igual edad cronológica sin dificultades lectoras (EC) y un grupo más jóvenes de igual nivel lector que el grupo con dislexia (NL), obtenían puntuaciones más baja en memoria de trabajo en comparación con el grupo EC, pero más altas en comparación con el grupo NL. La memoria de trabajo fue medida a través de una prueba que requería que los participantes recordaran la última palabra de cada frase (de 7 a 10 palabras de longitud) de sets de frases de 2, 3, 4 y 5 palabras, además de responder a una pregunta de comprensión. Esta prueba era una adaptación (Swanson, 1992) de la original prueba de Daneman y Carpenter (1980). Además, se les administró otra prueba que medía memoria de trabajo, tarea de *asociación semántica*, en la que el examinador decía 6 palabras y los sujetos la organizaban en categorías (i.e. se les decía “camisa, sierra, pantalones, martillo, zapatos y clavos” y los sujetos debían decir “camisa, pantalones y zapatos; sierra, martillo y clavos”), a continuación se les decía dos palabras y debían decir cuál de ellas se encontraba entre las presentadas anteriormente. En esta tarea no se hallaron diferencias significativas entre los grupos.

Recientemente, en un estudio con un diseño de nivel lector, realizado en un sistema no alfabético (Chung et al., 2010), se demuestra que los adolescentes con dislexia (n=27) presentan diferencias significativas en comparación a los dos grupos control, en tareas de memoria verbal.

Otros estudios investigan los correlatos neuroanatómicos y funcionales de la memoria de trabajo verbal. En ellos se ha demostrado que la corteza prefrontal es esencial para los procesos implicados en la memoria de trabajo, además de otras regiones que incluyen las áreas premotoras lateral y media (BA 6 y 8) y la corteza parietal posterior (BA 40 y 7), que se activan ante tareas de memoria verbal (Kane y Engle, 2002; Zhang, Leung,

y Johnson, 2003). En este sentido, Vasic, Lohr, Steinbrink, Martin y Wolf (2008), investigaron los correlatos neuronales de la memoria de trabajo en 12 adolescentes y adultos alemanes con dislexia de edades comprendidas entre los 16 y 21 años, mediante fMRI, y los compararon con un grupo control de 13 sujetos. Los resultados en memoria de trabajo mostraron que los disléxicos puntuaban por debajo que el grupo control en la prueba de dígitos inversa. Además, el grupo de disléxicos en comparación al grupo control mostró una mayor activación en la circunvalación frontal izquierda superior (BA 8), en la circunvalación frontal inferior incluyendo el área de Broca (BA 44) y en su homólogo de la derecha, coincidiendo con otras investigaciones (v.gr., de Zubicaray et al., 1998). Junto a esta sobreactivación, se observa una menor activación en la circunvalación frontal media (BA 6) y en la corteza parietal superior (BA 7). Los autores interpretan estos datos como una prueba más de las diferencias funcionales en las regiones corticales asociadas con el procesamiento del lenguaje y la función ejecutiva en los sujetos con dislexia. Posteriormente, Wolf, Sambataro, Lohr, Steinbrink, Martin y Vasic (2010) reevaluaron los datos del anterior estudio, mediante la técnica estadística de análisis de componentes independientes (ICA) con el fin de investigar los cambios en la asociación funcional de la sincronización temporal de las redes del cerebro durante el proceso de memoria de trabajo en los disléxicos y controles, o lo que es lo mismo, con el fin de definir más concretamente los aspectos de conectividad funcional. Los autores analizaron la participación de las redes funcionales prefrontales inferiores y la corteza parietal, áreas relacionadas con la memoria de trabajo (D'Esposito, Postle y Rypma, 2000; Owen, McMillan, Laird y Bullmore, 2005), y cuya activación se ha demostrado ser anormal en personas con dislexia (Hoeft, Ueno, Reiss, Meyler, Whitfield-Gabrielli, et al., 2007; Paulesu et al., 1996; Shaywitz et al., 2002). Además, estudios recientes han demostrado, en niños con dislexia, una disociación funcional del área frontal inferior (Richards y Berninger, 2008) y áreas parietales (Quaglino et al., 2008). Los resultados demostraron anomalías en la red frontoparietal izquierda de los sujetos disléxicos, en concreto, se encontró un aumento de la conectividad funcional en la circunvalación frontal media izquierda y el lóbulo parietal inferior. Además, encontraron anomalías en la red frontoparietal bilateral, esto es, una disminución del patrón de conectividad en regiones dorsolaterales prefrontales y parietales posteriores bilaterales, y un aumento de la conectividad en la circunvolución angular izquierda, la corteza izquierda del hipocampo y el tálamo derecho. Los sugieren que las anomalías en la conectividad de estas dos redes están a la base de las dificultades en memoria de trabajo que presentan los individuos con dislexia. También, Paulesu et al. (1996),



investigaron la memoria de trabajo mediante la técnica PET, en una muestra de adultos con dislexia y normolectores. El grupo con dislexia mostró una menor activación en varias regiones, pero en especial en el área de Broca (AB 44) y en la ínsula, lo que los autores interpretaron como una prueba de la desconexión entre las áreas del cerebro en los disléxicos.

c) *Déficits en procesos sintácticos-semánticos*

Es importante mencionar que el papel de estos procedimientos ha recibido mucha menos atención que el generado por el procesamiento fonológico, el cual ha constituido un núcleo de investigación de mucha relevancia en las últimas décadas. Sin embargo, podemos encontrar estudios que describen el déficit sintáctico de las personas con dislexia, tanto a nivel oral como escrito en niños y en adultos (v.gr., Bishop y Snowling, 2004; Jiménez, García, et al., 2004; Leikin y Bouskila, 2004; Lombardino, Riccio, Hynd y Pinheiro, 1997; Wiseheart et al., 2009).

En la década de los 80 y 90, la investigación generada de estudios electrofisiológicos y estudios que buscaban comprender cómo las personas con dislexia operaban frases que contenían cláusulas de relativo, proporcionaron evidencias de una posible alteración a nivel sintáctico de los sujetos disléxicos. Muchos estudios pusieron de manifiesto deficiencias de los sujetos con dislexia en el procesamiento sintáctico (Mann, Shankweiler y Smith, 1984; Shankweiler, Crain, Katz, Fowler, Liberman, et al., 1995; Smith, Macaruso, Shankweiler y Crain, 1989; Stein, Cairns, y Zurif, 1984). Por ejemplo, Stein et al. (1984) estudiaron la adquisición de las oraciones pasivas y cláusulas de relativo en 40 niños de 7 a 10 años con bajo rendimiento lector, y los compararon con otros 40 niños con buen rendimiento lector de la misma edad. Los autores comprobaron que los malos lectores en comparación con los buenos lectores, manifestaban un retraso evidente en la adquisición de estas estructuras. Sin embargo, otros estudios sugieren que este retraso se debe más a problemas en la memoria de trabajo que a un retraso a nivel sintáctico, pues comprobaron que los disléxicos se veían más afectados cuando tenían que repetir oraciones que contenían cláusulas de relativo (v.gr., Mann et al., 1984). Posteriormente, Smith et al. (1989), en un estudio de seguimiento, manipularon las cláusulas de relativo para disminuir la carga de la memoria de trabajo usando la metodología “*token test*” que consiste en la utilización de juguetes para representar los papeles temáticos. A los sujetos se les

presentaron cuatro tipos de oraciones con cláusulas de relativo. Los resultados demostraron un efecto significativo del tipo de oración pero no se encontraron diferencias significativas entre los sujetos con dislexia y el grupo control en el procesamiento de las frases, lo que sugiere que los problemas no se derivan de un retraso a nivel sintáctico, sino de una baja capacidad de memoria de trabajo. También, Bar-Shalom, Crain y Shankweiler (1993) comparando el rendimiento ante tareas de cláusulas de relativo de 15 malos lectores frente a 15 normolectores, mostraron que los malos lectores rendían significativamente peor que el grupo control. Asimismo, encontraron una interacción entre grupo y el tipo de oración. Los autores concluyeron que en este tipo de procesamiento el problema se debe a un déficit en procesos de nivel inferior y no a nivel sintáctico.

Además, los resultados de estudios donde se ha comprobado que los malos lectores son capaces de producir cláusulas de relativo, pero producen menos cláusulas donde el objeto está en movimiento (v.gr. El mono que el gato arañó subió al árbol), son interpretados por Bar-Shalom et al. (1993), como evidencia de que los malos lectores tienen limitada su capacidad de procesamiento, lo que afecta a la comprensión de estas estructuras sintácticas, sobre todo cuando aumenta la carga de memoria de trabajo, más que a un retraso en el conocimiento de la estructuras sintácticas (de Jong, 1998; Gottardo et al., 1996; Kibby et al., 2004; Macaruso, Shankweiler, Byrne y Crain, 1993; Shankweiler, Crain, Brady y Macaruso, 1992; Smith et al., 1989). Por tanto, sugieren que el déficit que subyace en los sujetos disléxicos se sitúa en el procesamiento de la información fonológica afectando este al funcionamiento del sistema sintáctico, que en sí mismo está intacto. Es decir, que las deficiencias a nivel fonológico, dificultarían el mantenimiento y reactivación de la información fonológica, generando un cuello de botella en el flujo de información a procesos superiores, como son el nivel sintáctico y semántico. También, Nittrouer (1999) coincide con esta hipótesis pues replicó los resultados del estudio de Bar-Shalom et al. (1993).

Igualmente, en un estudio realizado en español (Jiménez, García, et al., 2004) se comparte esta idea de que el déficit en el procesamiento sintáctico está determinado por las dificultades en el procesamiento fonológico que caracteriza a los niños con dislexia (Jiménez, 2002). El propósito principal de esta investigación consistió en determinar si los niños con dislexia (n=97) presentaban un déficit en procesamiento sintáctico en comparación a dos grupos normolectores, uno igualado en edad cronológica y otro, de

menor edad, igualado en nivel lector. Los resultados mostraron que los niños con dislexia obtienen peores puntuaciones en la escala global de procesamiento sintáctico que los normolectores más jóvenes, en tareas de concordancia de género y número, estructura gramatical, y uso de palabras funcionales. Sin embargo, cuando se controló el efecto de la memoria de trabajo, el déficit en el procesamiento sintáctico se manifestó solo en las tareas de concordancia de género y número. Estos hallazgos sugieren que los niños disléxicos tienen mayor dificultad en procesar las tareas de concordancia de género y número ya que demandan mayor carga fonológica, mientras que en las tareas donde se les proporciona información contextual a través de dibujos (estructura gramatical y uso de palabras funcionales) no manifiestan dificultades.

Asimismo, Wiseheart et al. (2009) investigaron los efectos de la complejidad sintáctica en la comprensión de frases escritas en 23 adultos con dislexia, de edades comprendidas entre los 16 y 28 años, en comparación con 33 adultos igualados en edad cronológica. A los sujetos se les presentaban dos dibujos en una pantalla y una frase escrita debajo. Estos debían señalar el dibujo que correspondiera con la frase. Se les presentaron tanto frases activas como pasivas, y también frases que contenían cuatro tipos de oraciones con cláusulas de relativo, según la posición y tipo de cláusula de relativo. Los resultados demostraron que las personas con dislexia eran significativamente menos precisas en el procesamiento de frases pasivas y frases que contenían cláusulas de relativo, y ligeramente más lentas en el procesamiento de oraciones pasivas solamente, en comparación con el grupo de normolectores. Además, resolvían peor la oraciones que contenían las cláusulas de relativo en el centro de la oración. Sin embargo, un segundo objetivo de este estudio fue controlar la memoria de trabajo y los hallazgos demostraron, que cuando esta se controla, se eliminan o minimizan las diferencias entre los grupos. Por tanto el déficit en el procesamiento de frases, según sugieren los autores, no se puede atribuir a un déficit de dominio específico en el procesamiento sintáctico, sino más bien a un déficit más generalizado en memoria de trabajo, consecuencia de un déficit de procesamiento fonológico que también afecta a la lectura de palabras. Estos autores además sostienen, en base a los resultados de su estudio, que las personas con dislexia presentan serias dificultades ante cualquier frase que viole el orden sintáctico canónico (sujeto-verbo-objeto), ya sean frases pasivas o con cláusulas de relativo, independientemente de la complejidad o la longitud de la frase, como es el caso de las frases pasivas y con cláusulas de relativo.

Recientemente, Vender y Delfitto (2010) realizaron una investigación con 17 sujetos disléxicos y los compararon con 17 sujetos normolectores de la misma edad, sobre la interpretación de frases negativas. Los sujetos debían verificar si la frase dicha correspondía a un dibujo que se les mostraba. Los resultados demostraron que los disléxicos rendían peor que el grupo control en la interpretación de frases negativas, tanto activas como pasivas. Los autores interpretan que esta dificultad se debe al hecho de que las oraciones negativas exigen muchos recursos de procesamiento y que la ineficacia de la memoria de trabajo que presentan estos alumnos, no permite hacer frente a las demandas de la tarea.

Ahora bien, la hipótesis de que la fuente de las dificultades sintácticas observadas en los niños con dislexia se debe a dificultades fonológicas, es contraria a otras investigaciones (Catts, Fey, Zhang y Tomblin, 1999; Waltzman y Cairns, 2000) que consideran que los problemas se sitúan a nivel sintáctico. Es decir, que existe un retraso en la adquisición de las estructuras sintácticas, independientemente de las dificultades de procesamiento fonológico, y que estos déficits junto con los déficits fonológicos, contribuyen a las dificultades en el desarrollo de la lectura. Otros autores consideran que el déficit en la sintaxis puede ser una consecuencia secundaria de una pobre experiencia con la lectura (Stanovich, 1986), o consecuencia de un déficit en el procesamiento del lenguaje (v.gr., Tunmer y Hoover, 1992). Esta hipótesis se basa en el estudio de Tunmer y Hoover (1992) en el que demostraron cómo el conocimiento sintáctico explicaba una única varianza en la capacidad de decodificación de los niños malos lectores y los controles. Asimismo, Leiken y Bouskila (2004) demostraron como un grupo de niños con dislexia realizaban varias tareas de procesamiento sintáctico metalingüístico (corrección de frases, juicios gramaticales y orden de palabras), peor que los niños del grupo control.

También, Shankweiler et al. (1995) llevaron a cabo un estudio con niños de edades comprendidas entre los 7 y 10 años que fueron agrupados según su dificultad, un grupo de niños con dificultades en la lectura, un grupo con dificultades en aritmética, un grupo con dificultades en lectura y aritmética, un grupo con déficit de atención, y un grupo control. Los autores presentaron a los niños una tarea de estructuras sintácticas, incluyendo cláusulas de relativo, oraciones pasivas, oraciones con pronombres y oraciones con adjetivos. Los niños debían determinar si la frase que escuchaban correspondía al dibujo

que se les presentaba en el monitor. Los resultados indicaron que las frases con cláusulas de relativo y las pasivas eran más difíciles que las otras. Además, los niños con dificultades en la lectura rindieron significativamente peor que el grupo control, pero semejantes a los otros grupos, sugiriendo que las dificultades a nivel sintáctico no son específicas de la dislexia. Años después, Waltzman y Cairns (2000) demostraron que los malos lectores de tercer grado tenían más problemas con la interpretación de los pronombres en algunos contextos de frases, en comparación con normolectores. También, Joanisse, Manis, Keating y Seidenberg (2000) encontraron que un grupo de niños con dislexia con una edad de 8 años aproximadamente, cometían más errores en la conjugación de verbos en pasado que los sujetos control.

Por su parte, los estudios electrofisiológicos pusieron de manifiesto que las personas con dislexia podrían tener afectados distintos estadios de procesamiento. En estos estudios electrofisiológicos, las variaciones de los patrones espaciales y cursos temporales de la actividad neural reflejan las diferencias en el procesamiento de la información cognitiva (para una revisión véase Brandeis, Vitacco y Steinhausen, 1994). Asimismo, un aumento en las amplitudes y en las latencias, indicaría un mayor esfuerzo para procesar la información y una menor velocidad de procesamiento (Leikin y Breznitz, 1999), interpretándose ello como una evidencia a favor de una alteración en el procesamiento sintáctico. Posteriormente, Leikin (2002) con el uso de medidas de potenciales evocados relativos a eventos, evaluó la capacidad para identificar la función gramatical de las palabras dentro una oración de 18 sujetos hebreos con dislexia de edades comprendidas entre los 18 y 27 años, y 18 normolectores de la misma edad. Leikin encuentra diferencias significativas entre los sujetos disléxicos y normolectores en el procesamiento de oraciones. Estos resultados están en consonancia con la hipótesis que sugiere la existencia de una debilidad en el procesamiento sintáctico de los lectores con dislexia (Breznitz y Leikin, 2000). También, Brandeis et al. (1994) encontraron mayores latencias en la ventana de 400-600 ms (componente N400) en los niños disléxicos frente a los controles, ante oraciones con terminaciones semánticamente inverosímiles. Este mismo patrón de resultados fue obtenido por Helenius, Tarkiainen, et al. (1999) pero esta vez en adultos con dislexia. El componente N400 es una onda negativa tardía que refleja la detección por parte del sujeto de una anomalía semántica, considerándose un indicador de la integración semántica de una palabra en un contexto previo.

Posteriormente, Rispens (2004) investigó la activación del cerebro en sujetos disléxicos ante frases sintácticamente incorrectas (por ejemplo, en la concordancia sujeto-verbo), y la capacidad para juzgar estas frases desde el punto de vista gramatical. Esta activación fue estudiada a través de la técnica ERP en dos componentes (ELAN y P600) que se han relacionado con el procesamiento sintáctico. Los participantes fueron 20 disléxicos holandeses de edades comprendidas entre los 18 y 36 años que fueron comparados con 20 normolectores. La tarea estaba formada por 250 frases diferentes, de las cuales 100 eran presentadas de manera incorrecta, 75 de ellas no presentaban concordancia entre sujeto y el verbo, y 25 tenían su estructura incorrecta. Un primer objetivo era investigar si los adultos con dislexia eran tan sensibles a la concordancia entre el sujeto y el verbo tanto como los estudios han demostrado que lo son los normolectores. Los datos de este estudio no revelaron diferencias entre disléxicos y normolectores en la capacidad para juzgar gramaticalmente las oraciones. Estos datos difieren de los resultados encontrados en el mismo estudio con niños disléxicos, los cuales ante tareas de juicio gramatical, rinden peor que los niños del grupo control. Por otro lado, varios estudios han encontrado desviaciones negativas de las ondas cerebrales en la región frontal izquierda entre los 200-400 ms después de aparecer la palabra crítica en una frase con estructura incorrecta, en concreto en el componente ELAN. Este componente se ha relacionado con el proceso de análisis sintáctico altamente automatizado (Hahne y Friederici, 1999). En este estudio, la distribución del componente ELAN fue el mismo para ambos grupos, por lo que no se encontraron diferencias entre los disléxicos y normolectores en las frases que tenían una estructura incorrecta, sin embargo, este componente alcanzó su punto máximo anterior en el grupo de disléxicos, indicando que los disléxicos también hacen uso de este mecanismo de manera temprana y que detectan las correcciones incluso más rápido que los controles. La distribución del P600, en cambio, sí mostró diferencias sutiles entre los dos grupos, y el punto de P600 tendía a ser más adelante en la parte posterior del hemisferio izquierdo, en comparación con los sujetos control. Además, los sujetos con dislexia no activaban el P600 ante el procesamiento de frases que tenían el sujeto en plural. A la luz de estos resultados, la autora sugiere que los adultos con dislexia no se ven afectados en una primera etapa de análisis sintáctico, mediado por un proceso muy automático, pero que la actividad del cerebro se ve más afectada por la complejidad lingüística ante el procesamiento de frases, tendiendo a retrasarse en la dislexia evolutiva. Este retraso es probable que sea el resultado de dificultades en el procesamiento sintáctico,

que puede deberse a una alteración funcional en la región del cerebro posterior izquierda de los sujetos disléxicos.

También, Wilsenach (2006) demostró que los sujetos en situación de riesgo para la dislexia presentaban un deterioro en varias operaciones sintácticas complejas, por ejemplo, en la capacidad de discriminar frases que concuerdan gramaticalmente de las que no, entre otras, lo que interpreta como una capacidad de procesamiento limitada.

Por otro lado, existen investigaciones con malos lectores con problemas en la comprensión (Caín y Oakhill, 1999; Nation y Snowling, 1998; Stothard y Hulme, 1992) que no muestran escasas habilidades de descodificación o un déficit en el procesamiento sintáctico de frases, sino que sus problemas parecen estar asociados a un mayor nivel de los procesos de integración de la estructura global del texto. Otras investigaciones, sin embargo, señalan que las dificultades en el reconocimiento léxico que caracterizan a las personas con dislexia, repercuten negativamente en el procesamiento sintáctico, y su repercusión en este nivel de procesamiento es mayor a medida que se consolida el historial de dislexia (Bryant, Nunes y Bindman, 1998). Algo similar ocurre con el procesamiento semántico, a medida que los disléxicos pasan de curso se acentúan las diferencias con los normolectores en este nivel de procesamiento.

#### *d) Déficits en procesamiento ortográfico*

Este procesamiento también ha recibido mucha menos atención que el procesamiento fonológico (Roberts y Mather, 1997). Es posible que muchas investigaciones hayan tratado de buscar primeramente una explicación fonológica que explicaría los problemas que están a la base de las DEAL, ya que como sugieren algunas teorías como el modelo de doble ruta (Coltheart, 1978; Coltheart y Rastle, 1994), este procesamiento es previo al ortográfico, y que a este nivel, ya los malos lectores encuentran dificultades.

Además, los autores sugieren que la descodificación fonológica podría ser un “autoaprendizaje” que facilita el establecimiento de representaciones ortográficas (Bruck, 1993b; Cunningham, Perry, Stanovich y Share, 2002; de Jong y Share, 2007; Share, 1999; Share y Stanovich, 1995). De manera que, cuando los niños empiezan a leer lo hacen a

través de un procesamiento fonológico, es decir, a través de un proceso de conversión grafema-fonema. Poco a poco, los lectores van aumentando sus representaciones léxicas de las palabras familiares, de tal manera que reconocen las palabras a partir de un procesamiento ortográfico, es decir, en función del patrón ortográfico de la palabra (de Vega et al., 1990). Por tanto, según algunos autores (v.gr., Ehri, 2005), la consolidación del procesamiento ortográfico, hace posible el reconocimiento de la palabra de forma fluida y sin esfuerzo, ya que aumentan sus representaciones léxicas, favoreciendo directamente la unión entre el deletreo, la pronunciación y el acceso al significado de la palabra (Ehri, 2005; Share, 1995). De esta manera, los lectores más avanzados dependen menos del procesamiento fonológico y el procesamiento ortográfico pasa a ser, en niveles más altos, un buen predictor del rendimiento lector (Badian, 2001). Sin embargo, Landerl y Wimmer (2008), en un estudio longitudinal de desarrollo de habilidades ortográficas, demostraron cómo algunos niños que presentaban altas habilidades de descodificación al final del primer grado, demostraban más tarde, un pobre desarrollo de habilidades ortográficas. Los autores demostraron que la descodificación fonológica no se había convertido en un autoaprendizaje o no había facilitado el establecimiento de representaciones ortográficas. También, a partir de la observación clínica de niños con dislexia, se ha demostrado que estos se benefician mucho menos de los mecanismos de aprendizaje que mejoran la ortografía de los niños sin dificultades. Por otro lado, hay evidencias de que adultos con dislexia emplean algún mecanismo compensatorio gracias al aumento de experiencia de la lectura y la edad, pues compensan sus pobres habilidades de procesamiento ortográfico y siguen mostrando, a través del tiempo, un desarrollo en estas habilidades (Pennington, McCabe, Smith, Lefly, Bookman, et al., 1986).

La evaluación del procesamiento ortográfico se ha realizado, tradicionalmente, a través de tareas que miden la capacidad de reconocer patrones ortográficos correctos de las palabras, y otras que evalúan el conocimiento ortográfico general. Las primeras requieren que las personas demuestren su conocimiento sobre la ortografía de palabras reales (Vellutino, Scalon y Tanzman, 1994). Por ejemplo, en las tareas de elección ortográfica (Olson, Wise, Conners, Rack, y Fulker, 1989), se le presenta al sujeto dos palabras, una escrita correctamente y otra no (i.e. abeja-aveja) y este debe señalar cuál es la que está escrita correctamente. Otra tarea para medir el procesamiento ortográfico, es la tarea de elección de homófonos (Stanovich, West y Cunningham, 1991), en esta se le presenta al sujeto dos homófonos (i.e. vaca-baca) y el sujeto debe indicar cuál es la que corresponde



con la frase que se le plantea (v.gr. ¿cuál es un animal?). Para evaluar el conocimiento ortográfico general, Siegel, Share y Geva (1995) proponen una tarea que consiste en presentar dos palabras no reales a los sujetos, donde una de ellas contiene una secuencia de dos letras que es ortográficamente legítima en la posición en la que aparece y la otra no. Los sujetos deben seleccionar la que contiene la secuencia correcta.

Así, algunos estudios han hallado que es un proceso que se encuentra deficitario en los niños con dislexia, tanto en lenguas transparentes como opacas, y alfabéticas como no alfabéticas (Ho et al., 2002; Newby, Rech y Caldwell, 1993; Roberts y Mather, 1997; Rodrigo et al., 2004). Asimismo, diversos estudios han demostrado que los adolescentes con dislexia presentan dificultades en este procesamiento (Chung et al., 2010; Hultquist, 1997; Jiménez, Gregg y Díaz, 2004; Olson et al., 1989). Sin embargo, diversos estudios realizados en niños, adolescentes o adultos con dislexia, han encontrado que estos rinden igual o mejor en tareas de procesamiento ortográfico, en comparación con grupos control más jóvenes igualados en nivel lector (Curtin et al., 2001; Murphy y Pollatsek, 1994; Pennington et al., 1986; Rack et al., 1992; Siegel et al., 1995; Stanovich et al., 1997). Otros estudios han encontrado que las dificultades ortográficas caracterizan a la mayoría de los adultos disléxicos (Bruck, 1992; Landerl, 2001; Shaywitz et al., 1999) y que estos no adquieren niveles adecuados de conocimiento ortográfico en relación a su edad o nivel lector (Booth, Perfetti, MacWhinney y Hunt, 2000). En este sentido, las personas que presentan este déficit, se basarán más en la información fonológica para el reconocimiento de palabras y no tanto, en el proceso ortográfico, del cual hacen mayor uso los normolectores igualados en edad (Szeszulski y Manis, 1987). También, Bruck (1992) en un estudio con diseño de nivel lector, en el que comparó un grupo de disléxicos con un grupo de normolectores de la misma edad y un grupo de lectores más jóvenes igualados en nivel lector, demuestra cómo los adultos con dislexia no usaban tanto la información ortográfica como los otros dos grupos de normolectores, ante juicios fonológicos. De manera que sugiere que los adultos disléxicos no crean unas representaciones ortográficas consistentes en las que se puedan apoyar.

Olson et al. (1989) investigaron, en un contexto de diseño de nivel lector, la habilidad de un grupo de adolescentes disléxicos con una media edad de aproximadamente 15 años, y los comparó con dos grupos de normolectores, uno de ellos igualado en edad cronológica (EC), y otro grupo de lectores más jóvenes igualados en nivel lector con el

grupo de dislexia (NL), en una tarea de elección ortográfica. Los resultados revelaron que el grupo con dislexia rendía significativamente peor que sus compañeros igualados en edad cronológica y mostraban una menor exactitud que el grupo de lectores más jóvenes, pero estas diferencias no eran significativas.

También, Murphy y Pollatsek (1994) compararon a adolescentes disléxicos con una media de edad de aproximadamente 11 años, con dos grupos control, en un diseño de nivel lector, ante una tarea de elección de homófonos. Los disléxicos rindieron significativamente peor que el grupo EC, pero no se diferenció del grupo NL.

Igualmente, Hultquist (1997) demostraba el déficit en procesamiento ortográfico en 15 adolescentes con dislexia de edades comprendidas entre los 11 y 19 años, comparándolos con 15 normolectores de igual edad cronológica que el grupo de adolescentes con dislexia (EC), y con 15 normolectores más jóvenes igualados en nivel lector (NL). En referencia al procesamiento ortográfico, se les administró a los sujetos una tarea de elección de homófonos, en la que los sujetos debían señalar cuál era la palabra correcta en función de la frase que leía el examinador, y una tarea de elección ortográfica, entre otras. Los sujetos con dislexia rendían significativamente peor que ambos grupos control. A partir de los resultados con el grupo EC y NL, el autor sugiere que los estudiantes con dislexia no solo tienen un retraso o una menor representación ortográfica de las palabras, sino que presentan un déficit en el procesamiento ortográfico.

Asimismo, Chung et al. (2010) en un estudio con un diseño de nivel lector, realizado en un sistema no alfabético, demuestran que 27 adolescentes con dislexia (media de edad de 13,65) rinden peor que los dos grupos control (27 normolectores igualados en edad cronológica y 27 normolectores igualados en nivel lector), presentando solo diferencias significativas con el grupo igualado en edad cronológica.

En español, un estudio realizado por Escribano (2007), donde participaron 20 sujetos con dislexia y 9 sujetos sin dislexia, con edades comprendidas entre los 8 y 13 años, se demuestra el déficit en el procesamiento ortográfico, ante una tarea de elección ortográfica. A los sujetos se les presenta una palabra y dos pseudohomófonos que suenan igual, y estos deben señalar la palabra escrita correctamente (i.e., *veber*, *beber*, *bever*). El grupo de niños con dislexia, rindió significativamente peor que el grupo control en el

procesamiento ortográfico, lo que indica que no han podido desarrollar un léxico amplio que les permita acceder fácilmente a las representaciones ortográficas.

También, Jiménez, Gregg y Díaz (2004) llevaron a cabo un estudio con 23 adolescentes españoles, con una media de edad de 16 años aproximadamente, que compararon con un grupo de 18 alumnos buenos lectores de la misma edad cronológica, con el fin de medir diferentes habilidades de procesamiento fonológico y ortográfico. Los sujetos fueron seleccionados a partir del criterio del profesorado y pruebas de lectura de palabras y pseudopalabras. Para la evaluación del procesamiento ortográfico, se aplicó una tarea de *codificación ortográfica expresiva*, en la que se muestra una pseudopalabra y el sujeto debe escribirla entera o parte de ella; una tarea de *elección ortográfica*; una tarea de *elección de homófonos*; el *test de rapidez perceptiva de Colorado*, en esta tarea se le muestra al sujeto una serie de letras y números en un lado de la pantalla, y en el otro cuatro series muy parecidas, pero solo una de ellas coincide con la serie estímulo, y el sujeto debe señalar la correcta tan rápido como pueda; y, por último, una tarea de *fluidez ortográfica*, donde se le pide al sujeto que a partir de un grupo de consonantes, escriba solo añadiendo vocales, cuantas palabras se le ocurran. En esta tarea se le presentan 6 grupos de consonantes con un tiempo límite de 40 segundos para cada uno. En todas las tareas se recogen los aciertos y el tiempo de procesamiento, en aquellas que no tienen límite de tiempo. En cuanto a los aciertos, hubo un efecto principal de grupo, y el grupo de dificultades obtuvo puntuaciones significativamente más bajas en las tareas de *codificación ortográfica expresiva*, en *elección ortográfica* y *elección de homófonos*. En cuanto a los tiempos, hubo también un efecto principal de grupo, y el grupo de dificultades obtuvo puntuaciones significativamente más bajas en las tareas de *elección ortográfica*, *elección de homófonos* y en el *test de rapidez perceptiva*.

Por último, Bekebrede, van der Leij y Share (2009) examinaron el procesamiento ortográfico de 37 adolescentes disléxicos holandeses comparándolos con 35 normolectores de su misma edad. Para ser identificado como disléxico debían puntuar por debajo del percentil 25 en una prueba de fluidez en lectura de palabras, donde se recoge el número de palabras leídas correctamente en un minuto. Para medir el procesamiento ortográfico se aplicó una tarea adaptada (van der Leij y Morfidi, 2006) de la tarea original de elección ortográfica (Olson, Forsberg, Wise y Rack, 1994), conformada por 40 pares de palabras y pseudohomófonos, en la que los participantes debían señalar la palabra que estaba escrita

correctamente y en la que, además, se recogía el tiempo; un tarea de elección ortográfica pero en el segundo idioma de los adolescentes; y una tarea de identificación de palabras en la que se mostraba una palabra en el ordenador durante 200 ms y a continuación, los participantes debían señalar si estaba o no escrita correctamente. Una vez que se obtuvo una puntuación global del procesamiento ortográfico, los disléxicos fueron subdivididos en dos grupos usando como punto de corte la media del procesamiento ortográfico, obteniendo un grupo de 18 disléxicos que puntuaban por debajo de la media (grupo con baja competencia ortográfica) y un grupo de 19 disléxicos que puntuaban por encima de la media 8 (grupo con alta competencia ortográfica). Los resultados demostraron que el grupo con baja competencia ortográfica rendían significativamente peor en todas las tareas de procesamiento ortográfico en comparación al grupo control, mientras que el grupo con alta competencia ortográfica rindió significativamente peor, solo en la tarea de identificación de palabras.

Por otra parte, es importante mencionar que algunos estudios asocian el reconocimiento ortográfico con habilidades de lectura, como el reconocimiento de palabras, la lectura de textos y la velocidad lectora (Barker, Torgesen y Wagner, 1992; Katzir, Kim, Wolf, Kennedy, Morris, et al., 2006; Stanovich et al., 1991) contribuyendo una única varianza en el reconocimiento de palabras, después de controlar el procesamiento fonológico (Cunningham, Perry y Stanovich, 2001) y la exposición con el material impreso (Cunningham et al., 2002). Asimismo, otros estudios también han demostrado que, a parte de contribuir en la fluidez de lectura de palabras, también juega un importante papel en la escritura (Bekebrede et al., 2009). Por tanto, hay indicios de que el procesamiento ortográfico es un predictor del rendimiento lector, y no solo en lenguas como el inglés, sino también en otros sistemas ortográficos (v.gr., en chino, Ho, Chan, Lee, Tsang, y Luan 2004; en holandés, Morfidi, van der Leij, de Jong, Scheltinga, y Bekebrede, 2007; en español, Escribano, 2007). Por ejemplo, en el estudio de Escribano (2007) se demuestra cómo el reconocimiento ortográfico correlaciona consistentemente con las medidas de lectura tanto en el grupo de sujetos con dislexia como en el grupo control, demostrando que el reconocimiento de patrones ortográficos es de vital importancia para el desarrollo de la lectura.

Asimismo, como señalamos anteriormente, los estudios de neuroimagen han encontrado que las personas con dislexia muestran una menor activación en el giro

fusiforme izquierdo en comparación a grupos control (Brunswick et al., 1999; Paulesu et al., 2001; Shaywitz et al., 2002, 2003), lo que puede reflejar un déficit en el procesamiento ortográfico (McCandliss y Noble, 2003; Pugh et al., 2000). Los estudios han demostrado que esta área es importante para el procesamiento de la forma visual global de la palabra (v.gr., Cohen et al., 2002), permitiendo un reconocimiento rápido de esta. Sin embargo, otras investigaciones, como ya hemos nombrado, ponen en duda el papel de dicha área (Price y Devlin, 2003).

En definitiva, esta hipótesis del déficit fonológico es la que ha tenido un mayor apoyo empírico y que ha servido de marco teórico dominante en la explicación de la dislexia. Tal y como señalan Fawcett, Nicolson y Maclagan (2001) nadie puede negar la importancia y significatividad de la presencia de un déficit fonológico en la dislexia. Además, la intervención basada en el entrenamiento de las habilidades fonológicas y las correspondencias grafema-fonema o fonema-grafema ha demostrado ser eficaz, produciendo cambios significativos en la activación de las áreas temporoparietales del hemisferio izquierdo, mostrando entonces un patrón de activación más parecido a los lectores sin problemas (McCandliss y Noble, 2003; Shaywitz et al., 2004; Simos, et al., 2002).

#### **2.4.2.2. Hipótesis del déficit en la Velocidad de Procesamiento**

Esta hipótesis postula que una persona con dislexia no puede activar la velocidad necesaria para captar los patrones de letras que concurren frecuentemente en el lenguaje escrito. Esta dificultad se manifiesta cuando deben nombrar elementos muy familiares, tanto de naturaleza lingüística como no (colores, objetos...) que se presentan de forma serial (presentación secuencial) y exigen rapidez (ver revisión en Wolf et al., 2000). Esta hipótesis surge de resultados de estudios donde se ha empleado una técnica propuesta por Denckla y Rudel (1976) denominada *Rapid Automated Naming* (RAN). Esta técnica consiste en la presentación de cuatro series de 50 elementos (letras, números, dibujos y colores), cada una constituida por 5 estímulos que se repiten una decena de veces, ordenándose de forma aleatoria. Wolf y Bowers (1999) indican que, por ejemplo, en la tarea de denominación de letras, 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). Es decir, que estos autores 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 (Lervåg y Hulme, 2009).

Como hemos señalado, para evaluar la velocidad de nombrado, comúnmente se han utilizado estímulos alfanuméricos (letras y números) y no alfanuméricos (colores y objetos). En este sentido, algunas investigaciones señalan que los estímulos alfanuméricos presentan una mayor correlación con la lectura en comparación a los que no son alfanuméricos (Bowey, McGuigan y Ruschena, 2005; Compton, 2003), mientras que otras investigaciones encuentran que ambos estímulos muestran altas correlaciones con la lectura (Scarborough, 1998).

Numerosas investigaciones demuestran que muchos de los niños con dislexia, presentan dificultades en la velocidad de procesamiento, es decir, en los procesos que subyacen al reconocimiento rápido y recuperación de los estímulos lingüísticos presentados visualmente, por lo que son más lentos y cometen un número mayor de errores en las tareas de denominación (Brizzolara, Chilose, Cipriani, Filippo, Gasperini, et al., 2006; Conrad y Levy, 2007; de Jong y van der Leij, 2003; Escribano, 2007; Guzmán, Jiménez, Ortiz, Hernández-Valle, Estévez, et al., 2004; Heikkila, Närhi, Aro y Ahonen, 2009; Willburger, Fusseneger, Moll, Wood y Lander, 2008; Wimmer, 1993; Wimmer, Mayringer y Landerl, 2000). Además, se ha demostrado que los adolescentes con dislexia son más lentos en el nombrado de los estímulos alfanuméricos de la tarea de RAN que el grupo control igualado en edad cronológica (EC; Felton, Naylor y Wood, 1990; Korhonen, 1995). También, Chung et al. (2010) encontraron un rendimiento más bajo en 27 adolescentes con dislexia en un contexto de diseño de nivel lector, pero estos solo mostraban diferencias significativas con el grupo control EC. Estos autores, además, apuntan que el 35.2% de su muestra presentaba déficit en velocidad de nombrado, siendo el segundo proceso cognitivo deficitario de mayor relevancia, que caracterizaba a su muestra. Asimismo, los estudios realizados con adultos con dislexia demuestran que estos rinden más lentamente que normolectores de EC en tareas de RAN (Hatcher et al., 2002;

Paulesu et al., 2001; Pennington et al., 1990; Ramus et al., 2003; Snowling et al., 1997; Szenkovits y Ramus, 2005; Zabell y Everatt, 2002), pero similares al grupo control NL (Chiappe et al., 2002; Ransby y Swanson, 2003). Otros estudios han demostrado que la velocidad de nombrado se incrementa con la edad en los normolectores (Van den Bos, Zijlstra y Spelberg, 2002).

En español, Guzmán et al. (2004) examinaron la velocidad de nombrado, mediante la tarea RAN, en niños con dislexia que presentaban déficit fonológico. Los resultados mostraron que estos alumnos eran más lentos que el grupo control de EC, pero no encontraron diferencias significativas con el grupo control más joven igualado en nivel lector (NL). Los autores concluyen que los niños con dislexia del estudio no presentaban un déficit en velocidad de nombrado, lo que corrobora los resultados de otras investigaciones que tampoco han encontrado este déficit (Pennington, Cardoso, Green y Lefly, 2001).

Por su parte, de Jong y van der Leij (2003) examinaron la velocidad de nombrado, desde infantil hasta el final del 6º grado, en 19 alumnos con dislexia, 17 alumnos con retraso en la lectura y 19 normolectores. La velocidad de nombrado fue evaluada a través de la tarea RAN de objetos (5 palabras de alta frecuencia de una sílaba), donde se les presentaba 2 series, una de 32 elementos y otra de 28; la tarea de RAN de letras (2 filas y 8 columnas de las 7 letras más frecuentes holandesas), y la tarea de números (2 filas y 8 columnas con los números del 1 al 9). En infantil, los disléxicos rendían peor que los normolectores, pero semejantes a los lectores con retraso, en nombrado de objetos. Al final del primer grado, se vuelve a repetir el mismo patrón de resultados en nombrado de objetos, pero en nombrado de números los disléxicos diferían de los dos grupos, el normolector y el de retraso. En 6º grado, los normolectores eran más rápidos en nombrado de letras, números y objetos, mientras que no habían diferencias entre el grupo de dislexia y los lectores con retraso. Los autores sugieren que los niños con dislexia presentan un déficit en velocidad de nombrado que es persistente a través del tiempo, ya que el grupo con dislexia rendía significativamente peor que el grupo de normolectores desde las primeras edades y que estas diferencias se mantuvieron a través de los años, hasta el final del 6º grado.

También, Felton et al. (1990) realizaron una investigación con 115 adultos divididos en un grupo con dificultades en la lectura, otro grupo que se encontraba en el límite (*borderline*) y otro sin dificultades. A los sujetos se les administró varias tareas, entre ellas la prueba de RAN. Los resultados demostraron que el grupo con dislexia rendía significativamente peor que los otros dos grupos en esta tarea. Además, los autores encontraron que después de controlar el coeficiente intelectual y el estatus socioeconómico, las medidas que más discriminaban entre los sujetos con dislexia y los que no tenían dificultades, eran las de velocidad de nombrado, conciencia fonológica y nombrado de pseudopalabras.

Igualmente, Flowers (1995) también comparó los tiempos en la prueba de RAN (Denckla y Rudel, 1976) en un grupo de 17 disléxicos adultos con dislexia, 35 adultos *borderline* y 48 adultos sin dificultades en lectura, con una media de edad de aproximadamente 33 años. Los resultados demostraron que el grupo con dislexia rendía significativamente más lento que ambos grupos control.

Korhonen (1995) siguió la evolución de un grupo de 8 niños que habían sido identificados, en un estudio previo, como sujetos con dificultades de aprendizaje, a partir de una muestra de 1697 alumnos de tercer grado (Korhonen, 1991a), caracterizados por dificultades en velocidad de nombrado. El autor demostró que el déficit en velocidad de nombrado persistió en los sujetos hasta la edad de 18 años, momento en que se realizó la evaluación. Los subtests empleados fueron, colores y objetos. Tanto el grupo con dificultades (n=8) como el grupo sin dificultades (n=10) aumentaron su velocidad en ambas tareas, pero el grupo con dificultades siguió manteniendo un rendimiento significativamente más lento con respecto al grupo control. El autor argumenta que las dificultades en velocidad de nombrado en niños con dislexia no desaparecen cuando estos llegan a la edad adulta.

Asimismo, Hatcher et al. (2002) realizaron un estudio con 23 estudiantes universitarios con dislexia (19-52 años) y los compararon con 50 estudiantes sin historial de dislexia (18-41 años), en dos tareas de nombrado rápido de la *Phonological Assessment Battery* (Frederikson, Frith, y Reson, 1997), nombrado de dígitos y nombrado de objetos. En las dos tareas se les presentó dos listas de 50 dígitos cada una. Los hallazgos confirmaron que el grupo con dislexia era más lento que el grupo control en ambas tareas.



Los autores argumentan que estos resultados están en línea con otras investigaciones que han encontrado déficit en velocidad de nombrado.

También, Zabell y Everatt (2002) encontraron un déficit en velocidad de nombrado, en un grupo de 45 disléxicos (media de edad de 22,7) y 28 adultos sin dificultades (media de edad de 27,1). Los test usados fueron los mismos que en estudios anteriores, dígitos y objetos de *Phonological Assesment Battery* (Frederikson et al., 1997). Siguiendo el procedimiento de Castles y Coltheart (1993), la muestra fue dividida en varios subgrupos, un grupo con dislexia fonológica, un grupo con dislexia de superficie, un grupo no clasificado y un grupo de adultos sin dificultades. Los resultados demostraron que el rendimiento del grupo sin dificultades era superior al de los disléxicos en ambas tareas. Sin embargo no hubo diferencias significativas entre el grupo de dislexia fonológica y el de dislexia de superficie.

Igualmente, Ransby y Swanson (2003) encontraron que un grupo de 20 jóvenes con dislexia (17-23 años) en comparación a un grupo de igual edad cronológica sin dificultades lectoras (EC; n=20) y un grupo más joven de igual nivel lector que el grupo con dislexia (NL; n=20), obtenía puntuaciones más bajas en velocidad de nombrado en comparación con el grupo EC, mostrando diferencias significativas, pero iguales al grupo NL. El test utilizado para medir velocidad de nombrado fue el *Rapid Automatized Naming Test* (RAN; Denckla y Rudel, 1976), en concreto, las subpruebas de letras y dígitos. Los resultados hallados demuestran un retraso en velocidad de nombrado.

Un año más tarde, Vukovic, Wilson y Nash (2004) llevaron a cabo un estudio en 30 adultos con historial de dificultades en la lectura. La media de edad de los participantes era de 21.12 años, y se excluyeron de la muestra a 5 adultos por presentar un percentil superior a 27 en comprensión lectora, por lo que la muestra final era de 25 disléxicos. Este grupo fue comparado con un grupo control de 28 participantes normolectores y sin problemas de comprensión lectora, en velocidad de nombrado a través de la prueba original RAN. Los resultados demostraron que el grupo control fue significativamente más rápido que el grupo con dislexia en los subtest de colores, números, objetos y letras. Asimismo, los autores argumentan que si usan los datos normativos de la prueba RAN para el 8º grado, puesto que no existen datos normativos para los adultos, el grupo control se situaría entre

el percentil 50 y 75 en RAN, y el grupo de disléxicos entre el percentil 10 y 25, demostrando claramente un déficit en velocidad de nombrado.

Posteriormente, Szenkovits y Ramus (2005) llevaron a cabo un estudio con el objetivo de explorar el déficit fonológico en 16 estudiantes con dislexia (media de edad de 23,6) que compararon con un grupo de 16 estudiantes sin dislexia (media de edad de 23,8). Entre varias tareas que se les aplicaron, una de ellas era una adaptación de RAN de la *Phonological Assessment Battery* (Frederikson et al., 1997), en concreto dos sets de 50 objetos, dos sets de 50 dígitos y dos sets de 50 colores. El grupo con dislexia era más lento que el grupo sin dislexia de manera significativa en esta tarea.

Más recientemente, Reid et al. (2007) llevaron a cabo un estudio con 15 alumnos universitarios con dislexia (20-31 años) que compararon con un grupo de 15 normolectores (19-30 años), con el objetivo de establecer el perfil cognitivo de los adultos con dislexia. Una de las pruebas utilizadas para la evaluación fue el RAN. Se administraron cuatro sets de nombrado de ítems de una sola categoría (objetos, colores, dígitos y letras), que incluían cinco ítems que se repetían diez veces y dos sets de nombrado de categorías mixtas (objetos y colores, números y dígitos), que contenían cinco ítems de cada categoría que se repetían cinco veces. Se midió el número de ítems nombrados en 15 segundos. Los resultados hallados fueron que el grupo con dislexia difirió significativamente del grupo control en todas las tareas de RAN: objetos, colores, dígitos, letras, objetos y colores, y dígitos y letras, rindiendo por debajo del grupo control. Además, los autores demuestran un déficit fonológico en 13 de los 15 alumnos con dislexia, pues defienden que las tareas de conciencia fonológica y otras pruebas de fluidez fonológica que se aplicaron, más las tareas de nombrado, evalúan el procesamiento fonológico.

Asimismo, varias investigaciones demuestran que la velocidad de nombrado está relacionada con el desarrollo de la lectura (de Jong y van der Leij, 1999; Kirby et al., 2003; Lepola, Poskiparta, Laakkonen y Niemi, 2005; Manis et al., 2000). En este sentido, las investigaciones realizadas en lenguas alfabéticas (transparentes y opacas) y lenguas no alfabéticas, han demostrado que RAN es un fuerte predictor de la lectura (Cheung, McBride-Chang y Chow, 2006; Compton, 2003; de Jong y van der Leij, 2003; Georgiou, Parrila, Kirby y Stephenson, 2008; Landerl, 2001; Lepola et al., 2005; Manis et al., 2000; van den Bos et al., 2002). Así, diversos estudios han demostrado cómo la velocidad de

nombrado predice la exactitud y fluidez en la lectura de palabras y pseudopalabras (v.gr., Cirino, Israelian, Morris y Morris, 2005; Compton, DeFries, y Olson, 2001; Georgiou, Parrila y Papadopoulos, 2008; Kirby et al., 2003; Landerl y Wimmer, 2008), siendo un mayor predictor de la velocidad en la lectura de palabras (Aguilar, Navarro, Menacho, Alcalé, Marchena y Ramiro, 2010; Cirino et al., 2005; Escribano y Katzir, 2008; Papadopoulos, Georgiou y Kendeou, 2009; Schachneider, Carlson, Francis, Foorman y Fletcher, 2002). También, otros estudios han encontrado altas correlaciones entre velocidad de nombrado y comprensión de textos (Arnell, Joanisse, Klein, Busseri y Tannock, 2009; Georgiou, Das y Hayward, 2009), y entre velocidad de nombrado y velocidad en la lectura de un texto (Kirby, Geier y Deacon, 2009, citado por Kirby et al., 2010), sugiriendo que la velocidad de nombrado de letras y números es la que tiene una mayor fuerza de predicción (Compton, 2003; van den Bos et al., 2002). En resumen, hemos visto que varias investigaciones en diferentes lenguas avalan la importancia de la velocidad de nombrado en el reconocimiento de palabras. A partir de estos estudios se ha concluido que en lenguas más transparentes el déficit en la velocidad de denominación es el mejor indicador de alto riesgo de fracaso escolar (Wolf y Bowers, 1999). Sin embargo, otros estudios realizados en lenguas transparente como el holandés y el español (Patel, Snowling y de Jong, 2004; Guzmán et al., 2004) han encontrado que la conciencia fonológica es la que predice de manera más significativa el rendimiento lector, y no la velocidad de nombrado como sugieren algunos estudios.

Es importante mencionar que desde esta hipótesis, se explicaría un tipo de dislexia, la de superficie, puesto que existe un número considerable de niños que presentan este déficit, caracterizados por ser más lentos en el reconocimiento rápido y en la recuperación de estímulos lingüísticos presentados visualmente. Este hecho incide en la calidad de sus representaciones ortográficas y reduce el número de patrones ortográficos que pueden activar automáticamente. En este sentido, muchos autores sugieren que la velocidad de nombrado se relaciona con la lectura, pues subyace o conduce al procesamiento ortográfico (v.gr., Conrad y Levy, 2007), y por tanto, predice las habilidades de procesamiento ortográfico. Al respecto, algunos estudios han informado de que la velocidad de nombrado se relaciona con el procesamiento ortográfico en edades más avanzadas (Georgiou, Parrila, Kirby, et al., 2008), y más con el procesamiento ortográfico a nivel subléxico que a nivel léxico (Powel, Stainthorp y Stuart, 2008). Sin embargo, otros estudios no encuentran una relación entre el déficit en velocidad de nombrado y los niveles bajos de procesamiento

ortográfico (Papadopoulos et al., 2009; Jiménez, Hernández-Valle, Rodríguez, Guzmán, Díaz, et al., 2008).

No debemos terminar este apartado sin hacer alusión a que existe un debate en torno a si esta técnica mide realmente velocidad de procesamiento, o es más bien, una medida de la velocidad en el acceso y recuperación de los códigos fonológicos de la memoria a largo plazo. Este último aspecto es defendido por varios autores (Bowey et al., 2005; Savage, Pillay y Melidona, 2007; Torgesen et al., 1994). En este sentido, Ramus et al. (2003) encuentran que los adultos con dislexia presentan déficit en este proceso, sugiriendo que este patrón de resultados, más allá de las diferencias individuales en la velocidad en general, lo que realmente refleja son dificultades fonológicas. Sin embargo, otros estudios defienden que lo que realmente mide es velocidad de procesamiento, y no procesamiento fonológico (Wolf et al., 2000). En este sentido, tal y como apuntan Vukovic y Siegel (2006), una correlación moderada entre conciencia fonológica y velocidad de nombrado, significaría que ambas tendrían un mismo procesamiento fonológico. Así, el estudio de Swanson et al. (2003) apunta una correlación muy baja entre conciencia fonológica y velocidad de nombrado, lo que indica que estas dos tareas miden procesos distintos. Esto confirma los resultados hallados en el estudio de Guzmán et al. (2004), realizado en niños de habla hispana, anteriormente mencionado, al igual que estudios realizados en alumnado italiano (Di Filippo et al., 2005).

Resumiendo, la hipótesis del déficit en velocidad de procesamiento se basa en el hecho de que la lectura es una actividad cognitiva bimodal, que involucra varias áreas del cerebro que están implicadas tanto en el procesamiento visual como en el verbal (Wolf y Bowers, 1999; Wolf et al., 2002). Además, otros estudios (v.gr., Shanahan, Pennington, Yerys, Scott, Boada, et al., 2006) han estudiado el patrón hereditario del déficit en velocidad de nombrado.

### **2.4.2.3. Hipótesis del déficit de automatización**

Esta hipótesis sugiere que las personas con DEAL presentan un déficit, no solo en la automatización de habilidades lingüísticas, sino también en la automatización de habilidades auditivas, visuales o motóricas (Nicolson y Fawcett, 1999), por lo que más bien, es un déficit general de automatización. Partiendo de esta idea, las personas con

DEAL tendrían problemas en la fluidez de las habilidades lectoras, fonológicas, motoras, o cualquier habilidad que mediante la práctica debiera convertirse en automática. En este sentido, los estudios de Wolf y sus colegas (Wolf, Michel, Ovrut y Drake, 1990) sugieren que los déficits motores y lingüísticos que presentan las personas con dislexia están interconectados, y que son manifestaciones de un déficit que impide la automatización de estos procesos. Otros autores, como van der Leij y van Daal (1999a) consideran que la automaticidad es una característica clave en la lectura experta, ya que aprender a leer puede interpretarse como aprender a automatizar las habilidades de reconocimiento e identificación de palabras. Por tanto, si existe un déficit en la automatización, este puede provocar que el reconocimiento de las palabras sea más lento y torpe, lo que afectaría, a su vez, a la comprensión (Wolf y Bowers, 1999; Wolf et al., 2000).

Para autores como Nicolson y Fawcett (1995), la hipótesis del déficit fonológico no puede explicar los problemas que manifiestan los niños con dislexia fuera del área del lenguaje, mientras que la hipótesis del déficit de automatización explicaría todos los síntomas mostrados por dichos sujetos. Como vimos en el apartado de las hipótesis biológicas, estos autores sugieren que ciertas alteraciones en el cerebelo explicarían los déficits de automatización que presentan los niños con dislexia (Fawcett, Nicolson y Dean, 1996; Nicolson y Fawcett, 1999). Estas conclusiones fueron extraídas tras comprobar que un grupo de niños con dislexia rendía peor que el grupo de normolectores EC en 14 tareas que medían el funcionamiento cerebelar (v.gr., rendimiento en estabilidad postural y tono muscular) y en 11 de las 14 en comparación al grupo NL. Por tanto, los autores concluyeron que las deficiencias cerebelares generan dificultades a nivel motor que afectan a la adquisición de las habilidades motoras, e incluso a la habilidad de control articular y a la fluidez lectora. Después de estos estudios, han surgido otros que han replicado estos hallazgos en niños (Pozzo et al., 2006) y en adultos (Needle et al., 2006).

Otros estudios han encontrado altas latencias en la denominación de estímulos familiares en los disléxicos, lo que han atribuido a una falta de automatización (Willburger et al., 2008). También, en el estudio de Serrano y Defior (2008), a partir de una muestra de 10 sujetos con dislexia (8-16 años) comparándolos con 10 sujetos normolectores de la misma edad y 10 sujetos normolectores más jóvenes, demostró que el rendimiento de los niños con dislexia en lectura de pseudopalabras y pseudohomófonos, elección de homófonos y tareas de conciencia fonológica, era deficitario y más evidente cuando se

consideraba el tiempo. Las autoras interpretaron estos resultados como un indicio de que el procesamiento fonológico en la dislexia no está automatizado, y por tanto avalan el hecho de que los niños con dislexia presentan no solo un déficit en el procesamiento fonológico, sino también un déficit de automatización.

#### **2.4.2.4. Hipótesis del Doble Déficit**

En los últimos años se ha comprobado que además de la conciencia fonológica, la velocidad de nombrado juega un papel muy importante en el desarrollo de la habilidad lectora, de manera que la lentitud para nombrar estímulos visuales familiares es considerada como un factor explicativo de las DEAL (Escribano, 2007; Conrad y Levy, 2007; Guzmán et al., 2004; Jiménez et al., 2008). En este sentido, algunos investigadores han considerado que la velocidad de nombrado contribuye a la lectura de manera indirecta a través de su relación con las habilidades de procesamiento fonológico, pues consideran que la velocidad de nombrado es un componente del procesamiento fonológico (Wagner et al., 1994). Sin embargo, otros estudios han demostrado que este proceso contribuye de forma directa en la adquisición de la lectura y no indirectamente a través del procesamiento fonológico (Cutting, Carlisle y Denckla, 1998). Desde esta perspectiva se postula la hipótesis del doble déficit. Esta hipótesis fue propuesta por Wolf y Bowers (1999, 2000), y proponen que el déficit fonológico que impide manipular los sonidos de las palabras, se uniría a un déficit en la velocidad de procesamiento que dificultaría el acceso y la recuperación de los nombres de los estímulos visuales, explicando así las diferentes dificultades que presentan las personas con dislexia. Además, Wolf y Bowers (1999) argumentan que la velocidad de nombrado mide una única habilidad separable del procesamiento fonológico, ya que difiere de este, en las exigencias cognitivas de la tarea. Asimismo, arguyen que las tareas de velocidad de nombrado producen resultados independientes de las tareas de conciencia fonológica en varios aspectos de las habilidades de lectura. También argumentan que los estudios han demostrado que el déficit en velocidad de nombrado es específico de personas con dislexia de diferentes edades y en sistemas ortográficos diferentes.

Ahora bien, para poder comprobar que las habilidades fonológicas y la velocidad de procesamiento contribuyen de forma independiente en la lectura, tal y como afirman Wolf y Bowers (1999), han surgido diversos trabajos. En este sentido, algunas investigaciones

han encontrado una baja correlación entre la velocidad de nombrado y la conciencia fonológica (Goldberg, Wolf, Cirino, Morris y Lovett, 1998). Otros estudios, sin embargo, han encontrado que tanto la conciencia fonológica como la velocidad de procesamiento comparten parte de la varianza para explicar la lectura, aunque contribuyen de forma independiente en la predicción del reconocimiento de palabras (Wimmer, 1993). También, otros estudios han demostrado que la conciencia fonológica contribuye en mayor medida en la descodificación de palabras mientras que la velocidad de procesamiento en las habilidades ortográficas y la fluidez lectora (Lovett et al., 2000; Manis et al., 2000; Wolf et al., 2000; Wolf et al., 2002). En este sentido, algunos investigadores sugieren que la conciencia fonológica es un buen predictor en las primeras etapas de adquisición de la lectura, mientras que la velocidad de nombrado lo es en el desarrollo de las habilidades de procesamiento ortográfico (Kirby et al., 2003), demostrando que estos dos constructos contribuyen de manera independiente en la predicción de las habilidades de lectura.

Por otro lado, partiendo de esta hipótesis, la independencia entre ambos tipos de déficit, pondría de manifiesto la existencia de diferentes subtipos de dislexia, es decir, alumnos con déficit en habilidades fonológicas, alumnos con déficit en velocidad de nombrado y alumnos que presentarían ambos déficits, los cuales presentarían dificultades en la lectura de índole más severa (Compton et al., 2001; Goldberg et al., 1998; Lovett et al., 2000; Wimmer et al., 2000; Wolf y Bowers, 1999; Wolf et al., 2002). Por ejemplo, Lovett et al. (2000) encontraron en una muestra de 166 niños (7-13 años) con dificultades en la lectura que un 22% presentaba dificultades en habilidades fonológicas pero no en velocidad de nombrado; un 24% en velocidad de nombrado pero no en habilidades fonológicas; y un 54% tenían dificultades tanto fonológicas como de velocidad de procesamiento. También, Goldberg et al. (1998) encontraron que en una muestra de 83 sujetos, un 14% de los sujetos presentaban solo dificultades fonológicas, un 29% dificultades en velocidad de procesamiento y un 49% presentaban ambos déficits. Asimismo, Wolf et al. (2002) hallan a partir de una muestra de 144 niños con dificultades en la lectura, un subtipo fonológico (19%) caracterizado por dificultades significativas en tareas fonológicas (v.gr. omisión de fonemas, entre otras), mayor latencia en la lectura de palabras y dificultades de comprensión, pero sin dificultades en velocidad de nombrado. Otro subtipo con déficit en velocidad de nombrado (15%) caracterizado por dificultades significativas en la velocidad de nombrado, en fluidez y en comprensión, pero no en

conciencia fonológica. Y un último subtipo de doble déficit (60%) caracterizado por mostrar ambos déficits.

También, otros estudios han utilizado niños con desarrollo normal para clasificar los tres subtipos hipotetizados (Bowers, Sunseth y Golden, 1999; Manis et al, 2000; Sunseth y Bowers, 2002; Papadopoulos et al., 2009). Por ejemplo, Manis et al. (2000) clasificaron cuatro grupos a partir de una muestra de 85 niños de segundo grado, un grupo de 13 niños con déficit fonológico, otro grupo de 14 niños con déficit en velocidad de procesamiento, un tercer grupo de 8 niños con ambos déficit y un último grupo de 50 niños sin déficit. También, Papadopoulos et al. (2009) estudiaron la hipótesis del doble déficit en una muestra de 289 niños de Grecia, en un estudio longitudinal desde infantil hasta el 2º grado. Los autores clasifican en primer grado, mediante el empleo de un diseño metodológico y riguroso, a un grupo de 33 niños con déficit fonológico caracterizado por deficiencias ortográficas y habilidades de decodificación pobres; a 33 niños con déficit en velocidad de procesamiento caracterizado por déficit en velocidad de nombrado, tanto de palabras aisladas como de textos; a 17 niños con doble déficit, los cuales mostraban mayores anomalías en lectura y procesamiento ortográfico, en comparación con los grupos de único déficit; y a 159 niños sin déficit.

Como hemos visto, según esta hipótesis, los déficits en conciencia fonológica y en velocidad de nombrado contribuyen de forma independiente a la explicación de las dificultades lectoras, y la coexistencia de ambos déficits conduciría a dificultades en la lectura más graves que aquellas que presentan un solo déficit (Kirby et al., 2003; Lovett et al., 2000; Manis et al., 2000; Schatschneider, Carlson, Francis, Foorman y Fletcher, 2002; Wolf y Bowers, 1999; 2000; Wolf et al., 2002). Por ejemplo, Wolf y Bowers (1999) comparó a un grupo sin déficit, a un grupo con déficit en velocidad de nombrado, a otro con déficit en conciencia fonológica y un último con déficit doble (en velocidad de nombrado y en conciencia fonológica). Los autores demostraron que los niños del grupo de doble déficit presentaban las dificultades más graves en lectura. Igualmente, Lovett et al. (2000) encontraron que el grupo de doble déficit de su muestra presentaba las deficiencias más graves, no solo en tareas de lectura, sino también en escritura y en aritmética. También, Kirby et al. (2003) en un estudio longitudinal realizado desde infantil hasta el 5º grado, comprobaron que los participantes del grupo de doble déficit, rendían significativamente peor en comparación al grupo sin déficit en varias pruebas de lectura.



Además, rindieron peor que el grupo con déficit fonológico, mientras que su rendimiento era parecido al grupo de déficit en velocidad de nombrado. Asimismo, Papadopoulos et al. (2009) en su estudio, encontraron resultados consistentes con otras investigaciones que demuestran que los alumnos que presentan un doble déficit muestran un mayor déficit en tareas de lectura (como lectura de palabras y lectura de textos) y de procesamiento ortográfico, que los niños con un único déficit y que los niños sin dificultades (Wimmer et al., 2000; Wolf y Bowers, 1999; Escribano, 2007; Jiménez et al., 2008; Kirby et al., 2003; Manis et al., 2000).

Ahora bien, diversos trabajos en diferentes sistemas ortográficos, han examinado la hipótesis del doble déficit (Escribano, 2007; Jiménez et., 2008; Papadopoulos et al., 2009; Vukovic y Siegel, 2006; Vukovic et al., 2004; Wimmer et al., 2000), encontrando resultados contradictorios.

Por ejemplo, Wimmer et al. (2000) encontraron que los tres grupos de déficits mostraban un efecto techo en exactitud de lectura de palabras y de textos, y una precisión en torno al 90% en la lectura de pseudopalabras. El grupo de déficit fonológico presentaba déficit en velocidad de lectura del texto, pero no en la lectura de palabras ni en la de pseudopalabras. Por el contrario, el grupo de déficit en velocidad de nombrado y el de doble déficit mostraban dificultades en la lectura de textos, palabras y pseudopalabras, y diferían significativamente del grupo con déficit fonológico y del grupo sin déficit.

Asimismo, Vukovic et al. (2004) llevaron a cabo un estudio en 25 adultos (21,12 años de media de edad) con historial de dificultades en la lectura que compararon con otro grupo de 28 normolectores en varias medidas de lectura. Un segundo objetivo de este estudio fue comprobar la presencia de los tres subgrupos hipotetizados en la hipótesis del doble déficit, así dividieron al grupo con dislexia en cuatro grupos, un grupo de 4 adultos con DF, un grupo de 11 adultos con DVN, un grupo de 5 participantes con DD y un último grupo control compuesto por 5 personas. Los déficits eran definidos si presentaban una desviación o más por debajo de la media de la muestra en omisión de fonemas para el déficit en procesamiento fonológico, y en la prueba de RAN para el déficit en velocidad de nombrado. Los resultados demostraron que el grupo DD no mostraba los déficits más severos, tal y como indican Wolf y Bowers (1999, 2000); el grupo DVN rendía por debajo de los otros grupos en exactitud y tiempo de lectura de palabras y pseudopalabras, además,

mostraba las dificultades más severas en comprensión lectora, junto con el grupo DD. Es importante mencionar que el mismo estudio reveló que la velocidad de nombrado contribuía de manera significativa en la comprensión lectora en un modelo que incluía medidas de vocabulario y procesamiento fonológico, lo cual no coincide con otras investigaciones que no han encontrado esta relación (v.gr., Bowers y Swanson, 1991; Meyer, Wood, Hart y Felton, 1998; Pennington et al., 2001; Schatschneider et al., 2002).

En español, Escribano (2007) realizó un estudio con este fin, en una muestra de 30 niños con dislexia (8-13 años) que fueron divididos en varios subgrupos: un subgrupo de 10 niños con déficit fonológico, los cuales tenían un percentil por debajo de 25 en lectura de pseudopalabras y por encima de 50 en RAN de letras; un subgrupo de 10 niños con doble déficit, con un percentil por debajo de 25 en ambos subtest, lectura de pseudopalabras y en la subprueba de letras del RAN; y un último subgrupo sin dificultades, mostrando un percentil por encima de 50 en ambas pruebas. Los grupos eran comparados en fluidez, lectura comprensiva, lectura de palabras y pseudopalabras, y en habilidades ortográficas. Escribano encuentra que los niños con doble déficit eran más lentos y tenían peores habilidades ortográficas que el grupo con déficit fonológico, pero no encontró diferencias significativas en otras medidas de lectura. Además halla que ambos subgrupos demostraban un peor desarrollo en lectura de pseudopalabras pero no en lectura de palabras. Escribano sugiere que en lenguas transparentes, como el español, la subtarea de letras es una medida útil y simple para el diagnóstico de la fluidez y las habilidades ortográficas.

Un año más tarde, Jiménez et al. (2008) realizan otra investigación en español, con una muestra de 133 niños (7-12 años) que clasifican en tres grupos con dislexia y un grupo control. En función de los déficits observados, el grupo con dislexia fue dividido acorde al criterio de un único déficit en velocidad de nombrado (DVN), un único déficit en conciencia fonológica (DF) o déficit en ambos procesos (DD). Un primer grupo estaba compuesto por 9 niños que tenían una desviación o más por debajo de la media de su grado en conciencia fonológica, pero presentaban puntuaciones normales en velocidad de nombrado. Un segundo grupo de 5 niños fue clasificado por tener una desviación o más por debajo de la media de su grado en velocidad de nombrado, pero normal en conciencia fonológica. Un tercer grupo de 19 niños eran clasificados por tener un rendimiento bajo tanto en tareas de conciencia fonológica como en RAN. Estos grupos fueron comparados

en medidas de acceso al léxico (aciertos y tiempos en denominación de palabras y pseudopalabras), fluidez lectora, habilidades ortográficas y comprensión de textos, con un grupo control de 100 niños normolectores que tenían buena comprensión lectora, conciencia fonológica y velocidad de nombrado. Los autores esperaban encontrar, siguiendo la hipótesis del doble déficit, por un lado, que el subtipo DD presentara el peor rendimiento en lectura; por otro, que el DVN afectara a las medidas de fluidez lectora y habilidades ortográficas, pues Wolf y Bowers (1999) plantean que si el reconocimiento de las letras se realiza muy lentamente, las representaciones de las letras en las palabras, no será activada con la suficiente sensibilidad con la que concurren los patrones ortográficos; por otro, que el DF afectara a medidas de denominación de pseudopalabras y a la comprensión lectora; y por último, que el grupo control mostrara el mejor rendimiento en todas las variables en comparación con los grupos experimentales. Los resultados hallados demostraron que el subtipo DD fue el que mostró un peor rendimiento en comparación con el grupo control, confirmando la primera predicción. En relación al subtipo de DVN, este rindió peor en las tareas de fluidez, pero no en las tareas de habilidades ortográficas. Asimismo, el subtipo DF rindió peor que el control en denominación de pseudopalabras de manera significativa, pero no en comprensión de textos. Además, los autores no encontraron diferencias significativas entre los grupos de déficit únicos. Como conclusión, los autores sugieren la conveniencia de incluir en los programas de reeducación actividades dirigidas a mejorar la VN, pues la intervención únicamente en habilidades fonológicas no garantiza la consecución de la fluidez lectora, aunque son conscientes de los efectos beneficiosos que produce el entrenar la conciencia fonológica en lenguas transparentes.

Recientemente, Papadopoulos et al. (2009) compararon también el rendimiento en varias tareas, en un grupo de niños con DF, en un grupo de DVN, en un grupo DD y en un grupo control. Los niños fueron asignados a los grupos si presentaban un percentil por debajo de 20 en 5 medidas fonológicas y en 2 medidas de velocidad de nombrado. Todos fueron evaluados en el primer grado, en exactitud y tiempo en lectura de palabras y en lectura de pseudopalabras, en comprensión y en procesamiento ortográfico. Los resultados demostraron que el grupo DD era significativamente peor que los grupos de único déficit y que el grupo control en todas las medidas de lectura excepto en fluidez en lectura de pseudopalabras y, además, los grupos de único déficit también diferían del grupo control en estas medidas. En procesamiento ortográfico, el grupo DD y el DF mostraban diferencias significativas con los grupos DVN y control, siendo el grupo de DF el que

mostraba las diferencias más robustas. Asimismo, no habían diferencias significativas entre el grupo de DVN y el grupo control. Además, en las tareas de comprensión, los grupos DD y DF diferían significativamente del grupo control, pero no el grupo de DVN. Un año más tarde, los grupos fueron de nuevo evaluados en el segundo grado. El grupo DD seguía siendo significativamente peor que el grupo control en todas las tareas, y que los grupos de único déficit en la gran mayoría de las tareas fonológicas, RAN, lectura de palabras y pseudopalabras, en una de las tareas de comprensión, así como en las tareas de velocidad. Asimismo, no hubo diferencias significativas en ninguna de las tareas entre los grupos de único déficit. En el 2º grado, muchas de las diferencias observadas entre los grupos de único déficit y el grupo control, no se encontraron. Por ejemplo, el grupo DF era más lento que el grupo control solo en la lectura de pseudopalabras, y el grupo DVN difería del control en fluidez en lectura de palabras. Finalmente el grupo DF rindió significativamente peor que el control en una de las tareas de procesamiento ortográfico, y el grupo DVN en una de las tareas de comprensión. Según los autores, estos resultados son contradictorios con investigaciones en inglés (v.gr. Bowers et al., 1999; Sunseth y Bowers, 2002), que encuentran que el grupo DVN rinde peor en el procesamiento ortográfico. Esto puede ser debido a diferencias en las edades de la muestra, ya que hay estudios que demuestran que las tareas de RAN están más relacionadas con el procesamiento ortográfico en grados más tardíos que en los primeros grados (Georgiou, Parrila, Kirby, et al., 2008). Además, apuntan que se produce un cambio en la contribución de las habilidades lingüísticas y cognitivas que sustentan el desarrollo de la lectura en los niños con habilidades lectoras pobres, indicando que las relaciones observadas no se sostienen de la misma manera en el tiempo (Rapp, van den Broek, McMaster, Kendeou, y Espin, 2007).

Como vemos, los resultados de los estudios son contradictorios, tanto en lenguas opacas como en lenguas transparentes. Esto puede deberse a que mientras algunos estudios, ya nombrados, han utilizado muestras normativas, para demostrar la existencia de los diferentes subgrupos, otros estudios han utilizado muestras de niños con dislexia, algunos de ellos, sugiriendo que la hipótesis del doble déficit es mayormente confirmada en niños disléxicos que en niños con un desarrollo normal (Katzir, Kim, Wolf, Morris y Lovett, 2008; Lovett et al., 2000). Otro de los motivos, puede deberse a los diferentes puntos de corte utilizados para identificar a los tres subgrupos. Por ejemplo, Lovett et al. (2000) utilizan el percentil 25 y Wimmer et al. (2000), el percentil 20, ambos en una muestra de niños con dislexia. Igualmente, Papadopoulos et al. (2009) utilizan el percentil

20; Manis et al. (2000), el percentil 25; Sunseth y Bowers (2002) el percentil 30; y Bowers et al. (1999), el percentil 35, todos en muestras de desarrollo normal.

Con respecto a los puntos de corte, Compton et al. (2001) y Schatscheneider et al. (2002) plantean que el uso de puntos de corte arbitrarios de variables continuas que correlacionan, como son la conciencia fonológica y la velocidad de nombrado, para la clasificación de diferentes subtipos, daba como resultado grupos que diferían en su nivel de conciencia fonológica, por lo que sería difícil determinar si el grupo de doble déficit rinde peor porque presenta dos déficit o porque los déficit que presenta son más graves. Compton et al. (2001) demostraron que cuando estos grupos son emparejados tanto en conciencia fonológica como en velocidad de nombrado, muchas de las diferencias en lectura desaparecen. En este sentido, en el estudio de Jiménez et al. (2008) una relación modesta se informó entre ambas variables en la muestra de los niños con dislexia (0.39) utilizando indicadores compuestos de la conciencia fonológica y RAN, lo que significa que el subgrupo DD fue igualado a los subgrupos de un solo déficit, lo que permite comparaciones de subtipos en toda la muestra sin producir artefactos.

Para terminar, también incidir en el hecho de que las diferencias encontradas pueden ser debidas a las diferencias en las edades y al sistema ortográfico en el que fueron evaluados, aunque en estudios realizados en la misma lengua, como vimos, también encontramos algunas diferencias.

#### **2.4.2.5. Hipótesis del déficit en el procesamiento temporal**

Por último, otra teoría cognitiva que intenta dar explicación a las DEAL, es la hipótesis del déficit en el procesamiento temporal (Tallal, 1980), que dice que las personas con DEAL presentan dificultades en el procesamiento de estímulos, tanto auditivos como visuales, presentados secuencialmente y separados por intervalos de tiempo cortos (Stein, 2001; Tallal, Miller, Jenkins y Merzenich, 1997), lo que dificulta el procesamiento serial de la lectura.

Por tanto, los sujetos con dislexia presentaría problemas con el procesamiento temporal de estímulos visuales secuenciales (Farmer y Klein, 1993; Eden et al., 1996). Por ejemplo, Farmer y Klein (1993) señalan que los sujetos disléxicos tienen problemas para

distinguir estímulos visuales presentados secuencialmente y a intervalos cortos. Eden et al. (1996) observaron problemas en la detección de la velocidad del movimiento y además demostraron que los sujetos con dislexia necesitaban intervalos interestímulos (ISI) más amplios para percibir como separados dos estímulos secuenciales cuando estos eran de baja frecuencia espacial, de bajo contraste o de baja luminosidad (ver revisión en Stein, 2001). Asimismo, la dificultad para llevar a cabo una tarea secuencial ha sido demostrada en adultos con dislexia (Conlon, Sander y Zarpert, 2004) y también se ha observado con tareas más complejas como comparar la orientación espacial de dos estímulos que se presentan en sucesión (condición secuencial) o juntos (condición simultánea). Otras investigaciones (v.gr., Ben-Yehudah y Ahissar, 2004; Ram-Tsur, Faust y Zivotfsky, 2006) coinciden en afirmar un déficit en el procesamiento temporal visual.

Así, esta hipótesis contempla que la dislexia está causada por un déficit específico en la transferencia de la información sensorial desde los ojos hasta las áreas primarias del procesamiento visual en la corteza. En este procesamiento visual de los estímulos están implicados dos subsistemas: el sistema transitorio o magnocelular, que es el encargado de procesar los cambios que se producen en los estímulos desde su comienzo hasta el final, y el sistema sostenido o parvocelular, que se encarga de procesar la información fija o estacionaria del estímulo. El sistema transitorio inhibe al sistema sostenido, de modo que permite procesar la imagen siguiente, al inhibir la anterior. Según esta hipótesis, en las personas con dislexia, el sistema transitorio no inhibe al sistema sostenido por lo que se produce una persistencia de la imagen o estímulo visual al solaparse la información obtenida en cada fijación con la siguiente fijación en la lectura. Este solapamiento dificulta y retrasa el procesamiento, reduciendo la cantidad de información disponible, lo cual tiene importantes consecuencias sobre la lectura, pues afecta a la automatización del proceso de conversión grafema-fonema y, por tanto, a la adquisición de representaciones ortográficas.

Para probar esta hipótesis, se han utilizado tareas visuales que requieren de un correcto funcionamiento de la vía magnocelular del sistema visual, como, por ejemplo, aquellas que requieren detección de movimiento y de contrastes en objetos presentes en el campo visual (Cestnick y Coltheart, 1999; Romani, Conte, Callieco, Bergamaschi, Versino, et al., 2001; Scheurpflug, Plume, Vetter, Schulte-Koerne, Deimel, et al., 2004), encontrando que las personas con dislexia muestran problemas en el procesamiento del movimiento y de bajos contrastes (Galaburda y Cestnik, 2003).

Sin embargo, según Galaburda (1993), este déficit en el procesamiento visual de elevada frecuencia temporal, se debe a una deficiencia en el sistema magnocelular. Por tanto, el sustrato neural de esta hipótesis, se encuentra en los estudios de Galaburda y Livingstone (1993) y, Livingstone et al. (1991) que encontraron diferencias anatómicas y fisiológicas en el sistema magnocelular situado en el núcleo geniculado lateral. Estos autores encontraron que en sujetos con dislexia, las células magnocelulares eran más pequeñas y además estaban desorganizadas. En un estudio anterior de Galaburda, Rosen y Sherman (1990) ya habían encontrado claras diferencias entre los sujetos con dislexia y los normolectores en el sistema magnocelular. También, Livingstone et al. (1991) sugieren que las anomalías en las células del núcleo geniculado lateral pueden explicar el bajo rendimiento en el procesamiento temporal de estímulos visuales. Igualmente, Eden et al. (1996), usando las técnicas de RM y MEG, descubrieron que el área del sistema magnocelular que está implicada en la detección del movimiento, no se activaba con normalidad en las personas con dislexia, hallando diferencias significativas con los sujetos controles. También, Romani et al. (2001) encontraron anomalías visuales en niños con dislexia a través de los potenciales evocados en los rangos espaciales y temporales del sistema magnocelular. Sin embargo, otros estudios proponen una alteración del procesamiento temprano occipitotemporal ante el procesamiento de cadenas de letras y no ante el procesamiento visual de imágenes, descartando que el problema se encuentre en la alteración de la vía visual primaria (Helenius, Salmelin, et al., 1999; Salmelin y Helenius, 2004). Además, otros estudios encuentran resultados que son inconsistentes con un déficit visual que es específico del sistema magnocelular, al encontrar anomalías en todas las frecuencias espaciales y temporales del sistema visual (Olson y Datta, 2002; Ramus et al., 2003).

Asimismo, según esta hipótesis, las personas con dislexia presentan un déficit en el procesamiento de estímulos auditivos presentados de manera sucesiva y rápida (Hari y Renvall, 2001; Tallal, 1980; 2004). Tallal (1980) demostró que las personas con dislexia tenían dificultades para percibir varios sonidos cuando se presentaban de forma breve y en sucesión, por ejemplo, cuando la tarea presentada les exigía determinar si los sonidos del habla acústicamente similares pertenecían a la misma categoría, por ejemplo, en los contrastes según el punto de articulación (i.e. /ba//da/). Así se demostró que las personas con dislexia presentan dificultades en la discriminación auditiva, pero no en sentido

general sino que es un problema específico, que se centra en la percepción del habla (Schulte-Körne, Bartling, Deimel y Reschmidt, 1999a, 1999b, 1999c). Estos autores encontraron que un grupo de 19 niños con dislexia en comparación a 15 controles, con una media de edad de aproximadamente doce años y medio, rendían significativamente peor en tareas de percepción del habla, y no cuando tenían que discriminar sonidos que no eran del habla (i.e. tonos de 1000 Hz o 1050 Hz). En este sentido, varios son los estudios que han encontrado déficit en la percepción del habla en niños y adultos, entendida como la habilidad para discriminar auditivamente los sonidos del habla (v.gr., Breier et al., 2001; Boada y Pennington, 2006; Bogliotti, Serniclaes, Messaoud-Galusi y Sprenger-Charolles, 2008; Groth, Lachmann, Riecker, Muthmann y Steinbrink, 2011; Metsala, 1997; Mody et al., 1997; Ortiz y Guzmán, 2003; Ortiz, Jiménez, García, Guzmán, Hernández-Valle, et al., 2007; Rey, de Martino, Espesser y Habib, 2002; Serniclaes, Sprenger-Charolles, Carré y Démonet, 2001; Share, Jorm, Maclean y Matthews, 2002; Steffens, Eilers, Grossglenn y Jallad, 1992; van Beinum, Schwippert, Been, van Leeuwen y Kuijpers, 2005).

La percepción del habla implica la asignación de una señal acústica en las características básicas de los fonemas individuales, como la sonoridad, lugar y modo de articulación. Estas señales se utilizan para hacer juicios precisos y categorías para discriminar diferencias significativas entre los sonidos fonéticos con un mínimo de contrastes (por ejemplo, la discriminación de la consonante inicial de las sílabas ba y da).

En este sentido, se han encontrado diferencias significativas entre disléxicos y normolectores en la identificación y discriminación de consonantes que difieren en el punto de articulación (de Gelder y Vroomen, 1998; Maassen, Groenen, Crul, Assman-Hulsmans y Gabreels, 2001; Ortiz et al., 2007; Wayland, Eckhouse, Lombardino y Roberts, 2009), en la sonoridad (Breier et al., 2001; Maassen et al., 2001; Ortiz et al., 2007; Wayland et al., 2009), y en el modo de articulación (Ortiz et al., 2007; Wayland et al., 2009). Aunque otros estudios (Post, Foorman y Hiscock, 1997) no encontraron diferencias entre grupos de diferente nivel lector en la percepción de consonantes que difieren en sonoridad.

En español, el estudio de Ortiz y Guzmán (2003), demuestra que existen diferencias significativas entre los niños con dislexia y los normolectores en tareas de percepción categórica y que los niños con dislexia no distinguen los pares de fonemas tan claramente



como los normolectores. A raíz de los resultados, las autoras sugieren que los niños con dificultades necesitan un mayor input del habla para identificar las palabras que tienen una mayor similitud sonora (vecinos fonológicos). Además, demuestran que esta variable contribuye directamente en la lectura tanto de palabras como de pseudopalabras en los alumnos con dislexia, sugiriendo que la percepción del habla es una variable importante que debe ser considerada independientemente de la conciencia fonémica en la explicación de las DEAL (Metsala, 1997). Sin embargo, otras investigaciones han demostrado que la percepción del habla influye de manera indirecta en la lectura, a través de la conciencia fonológica (v.gr., McBride-Chang, Wagner y Chang, 1997). Pese a estas discrepancias en cuanto a si la contribución de la percepción del habla en la lectura es directa e indirecta, son numerosas las investigaciones que han puesto de manifiesto que la percepción del habla favorece la adquisición de la lectura (v.gr. Blomert y Mitterer, 2004; Chiappe, Chiappe y Siegel, 2001).

Posteriormente, Ortiz, Jiménez, Muñetón, Rojas, Estévez, et al. (2008), realizan un estudio donde examinan el desarrollo de la percepción del habla en disléxicos y normolectores emparejados por cursos de 2º a 6º de Primaria, comparando el rendimiento de ambos grupos en tareas de discriminación de sonoridad, punto y modo de articulación. Los resultados mostraron que los disléxicos mostraban una menor percepción del habla en comparación a los normolectores en todos los cursos, así como que a medida que aumenta la edad y la experiencia lectora tiende a aumentar el rendimiento en contrastes de sonoridad, punto y modo de articulación tanto en el grupo control como en los disléxicos. Además, al analizar el patrón de desarrollo de las distintas tareas, comprobaron que el desarrollo de la sonoridad en los normolectores se producía tempranamente, de 2º a 4º curso, mientras que en los disléxicos no había aumentos significativos en el desarrollo de la sonoridad en estas edades, sugiriendo que estos alumnos comienzan y acaban la Educación Primaria con menor habilidad que los normolectores para discriminar la sonoridad, coincidiendo con otros estudios (v.g., Breier et al., 2001; Maassen et al., 2001).

También, Steffens et al. (1992), en un estudio donde comparaban adultos disléxicos con normolectores encuentran diferencias significativas para contrastes /ba-/da/, concluyendo que los adultos con dislexia carecían de precisión ante tareas de discriminación fonética (percepción fonética), y por tanto un menor grado de consistencia en la identificación de fonemas.

Por otro lado, diversas investigaciones han demostrado que niños y adultos con dislexia presentan dificultades en percepción del habla, por ejemplo, cuando tienen que identificar y discriminar sílabas con estructura CV presentadas en contextos de ruido, pero no cuando son presentadas sin ruido (Chait, Eden, Poeppel, Simon, Hill, et al., 2007; Cornelissen, Hansen, Bradley y Stein, 1996; Ramírez y Mann, 2005; Ziegler, Pech-Georgel, George, Alario y Lorenzi, 2005), y otras, aplicando la misma tarea, han encontrado un déficit en este proceso al encontrar diferencias, no solo entre los disléxicos y los normolectores igualados en edad cronológica con estos, sino también, entre los disléxicos y los normolectores de menor edad igualados en nivel lector con el grupo con dislexia (Ziegler, Pech-Georgel, George y Lorenzi, 2009). Sin embargo estos autores no consideran que los niños con dislexia tengan dificultades en la resolución temporal o la frecuencia, sino que se debe más bien a dificultades con la “integración simultánea de las señales del habla, necesarias para el reconocimiento robusto del habla”. En ambos estudios de Ziegler (Ziegler et al., 2005; 2009) encuentran que los niños con dislexia muestran déficit en el punto de articulación, mientras que el contraste de sonoridad y el modo de articulación apenas estaban afectados.

Tallal (1984; 1999) también observó dificultades para discriminar frecuencias o intensidades y para percibir sonidos en contextos de ruido. En este sentido, diversos estudios han encontrado que personas con dislexia presentan dificultades para discriminar frecuencias e intensidades (Amitay, Ben-Yehudah, Banai y Ahissar, 2002; Amitay, Ahissar y Nelken, 2002; France, Rosner, Hansen, Calvin, Talcott, et al., 2002) o detectar frecuencias de modulación (Muneaux, Ziegler, Truc, Thomson y Goswami, 2004; Talcott, Gram, Van Ingelghem, Witton, Stein, et al., 2003).

Los correlatos neurobiológicos los encontramos en los estudios de neuroimagen que han observado una menor activación en el hemisferio izquierdo en los sujetos con dislexia en comparación a normolectores ante tareas de procesamiento auditivo de estímulos que cambian con elevada frecuencia, por ejemplo, en la discriminación de dos sonidos presentados con un intervalo de 100 ms (Gaab, Gabrieli, Deutsch, Tallal y Temple, 2007; Helenius, Salmelin, Richardson, Leinonen y Lyytinen, 2002; Renvall y Hari, 2003). Otros estudios además de demostrar una menor activación en la corteza frontal y parietal del hemisferio izquierdo, han encontrado que las adultos con dislexia en comparación a

sujetos normolectores igualados en edad cronológica, presentan una mayor activación de la corteza frontal del hemisferio derecho (Dufor et al., 2007).

Sin embargo, en oposición a esta teoría, algunos estudios no han encontrado diferencias significativas en la percepción del habla entre niños con dislexia y normolectores (v.gr., Adlard y Hazan, 1998; Blomert, Mitterer y Paffen, 2004; Joanisse et al., 2000; Maassen et al., 2001; Robertson, Joanisse, Desroche y Ng, 2009; Sperling, Lu, Manis y Seidenberg, 2005), ni entre adultos (Ramus et al., 2003; Chiappe et al., 2002; Hazan, Messaoud-Galusi, Rosen, Nouwens y Shakespeare, 2009), y otros estudios solo han encontrado que un subgrupo de los adultos y niños con dislexia presenta dificultades auditivas o de percepción del habla (Amitay, Ahissar, et al., 2002; Manis, McBride-Chang, Seidenberg, Keating, Doi, et al., 1997; Ramus et al., 2003; White, Frith, Milne, Rosen, Swettenham, et al., 2006; Wright y Conlon, 2009). Por ejemplo, Adlard y Hazan (1998) demostraron que solo un tercio de 13 niños con dislexia presentaban dificultades en tareas de percepción. Igualmente, Ramus et al. (2003) administraron tareas de percepción del habla a adultos con dislexia y no encontraron diferencias significativas entre los grupos, por ejemplo, en la identificación de un contraste “date”-“gate” o en la identificación de un continuo “coat”-“goat”, además, solo un subgrupo de la muestra (60%) presentaba problemas de percepción del habla, y no particularmente en tareas que implicaban un procesamiento rápido. Similarmente, Manis et al. (1997) encontraron que solo el 28% de los disléxicos tenían dificultades en percepción categórica (discriminación de sonidos como “ba” y “da”) en comparación a los controles de su misma edad, pero estas diferencias no eran significativas en comparación a los controles de su mismo nivel lector. También, Wright y Conlon (2009) encontraron que solo un 30% de 70 niños con dislexia presentaban déficit sensoriales. Asimismo, Hazan et al. (2009) no encontraron diferencias significativas entre el grupo control (n= 20) y el grupo con dislexia (n= 17) en tareas de percepción categórica, ni en tareas de identificación y discriminación de palabras presentadas en silencio y con ruido. Igualmente, Chiappe et al. (2002) llevaron a cabo una investigación con un grupo de 30 adultos con dislexia (media de edad de 25,23 años) que presentaban un percentil por debajo de 25 en pruebas de lectura, y los compararon con 32 adultos normolectores igualados en edad cronológica y 31 niños igualados en nivel lector (media de edad de 9,73 años), en una tarea de discriminación de pares de sílabas (i.e. /ba/-/da/) con una duración de 250 ms cada sílaba. La tarea consistía en 108 ensayos, de los que 27 eran pares de sílabas /ba/-/ba/, 27 eran /da/-/da/, 27 eran /ba/-/da/ y 27 eran /da/-/ba/, que los

participantes debían responder si las sílabas presentadas eran iguales o diferentes. Se presentaron 12 ensayos en cada uno de los siguientes intervalos interestímulo: 100, 50, 40, 35, 30, 25, 20, 15 y 10 ms, con el fin de demostrar la hipótesis del déficit en el procesamiento temporal (i.e. que los adultos rindieran peor que los normolectores igualados en edad cronológica cuando los ISIs eran cortos (10, 25, 20 y 25 ms) pero no cuando los ISIs eran largos (30, 35, 40, 50, 100 ms). Los resultados demostraron un efecto significativo de grupo y de ISI, y una interacción grupo por ISI. Sin embargo, las comparaciones post-hoc revelaron que las diferencias de grupo y la interacción se atribuían a que los niños del grupo control rendían más pobremente que los adultos del grupo control en los ISIs cortos, pero no en los ISIs largos. Los adultos con dislexia no diferían significativamente de los adultos controles en ningún ISI, aunque mostraban un rendimiento menor. Sin embargo, hacían estos juicios más lentamente y de manera significativa en comparación al grupo control de adultos.

Asimismo, encontramos algunas inconsistencia de la teoría, ya que algunos estudios han demostrado que algunos sujetos con dislexia presentan déficit en tareas que no requieren un procesamiento rápido auditivo (Amitay, Ben-Yehudah, et al., 2002; Amitay, Ahissar, et al., 2002; France et al., 2002; Ziegler, et al., 2005). Y otros estudios han encontrado que las personas con dislexia no presentan mayores dificultades en la presentación de estímulos en intervalos cortos que en los largos, mostrando incluso, a veces, un mejor rendimiento en los intervalos cortos (Amitay, Ben-Yehudah, et al., 2002; Chiappe et al., 2002; France et al., 2002; Ramus et al., 2003; Rosen y Manganari, 2001; Share et al., 2002).

Por último, no debemos terminar este apartado, sin hacer alusión a que, mientras algunos autores consideran que la dislexia está causada por un déficit en el procesamiento temporal (Boden y Brodeur, 1999; Pasquini, Corriveau y Goswami, 2007; Tallal, 1980; Tallal, Miller y Fitch, 1993), que impide una percepción clara del habla (impedimentos en la discriminación y el reconocimiento automático de los fonemas que presentados secuencialmente constituyen la palabra), causando a su vez un déficit fonológico (establecimiento de representaciones fonológicas inadecuadas), otros autores, sin embargo, consideran que esta relación causal queda en entredicho. Por un lado, algunos autores han encontrado que las habilidades de procesamiento temporal no predicen las habilidades

fonológicas (Chiappe et al., 2002) y otros, que los déficit auditivos no predicen las dificultades fonológicas y lectoras (Share et al., 2002), mostrando poca relación entre las medidas auditivas y las habilidades fonológicas y lectoras (Kronbichler, Hutzler y Wimmer, 2002; Marshall et al., 2001). Sin embargo, Booth et al. (2000) demostraron una fuerte relación entre el procesamiento auditivo rápido y el procesamiento fonológico y ortográfico en adultos. Por otro lado, solo una parte de la población con dislexia presenta dichos problemas, mientras que los problemas fonológicos son frecuentes en casi la totalidad de la población con dislexia (Ramus et al., 2003). Por tanto, no siempre se han encontrado los déficits auditivos y visuales descritos. También, algunos estudios han encontrado personas con dislexia que a pesar de presentar un déficit en el procesamiento fonológico, tienen una adecuada percepción del habla (Amitay, Ahissar, et al., 2002; Ramus, White y Frith, 2006). Por último, algunos autores consideran que el déficit en la percepción del habla no es de naturaleza auditiva sino fonética (Mody et al., 1997; Studdert-Kennedy, 2002), al encontrar que las personas con dislexia solo presentaban dificultades con estímulos auditivos que son fonéticamente y acústicamente similares, por ejemplo /ba-/da/, mientras que no así con estímulos como /ba-/sa/.

Como conclusión a este apartado general, observamos que a pesar de las numerosas investigaciones en los últimos años que intentan dar una explicación a la dislexia, todavía hoy continúa abierto el debate sobre cuál es el déficit causante de las dificultades observadas en las personas con dislexia y qué teoría es la que mejor explica la dislexia. En este sentido, algunos autores han intentado formular un modelo integrando diferentes causas o teorías de la dislexia, para dar una explicación a esta. De este punto hablaremos en el siguiente apartado.

### **2.4.3. Hipótesis integradora**

Como hemos mencionado, algunos autores (Fawcett y Nicolson, 2004; Frith, 1999; Ramus, 2004) han propuesto algunos modelos, intentando ofrecer una mejor explicación de la dislexia y de las manifestaciones de esta en los sujetos que la presentan.

Por ejemplo, Frith (1999), explica la dislexia incluyendo el nivel de procesamiento conductual, donde se situarían las explicaciones basadas en las manifestaciones

consecuentes de los déficit en dislexia; el nivel de procesamiento cognitivo, donde se situarían las explicaciones basadas en los déficit cognitivos de procesamiento; y por último, incluye un nivel biológico, donde se sitúan las explicaciones anatómicas y funcionales del cerebro. Además, la autora argumenta que en todos estos niveles puede influir el ambiente, es decir, la experiencia con el material impreso en el hogar y en la escuela, el sistema ortográfico donde se aprende a leer, etc.

Asimismo, Ramus (2004), a partir del modelo propuesto por Frith (1999), explica la dislexia en un modelo donde también incluye todos los niveles de procesamiento, el biológico, el cognitivo y el comportamental, influenciados todos por el ambiente. Ramus propone que las anomalías en la cisura perisilviana del hemisferio izquierdo son las causantes de un déficit fonológico, es decir, de un déficit en conciencia fonológica que causaría el déficit en el proceso de conversión grafema-fonema (CGF), y de un déficit en velocidad de denominación, todos causantes de la dificultad manifestada en la lectura y en la escritura por las personas con dislexia. Además, en estudios anteriores, Ramus et al. (2003) administraron a 16 estudiantes universitarios con dislexia y a 16 normolectores, pruebas fonológicas, auditivas, visuales y motoras, con el fin de poner a prueba la hipótesis del déficit fonológico, la hipótesis del déficit magnocelular (en la modalidad auditiva y en la visual) y la hipótesis del déficit cerebelar. Los resultados de este estudio revelaron que mientras el 100% de la muestra presentaba déficit fonológico, solo un 62% presentaba déficit auditivo, un 25% déficit cerebelar y un 12,5% déficit visual. Por tanto, Ramus incluye en su modelo disfunciones magnocelulares y cerebelares causantes de los déficit en el procesamiento auditivo y visual, y de los déficit en las habilidades motoras, y por tanto, de los problemas en las tareas sensoriales y de coordinación que presentan algunos sujetos con dislexia. Estas dificultades podrían agravar la dificultad lectora, pero nunca ser las causantes de la dislexia.

Igualmente, Nicolson y Fawcett (2007) también han propuesto un modelo donde también tienen en cuenta todos los niveles de procesamiento. Sin embargo, a diferencia del de Ramus (2004), los autores proponen que es el déficit cerebelar el que causa el déficit en las representaciones fonológicas, el déficit de automatización y el déficit en el control postural. Los dos primeros déficits causantes del déficit en el proceso CGF. A su vez, este déficit en el proceso de CGF junto con el déficit de automatización es el causante a nivel conductual, de los problemas en la lectura y escritura; y el déficit de automatización y del

control postural, de los problemas de descoordinación de los sujetos con dislexia. Además, Fawcett y Nicolson incluyen en su modelo disfunciones magnocelulares causantes de los déficit en el procesamiento auditivo y visual, y por tanto, de los problemas en las tareas sensoriales que presentan algunos sujetos con dislexia; y disfunciones de la corteza perisilviana que causan déficit en las representaciones fonológicas. Estas dificultades podrían agravar la dificultad lectora, pero nunca ser las causantes de la dislexia.

Para terminar, en los últimos años se ha propuesto la teoría del déficit múltiple (Artigas-Pallarés, 2009; Pernet, Andersson, Paulesu y Démonet, 2009; Wolf, 2008). Esta teoría argumenta que un fallo en cualquiera o varias de las estructuras cerebrales implicadas en la lectura, conduciría a una dificultad en la lectura, produciéndose diferentes manifestaciones a nivel conductual según la estructura o estructuras alteradas. Por tanto, según esta teoría, las causas de las dificultades en la lectura pueden ser de índole muy diferente.

## **2.5. Indicadores familiares de la dislexia**

En los anteriores apartados hemos visto la definición actual de la dislexia y su prevalencia, así como las posibles causas explicativas de este déficit, entre las que se incluían tanto factores biológicos (genéticos y neurobiológicos) como cognitivos. Un aspecto que nos falta abordar ahora, es si los factores ambientales, como puede ser el entorno familiar, influye en la adquisición y desarrollo de la lectura, y por tanto en la configuración de las diferencias que muestran las personas en esta habilidad.

Es bien sabido, que el entorno familiar es uno de los principales medios donde los niños se desarrollan social y psicológicamente. Algunos de los factores que intervienen en este desarrollo personal y social son, el clima emocional, los estilos educativos, la existencia de un entorno estimulante y la relación emocional entre los padres y sus hijos. Así, varios son los trabajos que desde hace décadas demuestran la influencia de los padres en el aprendizaje (Bloomquist, 1996; Panchón Iglesias, 1995; Vygotsky, 1978), así como la fuerte relación existente entre cualidades del entorno familiar (i.e. actividades que impliquen al niño, tipos de interacción padres-hijos, existencia de libros y juguetes

educativos, etc.) y el rendimiento cognitivo (Aylward, 1997; Bee, Barnard, Eyres, Gray, Hammond, et al., 1982; Bradley, Whiteside, Caldwell, Casey, Kelleher, et al., 1993; Molfese, DiLalla y Bunce, 1997). Ahora bien, ¿influyen los factores ambientales y familiares en la adquisición y desarrollo de la habilidad lectora? y si es así, ¿qué factores son los que influyen de manera más determinante?

Como hemos señalado anteriormente, diversos autores (Nicolson y Fawcett, 2007; Frith, 1999; Ramus, 2004) señalan que los niveles de procesamiento pueden estar influidos por condiciones que concurren en el ambiente, por ejemplo, el sistema ortográfico en el que se aprende a leer, los materiales de enseñanza de la lectura y la experiencia con este, el ambiente familiar, etc. (Frith, 1999). Así, diversos estudios demuestran la influencia de los padres y el ambiente familiar sobre la adquisición y desarrollo de la habilidad lectora (v.gr., Bus et al., 1995; DeBaryshe, 1993; Dickinson y Tabors, 1991; Foy y Mann, 2003; Molfese et al., 2003; Rodríguez, Moreno y Muñoz, 1988; Scarborough y Dobrich, 1994; Scarborough et al., 1991; Sénéchal y Cornell, 1993), destacando como determinantes para el éxito en la lectura en edades tempranas, actividades como leer cuentos a los hijos, lecturas compartidas o escuchar a los hijos mientras leen en el hogar, las creencias de los padres sobre estas experiencias y la propia experiencia de los padres con la lectura.

Observamos que varios de los aspectos mencionados que fomentan el desarrollo de la lectura y escritura en edades tempranas, están relacionados con la realización de actividades de lectura en el hogar (Baker, Fernández-Fein, Sher y Williams, 1998; Dickinson y Tabors, 1991). Así, por ejemplo, una de las actividades de lectura en el hogar investigada es la lectura de cuentos, demostrándose un efecto positivo en las habilidades de lenguaje, en la lectura y en la escritura (Dickinson y Tabors, 1991; Ewers y Brownson, 1999; Jordan, Snow y Porche, 2000; Sénéchal, LeFevre, Hudson, y Lawson, 1996; Sénéchal et al., 1998; Sénéchal, 2006a). También, las experiencias de lecturas compartidas proporcionan oportunidades para que los niños desarrollen habilidades lingüísticas necesarias para la lectura (Payne, Whitehurst y Angell, 1994; Sénéchal et al., 1998; Snow y Dickinson, 1990; Whitehurst, Epstein, Angell, Payne, Crone, et al., 1994), como el vocabulario receptivo (DeBaryshe, 1993; Chow, McBride-Chang, Cheung, y Chow, 2008; Ewers y Brownson, 1999; Fung, Chow, y McBride-Chang, 2005; Jordan et al., 2000; Sénéchal, 2006a; Sénéchal et al., 1996) y habilidades de lectura (Laakso, Poikkeus y Lyytinen, 1999; Scarborough et al., 1991). Por ejemplo, estos últimos autores señalan la



relevancia de los factores ambientales en el desarrollo del lenguaje y la alfabetización en niños con riesgo genético de dislexia, ya que encontraron que los niños en segundo grado de las familias con riesgo que presentaban dificultades, habían tenido una exposición menos frecuente a libros que los niños de las familias con riesgo que eran normolectores. También, Laakso et al. (1999) argumentan que los padres que tienen dificultades en la lectura probablemente exponen a sus hijos a menos experiencias de lecturas compartidas que los padres sin dificultades. Asimismo, algunas investigaciones (Fung et al., 2005; Chow et al., 2008) han demostrado que los padres que realizan lecturas compartidas en el hogar, empleando la técnica de lectura dialógica (Whitehurst, Arnold, Epstein, Angell, Smith, et al., 1994; Whitehurst, Zevenbergen, Crone, Schultz, Velting, et al., 1999), fomentan el desarrollo del vocabulario en niños de 5 a 9 años, en comparación a un grupo control de padres que leían a sus hijos como lo harían normalmente. Sin embargo, los resultados de estos estudios en relación al reconocimiento de palabras, son inconsistentes, y los autores argumentan que no solo realizar actividades de lectura de manera conjunta va a fomentar la lectura en los niños, sino también la realización de actividades conjuntas de escritura. Por tanto, observamos como otra de las actividades que fomenta la lectura en los niños es la realización de actividades conjuntas de escritura con la madre (Aram, 2007; Aram y Levin, 2001; Lin, McBride-Chang, Aram, Levin, Cheung, et al., 2009; Sénéchal y Lefevre, 2002; En este sentido, Aram y Levin (2001) demostraron que esta variable correlacionaba con el rendimiento en lectura y escritura en niños de 2 años y medio.

Otro de los aspectos que fomentan habilidades necesarias para el desarrollo de la lectura y escritura en edades tempranas, es el conocimiento de los padres de la literatura infantil y sus creencias en relación a las actividades, demostrándose que estas contribuyen en el desarrollo del vocabulario y en el conocimiento del sonido de las letras (Frijters, Barron y Brunello, 2000). Por tanto, las actitudes y creencias de los padres acerca de la importancia de la exposición temprana a la lectura predicen las habilidades lingüísticas de los niños (DeBaryshe, 1995; Donahue, Pearl y Herzog, 1997; Siegel, 1982). Asimismo, los padres que tienen la creencia de que la exposición temprana es importante, realizan lecturas compartidas más frecuentes e interactivas que aquellos padres que no tienen esta creencia (DeBaryshe, 1995). Además, se involucran en actividades de alfabetización frecuentes, ya que creen en la importancia de ello, tendiendo a crear un ambiente motivante para el aprendizaje y el desarrollo de la lectura (Weigel, Martin, y Bennett, 2006).

Otro factor estudiado que se relaciona con el desarrollo de habilidades de lectura en edades tempranas, es el hábito de lectura de los padres (Symons, Szuskiewicz y Bonnell, 1996; Snow, Barnes, Chandler, Goodman y Hemphill, 1991). Este aspecto proporciona a los niños un ambiente enriquecedor y oportunidades para aprender (Scarborough y Dobrich, 1994), pues los estudios demuestran que los padres que tienen el hábito de leer, suelen llevar a los hijos a la biblioteca más frecuentemente y además disponen de más libros en el hogar (Share, Jorm, Maclean, Matthews, y Waterman, 1983). Este último aspecto, fue estudiado por Chiu y McBride-Chang (2006) en 41 países, demostrando que el número de libros en el hogar explicaba las diferencias en la lectura entre los adolescentes. Además, en otro estudio del mismo autor (Lau y McBride-Chang, 2005) encuentran que los niños de segundo grado con más libros en el hogar tienden a ser mejores lectores.

En definitiva, observamos cómo determinadas características y prácticas específicas de las familias pueden afectar al éxito lector y por tanto, al éxito escolar del niño, estas características reciben el nombre de *contexto alfabetizador hogareño (Home Literacy Environment)*. En este sentido, algunos autores (Burgess et al., 2002) han intentado precisar el concepto de contexto alfabetizador, distinguiendo entre *contexto alfabetizador pasivo* y *contexto alfabetizador activo*. El pasivo incluye aquellas características que permiten un aprendizaje indirecto a través de modelos, por lo que comprendería los recursos del hogar y las actividades cotidianas de lectura y escritura que realizan los adultos. El activo incluye todas aquellas actividades que implican al niño de manera directa, es decir, la lectura compartida de libros, instrucción directa, entre otros.

En resumen, e independientemente del nombre que reciban estas características, observamos cómo diversos estudios demuestran que los niños que reciben estimulación hacia la lectura en su hogar suelen mostrar un mejor rendimiento lector que aquellos que no reciben esta estimulación (Cunningham y Stanovich, 1990; Share et al., 1983; Stanovich, 1988). Por ejemplo, Rodríguez et al. (1988) investigando la relación entre el entorno familiar y la habilidad lectora, llegaron a la conclusión que los aspectos que más influyen en el desarrollo de la lectura son el tipo de interacciones que mantienen los padres con los hijos, la cantidad de tiempo que pasan juntos, los hábitos de los padres tales como la cantidad de lectura y el valor que otorgan a esta, y el proporcionar actividades enriquecedoras (i.e. actividades culturales, viajes y disponibilidad de materiales de lectura).

Ahora bien, teniendo en cuenta que el principal problema de los niños con dislexia se encuentra en el procesamiento léxico, es decir, en el procesamiento fonológico y ortográfico, ¿cómo afectan estas experiencias en ambos tipos de procesamiento? Con respecto al procesamiento ortográfico, varios son los estudios que demuestran su relación con la exposición al material impreso (Braten, Lie, Andreassen y Olaussen, 1999; Chateau y Jared, 2000; Cunningham et al., 2001; Cunningham y Stanovich, 1990, 1993; Jiménez y Rodríguez, 2008; Olson et al., 1989). Por ejemplo, Cunningham y Stanovich (1990) analizaron el procesamiento ortográfico, medido a través de una tarea de elección de homófonos y otra de elección ortográfica, y la exposición al material impreso, medida a través del *Title Recognition test (TRT)*, un test que mide el conocimiento de los niños acerca de los nombres de los libros, en una muestra de 98 niños de tercer y cuarto grado. Los resultados demostraron que la experiencia con el material impreso explicaba un 7% de la varianza en habilidades de procesamiento ortográfico, manteniendo controladas variables como la edad, la inteligencia no verbal, la memoria y las habilidades de procesamiento fonológico. Años más tarde, en un estudio del mismo autor (Cunningham et al., 2001) se volvió a demostrar con una adaptación del mismo test (este test incluye 35 ítems, de los cuales, 26 corresponden a títulos de libros de niños y 9 son nombres fallidos de libros) que la exposición al material impreso explicaba varianza en el procesamiento ortográfico que era independiente de las habilidades de procesamiento fonológico. Asimismo, Braten et al. (1999) en un estudio en el que participaron 117 estudiantes noruegos de tercer y cuarto grado, demostraron que el ambiente familiar (frecuencia de lectura en la familia, accesibilidad al lenguaje escrito y experiencia con la lectura en el hogar), influye en la lectura que realizan en su tiempo libre, y que esta a su vez se relacionaba con las habilidades de procesamiento ortográfico. En relación a niños con dislexia, Jiménez y Rodríguez (2008), llevaron a cabo un estudio con un diseño de nivel lector donde analizaron la experiencia con el lenguaje impreso y algunos indicadores socioculturales en cuatro grupos de familias en función del perfil lector de sus hijos: un grupo de padres con hijos con un perfil de dislexia de superficie que mostraban déficit en conciencia fonológica y en procesamiento ortográfico, un grupo de padres con hijos con un perfil de dislexia fonológica que mostraban déficit en conciencia fonológica y dos grupos de padres de hijos normolectores (uno de menor edad e igual nivel lector y otro de la misma edad). Los resultados demostraron que el déficit en el procesamiento ortográfico mostrado por los niños con dislexia de superficie estaba relacionado con una menor experiencia con el lenguaje impreso en el hogar familiar, así como con un menor nivel

educativo de las madres. Por último, autores como Olson et al. (1989) coinciden en señalar la experiencia con el material impreso como uno de los factores ambientales más potentes de las habilidades ortográficas, y, por tanto, de las habilidades lectoras de los sujetos.

En relación al procesamiento fonológico, diversos estudios demuestran que el ambiente familiar se relaciona también con las habilidades fonológicas (Burgess, 2002; Kim, 2009; Sénéchal et al., 1998). Por ejemplo, Sénéchal et al. (1998) sugieren que la exposición al material impreso junto con la cantidad de lecturas compartidas predicen el desarrollo de la conciencia del onset y la rima en niños de infantil y primer grado, y que la exposición al material impreso predice el desarrollo de una verdadera conciencia fonológica solo en niños de infantil. De igual manera, Kim (2009) demostró que las actividades de lectura en los hogares coreanos (medidas a través del número de libros en los hogares y el número de libros que el niño lee a la semana, así como la frecuencia con la que leen los padres, los padres con el niño, los padres al niño, el niño y las visitas a librerías) estaban relacionadas con el desarrollo del vocabulario, con el conocimiento del nombre de las letras, con la conciencia fonológica, y con la lectura de palabras y pseudopalabras. Sin embargo, algunos estudios demuestran que la exposición al material impreso en los niños de primer grado se asocia de manera significativa con las habilidades de procesamiento ortográfico pero no con las de procesamiento fonológico (Cunningham y Stanovich, 1993). En este sentido, diversos estudios señalan que no es suficiente con la simple exposición al material impreso, sino que el aspecto que más correlaciona con el procesamiento fonológico y en concreto, con la conciencia fonológica, es la práctica específica con la lectura por parte de los padres (Foy y Mann, 2003; Frijters et al., 2000; Singson y Mann, 1999). Por ejemplo, Singson y Mann (1999) demostraron que los padres de los niños de infantil que son lectores precoces y que tienen una buena conciencia fonológica, exponen a sus hijos a tantos libros como lo hacen los padres de los no lectores, pero inciden más que estos en algunos aspectos como en la pronunciación de las palabras o el nombre de las letras. También, Foy y Mann (2003) y Frijters et al. (2000), analizaron cómo la enseñanza de la lectura por parte de los padres, es decir, una enseñanza frecuente y centrada en enseñar a leer y escribir palabras mediante la asociación de las palabras con letras o con dibujos, etc., tiene un efecto directo sobre la conciencia fonológica, o bien indirecto sobre el vocabulario y el conocimiento de las letras en niños de edad pre-escolar. En general, vemos como los niños a los que se les incide en los aspectos fonológicos, entrenándose en sus hogares de manera casi formal, y que además están muy motivados, presentan mejoras en sus habilidades fonológicas y, por tanto, en sus habilidades lectoras.

En este sentido, Chow et al., (2008) demuestran que las actividades de alfabetización temprana, de manera formal por parte de los padres, influyen en el rendimiento lector de los niños. Asimismo, Sénéchal et al. (1996) demostraron que la enseñanza de la lectura y escritura en el seno familiar predecía la lectura en los niños de primer grado. Años más tarde, Sénéchal (2006b) demostró, nuevamente, los efectos positivos de la enseñanza de los padres en la alfabetización de los niños, en el vocabulario, en el conocimiento del nombre de las letras y en la conciencia fonológica. Sin embargo, Kim (2009) contradice estos resultados, demostrando correlaciones negativas entre la enseñanza por parte de los padres (medida a través de la frecuencia con la que enseñan y ayudan a sus hijos en las tareas) y el desarrollo del vocabulario, el conocimiento alfabético, la conciencia fonológica y la lectura de palabras y pseudopalabras.

Otros estudios concluyen que las prácticas informales en el hogar, como son las experiencias de lectura compartida o la lectura de cuentos, están más directamente relacionadas con el vocabulario receptivo, mientras que la instrucción en el hogar, centrada en la palabra y proporcionando el nombre y sonido de las letras, correlaciona con la adquisición de habilidades de decodificación (Bus et al., 1995, Sénéchal, 2006; Sénéchal y LeFevre, 2001, 2002; Sénéchal et al., 1998). Así, Sénéchal y LeFevre (2002) desarrollaron un modelo que implica la importancia de las experiencias indirectas (i.e. lectura de cuentos) y las prácticas directas (i.e. enseñanza de lectura y escritura de palabras) en el lenguaje de los niños y desarrollo de la alfabetización.

Por otro lado, otros aspectos del ambiente familiar que se han estudiado como factores de riesgo o predictores de las habilidades de lenguaje o del nivel académico de los niños, han sido, el estatus socioeconómico (medido unas veces, por la ocupación profesional del cabeza de familia o por el ingreso salarial, y otras, por la ocupación profesional y el nivel educativo; Bradley, Corwyn, Burchinal, Pipes McAdoo y Garcia Coll, 2001; Hoff, 2003; Huttenlocher, Vasilyeva, Cymerman, y Levine, 2002; Noble, McCandliss y Farah, 2007; Whitehurst, 1997), el nivel educativo de los padres, el número de hermanos, la edad de los padres, el orden de nacimiento de la persona con dificultades, etc. (v.gr., Melekian, 1990; O'Connor y Spreen, 1989). Por ejemplo, O'Connor y Spreen (1989) encontraron, en un estudio longitudinal, una tendencia lineal y positiva entre el nivel socioeconómico y formación académica de los padres, y el nivel educativo y la ocupación profesional alcanzada por sujetos con dificultades de aprendizaje en la edad

adulta. Aunque como ellos mismos argumentan, un nivel socioeconómico alto esconde otros muchos factores que podrían estar influyendo, como son, los recursos para proporcionar ayuda adecuada a los niños, motivación hacia el aprendizaje, acceso a algunos servicios que se ofrecen en los colegios, capacidad para proporcionar oportunidades de empleo, etc. También, Melekian (1990) analizó las características familiares (i.e. estado civil, estatus socioeconómico, edad de los padres, orden de nacimiento del niño con dificultades, tamaño de la familia) de 249 niños con dislexia de edades comprendidas entre los 8 y 15 años, y observó una baja prevalencia de niños con dislexia en el grupo de alto estatus profesional (profesionales y altos directivos) en comparación al grupo de bajo estatus profesional (trabajos manuales o domésticos y trabajos del sector servicios) donde existía una alta prevalencia de niños con dislexia. Noble et al. (2007) encontraron que el estatus socioeconómico explicaba el 32% de la varianza en las puntuaciones de los niños en vocabulario y habilidades fonológicas. Asimismo, McDowell, Lonigan y Goldstein (2007) demostraron que los niños de hogares con bajos recursos obtienen peores resultados en conciencia fonológica y en vocabulario aquellos de hogares con un nivel socioeconómico más alto. De igual manera, algunos estudios han encontrado que el estatus socioeconómico predice las habilidades de descodificación, y la comprensión lectora (Hecht, Burgess, Torgesen, Wagner, y Rashotte, 2000), modulando la asociación entre la capacidad fonológica y la lectura (Noble, Farah y McCandliss, 2006; Noble, Norman y Farah, 2005; Whitehurst, 1997). Es decir, cuando un niño tiene altas habilidades de conciencia fonológica, probablemente tenga éxito en la lectura, independientemente de su estatus socioeconómico (Noble et al., 2005). Sin embargo, cuando un niño tiene una baja conciencia fonológica, las diferencias de nivel socioeconómico entran en juego. También, McDowell et al. (2007) demuestran que la relación entre el nivel socioeconómico y la conciencia fonológica puede aumentar con la edad, de manera que los niños de hogares con un mayor nivel socioeconómico hacen mayores cambios en la conciencia fonológica que los niños de hogares con un nivel socioeconómico más bajo, que como los mismos autores argumentan, este resultado podría deberse a que los niños de mayor nivel socioeconómico podrían haber tenido más probabilidades a una mayor exposición a las actividades que les ayuden a desarrollar todo su potencial en la lectura, que los niños de hogares con menos recursos.

Por tanto, vemos como el nivel de ingresos en los hogares se ha relacionado con los logros de lectura (v.gr. National Assessment of Educational Progress NAEP, 2005; Aram y

Levin, 2001), sin embargo, estudios más antiguos (v.gr., Jayasekara y Street, 1978), no encontraron ninguna asociación entre el nivel socioeconómico (estatus ocupacional) y la presencia de una dificultad de aprendizaje en la lectura. Ahora bien, como hemos mencionado este nivel de ingresos correlaciona a su vez, muchas veces, con el nivel educativo de los padres. En este sentido, los estudios han demostrado una alta correlación entre el desarrollo de la lectura y escritura y el nivel educativo de los padres (Kim, 2007a). También, Melekian (1990) encuentra como características frecuentes del ambiente familiar de las personas con dislexia, un bajo nivel educativo de los padres, así como haber nacido en el segundo o tercer puesto dentro del grupo de hermanos. De igual forma, diversos estudios sugieren que las madres con bajo nivel educativo en comparación a madres con un nivel educativo más alto, tienden a tener niños con un éxito lector más bajo (Aram y Levin, 2001; Rauh, Lamb-Parker, Garfinkel, Perry y Andrews, 2003). Asimismo, los padres con niveles educativos altos podrían estimular actividades de lectura y escritura con el tiempo, al creer y transferir la creencia de que las actividades de alfabetización son útiles y también divertidas (Sonnenschein, Baker, Serpell, Scher, Truitt y Munsterman, 1997).

Una vez que hemos determinado los factores ambientales y familiares que influyen en la adquisición de la habilidad lectora o en aspectos relacionados con esta en los niños, nos planteamos si estos mismos aspectos están relacionados con el rendimiento lector de los adolescentes y adultos.

En este sentido, encontramos muy pocos estudios que lleven a cabo este cometido, y los que hallamos reportan resultados contradictorios. Así, encontramos estudios como el mencionado anteriormente (Chiu y McBride-Chang, 2006) que señalan que las diferencias en la lectura entre los adolescentes de quince años era explicada por el número de libros en el hogar, y que esta variable junto con el nivel socioeconómico de la familia y el gusto por la lectura correlacionaban con el rendimiento individual en lectura. Sin embargo, como los mismos autores argumentan el hecho de que el número de libros presentes en el hogar correlacione con los logros en lectura, puede estar relacionado con un mayor nivel socioeconómico, y que este a su vez esté enmascarando otros factores como podría ser una mayor accesibilidad a los distintos recursos. Por tanto, vemos como en la adolescencia, también el ambiente familiar influye en el rendimiento lector. Por otro lado, Snowling et al. (2007) realizaron un estudio en 21 adolescentes de 12-13 años que habían nacido en familias con historial de dislexia y que presentaban dificultades en lectura y escritura, y los

compararon con un grupo de 29 adolescentes también nacidos en familias con riesgo pero que no presentaban dificultades y con un grupo control de 17 sujetos sin historial familiar de dislexia y sin dificultades. Los autores analizaron, entre otros aspectos, el estatus socioeconómico (medido a través de la ocupación de ambos padres), los hábitos de lectura de padres e hijos (medido a través de la frecuencia con la que leen libros, revistas y periódicos), la estimulación a la lectura en el hogar (medido a través de la frecuencia con la que se compran libros o regalan a sus hijos) y la exposición al material impreso o familiaridad con libros y revistas (medida a través del reconocimiento de los nombres de los autores, los títulos de libros, el nombre de revistas; Griffiths, 1999). Los resultados demostraron que a pesar de que había una tendencia de los padres del grupo con dificultades a leer menos que los controles, no había ningún efecto significativo de grupo, ni tampoco diferencias significativas entre los grupos en la frecuencia con la que compraban y regalaban libros. Con respecto al estatus socioeconómico, las familias del grupo control tenían un mayor nivel socioeconómico y educativo que ambos grupos control, pero estas diferencias tampoco eran significativas. Dónde sí hubieron diferencias fue en el comportamiento lector de los jóvenes (hábitos de lectura de los hijos), pues habían diferencias significativas en la frecuencia con la que los jóvenes leían libros, revistas o periódicos, entre el grupo de dificultades y los otros dos grupos, pero no entre el grupo sin dificultades y el grupo control. Asimismo, en la exposición al material impreso, los resultados reflejaron que los participantes del grupo con dificultades tenían un más pobre conocimiento de libros y autores que los sujetos del grupo control, pero no hubieron diferencias entre el grupo de riesgo con dificultades y el grupo de riesgo sin dificultades, ni entre el grupo de riesgo sin dificultades y el grupo control.

En relación a las habilidades de procesamiento ortográfico, Stanovich y West (1989) realizaron un estudio en 180 estudiantes de pregrado en el que analizaron la relación entre las habilidades de procesamiento ortográfico, medidas a través de una tarea de elección ortográfica y una de elección de homófonos, y la experiencia con el material impreso, medida a través de un test de reconocimiento de autores, y un test de reconocimiento de revistas. El test de reconocimiento de autores populares incluía 50 ítems correctos de autores de libros, artículos de revista o columnistas, y 50 ítems incorrectos. Asimismo, el test de reconocimiento de revistas, también constaba de 100 ítems, de los que solo 50 eran falsos. Los autores encontraron, después de controlar la conciencia fonológica, que el reconocimiento de autores populares explicaba una varianza



significativa en las habilidades de procesamiento ortográfico, además de predecir las habilidades para leer y escribir palabras irregulares. Igualmente, esta variable explicaba una varianza significativa en el rendimiento de identificación de palabras, después de que los autores mantuvieron controladas las variables fonológicas y ortográficas. Además, los sujetos fueron divididos en dos grupos, un grupo de 84 buenos lectores y uno de 96 sujetos con menos habilidades lectoras de acuerdo a los resultados en la identificación de palabras, y se les comparó en la exposición al material impreso. Los resultados arrojaron diferencias significativas entre los grupos en el test de reconocimiento de autores.

Con respecto al procesamiento fonológico, Samuelsson y Lundberg (2003) analizaron en 123 adultos de sexo masculino, el impacto de las influencias ambientales en este procesamiento, y también, en la capacidad cognitiva general (inteligencia), en la comprensión lectora, en la ortografía y en la lectura de palabras. Los autores esperaban, basándose en estudios genéticos y ambientales (v.gr., Gayán y Olson, 2003), que las funciones cognitivas más específicas, como la habilidad fonológica, fuesen menos vulnerables y por tanto más resistentes a influencias ambientales (Stanovich y Siegel, 1994) que aquellas funciones cognitivas más generales como la comprensión lectora (Olson, Forsberg y Wise, 1994). La habilidad fonológica se midió a través de una prueba de lectura de pseudopalabras y dos de conciencia fonológica (elección fonológica y *Spoonerism*). Asimismo, los factores ambientales medidos fueron: *el ambiente familiar*, esto es el estatus socioeconómico familiar en la niñez (ocupación, nivel educativo, principal fuente de ingresos familiar y calidad de la vivienda), comportamiento educativo de los padres (rechazo y calidez emocional), número de hermanos y alfabetización temprana; *el ambiente de alfabetización*, esto es hábitos de lectura (frecuencia de lectura de libros y reconocimiento de autores de libros), número de libros disponibles, actividades culturales relacionadas con el teatro y las artes (frecuencia con la que realizaban visitas culturales), y el nivel educativo; y *el ambiente escolar*, que se midió a través de variables como el absentismo escolar, número de colegios y profesores, asistencia a clases de apoyo, compromiso con las tareas y adaptaciones. Los resultados de este estudio indican que el ambiente familiar influye en la comprensión lectora y en la ortografía; el ambiente de alfabetización en el hogar influye en todas las variables medidas menos en la habilidad fonológica; y que el ambiente escolar influye en la inteligencia, en la comprensión lectora y en la ortografía. Por tanto, observamos cómo la habilidad fonológica constituye la única de las habilidades resistente a las influencias o factores ambientales. A continuación, los

autores dividieron el grupo de estudio en disléxicos (discrepantes), pobres lectores (no discrepantes) y un grupo de normolectores, basándose en las puntuaciones en comprensión lectora, ortografía y lectura de palabras, y midieron las diferencias en los factores ambientales, resultando que el grupo no discrepante tenía puntuaciones significativamente más bajas que los otros dos grupos en ambiente escolar y ambiente de alfabetización en el hogar, mientras que el grupo discrepante no mostraba diferencias con el grupo control en ninguno de los aspectos ambientales.

Para concluir, observamos que muchos son los estudios que sugieren altas correlaciones entre algunos aspectos del ambiente familiar y el desarrollo de la lectura, aunque los resultados en los estudios realizados en adolescentes y adultos son contradictorios. A pesar de estas altas correlaciones, algunos estudios sugieren la imposibilidad de hablar de causalidad entre los aspectos ambientales y las dificultades en la lectura (McBride-Chang, Chow y Tong, 2010).

## **2.6. Recapitulación**

En resumen, a partir de la revisión realizada en este capítulo, podemos inferir que el proceso lector, a pesar de su aparente sencillez, es un proceso complejo en el que intervienen, según Cuetos (2008), diferentes procesos cognitivos (v.gr., procesamiento perceptivo, procesamiento léxico, procesamiento sintáctico y procesamiento semántico) que deben llevarse a cabo correctamente para desarrollar con éxito la lectura. Además, la lectura es de vital importancia pues constituye una herramienta fundamental para la adquisición de nuevos conocimientos.

Asimismo, pudimos observar cómo los avances en las técnicas de neuroimagen están permitiendo esclarecer cada vez más los correlatos cerebrales de los procesos cognitivos implicados en la lectura de palabras. Así, diferentes investigaciones en este campo han identificado tres circuitos implicados, el circuito anterior o frontal, el circuito dorsal o parietotemporal y el circuito ventral o temporooccipital y basal temporal, poniendo de relieve la preferente participación del hemisferio izquierdo.

Una vez descritos los procesos cognitivos y áreas cerebrales implicadas en la lectura, nos centramos en explicar cuál es el déficit principal que presentan las personas con dislexia, qué causa ese déficit y qué procesos cognitivos implicados en la lectura se encuentran deficitarios en las personas que presentan esta dificultad.

Como mencionamos en el capítulo, el déficit principal de las personas con dislexia se centra en los procesos de reconocimiento de palabras. Esta dificultad se ha puesto de manifiesto tanto en niños (v.gr., Bruck, 1990; Jiménez y Hernández-Valle, 2000), como en adolescentes y adultos con dislexia (v.gr., Bruck, 1990, 1992; Jacobson, 1999; Miller-Shaul y Breznitz, 2004; Milne et al., 2003).

Ahora bien, ¿qué causa la dislexia? En la actualidad, contamos con diferentes modelos teóricos que intentan explicar la dislexia. Como ya nombramos, por un lado, nos podemos encontrar con hipótesis biológicas, que centran su explicación en causas genéticas o neurológicas; y por otro, con hipótesis cognitivas, que centran su explicación en un déficit en los procesos cognitivos. Las hipótesis biológicas consideran que las alteraciones, tanto anatómicas como funcionales, en las áreas del cerebro de personas con dislexia en comparación a normolectores, son las causantes de los déficits cognitivos que presentan las personas con dislexia y por tanto, de la dislexia. Así, algunas teorías aluden a un déficit en el sistema magnocelular, otras a un déficit cerebelar, otras a anomalías funcionales de lateralización, etc. Asimismo, se considera que, posiblemente, los factores genéticos sean los responsables de estas anomalías. Otras hipótesis intentan dar una explicación cognitiva a la dislexia, abogando por un conjunto de procesos que intervienen en la lectura que se encuentran alterados. De esta manera, nos encontramos con teorías que se centran en un déficit fonológico, otras que hacen hincapié en el déficit auditivo y visual, otras que subrayan la importancia de la velocidad de procesamiento, otras que enfatizan el papel de la automatización en la lectura, etc. Sin embargo, aunque todas partan de diferentes perspectivas, se pone de manifiesto que todas se relacionan, ya que lo que se produce a nivel genético se transfiere a nivel anatómico, neurológico y cognitivo. Además, muchas de las explicaciones cognitivas dadas se encuentran avaladas por los hallazgos encontrados desde el punto de vista biológico. Por ejemplo, la hipótesis del déficit fonológico tiene su sustrato biológico en las anomalías neuroanatómicas encontradas y en las anomalías neurofuncionales halladas durante tareas de procesamiento fonológico. Asimismo, la hipótesis del déficit en el procesamiento temporal visual se relaciona con el

sistema magnocelular, y el auditivo, con el núcleo geniculado medio. También la hipótesis de automatización se relaciona con la hipótesis cerebelar, llegando incluso a solaparse.

Además, en la última década han surgido algunas teorías que intentan ofrecer un entendimiento integral de las DEA, abarcando los cuatro niveles de procesamiento: el conductual, el cognitivo, biológico y genético. Estos niveles comprenderían diferentes explicaciones de un mismo fenómeno que en su conjunto nos podrían proporcionar una mejor explicación de la dislexia y de las manifestaciones de esta en los sujetos que la presentan. Asimismo, los autores argumentan que todos los niveles están influenciados por el ambiente en el que se desarrolla el lector.

En cualquier caso, desde las diferentes teorías y a partir de numerosos estudios se han identificado algunos procesos cognitivos básicos (por ejemplo, conciencia fonológica, percepción del habla, velocidad de procesamiento, memoria de trabajo, procesamiento ortográfico, procesamiento sintáctico, etc.) que inciden en la adquisición de la lectura y que son deficientes en las personas con dislexia.

Como mencionamos en el capítulo, uno de estos procesos que tiene una importancia indiscutible en el proceso lector, es la conciencia fonológica. Se ha demostrado que la conciencia fonológica se encuentra deficitaria tanto en niños (v.gr. Blachman, 2000; Jiménez et al., 2005; Jiménez y Ramírez, 2002), como en adolescentes y adultos (v.gr., Bruck, 1992, 1993; Chiappe et al., 2002; Dufor et al., 2007; Jiménez, Gregg y Díaz, 2004; Martin et al., 2010; Reid et al., 2007).

Las personas con dislexia también muestran otra serie de dificultades como déficit en memoria verbal (v.gr., Berninger et al., 2008; Brosnan et al., 2002; Chiappe et al., 2000; Jeffries y Everatt, 2004; O'Shaughnessy y Swanson, 1998; Siegel, 1994; Swanson et al., 2006), en percepción del habla (v.gr. Breier et al., 2001; Boada y Pennington, 2006; Bogliotti et al., 2008; Ortiz y Guzmán, 2003; Ortiz et al., 2007; Schulte-Körne et al., 1999a, 1999b, 1999c), en la velocidad de procesamiento (v.gr., de Jong y van der Leij, 2003; Guzmán et al., 2004; Hatcher et al., 2002; Ransby y Swanson, 2003; Reid et al., 2007; Szenkovits y Ramus, 2005; Vukovic et al., 2004), en el procesamiento ortográfico (v.gr., Bruck, 1992; Escribano, 2007; Hultquist, 1997; Jiménez, Gregg y Díaz, 2004; Rodrigo et al., 2004); o en el procesamiento sintáctico-semántico (v.gr., Altmann,

Lombardino y Puranik, 2008; Bar-Shalom et al., 1993; Bishop y Snowling, 2004; Jiménez, García, et al., 2004; Kibby et al., 2004; Leikin y Bouskila, 2004) que se relacionan con la lectura.

Por último, repasamos los diferentes estudios que sugieren que diversos factores del ambiente del hogar familiar influyen en el proceso lector. Por ejemplo, se ha demostrado que la participación de los padres en las actividades de lectura de sus hijos, leyendo conjuntamente con ellos o ayudándoles en la realización de las tareas escolares, está relacionada positivamente con la adquisición y desarrollo de la habilidad lectora (Foy y Mann, 2003; Sénéchal, 2006; Sénéchal et al., 1998). Asimismo, se ha demostrado que variables socioeconómicas, como el nivel de ingresos, la ocupación profesional o el nivel educativo de las familias, afectan de manera directa al desarrollo de habilidades de lenguaje (Bradley et al., 2001; Hoff, 2003; Noble et al., 2007; Whitehurst, 1997). Pero, como mencionamos en el capítulo, aunque son numerosas las investigaciones al respecto, nos encontramos con muy pocos estudios que analicen el ambiente familiar en niños con dislexia (v.gr., Jiménez y Rodríguez, 2008; Melekian, 1990), y sobre todo, en población adolescente y adulta con dislexia (v.gr., Samuelsson y Lundberg, 2003)

Por tanto, cabe mencionar que, a pesar de los grandes avances en los últimos años en el estudio de la dislexia, todavía hoy quedan cuestiones por resolver, sobre todo en lenguas transparentes como la nuestra y en población adolescente, ya que como comprobamos en la revisión realizada en el capítulo, muchos de los estudios que se centran en establecer el perfil cognitivo y las características del ambiente familiar en relación a la lectura, se han llevado a cabo en población infantil y, la mayoría de los realizados en adolescentes, en lenguas diferentes a la nuestra. Por ello, surge la necesidad de contar con estudios que cubran este objetivo con el fin de esclarecer las características distintivas de los adolescentes de nuestra lengua que presentan esta dificultad. Además, disponemos de muy pocos estudios neurobiológicos y genéticos en población hispana, por lo que se hace necesaria más investigación a nivel neurocognitivo (con el fin de hallar de forma consistente los déficit cognitivos subyacentes) como a nivel de genética molecular.

## **II. PARTE EXPERIMENTAL**

3.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS**

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS**

En los capítulos anteriores hemos tratado de describir qué es y cuáles son las características principales que definen la dislexia, poniendo de manifiesto que esta se caracteriza por una dificultad específica que presentan las personas a la hora de llevar a cabo el proceso lector de manera eficaz.

Igualmente, ahondamos en los índices de prevalencia que los estudios han señalado con respecto a la dislexia, y comprobamos una disparidad en los datos mostrados por los diferentes estudios, debido probablemente a las distintas definiciones existentes, a los criterios diagnósticos utilizados a la hora de detectar a una persona con dislexia y, dependiendo también, de la lengua o contexto idiomático donde se hubiese realizado el estudio, pues así lo sugieren diversos autores (Paulesu et al., 2001; Ziegler y Goswami, 2005).

En cuanto a los estudios sobre los déficits cognitivos que caracterizan a las personas que presentan esta dificultad, comprobamos que son diversos los estudios que han observado de manera consistente que las personas con dislexia presentan un déficit fonológico, mostrando dificultades en las tareas que requieren del uso correcto y fluido del proceso de conversión grafema-fonema (v.gr., Jiménez y Hernández-Valle, 2001; Jiménez y Ramírez, 2002; Martin et al., 2010; Ramus, 2003; Shaywitz et al., 1999). Este déficit se manifiesta en las personas con dislexia, principalmente, por una falta de conciencia de los sonidos de su propia lengua. Es decir, se ha demostrado que las personas que presentan esta dificultad, tanto niños, como adolescentes y adultos, muestran déficit en conciencia fonológica (v.gr. Blachman, 2000; Bruck, 1992, 1993; Dufor et al., 2007; Elbro y Nygaard, 2005; Jiménez et al., 2005; Jiménez, Gregg y Díaz, 2004; Jiménez y Ramírez, 2002; Reid et al., 2007; Snowling et al., 2007). Sin embargo, las personas con esta dificultad también pueden presentar otros déficits. Por ejemplo, diversos estudios han demostrado que junto con este déficit en conciencia fonológica pueden aparecer también, dificultades a la hora de discriminar auditivamente los sonidos del habla, es decir, en la percepción del habla (v.gr., Breier et al., 2001; Boada y Pennington, 2006; Groth et al., 2011; Ortiz y Guzmán, 2003; Ortiz et al., 2007; Schulte-Körne et al., 1999a, 1999b, 1999c). Lo que se plantea aquí es si este déficit está causado por un déficit en el procesamiento temporal (Boden y Broudeur, 1999; Pasquini et al., 2007; Tallal, 1980, 2004) o si no es de naturaleza auditiva sino



fonética (Studerdt-kennedy, 2002). Por otro lado, es importante mencionar que son diversos los estudios que no han encontrado este déficit en las personas con dislexia (Adlard y Hazan, 1998; Blomert et al., 2004; Chiappe et al., 2002; Hazan et al., 2009; Robertson et al., 2009; Ramus et al., 2003). Junto a estos déficit, las investigaciones demuestran que las personas con dislexia, tanto niños como adultos, también presentan déficit en memoria verbal (Baddeley y Wilson, 1993; Berninger et al., 2008; Brosnan et al., 2002; Chung et al., 2010; Jeffries y Everatt, 2004; O'Shaughnessy y Swanson, 1998).

Asimismo, otros estudios han encontrado que las personas con dislexia presentan dificultades en el procesamiento ortográfico (Bruck, 1992; Chung et al., 2010; Escribano, 2007; Hultquist, 1997; Jiménez, Gregg y Díaz, 2004; Rodrigo et al., 2004). En este sentido, autores como Bruck (1993b) o de Jong y Share (2007), entre otros, consideran que estas dificultades en el procesamiento ortográfico son consecuencia del deterioro en el procesamiento fonológico, el cual impide el establecimiento de representaciones ortográficas, aunque otros autores son contrarios a esta idea (Landerl y Wimmer, 2008).

Además, diversas investigaciones llevadas a cabo en el campo de las dificultades de aprendizaje, se han centrado en el estudio de los procesos superiores. En este sentido, se ha demostrado que las personas con dislexia presentan dificultades en el procesamiento sintáctico, tanto a nivel oral como escrito (Altmann et al., 2008; Bishop y Snowling, 2004; Catts et al., 1999; Gottardo et al., 1996; Jiménez, García, et al., 2004; Kibby et al., 2004; Leikin y Bouskila, 2004). Sin embargo, algunos estudios sugieren que los déficit en los procesos superiores pueden ser, un síntoma o una consecuencia de una dificultad en niveles de procesamiento inferiores. Así, algunos autores apuntan que los déficit que presentan las personas con dislexia en el procesamiento sintáctico, no se derivan de un problema a nivel sintáctico, sino de una dificultad en el procesamiento de la información fonológica (Bar-Shalom et al., 1993; Kibby et al., 2004; Smith et al., 1989; Wiseheart et al., 2009). No así otros estudios que consideran que las personas con dislexia tienen dificultades en la adquisición de las estructuras sintácticas, independientemente de las dificultades de procesamiento fonológico (Catts et al., 1999; Waltzman y Cairns, 2000).

Por otro lado, y en relación a lo expuesto anteriormente, describimos las principales teorías explicativas, y descubrimos, que si bien es cierto que se han propuesto diferentes explicaciones sobre cuál es el déficit causante de las dificultades observadas en las

personas con dislexia, todavía hoy no existe consenso sobre qué teoría es la que mejor explica esta dificultad. Por ello, algunos autores como Frith (1999), Ramus (2004) o Nicolson y Fawcett (2007) han propuesto algunos modelos donde integran diferentes teorías e incluyen los tres niveles de procesamiento: el conductual, el cognitivo y el biológico, intentando ofrecer así una mejor explicación de la dislexia y de las manifestaciones de esta en las personas que la presentan. Estos autores argumentan una relación entre dichos niveles de procesamiento, ofreciendo explicaciones basadas tanto en las manifestaciones consecuentes de los déficits, como en los déficits cognitivos de procesamiento, y en las alteraciones anatómicas y funcionales del cerebro. Además, consideran que en todos los niveles puede influir el ambiente en el que se desarrolle el lector.

En este sentido, otro aspecto que revisamos a la hora de determinar las características de la dislexia, fue la influencia que ejerce el ambiente familiar en la lectura. Así, contamos con evidencia que demuestra que la participación de los padres en actividades relacionadas con la lectura y el ambiente familiar influyen en el desarrollo de la lectura (Dickinson y Tabors, 1991; Foy y Mann, 2003; Fung et al., 2005; Sénéchal, 2006a), y en el perfil lector mostrado por los niños con dislexia superficial (Jiménez y Rodríguez, 2008). Igualmente, diversos estudios relacionan variables socioeconómicas, como el nivel educativo de las familias, con el rendimiento lector de los niños con y sin dificultades (Aram y Levin, 2001, Jiménez y Rodríguez, 2008; Kim 2007a; Melekian, 1990; Rauh et al., 2003)

En definitiva, observamos que muchas de las investigaciones que analizan la prevalencia, así como los indicadores cognitivos de la dislexia, señalan que estas y los déficit cognitivos asociados a esta dificultad, persisten y no remiten con la edad. Por tanto, la presencia de estos déficit cognitivos subyacentes a la dislexia en los estudiantes adolescentes, puede conllevar a dificultades académicas y, en último término, al fracaso escolar. Por ello, en la medida que la dislexia pueda ser correctamente identificada, así como los procesos cognitivos que se encuentran deficitarios, estos podrán ser intervenidos o entrenados, posibilitándose así la prevención del fracaso escolar. Asimismo, conocer los aspectos del ambiente familiar que pudieran estar influyendo en la dislexia, nos podría dar indicaciones de cara a la intervención en el contexto familiar. Por otro lado, es importante mencionar que a pesar de que encontramos diversos estudios realizados en la adolescencia

que tratan estos temas, la mayoría de las investigaciones se han realizado con población infantil y en países con un contexto idiomático diferente al nuestro, por lo que sus resultados no son totalmente extrapolables al español. Al mismo tiempo, la divergencia de los resultados mostrados por las diferentes investigaciones en la adolescencia nos indica que debemos profundizar en estas cuestiones.

Por tanto, nuestro principal objetivo ha consistido en determinar la prevalencia y los procesos cognitivos deficitarios de la dislexia en población adolescente cuya lengua es transparente, así como estudiar las características del ambiente familiar que podrían estar influyendo en la lectura de los adolescentes que presentan esta dificultad. Para ello llevamos a cabo 3 estudios: Estudio 1: Prevalencia de la dislexia en la Educación Secundaria Obligatoria; Estudio 2: Indicadores cognitivos de la dislexia en adolescentes; Estudio 3: Indicadores familiares de la dislexia en adolescentes. Veamos, a continuación, de manera más detallada, los objetivos y predicciones para cada uno de ellos.

### **Estudio 1: Prevalencia de la dislexia en la Educación Secundaria Obligatoria.**

El objetivo principal del primer estudio era analizar la tasa de prevalencia de la dislexia en adolescentes y, asimismo, averiguar si en la detección de la dislexia es suficiente el criterio curricular, reconocido desde siempre por la propia legislación o, si por el contrario, es necesario establecer además criterios diagnósticos específicos. Para nuestro conocimiento, en España no se dispone de estudios de este tipo, exceptuando el trabajo reciente de Jiménez, Guzmán, Rodríguez y Artiles (2009), donde se presentan exclusivamente datos del periodo de Educación Primaria pero no de la Educación Secundaria Obligatoria.

### **Estudio 2: Indicadores cognitivos de la dislexia en adolescentes.**

Como hemos observado, una cuestión principal en el estudio de la dislexia ha sido investigar los déficit cognitivos asociados. Muchos son los estudios que abordan este objetivo, sin embargo, tal y como pudimos comprobar en el marco teórico de este trabajo, los resultados mostrados por los estudios en población adolescente, indican resultados divergentes entre sí, por lo que las conclusiones extraídas son contradictorias. En este sentido, hemos planteado este estudio con el objetivo de esclarecer y arrojar luz acerca de

qué déficit cognitivos muestran los adolescentes cuya lengua es transparente, como es el español. En este estudio nos hemos centrado en analizar el rendimiento de los alumnos con dislexia en conciencia fonológica, memoria de trabajo verbal, percepción del habla, procesamiento sintáctico, automatización en el acceso al léxico y procesamiento ortográfico, y compararlo con el que muestran los normolectores de su misma edad y con normolectores de su mismo nivel lector, con el fin de averiguar en qué procesos tienen déficit los adolescentes que presentan esta dificultad.

Por tanto, partiendo de la información expuesta en el marco teórico, esperamos encontrar diferencias significativas entre los adolescentes con dislexia y ambos grupos de normolectores (EC y NL), en la automatización con la que acceden al léxico, en conciencia fonológica, en memoria de trabajo verbal y en percepción del habla. Asimismo, si atendemos a los estudios que han encontrado déficit en el procesamiento ortográfico y sintáctico, y a aquellos que afirman que las dificultades tanto ortográficas como sintácticas son consecuencia de dificultades en los procesos fonológicos, esperamos encontrar también, diferencias significativas en el procesamiento ortográfico y sintáctico entre los adolescentes con dislexia y los normolectores EC y NL. Estas diferencias indicarían la presencia de déficit en estos procesos en los adolescentes con dislexia.

### **Estudio 3: Indicadores familiares de la dislexia en adolescentes.**

Como hemos señalado, diversas investigaciones han demostrado una relación entre determinados aspectos del ambiente familiar (presencia de libros en el hogar, hábitos de lectura de los padres, realización de actividades de manera conjunta, nivel educativo de los padres, etc.) y el rendimiento lector. Sin embargo, muchas de las investigaciones sobre este tópico no se han realizado en población con dislexia, y las que lo han hecho, se han centrado en la niñez, encontrando muy pocos estudios en la adolescencia, los cuales muestran resultados contradictorios. Por ello, nos hemos propuesto realizar este estudio con el fin de hallar respuestas que nos ayuden a conocer el posible impacto que pueden tener estas variables del ambiente familiar sobre el perfil lector mostrado por los adolescentes con dislexia. Por tanto, basándonos en los estudios que indican que estos aspectos influyen en la habilidad lectora, revisados y citados en el marco teórico, predecimos que las familias de los adolescentes con dislexia en comparación a las familias de normolectores (EC y NL), se caracterizarán por una menor experiencia con el material

impreso en el hogar, es decir, la presencia de materiales en el hogar que estimulen la lectura y la frecuencia con la que leen los padres de los adolescentes con dislexia, será menor que la que muestren los hogares y padres de los normolectores. Asimismo, la frecuencia de lectura de los adolescentes con dislexia fuera del contexto escolar, será también menor que la de los adolescentes sin dificultades, y además, los adolescentes con dislexia realizarán con sus padres menos actividades, relacionadas con la lectura, que los normolectores. Asimismo, predecimos que los padres de los adolescentes con dislexia tendrán un menor nivel educativo, en comparación con los padres de los normolectores.

**4.**

**ESTUDIO 1: Prevalencia de la dislexia en la  
Educación Secundaria Obligatoria**

#### **4.1. Introducción y objetivos**

En general, los estudios que tratan de analizar la prevalencia, se han realizado en países de habla inglesa y con población infantil. Hay estudios que plantean que las dificultades en la lectura en la infancia se pueden superar por el esfuerzo y la educación, y desaparecen en la edad adulta (Campbell y Butterworth, 1985; Paulesu et al., 1996). No obstante, hay otros estudios que demuestran que estas dificultades no desaparecen en la edad adulta. Así, Paulesu et al. (1996), demostraron cómo un grupo de adultos con dislexia, presentaba un bajo rendimiento en tareas fonológicas. En otros estudios con adultos (Duncan et al., 2003) se demuestra que existen diferencias significativas entre normlectores y disléxicos en tareas de acceso al léxico y descodificación fonológica. De igual manera, estudios de seguimiento han indicado que las deficiencias fonológicas persisten en la edad adulta (Bruck, 1985, 1992; Elbro et al., 1994; Finucci et al., 1985; Jacobson, 1999; Pennington et al., 1990; Shaywitz et al., 1999).

Por otro lado, no es hasta el año 2006, cuando aparece en España, el término dificultad específica de aprendizaje recogido en la legislación educativa, pero no así su definición, ni criterios diagnósticos. Pese a las importantes implicaciones educativas que tendría definir los criterios para identificar a los adolescentes con DEA y, en concreto con dislexia, no se dispone de estudios de este tipo, exceptuando el trabajo de Jiménez, Guzmán, et al. (2009), donde se presentan exclusivamente datos de primaria y no de secundaria. Además, la divergencia de los resultados obtenidos en otras lenguas pone de manifiesto la necesidad de profundizar en este tema. En este sentido, nos planteamos llevar a cabo un estudio en el que se analice la prevalencia de las DEA, tal y como eran entendidas antes del año 2006, es decir, no como una entidad diagnóstica específica, sino como una categoría dentro de la denominación general necesidades educativas especiales y, a continuación, identificar alumnado con dificultades específicas de aprendizaje en la lectura (DEAL) a partir del criterio curricular del profesorado y de unos criterios diagnósticos específicos basados en la investigación.

En conclusión, la mayoría de los estudios sobre la prevalencia de la dislexia se han llevado a cabo en lengua inglesa y con población infantil. Sin embargo, la dislexia es un déficit que persiste en la vida adulta y, en muchos casos, los resultados en lengua inglesa

no son totalmente extrapolables al español, por tanto, nos planteamos realizar un análisis de la prevalencia de la dislexia en población adolescente de habla hispana.

Para identificar al alumnado con DEAL nos hemos basado en la definición adoptada por la International Dyslexia Association (2002), presentada por Lyon et al. (2003), que ya hemos especificado con anterioridad. De esta manera, nos hemos planteado los siguientes indicadores en este estudio: (1) bajo rendimiento en test estandarizado de lectura (percentil <25 en lectura de pseudopalabras y un percentil <25 en tiempos de lectura de palabras y pseudopalabras); (2) bajo rendimiento académico en lectura y problemas asociados a la escritura según informe del profesor, y rendimiento normal en otras áreas académicas (v.gr., matemáticas).

Los objetivos, por tanto, que en este estudio se plantean son los siguientes:

- Determinar las cifras de prevalencia de la categoría de diagnóstico “desajuste de aprendizaje”<sup>4</sup>, recogido en Decreto 286/1995, de 22 de septiembre, de ordenación de atención al alumnado con necesidades educativas especiales, en el campo de la educación especial.
- Analizar, a partir de criterios curriculares y criterios diagnósticos específicos asociados al área curricular de lengua, la tasa de prevalencia de las dificultades específicas de aprendizaje en la lectura (DEAL o dislexia) con el objetivo de comprobar si esta tasa de prevalencia disminuye cuando se aplican estos criterios diagnósticos y psicométricos.

## 4.2. Método

### 4.2.1. Participantes

La muestra objeto del estudio estaba formada por 6065 alumnos /as con NEE de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), pertenecientes al curso escolar 2004-2005. Esta muestra fue seleccionada de la población de Educación Especial, la cual está constituida por alumnado escolarizado en centros públicos y concertados que han sido

---

<sup>4</sup> El término “desajuste de aprendizaje” es empleado en la práctica profesional por los EOEPs para referirse a los alumnos que presentan dificultades de aprendizaje sin déficit sensorial, físico, motor o intelectual.



evaluados e identificados por los Equipos de Orientación Educativa y Psicopedagógicos (EOEPs) adscritos a la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias.

Después de haber analizado las DEA en sentido amplio, se seleccionó una nueva muestra constituida por alumnos/as de 1º a 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria. Los adolescentes estaban escolarizados en 4 centros subvencionados con fondos públicos, de los cuales, 3 eran públicos y 1 concertado, situados en zonas urbanas de los municipios de San Cristóbal de La Laguna y Santa Cruz de Tenerife. La muestra final estaba constituida por 945 adolescentes (492 chicos y 453 chicas), cuyas edades oscilaban entre los 11 y 16 años ( $M=171,64$ ;  $DT=19,16$ ), (véase Tabla 4.1). La muestra estaba distribuida de la siguiente manera: 1) 231 alumnos de primer curso (149 de institutos públicos y 82 de institutos privados); 2) 244 alumnos de segundo curso (152 de institutos públicos y 92 de institutos privados); 3) 258 alumnos de tercer curso (186 de institutos públicos y 72 de institutos privados); 4) 212 alumnos de cuarto curso (138 de institutos públicos y 74 de institutos privados). En la muestra se incluyó a todo el alumnado que presentaba un rendimiento escolar normal y, además, aquellos que habían sido evaluados por los EOEPs adscritos a la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias con adaptaciones curriculares (ACIs) significativas por desajuste de aprendizaje (uno, dos o más años de retraso en el aprendizaje). Se excluyó a aquellos alumnos/as que habían sido evaluados y que tenían ACIs significativa por déficit (psíquico, físico o sensorial).

Tabla 4.1. Distribución de la muestra por curso según sexo

Sexo	Curso			
	1º ESO (n)	2º ESO (n)	3º ESO (n)	4º ESO (n)
Hombre	126	123	136	107
Mujer	105	121	122	105

Nota. ESO = Educación Secundaria Obligatoria

#### 4.2.2. Instrumentos

**Test de Factor “g” de Cattell y Cattell. Escala 2 (1989).** Permite evaluar la inteligencia concebida como una capacidad mental general, o “factor g”, y mediante tareas no verbales, eliminar la influencia de habilidades ya cristalizadas como la fluidez verbal y otros aprendizajes adquiridos. Consta de cuatro subtests: series, clasificación, condiciones y matrices, que implican operaciones cognitivas de identificación, semejanzas perceptivas,

seriación, clasificación, matrices y comparaciones e implican contenidos perceptivos distintos con el objeto de evitar que algunas diferencias perceptivas influyan en los resultados de la medida de la inteligencia.

**Batería de evaluación de los procesos lectores para alumnos del tercer ciclo de Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria PROLEC-SE (Ramos y Cuetos, 1999).** Prueba estandarizada que consta de varias subpruebas de lectura y tiene como objetivo explorar los procesos léxicos, sintácticos y semánticos intervinientes en la lectura. Solo se administraron las subpruebas de lectura de palabras y pseudopalabras, que miden los procesos léxicos. Esta prueba requiere la correcta identificación de 40 palabras y 40 pseudopalabras con distinta longitud, frecuencia, y complejidad grafémica (CCV, CVV, CVC, CCVC, CVVC, VC). En ambos casos, la puntuación total se adquiere asignando un punto a cada respuesta correcta y se contabiliza el tiempo en segundos empleado en la lectura.

**Entrevista semiestructurada al profesorado.** Se realizó una entrevista al profesorado con el objetivo de identificar al alumnado que presentara un perfil de DEAL. Estos sujetos debían tener un retraso evidente con respecto a su grupo de iguales y no debían presentar dificultades en otras áreas. Asimismo, no debían tener déficits que pudieran ser la causa de su dificultad en lectura y no debían presentar absentismo escolar, pues este aspecto influye en su rendimiento. También se le preguntaba si el alumnado identificado tenía antecedentes familiares con respecto a problemas con la lectura. En la entrevista se le pedía al profesor/a que hiciera una distinción entre los alumnos/as con un perfil de dislexia de superficie, es decir, alumnos que leen lento pero con precisión, y aquellos que mostraban un perfil de dislexia fonológica, es decir, los que leen de manera inexacta, cometiendo errores, equivocándose en la pronunciación, etc. (véase Anexo 1).

#### **4.2.3. Procedimiento**

Para llevar a cabo este primer estudio se solicitó a la Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad del Gobierno de Canarias los datos de escolaridad del alumnado de Educación Especial (EE) perteneciente al ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias y a la etapa de la ESO, del curso escolar 2004-2005. Este alumnado de EE, había sido evaluado e identificado por los EOEPs como alumnado con Necesidades

Educativas Específicas (NEE), ya que para lograr los fines generales de la educación requieren de respuestas educativas diferenciadas que posibiliten el máximo desarrollo de sus potencialidades. Entre la población de EE se encuentra alumnado con NEE debidas a altas capacidades intelectuales, desajustes de aprendizaje, déficit auditivo, déficit motor, déficit psíquico, déficit visual, trastornos del lenguaje, plurideficiencias, y trastornos generalizados del desarrollo.

Para acometer la segunda fase del estudio y determinar la prevalencia de las DEAL en la población adolescente, 8 licenciados en Psicología, entrenados para tal fin, llevaron a cabo la aplicación de los instrumentos de evaluación al alumnado de la muestra. Los evaluadores se distribuyeron en parejas en los cuatro centros escolares.

El trabajo en los centros estaba sincronizado y coordinado de manera que la administración de las pruebas y la recogida de datos se hizo de la misma manera y al mismo tiempo. El proceso de evaluación se inició con los alumnos/as de 4º curso de la ESO y finalizó con los alumnos/as de 1º curso de la ESO. Esta evaluación ocupó en cada centro dos sesiones, una colectiva, de unos 30 minutos de duración consistente en la aplicación del Factor G, en el período normal de clases y como una actividad más programada en el currículum; y una individual, de aproximadamente 10 minutos, con la aplicación de los subtests de lectura de palabras y pseudopalabras del PROLEC-SE, en una sala que reunía las condiciones adecuadas para administrar este tipo de pruebas.

A continuación, con el fin de identificar al alumnado que presentaba DEAL, se realizó una entrevista al profesorado solicitando que identificara al alumnado de su aula que tuviera problemas de aprendizaje en el área curricular de lengua (mostrando un retraso evidente con respecto a su grupo de iguales), y no en otras áreas curriculares, como por ejemplo, matemáticas. Centrándonos en el área de lectura y para identificar diferentes perfiles de la misma (i.e., dislexia fonológica (DF), de superficie (DS) y mixta (DM), se le solicitó al profesor que clasificara al alumnado identificado según dos perfiles diferentes de habilidad lectora, alumnos/as que leen lento pero con precisión (no leen palabras de una sola vez, no emplean ritmo en la lectura, su lectura es mecánica, repetitiva y silábica, etc.), y otro, aquellos alumnos/as con lectura inexacta con muchos errores en la decodificación (leen mal, cometen errores, cambian, sustituyen, omiten o añaden sonidos, etc.). Se les podía clasificar en uno de los dos perfiles o en ambos. Después, centrándonos en el área de

escritura, se le pedía al profesor que clasificara al alumnado identificado, al igual que en la lectura, en dos perfiles, uno caracterizado por dificultades en la adquisición de la ortografía arbitraria (no tienen problemas en general para escribir las palabras rápidamente y escriben correctamente las palabras cuya ortografía es regular, pero sí manifiestan problemas en el uso de las reglas ortográficas); y otro perfil caracterizado por dificultades generales evidentes, es decir, en la aplicación de las reglas de conversión fonema-grafema (escriben muy lento, suelen tener problemas con las tareas de dictado confundiendo letras, sustituyéndolas u omitiéndolas, y cuando la palabra es nueva, en ocasiones, son incapaces de escribirla). Por último, se le preguntaba si el alumno/a figuraba en el estadiillo de educación especial con déficit sensorial, intelectual o físico, o si presentaban absentismo escolar. Si se cumplían alguna de estas condiciones se excluía al alumno/a de la muestra.

### 4.3. Resultados

#### 4.3.1. Las DEA en el ámbito de la Educación Especial

En la Tabla 4.2 mostramos como se distribuye la población de EE de la etapa de Secundaria perteneciente al ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias en función de las necesidades pedagógicas que estos presentan debidas a causas físicas, psíquicas, sensoriales...

*Tabla 4.2. Distribución de la población de Educación Especial de Secundaria de la Comunidad Autónoma de Canarias.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Alta capacidad Intelectual	44	0,7	0,7	0,7
Desajuste de Aprendizaje	4665	76,9	76,9	77,6
Déficit Auditivo	97	1,5	1,5	79,2
Déficit Motor	92	1,5	1,5	80,7
Déficit Psíquico	879	14,4	14,4	95,2
Déficit Visual	19	0,3	0,3	95,5
Trastornos del Lenguaje	23	0,3	0,3	95,9
Plurideficiencias	123	2,0	2,0	97,9
Trastorno Generalizado del Desarrollo	123	2,0	2,0	100
Total	6065	100	100	

(\*) Datos proporcionados por la Dirección General de Ordenación e Innovación Educativa de la Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad del Gobierno de Canarias.

En la categoría *Desajuste de Aprendizaje* se incluye todo el alumnado que ha sido identificado por el profesorado por no alcanzar los objetivos de curso o ciclo, y que para lograr los fines generales de la educación requieren de respuestas educativas diferenciadas que posibiliten el máximo desarrollo de sus potencialidades. La gran variedad asociada al término “Desajuste de aprendizaje”, nos lleva a centrar en esta terminología a aquellos alumnos y alumnas que no poseyendo dificultades conocidas en el ámbito intelectual, sensorial, físico o perceptivo, presentan carencias y errores en su aprendizaje. Es decir, que estarían en esta categoría, el alumnado de la ESO con Adaptaciones Curriculares Individualizadas (ACI) poco significativas y ACI significativas por desajuste de aprendizaje (uno, dos o más años de retraso en el aprendizaje), excluyendo aquellos alumnos que han sido evaluados por los EOEPs con ACIs significativas por déficit (psíquico, físico, sensorial, o intelectual). En la Tabla 1 se observa que del total de alumnado con NEE (N=6065), un alto porcentaje ha sido identificado con “desajuste de aprendizaje” (N=4665). Esto significa que si calculamos la *Odds ratio* (OR)<sup>5</sup>, nos encontramos que de cada 1.3 alumnos con NEE, 1 presentaría desajuste de aprendizaje. Si transformamos la OR en probabilidades mediante la fórmula  $OR / (OR+1)$  sería de 0.56, o lo que es igual del 56%. Por lo que observamos, que existe un alto porcentaje de alumnado identificado en esta categoría que es muy superior al alumnado identificado en el resto de las categorías diagnósticas.

Las distintas definiciones con las que los autores se refieren a los trastornos o desajustes de aprendizaje son agrupadas en torno a unos criterios fundamentales. Uno de ellos es el criterio de exclusión, aquí los autores definen los trastornos del aprendizaje en función de lo que “no son”, es decir, descartando factores como la deficiencia sensorial, la deficiencia intelectual, los trastornos emocionales o las condiciones extrínsecas, como las diferencias culturales o la ausencia de oportunidades educativas. Es decir, uno de los factores que intervienen en los trastornos de aprendizaje que constituyen “riesgo” y/o alteran el pronóstico, pueden ser las dificultades escolares debidas a la falta de oportunidad, la enseñanza deficiente o los factores culturales (DSM-IV-TR, 2002). Según el *National Joint Committee on Learning Disabilities* (NJCLD, 1994), las dificultades de aprendizaje pueden manifestarse concomitantemente con otras condiciones discapacitantes (por ejemplo, déficit sensorial, retraso mental, trastornos emocionales severos) o con

---

<sup>5</sup> La Odds Ratio (OR) es un término en inglés de traducción discutida que se ha traducido como oportunidad relativa o razón de ventaja.

influencias extrínsecas (como diferencias culturales, instrucción insuficiente o inapropiada), pero no son el resultado de dichas condiciones o influencias. En este sentido, hemos calculado nuevamente el porcentaje de alumnado identificado con desajuste de aprendizaje excluyendo a la población inmigrante, para una estimación más específica de las DEA en el ámbito de la EE. En la Tabla 4.3 se recoge el porcentaje de alumnado identificado con NEE en Educación Secundaria excluyendo la población inmigrante.

*Tabla 4.3. Distribución de la población de Educación Especial de Secundaria de la Comunidad Autónoma de Canarias (excluyendo población inmigrante).*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Alta capacidad Intelectual	43	0,7	0,7	0,7
Desajuste de Aprendizaje	4386	76,4	76,4	77,1
Déficit Auditivo	86	1,4	1,4	78,6
Déficit Motor	86	1,4	1,4	80,1
Déficit Psíquico	858	14,9	14,9	95,1
Déficit Visual	17	0,2	0,2	95,4
Trastornos del Lenguaje	21	0,3	0,3	95,7
Plurideficiencias	118	2	2	97,8
Trastornos generalizados del desarrollo	123	2,1	2,1	100
<b>Total</b>	<b>5738</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	

(\*) Datos proporcionados por la Dirección General de Ordenación e Innovación Educativa de la Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad del Gobierno de Canarias.

Podemos observar que del total de alumnos y alumnas no inmigrantes pertenecientes a la etapa de secundaria identificado con NEE (N=5738), sigue manifestándose un alto porcentaje de alumnado identificado con “desajuste de aprendizaje”. Esto significa que si calculamos la OR, nos seguimos encontrando que de cada 1.3 alumnos con NEE, 1 presentaría desajuste de aprendizaje. Es decir, aplicando la fórmula de probabilidad  $OR/(OR+1)$  sería de 0.56, o lo que es igual del 56%. Por lo que, siguiendo el criterio de exclusión, continuamos encontrando un alto porcentaje de alumnado identificado en esta categoría en comparación al identificado con NEE debidas a altas capacidades intelectuales, déficit auditivo, motor, psíquico, visual, trastornos del lenguaje, plurideficiencias, y trastornos generalizados del desarrollo.

### 4.3.2. Las DEA atendiendo a criterios diagnósticos específicos

En la Tabla 4.4 se muestra el porcentaje de alumnos/as con DEA atendiendo al criterio de identificación del profesorado, es decir, aquellos alumnos/as que presentaban un bajo rendimiento académico en la lectura y problemas asociados a la escritura, mientras que presentaban un rendimiento normal en otras áreas académicas (v. gr., matemáticas), según el informe del profesor/a.

*Tabla 4.4. Porcentajes de alumnos/as con DEA atendiendo al criterio de identificación del profesorado.*

	n	% Respecto al nº total de sujetos de la muestra (N=945)	% Respecto al nº total de sujetos con DEA identificados (n=291)
Dificultades de aprendizaje en lectura	48	5.1	16.5
Dificultades de aprendizaje en escritura	122	12.9	41.9
Dificultades de aprendizaje en lectura y escritura	121	12.8	41.6
TOTAL	291	30.8	100.0

Nota. DEA = Dificultades específicas de aprendizaje

A partir de dicho criterio se identificaron 291 alumnos de Secundaria con DEA; esto representa un 30.8% de la población total (N=945). Según este criterio, 48 alumnos (5.1%) presentaron dificultades específicas de aprendizaje en lectura; 122 alumnos (12.9%) presentaron dificultades específicas de aprendizaje en escritura; y 121 sujetos (12.8%) presentaron dificultades en lectura y escritura.

En la Tabla 4.5 se muestra el porcentaje de alumnos/as con DEA atendiendo al criterio de identificación del profesorado, además del criterio psicométrico (i.e., CI > 75, percentil < 25 en lectura de pseudopalabras, o un percentil < 25 en velocidad de lectura de palabras o pseudopalabras), y observamos que cuando se tienen en cuenta estos dos criterios los porcentajes sufren variaciones.

Tabla 4.5. Porcentajes de alumnos con DEA atendiendo al criterio de identificación del profesorado y el criterio psicométrico.

	n	% Respecto al nº total de sujetos de la muestra (N=945)	% Respecto al nº total de sujetos con DEA identificados (n=160)
Dificultades de aprendizaje en lectura	30	3,2	18,7
Dificultades de aprendizaje en escritura	58	6,1	36,3
Dificultades de aprendizaje en lectura y escritura	72	7,62	45,0
TOTAL	160	16,9	100,00

Nota. DEA= Dificultades específicas de aprendizaje.

De la muestra identificada por el profesorado con DEA (n=291), un 55% (n=160) de este alumnado presentaba DEA de acuerdo al criterio psicométrico. Ello supone que de la muestra total (N=945), un 16.9% presentaba DEA, de ellos, solo un 3.2% (n=30) eran disléxicos y un 7.6% (n=72) presentaban además problemas de escritura asociados según el profesor. La Tabla 4.6. muestra la distribución de los alumnos identificados con dislexia por curso según el sexo.

Tabla 4.6. Distribución de los alumnos con dislexia por curso según sexo

Sexo	Curso			
	1º ESO (n)	2º ESO (n)	3º ESO (n)	4º ESO (n)
Hombre	2	3	6	7
Mujer	0	1	4	7

Nota. ESO; Educación Secundaria Obligatoria

Por otra parte, a partir de la entrevista al profesorado se identificaron diferentes subtipos de DEA, alumnos con dificultades en lectura (DAL), alumnos con dificultades en escritura (DAE) y alumnos con dificultades en lectura y escritura (DALE). Si nos centramos en la muestra de alumnos con DAL y DALE (n=102) de acuerdo al criterio psicométrico, un 32.5% (n=52) es identificado con el perfil de lectura lenta pero exacta (DS), un 21.2% (n=34) con el perfil de lectura inexacta (DF), y un 10% (n=16) con el perfil de lectura lenta e inexacta (DM).



Por último, la dislexia es un trastorno específico de lectura que aparece asociado a dificultades en la escritura. Entre los alumnos que hemos identificado con dificultades específicas en lectura y problemas de escritura asociados (DALE), un 52.7% de este alumnado presenta problemas de ortografía arbitraria (DGS), un 18.1% problemas de escritura debido a dificultades fonológicas (DGF), y un 29.2% dificultades ortográficas y fonológicas (DM).

#### **4.4. Discusión**

El objetivo principal de este primer estudio era determinar las cifras de prevalencia del alumnado con NEE por desajuste de aprendizaje, recogido en Decreto 286/1995, de 22 de septiembre, de ordenación de atención al alumnado con necesidades educativas especiales, en el campo de la educación especial. Dentro de esta categoría “desajuste de aprendizaje” se incluye a todo el alumnado que no ha sido capaz de alcanzar los objetivos de curso o ciclo de acuerdo a su edad cronológica, es decir, que presentan carencias y errores en su aprendizaje. Excluyendo al alumnado que presente déficit psíquico, físico, motor, intelectual, o déficit debido a las diferencias culturales, estaríamos hablando de una categoría muy amplia, variada y poco definida en EE. Lo que significa que la mayor parte del alumnado de Secundaria de Canarias que presentan necesidades pedagógicas y requieren de respuestas educativas diferenciadas, es decir, pertenecientes a la población de EE, presenta dificultades de aprendizaje. Por lo que nos planteamos, ¿ocurre lo mismo en otros países?

A finales de la década de los 80 se consideraba, en Canadá, que aproximadamente el 12% de la población necesitaba servicios educacionales especializados y de ella, el 11% presentaba problemas de aprendizaje (Taylor y Sternberg, 1989), aunque el tamaño exacto de dicha población resulta difícil determinarlo, por la naturaleza subjetiva de muchas de las definiciones (Taylor y Sternberg, 1989, citado por Morenza, 1996). También en Cuba, según datos del Ministerio de Educación, en el curso escolar 2002-2003 se diagnosticaron y atendieron 10770 escolares con Retardo en el Desarrollo Psíquico (RDP)<sup>6</sup> los cuales asistieron a un tipo de Escuela Especial (citado por Morenza, 1996). Asimismo, en EEUU,

---

<sup>6</sup> Término más conocido en Cuba en el sector educacional desde la década de los 80 para referirse a niños con “Dificultades de Aprendizaje” o “Trastornos de Aprendizaje”

según el informe anual del Departamento de Educación (2002), durante el curso escolar 2000-2001, más de 5.7 millones de niños y adolescentes entre las edades de 6 y 21 años fueron identificados para recibir servicios de educación especial. Esto significa que aproximadamente el 9% de la población en edad escolar en EEUU tiene un Programa de Educación Individualizada (*Individualized Education Program*, IEP). De este número, el 48% fueron clasificados con DEA, el 19% con problemas de lenguaje, el 10% con retraso mental, y el 8% con trastornos emocionales. En el Reino Unido, aproximadamente el 20% de los estudiantes reciben algún tipo de atención educativa especial, y solamente un subgrupo bastante reducido (aproximadamente un 3%) recibe un dictamen específico sobre el tipo de servicio que se ofrece al alumno (McLaughlin et al., 2006). Por último, siguiendo el estudio del Departamento de Educación de EEUU en el 2002, la categoría DEA es la de mayor crecimiento dentro de las categorías de EE. Desde que en 1977 se reconoció esta categoría por primera vez dentro de la ley federal de EEUU ha aumentado casi un 300% el porcentaje de estudiantes identificados dentro de esta categoría (McLaughlin et al., 2006). Así, por ejemplo, el porcentaje de estudiantes clasificados por tener DEA aumentó en un 28,5 % entre los años escolares 1999-2000 y 2000-2001.

Estas tasas de prevalencia tan elevadas, tanto internacionalmente, como las señaladas en este estudio, expresan la necesidad de profundizar y de plantearnos, que estos índices tan altos podrían ser una consecuencia de la ausencia de criterios diagnósticos específicos a la hora de identificar alumnado con DEA. En este sentido se hace necesario estudios de prevalencia más sistematizados, en los que se tengan en cuenta criterios diagnósticos con el fin de conseguir así una correcta identificación del alumnado con diferentes tipos de DEA, obteniéndose cifras más exactas sobre la existencia de las DEA y pudiéndose diseñar oportunamente la atención según las necesidades de los escolares.

No cabe duda, que los índices de prevalencia son difíciles de determinar, no solo debido a las diferencias en cuanto a las definiciones y los criterios diagnósticos que se emplean, sino también al hecho de que la prevalencia está relacionada con las exigencias del sistema escolar. Además, en la literatura especializada se enumeran una gran cantidad de factores que pueden afectar a la estimación de la prevalencia, como la localización geográfica, las características del lenguaje, el género y la herencia. Así, según los distintos estudios, las cifras se estiman entre el 2-10% de todos los niños en edad escolar (DSM-IV-TR, 2002), entre el 5-10% (Taylor, 1989), lo que sugiere que entre 1 y 3 niños por aula

tienen dificultades de aprendizaje (Du Paul et al., 1991), entre el 10-15% (Johnson, 1995) o entre 16-20% (Feightner, 1994). Asimismo, se ha constatado la existencia de variaciones en las tasas de prevalencia entre muchos estados norteamericanos, en particular, en las categorías de DEA, trastornos emocionales y retraso mental (Donovan y Cross, 2002). Muestra de ello es que, según datos disponibles del Departamento de Educación de los EEUU (2002), en Kentucky se identificó un 2.24% de población estudiantil con DEA, mientras que en Massachussets se identificó un 6.67%.

Ahora bien, del total de escolares con DEA, el 80% (Karande, 2005; Lerner, 1989; Lyon, 1994; 1995), tienen Dificultades de Aprendizaje en Lectura (Dislexia), por lo que la prevalencia de la dislexia oscilaría entre 3-10% (Karande, 2005). También, el DSM-IV-TR (2002), señala que la dislexia es el trastorno de aprendizaje más común dentro de los DEA, observándose en aproximadamente 4 de cada 5 casos de trastorno de aprendizaje, por lo que la prevalencia de la dislexia en Estados Unidos se estima en un 4% de los niños en edad escolar. Aún así, indica que la prevalencia de la dislexia es difícil de establecer ya que muchos de los estudios sobre la prevalencia de los trastornos del aprendizaje se llevan a cabo sin la debida separación entre los trastornos específicos asociados, tales como los trastornos del cálculo o la escritura, además señala que cualquier cifra que se mencione en cuanto a la prevalencia de la dislexia depende de cómo se define la dislexia, así como de los criterios que se utilicen a la hora de detectarla. En este sentido, los porcentajes de prevalencia de la dislexia en niños en edad escolar varían del 5-17.5% (Katusic et al., 2001).

En una segunda fase del estudio, nos planteábamos si teniendo en cuenta unos criterios diagnósticos específicos asociados al área curricular de lengua, ya que las dificultades específicas en lectura son las más prevalentes dentro del campo de las DEA, se reducirían estos índices tan elevados de prevalencia de las DEA en secundaria, observando que a partir del criterio del profesorado se identificaron 291 alumnos de Educación Secundaria con DEA; esto representa un 30.8% de la población total (N=945). Según este criterio, 48 alumnos (un 5.1%) presentaron dificultades específicas de aprendizaje en lectura. Pero, cuando al criterio del profesorado añadimos el criterio psicométrico, se reduce la muestra general, identificándose 160 alumnos con DEA, (un 16.9%), y también se reduce la muestra de alumnado con dislexia a un 3.2% (30 alumnos).

Como mencioné anteriormente, los índices de prevalencia de las DEA y, en particular, de la dislexia, son difíciles de estimar, ya que depende de cómo se defina la palabra dislexia y de los criterios utilizados para determinar su presencia o ausencia. Además, casi todas estas investigaciones se han centrado en la niñez, por lo que hay muy pocos estudios sobre la prevalencia de la dislexia en la adolescencia y la adultez. Así, algunos estudios sitúan la tasa de prevalencia en la edad escolar del 5-10% (Flynn y Rahbar, 1994), y en la educación superior en un 0.16% (Stampoltzis y Polychronopoulou, 2008), llegándose a estimar en algunos casos hasta el 17.5% (Shaywitz et al., 1990) en la edad niñez y, también del 17.5 % en la adolescencia (Shaywitz et al., 1994) mostrando que las dificultades en la lectura persisten y no remiten con la edad o el tiempo (Francis et al., 1996; Shaywitz et al., 1995).

Por otra parte, es importante mencionar que las dificultades de aprendizaje, y en particular, las dificultades de aprendizaje en la lectura, en niños y adolescentes, han sido identificadas en diferentes países (v.gr., Holanda, de Gelder y Vroomen, 1991; Alemania, Schneider et al., 2000; Tailandia, Roongpraiwan et al., 2002; Korea, Kim y Davis, 2004; China, Shan y Han-Rong, 2007; Hong Kong, Chan et al., 2007; Grecia, Stampoltzis y Polychronopoulou, 2008), generándose un debate que se ha centrado en si las características específicas de la dislexia son diferentes según el contexto idiomático. La mayoría de los estudios realizados en el ámbito del aprendizaje de la lectura y en el de las dificultades lectoras se han llevado a cabo con personas de habla inglesa, sin embargo, estudios translingüísticos (Müller y Brady, 2001; Öney y Durgunuglu, 1997; Seymour et al., 2003), sugieren diferencias según el contexto idiomático, de manera que, se puede pensar que los resultados de los estudios de lengua inglesa no son totalmente aplicables a las de otros sistemas escritos. Según estos estudios, el desarrollo de las habilidades lectoras se produce de forma diferente en las distintas ortografías, estando influido por el sistema ortográfico y el ambiente lingüístico dentro del cual se desarrolla el lector (Müller y Brady, 2001). De esta manera, la tasa de prevalencia difiere a través de las diferentes lenguas (Landerl et al., 1997; Paulesu et al., 2001; Ziegler y Goswami, 2005). Se ha estimado que la prevalencia de las dificultades de aprendizaje en los distintos países refleja las diferencias en la complejidad ortográfica de estos; en países con una ortografía compleja, es decir, los que tienen un sistema escrito más opaco, la dislexia es más común que en aquellos en los que es más transparente, como en Italia. En este sentido, Lindgren et al. (1985) encuentran que la tasa de prevalencia de la dislexia es mucho más baja, la mitad,

que en EE.UU. A nuestro conocimiento, en países de habla hispana no existen estudios acerca de la prevalencia de la dislexia en secundaria, sin embargo, podemos suponer que la tasa de prevalencia de las DEAL en España se asemejaría más a la registrada en países como Italia, al ser una lengua con una ortografía transparente. En nuestro estudio, hay que destacar que el porcentaje de alumnos identificados como disléxicos (3.2%) se aproxima bastante al constatado en ortografías transparentes, aunque hay que ser cautos en la generalización de los resultados pues no se analizó una muestra representativa de la población.

Por último, otro aspecto importante que se debe considerar es que el criterio de comparación del logro lector en niños con dislexia y niños normolectores, en ortografías opacas es distinto al de ortografías transparentes. En las opacas, es la precisión en la ejecución lectora, mientras que en las ortografías transparentes, la precisión lectora es un factor menos importante, siendo más determinante la baja velocidad lectora. Diversas investigaciones realizadas en lenguas transparentes apoyan estas ideas (Holopainen et al., 2001; Jiménez y Hernández-Valle, 2000; Müller y Brady, 2001; Serrano y Defior, 2008; Tressoldi et al., 2001; Wimmer, 1993; Wimmer y Mayringer, 2001). Por otra parte, algunos autores (v.gr., Sprenger-Charolles, Siegel, Jiménez y Ziegler, 2011) sugieren que el porcentaje de alumnos identificados con un perfil de lectura inexacta (dislexia fonológica) y un perfil de lectura lenta y exacta (dislexia superficial) varía dependiendo de la lengua, especialmente los perfiles fonológicos porque la decodificación fonológica es más fácil de adquirir en lenguas transparentes que en lenguas opacas (v.gr., Ziegler, Bertrand, Tóth, Csépe, Reis, et al., 2010). Así, encontramos algunos estudios realizados en lenguas opacas, como el inglés, donde se ha identificado a más alumnos con dislexia fonológica (Castles y Coltheart, 1993; Manis et al., 1996; Stanovich et al., 1997), que el identificado en lenguas intermedias como el francés o en lenguas más transparentes como el español, en las cuales se obtiene un mayor porcentaje de alumnos con un perfil de dislexia de superficie (Génard, Mousty, Content, Alegría, Leybaert, et al., 1998; Jiménez y Ramírez, 2002; Jiménez, Rodríguez y Ramírez, 2009). Estos resultados son bastantes coincidentes con los que hemos obtenido en nuestro estudio, donde a partir de la entrevista al profesorado y centrándonos en la muestra de alumnos con DEA de acuerdo al criterio psicométrico, se han identificado una mayor proporción de alumnos con un perfil de lectura lenta pero exacta (DS) un 32.5% frente al 21.2% de identificados con el perfil de lectura inexacta (DF).

**5.**

**ESTUDIO 2: Indicadores cognitivos de la dislexia en  
adolescentes**

## **5.1. Introducción y objetivos**

Hemos visto como las investigaciones previas han identificado un rango de procesos cognitivos básicos (i.e. conciencia fonológica, percepción del habla, memoria de trabajo, procesamiento ortográfico, etc.) que inciden en la lectura y que son deficientes en las personas con dislexia.

Concretamente, observamos cómo las personas con dislexia pueden presentar distintas dificultades en la lectura y que estas pueden deberse a diferentes causas. Sin embargo, uno de los modelos de mayor aceptación es el modelo de un déficit específico en el procesamiento fonológico. Numerosas investigaciones muestran que las personas con dislexia presentan dificultades en aquellas tareas en las que se requiere el uso correcto y fluido del proceso de conversión grafema-fonema (CGF), que es el mecanismo principal de este procesamiento. Así, se ha demostrado que los sujetos con dislexia muestran un peor rendimiento en comparación a los normolectores en la lectura de pseudopalabras (Bruck, 1998; Jiménez y Hernández-Valle, 2000; Jiménez y Ramírez, 2002; Martin et al., 2010; Ramus, 2003; Shaywitz et al., 1999; Shaywitz y Shaywitz, 2005; Snowling, 2000; Svensson y Jacobson, 2005).

Ahora bien, como ya hemos mencionado, uno de los procesos claves del procesamiento fonológico y determinante en el aprendizaje de la lectura, es la conciencia fonológica. Se entiende por conciencia fonológica, la habilidad para reflexionar conscientemente sobre los segmentos fonológicos del lenguaje oral (Sinclair et al., 1978). Se ha comprobado que los niños/as con dislexia tienen déficit en conciencia fonológica (v.gr., Blachman, 2000; Jiménez et al., 2005; Jiménez y Ramírez, 2002). Además, estos resultados se han mostrado también en población adolescente y adulta (Dufor et al., 2007; Griffiths y Frith, 2002; Hatcher et al., 2002; Jiménez, Gregg y Díaz, 2004; Martin et al., 2010; Paulesu et al., 2001; Ramus et al., 2003; Reid et al., 2007; Shaywitz et al., 1999; Snowling et al., 2007; Szenkovits y Ramus, 2005; Wilson y Lesaux, 2001), incluso en estudios donde han empleado un diseño de nivel lector (Bruck, 1992, 1993; Chiappe et al., 2002; Elbro y Nygaard, 2005; Pennington et al., 1990). En este sentido, los estudios son bastante consistentes, aunque hay algunos estudios que afirman que estas dificultades tienden a desaparecer al final de la educación primaria en ortografías transparentes (de Jong y van der Leij, 2003).

Otro proceso que también influye en la lectura es la memoria de trabajo verbal, considerada por algunos autores como una de las dimensiones del procesamiento fonológico. Se ha demostrado que los niños con dislexia presentan déficit en memoria verbal (Baddeley y Wilson, 1993; Berninger et al., 2008; Gathercole et al., 2004; Jeffries y Everatt, 2004; Poblano et al., 2000; Siegel y Ryan, 1989; Reiter et al., 2005; Swanson, 2003; Swanson et al., 2006), y que además estas dificultades son persistentes y no mejoran con la edad (Brosnan et al., 2002; Chiappe et al., 2000; Chung et al., 2010; O'Shaughnessy y Swanson, 1998; Siegel, 1994; Smith-Spark et al., 2003).

También el procesamiento ortográfico ha sido objeto de estudio como proceso implicado en la dificultad de aprendizaje, postulándose que es un aspecto deficitario, tanto en los niños, como en los adolescentes y adultos con dislexia (Bruck, 1992; Chung et al., 2010; Escribano, 2007; Hultquist, 1997; Jiménez, Gregg y Díaz, 2004; Rodrigo et al., 2004). Asimismo, se ha encontrado que las dificultades ortográficas caracterizan a la mayoría de los adultos disléxicos (Landerl, 2001; Shaywitz et al., 1999) y que estos no adquieren niveles adecuados de conocimiento fonológico y ortográfico en relación a su edad o nivel lector (Booth et al., 2000). Esto es de esperar si partimos de las teorías que sugieren que el procesamiento ortográfico se desarrolla posteriormente al fonológico, convirtiéndose este en un “autoaprendizaje” que facilita el establecimiento de representaciones ortográficas (Bruck, 1993b; Cunningham et al., 2002; de Jong y Share, 2007, Share y Stanovich, 1995), aunque otros investigadores como Landerl y Wimmer (2008) demuestran que las adecuadas habilidades de descodificación de un grupo de niños no habían facilitado el establecimiento de representaciones ortográficas. Ahora bien, pese a que los estudios son bastantes consistentes, algunas investigaciones que han empleado un diseño de nivel lector, no han encontrado diferencias en este proceso, entre las personas con dislexia y los controles de menor edad igualados en nivel lector (Curtin et al., 2001; Murphy y Pollatsek, 1994; Olson et al., 1989; Siegel et al., 1995; Stanovich et al., 1997).

Asimismo, algunos estudios sugieren que las personas con dislexia presentan un déficit en el procesamiento sintáctico, tanto a nivel oral como escrito (Altmann et al., 2008; Bar-Shalom et al., 1993; Bishop y Snowling, 2004; Catts et al., 1999; Gottardo et al., 1996; Jiménez, García, et al., 2004; Kibby et al., 2004; Leikin y Bouskila, 2004; Lombardino et al., 1997; Waltzman y Cairms, 2000; Wiseheart et al., 2009). Muchos de estos autores consideran que las dificultades mostradas en este procesamiento están determinadas por



dificultades en el procesamiento fonológico y que el procesamiento sintáctico en sí mismo está intacto (Bar-Shalom et al., 1993; Gottardo et al., 1996; Jiménez, García, et al., 2004; Kibby et al., 2004; Wiseheart et al., 2009), sin embargo, otros autores son contrarios a esta hipótesis sugiriendo que existe un déficit en el procesamiento sintáctico independiente del procesamiento fonológico, y que junto a este contribuye a la presencia de las dificultades en la lectura (Catts et al., 1999; Waltzman y Cairns, 2000). Además, otras investigaciones han demostrado que a medida que los disléxicos pasan de curso se acentúan las diferencias con los normolectores en este nivel de procesamiento (Bryant et al., 1998).

Por último, otro proceso cognitivo que se ha estudiado como relevante en el proceso lector es la percepción del habla. Se ha constatado que las personas con dislexia tienen un déficit en la percepción del habla, (Breier et al., 2001; Boada y Pennington, 2006; Bogliotti et al., 2008; Groth et al., 2011; Ortiz y Guzmán, 2003; Ortiz et al., 2007; Schulte-Körne et al., 1999a, 1999b, 1999c; Serniclaes et al., 2001; Steffens et al., 1992; van Beinum et al., 2005). Sin embargo, aquí si hay más controversia, pues son numerosas las investigaciones que no encuentran un déficit en percepción del habla en las personas con dislexia, o los que han encontrado que solo un subgrupo de las personas con dislexia presentan este déficit (Adlard y Hazan, 1998; Blomert et al., 2004; Chiappe et al., 2002; Hazan et al., 2009; Ramus et al., 2003; Robertson et al., 2009; Sperling et al., 2005; White et al., 2006; Wright y Conlon, 2009).

Como hemos podido observar, numerosas investigaciones demuestran que los adolescentes y adultos con dislexia presentan déficits en los procesos cognitivos implicados en la lectura, que persisten y no remiten con la edad o el tiempo. Ahora bien, pese a que estas dificultades en los adolescentes han sido identificadas en diferentes países (v.gr., Alemania, Schneider et al., 2000; China, Shan y Han-Rong, 2007; Grecia, Stampoltzis y Polychronopoulou, 2008), observamos cómo la mayoría de los estudios que analizan los indicadores cognitivos en población adolescente presentados hasta ahora, han sido llevados en lenguas diferentes a la española. Sin embargo, estudios translingüísticos (Müller y Brady, 2001; Seymour et al., 2003), sugieren diferencias según el contexto idiomático, de manera que, se puede pensar que los resultados de los estudios de otras lenguas no son totalmente aplicables a los de otros sistemas escritos. Además, la mayoría de las investigaciones que encontramos en lengua española que persiguen este objetivo, no han empleado un diseño de nivel lector, es decir, solo han comparando a los sujetos con

dislexia con un grupo de sujetos normolectores de su misma edad (EC), y no con un grupo de sujetos más jóvenes de su mismo nivel lector (NL). El uso del diseño de nivel lector es importante, pues separa la influencia de los déficits cognitivos de aquellos provocados por la propia experiencia lectora, demostrando que los déficits cognitivos que presentan los sujetos con dislexia son la causa del problema de lectura y no una consecuencia (Cuadro y Marín, 2007; Goswami, 2003; Siegel, 1993; Snowling, 2000). En este sentido, Goswami (2003) argumenta:

“Los niños con dislexia han tenido, normalmente, de 2-3 años más de clases de lectura en comparación con los controles de NL y también tienen mayor edad mental. Si se encuentran diferencias en una tarea cognitiva en comparación a los controles de EC y NL, el desarrollo de los niños con dislexia es significativamente más lento de lo que debería ser, dado su nivel de desarrollo y el nivel de lectura alcanzado. Esto sugiere una relación de causalidad con la dislexia (por tanto, los estudios requieren probar la hipótesis de causalidad) (p.535)”.

Por tanto, el objetivo principal de este estudio es analizar y averiguar en qué procesos cognitivos que inciden en la lectura (automatización en el acceso al léxico, conciencia fonológica, memoria de trabajo verbal, percepción del habla, y procesos sintácticos y ortográficos), presentan déficits los adolescentes cuya lengua es transparente, como el español, en un contexto de diseño de nivel lector, lo cual nos permitirá comprobar si, efectivamente, existen déficits en estos procesos. De esta manera, responderemos a las siguientes preguntas, ¿los adolescentes con dislexia presentan los mismos déficit en los procesos cognitivos implicados en la lectura que los observados en los niños con dislexia, a pesar del incremento en su experiencia lectora?, ¿en qué procesos cognitivos, los adolescentes con dislexia presentan un retraso con respecto a sus iguales, y en cuáles presentan un déficit causalmente vinculado a la dislexia? y, ¿qué procesos cognitivos son universalmente deficitarios en los adolescentes con dislexia y cuáles son específicos de una lengua transparente como el español?.

Así, basándonos en las distintas investigaciones mencionadas que tratan de determinar los procesos cognitivos deficitarios en los adolescentes con dislexia, planteamos las siguientes predicciones:

- En relación a la automatización en el reconocimiento de palabras, se ha encontrado que esta constituye uno de los principales déficit que presentan los niños con dislexia, ya que estos, en comparación a normolectores, muestran una latencia de respuesta mayor a la hora de identificar o nombrar palabras. Además, se ha demostrado en estudios transversales que estas diferencias se mantienen a medida que los disléxicos avanzan de curso (Jiménez et al., 2010; Jiménez y Hernández-Valle, 2000). Por ello esperamos encontrar que en la edad de la adolescencia se mantengan las diferencias entre los disléxicos y ambos grupos de normolectores, en los tiempos de latencia de la lectura de palabras y pseudopalabras demostrándose un déficit en la automatización con la que acceden al léxico, lo que supondría que esta tarea para los disléxicos supone un esfuerzo cognitivo sustancialmente mayor.
- Respecto a la conciencia fonológica, diversos estudios, ya nombrados, coinciden en señalar que tanto los niños como los adolescentes y adultos con dislexia presentan déficits en este proceso. Además, en un estudio evolutivo realizado en lengua española, encontraron diferencias significativas en este proceso entre los normolectores y disléxicos que se mantenían a lo largo de todos los niveles escolares de la Educación Primaria, sugiriendo que las dificultades en vez de suavizarse con el nivel académico se perpetúan y empeoran su pronóstico (Jiménez et al., 2010). En este sentido, esperamos encontrar que el grupo con dislexia obtenga un rendimiento significativamente menor que los otros dos grupos de normolectores en conciencia fonológica.
- En cuanto a la memoria de trabajo, los resultados de las investigaciones son bastante consistentes en afirmar que los adolescentes con dislexia presentan déficits en este proceso, por lo que presuponemos que los grupos con dislexia de nuestra muestra presentarán un menor rendimiento que los grupos control. Aunque diversos estudios encuentran que el rendimiento en memoria de trabajo aumenta de manera constante desde la infancia a la adolescencia, y que si bien después de la adolescencia el rendimiento empieza a disminuir, las diferencias con el grupo control se mantienen (Chiappe et al., 2000; Siegel, 1994). Por otro lado, estudios como el de Ransby y Swanson (2003), que han empleado un diseño de nivel lector, solo han encontrado diferencias significativas entre el grupo con dislexia y el grupo normolector de su misma edad.

- Asimismo, en relación al procesamiento ortográfico, se ha encontrado un déficit en adolescentes con dislexia en estudios donde han comparado a este grupo con otro grupo control de su misma edad. Sin embargo, la mayoría de los estudios revisados que han empleado un diseño de nivel lector, solo han encontrado diferencias significativas entre los adolescentes con dislexia y los normolectores de su misma edad, pero no con los normolectores de su mismo nivel lector. En cualquier caso, partiendo de los estudios que afirman que la descodificación fonológica facilita el establecimiento de representaciones ortográficas (Bruck, 1993; Share y Stanovich, 1995), especialmente en el caso de la lengua española (Alegría, 1985), predecimos que, en una lengua transparente como el español, el grupo con dislexia obtendrá un rendimiento significativamente peor que los dos grupos control en las tareas de procesamiento ortográfico.
- Igualmente, si partimos de la idea de que las dificultades en el reconocimiento léxico repercutan negativamente en el procesamiento sintáctico, siendo su repercusión mayor en la medida que se consolida el historial de la dislexia (Bryant et al., 1998), esperamos encontrar también déficits en este proceso cognitivo en los estudiantes con dislexia al compararlos con los grupos control.
- Por último, pese a que los resultados de los estudios son bastante inconsistentes con respecto al déficit en percepción del habla, esperamos encontrar diferencias significativas entre el grupo con dislexia y los dos grupos control, demostrando un déficit en percepción del habla, ya que diversas investigaciones realizadas en niños españoles, así lo sugieren (Ortiz y Guzmán, 2003; Ortiz et al., 2007).

## **5.2. Método**

### **5.2.1. Participantes**

La muestra de estudio estaba constituida por 949 alumnos/as de 1º y 4º curso de la ESO. Los sujetos estaban escolarizados en cuatro centros subvencionados con fondos públicos, situados en zonas urbanas de los municipios de San Cristóbal de La Laguna y Santa Cruz de Tenerife (3 públicos y 1 concertado). A todos los sujetos se les administraron las siguientes pruebas: prueba de CI (test de Factor “g” de Cattell y Cattell, 1989), subtest de palabras y pseudopalabras del Test estandarizado de lectura PROLEC-SE

(Ramos y Cuetos, 1999) y prueba de comprensión lectora de la Batería Multimedia Sicole-R-ESO (www.ocideidi.net). Del total de alumnos/as, se seleccionaron a los alumnos/as de 3º y 4º curso de la ESO que cumplieran los criterios diagnósticos específicos (basados en la investigación psicolingüística) para ser diagnosticados como alumnado con DEAL, eliminándose de la muestra aquellos sujetos que presentaban algún problema sensorial, neurológico, no habían tenido regularidad en su escolaridad o mostraban diferencias culturales.

Para llevar a cabo este estudio, se utilizaron dos diseños de nivel lector:

a) diseño (3-1): los adolescentes fueron clasificados en tres grupos de acuerdo con su nivel de lectura: (1) un grupo experimental de 28 sujetos (16 chicos y 12 chicas) con DEAL de 3º curso de secundaria (edad,  $M=181.61$ ;  $DT=11.72$ ); (2) un grupo control de 25 sujetos (16 chicos y 9 chicas) buenos lectores igualados en edad cronológica (EC) con el grupo anterior (edad,  $M=178.46$ ;  $DT=11.95$ ); y (3) un grupo control de 25 sujetos (10 chicos y 15 chicas) buenos lectores de 1º curso de secundaria igualados en nivel lector (NL) con el grupo que presenta DEAL (edad,  $M=149.24$ ;  $DT=4.07$ ). A la hora de seleccionar los sujetos con DEAL se utilizó como punto de corte un  $PC < 25$  en aciertos en la prueba de lectura de pseudopalabras del test PROLEC-SE; un  $PC < 25$  en tiempo de lectura de pseudopalabras o en lectura de palabras; y un  $PC < 50$  en comprensión lectora de un texto narrativo y otro expositivo del SICOLE-R-ESO. Las medias y desviaciones típicas de cada grupo en edad y en las medidas de selección se muestran en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1. Medias y desviaciones típicas de cada grupo del diseño (3-1) en edad y en las medidas de selección

Grupo	Edad		Tiempo Palabras		Tiempo Pseudopalabras		Aciertos Pseudopalabras		Comprensión	
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>
NL (n=25)	149.24	4.07	29.88	7.14	46.84	9.04	39	1	7.24	.97
EC (n=25)	178.46	11.95	25.88	6.06	40.88	7.43	39	1	7.20	1.08
DEAL (n=28)	181.61	11.72	35.36	12.86	53.29	12.09	34	4	4.61	.69

Nota. NL = Grupo control de nivel lector; EC = Grupo control de edad cronológica; DEAL = Grupo de disléxicos; *M*= media; *DT*= desviación típica.

Para analizar el nivel lector de los distintos grupos (EC, NL y DEAL) se llevó cabo un ANOVA con variable independiente intergrupo “grupo”, considerando como variables

dependientes: tiempo en lectura de pseudopalabras y tiempo en lectura de palabras de la tarea de naming de la prueba estandarizada de lectura (PROLEC-SE, Ramos y Cuetos, 1999). Se encontraron diferencias significativas en el tiempo de lectura de palabras,  $F(2,75) = 6.87, p < .01, \eta^2 = .15$ , y para tiempos de pseudopalabras,  $F(2,75) = 10.57, p < .001, \eta^2 = .22$ . Los contrastes a posteriori de las diferencias par a par revelan que las diferencias se encontraban entre los grupos DEAL y EC, para tiempos de palabras  $t(51) = 3.68, p < .001$ , y para tiempos en pseudopalabras,  $t(51) = 4.59, p < .001$ , mientras que no había diferencias en el nivel lector entre el grupo NL y DEAL.

Además, para analizar las edad de los distintos grupos, también se llevó a cabo un ANOVA con variable independiente intergrupo “grupo” y con variable dependiente: edad, encontrándose diferencias significativas  $F(2,74) = 81.37, p < .001, \eta^2 = .67$ . Los contrastes a posteriori par a par revelan diferencias significativas entre los grupos DEAL y NL,  $t(51) = 11.77, p < .001$ , pero no entre los grupos DEAL y EC  $t(51) = 1.13, p = .78$ .

Asimismo, no hubo diferencias significativas en la distribución de los sujetos en función del sexo  $\chi^2(2) = 3.09; p = .21$ , ni diferencias significativas en función del CI,  $F(2,75) = 3.11; p = .051$  (véase Tabla 5.2).

Tabla 5.2. Medidas y desviaciones típicas de las medidas de CI de los grupos control y el grupo con DEAL

	Grupo	M	DT
CI	NL	107.08	8.50
	EC	106.60	7.45
	DEAL	101.68	10.08

Nota. NL = Grupo control de nivel lector; EC = Grupo control de edad cronológica; DEAL = Grupo de disléxicos; M= media; DT=desviación típica; CI = Coeficiente intelectual.

b) diseño (4-2): también aquí, los adolescentes fueron clasificados en tres grupos de acuerdo con su nivel de lectura: (1) un grupo experimental de 17 sujetos (10 chicos y 7 chicas) con DEAL de 4º curso de secundaria (edad,  $M=192.76; DT=10.20$ ); (2) un grupo control de 20 sujetos (6 chicos y 14 chicas) buenos lectores igualados en edad cronológica (EC) con el grupo anterior (edad,  $M=189.85; DT=8.14$ ); y (3) un grupo control de 20 sujetos (9 chicos y 11 chicas) buenos lectores de 2º curso de secundaria igualados en nivel

lector (NL) con el grupo que presenta DEAL (edad,  $M=163.15$ ;  $DT=7.26$ ). Para la selección de la muestra, se utilizaron los mismos puntos de corte, ya descritos en el diseño (3-1). Las medias y desviaciones típicas de cada grupo en edad y en las medidas de selección se muestran en la Tabla 5.3.

Tabla 5.3. Medias y Desviaciones típicas de cada grupo del diseño (4-2) en edad y en las medidas de selección

Grupo	Edad		Tiempo Palabras		Tiempo Pseudopalabras		Aciertos Pseudopalabras		Comprensión	
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>
NL (n=20)	163.15	7.26	26.40	4.82	43.85	6.34	39	1.00	7.05	.94
EC (n=20)	189.85	8.14	22.10	4.45	36.95	5.82	39	1.00	7.85	.81
DEAL (n=17)	192.76	10.20	31.24	9.25	47.24	7.73	36	3.00	4.41	.51

Nota. NL = Grupo control de nivel lector; EC = Grupo control de edad cronológica; DEAL = Grupo de disléxicos; *M*= media; *DT*= desviación típica.

Para analizar el nivel lector de los distintos grupos (EC, NL y DEAL) se llevó cabo un ANOVA con variable independiente intergrupo “grupo”, considerando como variables dependientes: tiempo en lectura de pseudopalabras y tiempo en lectura de palabras de la tarea de naming de la prueba estandarizada de lectura (PROLEC-SE, Ramos y Cuetos, 1999). Se encontraron diferencias significativas en el tiempo de lectura de palabras,  $F(2,54)=9.47$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=.26$ , y para tiempos de pseudopalabras,  $F(2,54)=11.80$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=.30$ . Los contrastes a posteriori de las diferencias par a par revelan que las diferencias se encontraban entre los grupos DEAL y EC, para tiempos de palabras  $t(35)=4.35$ ,  $p<.001$ , y para tiempos en pseudopalabras,  $t(35)=-4.71$ ,  $p<.001$ , mientras que no había diferencias en el nivel lector entre el grupo DEAL y NL.

Además, también se llevó a cabo un ANOVA con variable independiente intergrupo “grupo” y con variable dependiente la edad, encontrándose diferencias significativas  $F(2,54)=70.73$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=.72$ . Los contrastes a posteriori par a par revelan diferencias significativas entre los grupos DEAL y NL  $t(35)=10.53$ ,  $p<.001$ , pero no entre los grupos DEAL y EC  $t(35)=1.03$ ;  $p=.91$ .

Asimismo, no hubo diferencias significativas en la distribución de los sujetos en función del sexo  $\chi^2(2)=3.18$ ;  $p=.21$ , ni diferencias significativas en función del CI,  $F(2,54)=0.32$ ;  $p=.727$  (véase Tabla 5.4).

Tabla 5.4. Medidas y desviaciones típicas de las medidas de CI de los grupos control y el grupo con DEAL

	Grupo	M	DT
CI	NL	106.75	11.54
	EC	106.50	13.83
	DEAL	105.74	12.72

Nota. NL = Grupo control de nivel lector; EC = Grupo control de edad cronológica; DEAL = Grupo de disléxicos; M= media; DT=desviación típica; CI = Coeficiente Intelectual.

### 5.2.2. Instrumentos

**Factor “g” de Cattell y Cattell (1989).** Este test permite evaluar la capacidad intelectual general, sin interferencias verbales ni culturales. Se aplicó la escala 2 (forma A) para escolares de 8 a 14 años o más.

**Batería de Evaluación de los procesos lectores PROLEC-SE (Ramos y Cuetos, 1999).** Se trata de una prueba estandarizada que incluye diferentes subpruebas de lectura, de las que se administraron dos: lectura de palabras y lectura de pseudopalabras. Cada subtest está compuesto por 40 estímulos con diferentes estructuras lingüísticas (CCV, CVV, CVC, CCVC, CVVC, VC, CV). En cada subtest se registra el número de aciertos y el tiempo invertido en la lectura de cada listado.

**Batería Multimedia Sicole-R-ESO (www.ocideidi.net):** Es una batería de evaluación en contexto multimedia que mide los procesos cognitivos asociados a la lectura. La herramienta tiene un formato altamente modular, de forma que las tareas de evaluación se agrupan en diferentes módulos que permiten evaluar procesos de conciencia fonológica, percepción del habla, acceso al léxico, procesamiento sintáctico, procesamiento semántico, procesamiento ortográfico y memoria de trabajo verbal. Cada uno de ellos contiene a su vez diferentes tareas relacionadas entre sí. Todas las tareas que conforman los módulos de la batería fueron administradas a la muestra objeto de estudio, por lo que las expondremos a continuación.

El **módulo de conciencia fonológica.** Este módulo evalúa la habilidad de los adolescentes para manipular los fonemas (sonidos) de las palabras habladas, y está



formado por cuatro tareas: aislar, omitir, síntesis y segmentar, adaptadas informáticamente de la Prueba de Conciencia Fonémica (PCF) de Jiménez (1995). Las palabras que fueron seleccionadas para cada tarea están clasificadas en función de tres tipos de estructura silábica, esto es: análisis de principio y rima (CV), análisis del núcleo vocálico y coda en el contexto de la rima (CVC), y análisis de fonemas en el contexto de sílabas mixtas o trabadas (CCV). Todas las palabras seleccionadas para cada tarea son palabras familiares según el estudio normativo de Guzmán y Jiménez (2001). Cada una de las tareas incluye un total de 15 ítems que representan los tres niveles de estructura silábica (i.e., principio-rima, vocal-coda, y principio mixto). En la tarea de aislar, el alumno escucha una pseudopalabra (v.gr. /sufa/) y debe seleccionar el dibujo de entre los tres que se presentan, que comienza por el mismo fonema que la pseudopalabra que escuchó (v.gr. dibujos de silla-lápiz-caballo). En la tarea de segmentación el alumno escucha una palabra (v.gr. /casa/) y tiene que decir todos los sonidos que forman la palabra (i.e. /c//a//s//a/). En la tarea de omisión, el alumno escucha una palabra (v.gr. /lata/) y debe repetirla sin decir el primer fonema de la palabra que escuchó (i.e. /ata/). En la tarea de síntesis, el alumno escucha una secuencia de fonemas (v.gr. /m//e//s//a/) y tiene que decir la palabra que forma con esos sonidos (i.e. /mesa/). En las cuatro tareas se registran los aciertos y los errores para cada ítem de evaluación. (coeficiente  $\alpha = .87$ ). A continuación se presenta, una descripción más exhaustiva de estas tareas:

#### **a) Tarea de aislar**

En esta tarea se presenta un pseudopalabra auditivamente y se muestra en la pantalla tres dibujos para que el alumno elija el dibujo que empieza por el mismo sonido que la pseudopalabra que escuchó. Se le dice al alumno: “Ahora vas a escuchar una palabra que no conoces, debes prestar mucha atención al primer sonido. Escucha... “sufa”. Ahora elegiremos el dibujo que empiece por el mismo sonido de la palabra que acabas de escuchar”. En la pantalla del ordenador se presentan tres dibujos: una silla, un lápiz y un caballo, y el agente-guía realiza la actividad a modo de ejemplo: “En este caso elegiremos la silla porque empieza por /s/ igual que “sufa”. A continuación el alumno deberá hacer el mismo ejemplo. En caso de que el alumno se equivoque, el agente-guía le proporciona el siguiente feedback, tantas veces como sea necesario: “no atento, el dibujo es la “silla” porque empieza por /s/ como sufa. Inténtalo de nuevo, “sufa”. Si el alumno lo hace correctamente, el agente-guía dice “lo has hecho muy bien, vamos a otra”. Después se le

administra un ejemplo diferente: “fire” (falda, reloj, camisa). En todas las tareas se le da la opción al alumno de que vuelva a escuchar las instrucciones completas si no las ha entendido. Cuando el examinador confirma que el alumno ha entendido la tarea, se continúa el ejercicio con los ítems de evaluación. (coeficiente  $\alpha = .62$ ).

#### **b) Tarea de omisión**

En esta tarea se presenta una palabra auditivamente y se le pide al alumno que diga cuál sería la palabra resultante si le quita el primer fonema a la palabra que escuchó. Se le dice al alumno: “Ahora escucha atentamente la palabra que te dicen. Debemos quitarle el primer sonido. Si a lata le quitamos /l/ queda ata”. A continuación se le pide al alumno que realice el mismo ejemplo, proporcionándole feedback tanto, si acierta “muy bien”, como si falla “no, no, no. Si a lata le quitamos /l/ queda ata. Prueba de nuevo. Lata”. Como en la anterior tarea, al alumno se le proporciona otro ejemplo, el agente-guía dice: “Hazlo tú, fresa”. Después de que el examinador compruebe que el alumno ha entendido la actividad se continúa con los ítems de evaluación. (coeficiente  $\alpha = .70$ ).

#### **c) Tarea de síntesis**

En esta tarea las instrucciones dadas y el ejemplo que se da, es el siguiente: “En este juego se van a decir unas palabras por partes, debemos unir las y decir qué palabra es, por ejemplo: /s/ /o/ /f/ /a/. La palabra correcta es “sofá”. Si te olvidas puedes pinchar en el círculo verde para escuchar de nuevo los sonidos, pero ojo solo puedes hacerlo una vez”. Después de que el agente-guía hace y explica este primer ejemplo, se le pide al alumno que sea él quien lo realice, proporcionándole el feedback correspondiente a la respuesta dada. A continuación se le pide que realice otro ejemplo: /f//o//c//a/ = foca. Si no ha entendido la tarea se le da la opción de que vuelva a escuchar las instrucciones, si la entiende se le dice: “Ahora te toca hacerlo a ti con otras palabras”. (coeficiente  $\alpha = .87$ ).

#### **d) Tarea de segmentación**

En esta tarea el agente-guía comienza explicando en qué consiste y realiza un ejemplo: “En este ejercicio se te dice la palabra pero tú debes adivinar los sonidos. Por ejemplo, casa tiene 4 sonidos /k/ /a/ /s/ /a/. Prueba a separarla por sonidos, /casa/“. El

alumno realiza el ejemplo, si falla, el agente-guía dice “¡ojo! Los sonidos de casa son /k/ /a/ /s/ /a/. Inténtalo de nuevo, casa”. Si lo hace correctamente, se le pide al alumno que realice con otro ejemplo: sopa (/s//o//p//a/). Si no ha entendido la tarea, se le da la opción de que vuelva a escuchar las instrucciones, si la ha entendido se le pasan los ejercicios de evaluación. Tanto pronunciar el sonido como decir el nombre de la letra sería una respuesta correcta. (coeficiente  $\alpha = .82$ ).

El **módulo de acceso al léxico**. Este módulo consta de dos tareas que miden acceso al léxico: naming de palabras y naming de pseudopalabras. El índice de fiabilidad de este módulo en aciertos es  $\alpha = .75$  y en tiempos  $\alpha = .93$ .

#### a) Tarea de nombrado de palabras y pseudopalabras

Esta prueba es idéntica a la utilizada por Jiménez y Ramírez (2002), y consiste en leer en voz alta y lo más rápido posible los estímulos verbales (palabras y pseudopalabras) que se presentan uno a uno en la pantalla del ordenador. La secuencia en la administración de los estímulos fue la siguiente: pantalla en blanco (200 ms); presentación del estímulo en el centro de la pantalla (400 ms.), y la presentación entre estímulos fue de 2000 ms. El ordenador graba la respuesta del sujeto y registra el tiempo de latencia (TL) ante cada estímulo (i.e. tiempo que transcurre desde que aparece la palabra o pseudopalabra en la pantalla hasta que el alumno comienza la lectura). Tanto las palabras como las pseudopalabras son presentadas aleatoriamente en dos bloques independientes. El bloque de palabras estaba formado por 32 estímulos familiares consultadas del estudio normativo de Guzmán y Jiménez (2001). El índice de fiabilidad de los aciertos en palabras es  $\alpha = .39$  y de tiempos es  $\alpha = .84$ . Asimismo, el bloque de pseudopalabra esta formado por 49 estímulos extraídos del estudio de de Vega et al. (1990). El índice de fiabilidad de los aciertos en pseudopalabras es  $\alpha = .72$  y de tiempos es  $\alpha = .92$ .

Las instrucciones dadas a los sujetos en la tarea de nombrado de palabras son: “te vamos a presentar una lista de palabras que tienes que leer en voz alta. Intenta leer lo más rápido que puedas procurando no equivocarte. Vamos a intentarlo primero con estas palabras. Hazlo tú a ver qué tal”. Entonces se le presentan dos estímulos a modo de ejemplo (bola y bravo) y una vez que se comprueba que el sujeto comprende la tarea entonces se realizan los ítems de evaluación.

En la tarea de nombrado de pseudopalabras las instrucciones son prácticamente iguales salvo que se le indica al sujeto que las palabras que va a leer son inventadas “Te vamos a presentar una lista de palabras inventadas que tienes que leer en voz alta. Intenta leer lo más rápido que puedas procurando no equivocarte. Vamos a intentarlo primero con estas palabras. Hazlo tú a ver qué tal”. A continuación se presentan las dos palabras de ejemplo (i.e. escani y tonte) y una vez se ha comprobado que el sujeto comprende la tarea, se administran los ítems objeto de evaluación.

El **módulo de Percepción del habla**. Este módulo consta de tres tareas y evalúa la capacidad de los oyentes para discriminar consonantes en el contexto de pares mínimos de sílabas teniendo en cuenta sus rasgos articulatorios. Consta de tres tareas: a) contraste de sonoridad; b) contraste de modo de articulación; y c) contraste de punto de articulación. En estas tareas el sujeto debe indicar si los pares de sílabas que se le presentan auditivamente suenan igual o diferente. Los ítems de las tres tareas tienen estructura CV, y son presentados de dos formas: pares de sílabas que difieren en la consonante (i.e. /pa/-/ba/) y pares de sílabas idénticas (i.e. /pa/-/pa/), de manera que en cada una de las tareas nos encontramos con 12 pares como ítems, que corresponden a 6 pares de sílabas idénticas (4 ensayos) y 6 pares diferentes (10 ensayos). En total, los sujetos realizan 84 ensayos en cada una de las tareas. El intervalo entre los estímulos de cada par (ISI) es de un segundo y entre pares de sílabas de 5 segundos como máximo. Se registra el tiempo de reacción y los aciertos. El índice de fiabilidad de esta prueba es  $\alpha = .93$ . A continuación, mostraremos detalladamente las instrucciones de cada tarea de este módulo.

#### **a) Tarea de contraste de sonoridad**

En esta tarea se evalúa la habilidad para discriminar entre pares mínimos que se diferencian en la sonoridad (v.gr. /ja-fa/). Las instrucciones que se le dan al sujeto en esta tarea son las siguientes “Ahora oiremos pares de sílabas. Si las sílabas suenan igual, presiona el botón azul, si no lo son, el botón rojo. Mira cómo lo hago yo”. A continuación se presenta auditivamente /ja/ /fa/, y es entonces cuando el agente-guía señala el botón rojo porque las sílabas suenan de manera distinta. Seguidamente el agente-guía dice, “ahora hazlo tú”. En ese momento, se le presenta al sujeto el mismo ejemplo para que lo realice y posteriormente otro diferente en el que las sílabas suenan igual. En caso de que realizara el

ejercicio de manera incorrecta, el agente-guía dice “No, estas sílabas no suenan igual. Prueba de nuevo”, y si lo hiciera correctamente dice: “excelente”. (coeficiente  $\alpha = .91$ ).

Una vez nos cercioremos de que el sujeto ha entendido las instrucciones de la tarea, se procede a la administración de los ítems de evaluación, y el agente-guía los introduce diciendo “ahora vas a hacerlo con más sílabas”.

### **b) Tarea de contraste de modo de articulación**

Esta tarea evalúa la habilidad para discriminar entre consonantes que se diferencia en el modo de articulación (v.gr. /ja-ka/). Las instrucciones dadas por el agente-guía son las mismas que en la anterior subtarea, y al igual que en ella, se presentan dos ejemplos de pares de sílabas, uno donde los sílabas difieren en la consonante (i.e. /na/ /ra/) y otro en que la sílabas son idénticas (i.e. /ra/ /ra/). (coeficiente  $\alpha = .93$ ).

### **c) Tarea de contraste de punto de articulación**

Por último, esta tarea evalúa la discriminación entre consonantes que se diferencian en el punto de articulación (v.gr. /pa-ka/). Consta de 12 ítems de evaluación (6 pares de sílabas idénticas y 6 pares de sílabas diferentes). Las instrucciones son iguales a las mencionadas anteriormente y al igual que en las otras dos tareas correspondientes a este módulo, se presentan dos ejemplos antes de los ítems de evaluación, un primer ejemplo donde las sílabas suenan diferente (/pa/ /ka/) y otro en el que las sílabas suenan igual (/ya/ /ya/), en caso de que el sujeto se equivocara, el agente-guía dice: “fíjate bien, estas sílabas suenan igual. Vuelve a intentarlo”. Una vez que el sujeto comprenda la tarea se administran los ítems de evaluación. (coeficiente  $\alpha = .89$ ).

El **módulo de memoria de trabajo verbal**. Este módulo consta de una única tarea que mide la memoria de trabajo verbal, adaptada de la prueba de memoria de trabajo elaborada por Siegel y Ryan (1989) desarrollada a través del procedimiento de Daneman y Carpenter (1980). En esta prueba los sujetos escuchan una frase a la que le falta una palabra al final de la misma, y deben completarla diciendo una palabra en voz alta. Seguidamente se presenta otra frase incompleta, que el adolescente también deberá completar. A continuación se le pide al sujeto que repita, en el mismo orden en el que

fueron dichas, las dos palabras utilizadas para completar las frases correspondientes a este primer set. En caso de equivocarse tiene dos nuevos intentos para hacer este primer nivel, en cambio, si la respuesta es correcta se pasa directamente al siguiente nivel que comprende tres frases. La prueba consta de 4 niveles, y cada nivel lo componen tres grupos de frases incompletas. El primer nivel consta de tres pares de frases, el segundo de tres tríos de frases, el tercero de tres set de cuatro frases y el cuarto de tres set de cinco frases. En esta prueba se le asigna un punto por cada nivel realizado correctamente, de manera que la puntuación máxima es de cuatro puntos.

El **módulo de procesamiento ortográfico**. Consiste en la ejecución de dos tareas: comprensión de homófonos y tarea de pseudohomófonos. En ambas tareas se registran los aciertos para cada ítem. El índice de fiabilidad de esta prueba es  $\alpha = .69$ .

#### **a) Tarea de comprensión de homófonos**

En esta tarea se evalúa la calidad de las representaciones ortográficas de los sujetos y es una tarea que solo se puede ejecutar satisfactoriamente haciendo uso de la ruta visual, pues la naturaleza de los homófonos no permite resolverlas haciendo uso únicamente de la ruta fonológica. Aquí, se le presenta al sujeto dos palabras homófonas (v.gr. bala/vala) escritas en la pantalla del ordenador y a su vez, se formula auditivamente una pregunta relacionada con una de ellas. El alumno deberá señalar el homófono que se adecúe a la pregunta formulada. Veamos las instrucciones que da el agente-guía y con ello también veremos un ejemplo de este ejercicio: “Ahora tienes que señalar con el ratón la palabra que contesta a la pregunta que te voy a hacer. Tenemos que elegir con cuidado, aunque suenen igual solo una es la correcta”. Entonces se presenta en la pantalla los dos homófonos (i.e. vala/bala), a la vez que se le hace una pregunta referente a ellas (i.e. ¿cuál es un proyectil?). El alumno debe señalar la palabra que representa a la pregunta planteada (en este caso la respuesta correcta es “bala”). En caso de equivocarse el agente-guía proporciona el siguiente feedback: “bala de proyectil va con b. Vuelve a intentarlo. ¿Cuál es un proyectil?”. Antes de administrar los ítems de evaluación se formula otro ejemplo y una vez que el alumno haya entendido la tarea se continúa con los 24 ítems que comprenden esta tarea. (coeficiente  $\alpha = .53$ ).

### **b) Tarea de pseudohomófonos**

Esta tarea también tiene como objetivo evaluar la adquisición de las representaciones ortográficas y en muchos estudios se denomina elección ortográfica. En ella se presentan escritas en la pantalla del ordenador una palabra y una pseudopalabra. Estas “palabras” suenan igual, pero solo una de ellas está escrita correctamente (v.gr. aveja/abeja). El sujeto debe señalar aquel ítem que corresponde a una palabra de verdad y por tanto, que está escrita correctamente (en este caso la respuesta correcta es “abeja”). Las instrucciones son: “ahora verás en la pantalla dos palabras. Si las lees en voz alta te darás cuenta que suenan igual pero solo una está escrita correctamente. Tú deberás señalar con el ratón la que está escrita correctamente”. A continuación se muestra en la pantalla la palabra “navidad” y la pseudopalabra “nabidad” y el agente dice: “estas palabras suenan igual: navidad, pero la que está escrita con v es la correcta, ahora hazlo tú. Haz clic en la palabra escrita correctamente”, debiendo el alumno señalar navidad. Cuando nos cercioremos de que el alumno haya entendido la actividad se continúa con los 12 ítems de evaluación. (coeficiente  $\alpha=.56$ ).

El **módulo de procesamiento sintáctico**. Este módulo consta de 5 tareas que evalúan el uso correcto de las reglas de concordancia género y número, el uso correcto de las palabras funcionales y asignarla a su rol sintáctico, y su conocimiento de la estructura sintáctica de las oraciones, así como el uso correcto de los signos de puntuación. En todas las tareas se proponen dos ejercicios a modo de ejemplo y el agente-guía da el feedback oportuno. Una vez el examinador compruebe que el alumno la ha entendido se continúa con los ejercicios objetos de evaluación. El índice de fiabilidad de este módulo es  $\alpha=.91$ .

### **a) Tarea de género**

En esta tarea se evalúa el uso correcto de las reglas de concordancia de género y para ello se les presenta a los sujetos frases escritas en la pantalla de ordenador, una a una, que estos deben completar. Los participantes deben leer la oración y a continuación, las palabras que se proponen como alternativa para completarla. Estas palabras varían en género y solo una de ellas es la que completa la frase correctamente (v.gr. El \_\_\_\_\_ (silla/sillón) es bastante \_\_\_\_\_ (cómoda/cómodo)). Las instrucciones dadas por el agente-guía son: “ahora vamos a crear oraciones. A estas oraciones les faltan palabras”. Al mismo

tiempo se muestra en la pantalla la frase anteriormente mencionada a modo de ejemplo, y el agente continúa diciendo: “por ejemplo en esta oración las palabras correctas son: “sillón y cómodo”. Vamos a ver como lo haces tú. Haz clic sobre las palabras correctas”. La tarea está compuesta por veinte ítems y se registran los aciertos, (coeficiente  $\alpha = .63$ ).

#### **b) Tarea de número**

La tarea de número evalúa el uso correcto de las reglas de concordancia de número y es casi idéntica a la anterior, salvo que las palabras presentadas varían en número (v.gr. Las\_\_\_ (silla/sillas) son bastante\_\_\_(cómodas/cómoda)). Las instrucciones dadas por el agente-guía son idénticas a la tarea de género y consta también de veinte ítems, (coeficiente  $\alpha = .76$ ).

#### **c) Tarea de estructura gramatical**

En esta tarea el sujeto debe de elegir una frase que corresponde a una imagen que se presenta, de entre tres frases con diferente estructura gramatical: una compuesta de sujeto-verbo-objeto (v.gr., El niño toca a la niña), otra compuesta de objeto-verbo-sujeto (v.gr., A la niña le toca el niño), y una tercera alternativa formulada en voz pasiva (v.gr., El niño es tocado por la niña). Las instrucciones son las siguientes: “vamos a buscar la oración que le corresponde al dibujo”. A continuación, aparece en la pantalla la imagen de un dibujo con las tres frases escritas debajo, y el agente dice: “en este caso la respuesta correcta es: “el niño es tocado por la niña”. Ahora hazlo tú.” Una vez el alumno realice los dos ejemplos correctamente y el aplicador compruebe que entiende el ejercicio, el agente continúa diciendo: “Ahora vas a tener que hacer más ejercicios como estos”. En esta tarea también hay veinte ítems de evaluación, (coeficiente  $\alpha = .80$ ).

#### **d) Tarea de palabras funcionales**

Como mencionamos anteriormente, esta tarea evalúa la capacidad del alumno para usar correctamente las palabras funcionales y asignarlas a su rol sintáctico. Para ello se presenta una frase en la pantalla a la que le falta una, dos o tres palabras, y debajo de ella palabras función y sustantivos o verbos como alternativas para completarla. El alumno debe elegir aquellas palabras que completan la frase correctamente (v.gr., Juan se bebió



dos botellas de agua porque tenía, \_\_\_\_ (poca/mucha/refresco) sed). El agente-guía explica esta tarea diciendo “ahora vamos a completar esta oración con estas palabras. Presta mucha atención porque solo una es la correcta. En este caso la palabra correcta es: “muchas”. Venga inténtalo tú”. Cuando el alumno comprenda la tarea se administran los veinte ítems de evaluación, (coeficiente  $\alpha = .70$ ).

#### e) Tarea de signos de puntuación

Esta última tarea del módulo evalúa, como su nombre indica, el uso correcto de los signos de puntuación. Para ello se presenta en la pantalla del ordenador un pequeño texto al que le falta los signos de puntuación (i.e. la coma, punto y seguido, punto y aparte, signos de interrogación y de exclamación, etc.), debiendo el sujeto colocarlos correctamente pinchando encima con el ratón. Para explicarla se le muestra al alumno una frase a modo de ejemplo (i.e. \_\_ A qué jugamos \_\_ \_\_ preguntó Carlos \_\_), y el agente-guía dice: “si te fijas bien este texto no tiene signos de puntuación, es decir, el punto, la coma, los dos puntos, y los signos de admiración e interrogación tendrás que ponérselos tú. Lee el texto varias veces y coloca los signos de puntuación. Para ello tendrás que pinchar sobre el signo que aparece debajo del texto. Vamos a realizar un ejemplo”. A continuación el agente realiza el ejercicio y dice: “ahora te toca hacerlo.” Si el alumno realiza el ejemplo correctamente se administra el texto de evaluación, y si no, el agente ejemplifica y dice: “primero tienes que colocar los signos de interrogación porque Carlos está haciendo una pregunta. Después del signo de interrogación tienes que colocar una coma y al final de la oración un punto”. Una vez el sujeto haya comprendido se aplica el texto de evaluación, (coeficiente  $\alpha = .77$ ).

**El módulo de procesamiento semántico.** Este módulo evalúa la comprensión de texto escrita, a través de la presentación de dos textos, uno expositivo de 137 palabras y otro narrativo de 201 palabras. El alumno debe leer cada texto y una vez termine, contestar, sin el texto delante, diez preguntas con tres posibles alternativas en cada una. Las instrucciones en ambos textos son: “ahora vas a leer un texto titulado: “las frutas o la escapada de Tino (según el texto)”. Tu tarea consistirá en extraer y recordar la mayor cantidad de información posible porque después tendrás que responder a unas preguntas sin el texto delante. Presta mucha atención mientras lo lees. Cuando termines de leer, pica con el ratón sobre la flecha”. Una vez el alumno termine, el agente dice: “Ahora tienes que

leer las preguntas y picar sobre la respuesta correcta”. La medida era el promedio de respuestas bien contestadas, habían doce ítem en esta tarea y su índice de fiabilidad era de  $\alpha = .48$ .

### **5.2.3. Procedimiento**

Para poder llevar a cabo la administración de las pruebas y recogida de los datos de este estudio, se entrenó a ocho examinadores, todos ellos licenciados en psicología, pedagogía o psicopedagogía, en las pruebas, tanto de lápiz y papel, como en la batería multimedia SICOLE-R-ESO. Aunque mayoritariamente, el entrenamiento estuvo centrado principalmente en esta última prueba, pues las de lápiz y papel, ya las conocían los examinadores, aún así se les dedicó cierto tiempo para repasarlas.

Una vez concluido el proceso de entrenamiento, los aplicadores se trasladaron por parejas a los cuatro centros escolares, en los que se habilitaron unas estancias donde se instalaron y permanecieron los ordenadores hasta que finalizó el proceso de evaluación. El trabajo que los examinadores debían realizar en los centros estaba coordinado y sincronizado, de tal manera que se recogía la misma información y al mismo tiempo, empezando por el alumnado de 4º ESO y finalizando por el de 1º ESO, y siempre en horario escolar.

En primer lugar se aplicó el Factor G, de manera colectiva, durante el período normal de clases y como una actividad más programada en el currículum. El tiempo de aplicación fue de aproximadamente unos 30 minutos. A continuación, cada evaluador llamaba a los alumnos de manera individual y por orden de lista, y se les aplicaba, en una primera sesión, los subtests de lectura de palabras y pseudopalabras del PROLEC-SE. Seguidamente, y continuando con la primera sesión, se registraba al alumno en el software, cumplimentando una ficha con sus datos y se calibraba el micrófono. Una vez hecho esto, el alumno podía comenzar la prueba accediendo a las diferentes tareas que configuran la batería multimedia, de manera libre y de forma aleatoria. Como hemos explicado en el apartado de los materiales, antes de la realización de cada tarea de evaluación, un agente pedagógico da las instrucciones de las mismas y realiza un ejercicio a modo de ejemplo. A continuación, el alumno realiza un segundo ejemplo, si lo hace incorrectamente, debe ejecutarlo de nuevo, en caso contrario, se le proporciona un feedback positivo y comienza

con los ítems de evaluación. El examinador debe estar muy atento de que el alumno haya entendido el ejercicio, y por tanto, debe permanecer siempre supervisando el trabajo de estos, además, algunas tareas se corrigen automáticamente, mientras que otras necesitan de la corrección inmediata por parte del examinador.

Las sesiones tenían una duración de 35 minutos diarios, aproximadamente, y en días consecutivos de la semana. La aplicación de la batería osciló en torno a 2-3 sesiones en cada alumno, dependiendo de la habilidad y edad de este. Esta aplicación se llevó a cabo en una sala tranquila y cómoda, aislada de ruidos, distracciones y posibles interrupciones, intentando siempre evitar la fatiga y manteniendo la motivación de los participantes.

Al finalizar cada día, los examinadores debían grabar los datos en un fichero de seguridad, generando así una base de datos por ordenador. Cuando concluyó el proceso de recogida de datos, las bases de datos procedentes de los distintos examinadores se unieron en una principal.

### **5.3. Resultados**

La Tabla 5.5 y 5.6 recoge las medias, desviaciones típicas de los aciertos y tiempos en cada uno de los procesos evaluados a través de la Batería Multimedia Sicole-R-ESO, así como los resultados del análisis estadístico en los adolescentes disléxicos y normolectores del diseño (3-1) y del diseño (4-2), respectivamente. Los datos fueron analizados, como mostraremos posteriormente, mediante un análisis de varianza con el fin de investigar si existían diferencias significativas entre los grupos en los diferentes procesos cognitivos implicados en la lectura. A continuación, para contrastar el desempeño de los tres grupos del diseño (3-1) y del diseño (4-2), realizamos comparaciones por pares (véase Tabla 5.7 y 5.8, respectivamente).

Tabla 5.5. Medias y desviaciones típicas de los grupos del diseño (3-1) en los procesos cognitivos, junto a los resultados del ANOVA

Procesos	NL n = 25		EC n = 25		DEAL n = 28		F	p
	M	DT	M	DT	M	DT		
Acceso al léxico	867.03	104.57	818.32	113.81	1076.63	299.79	12.65	<.001
Conciencia fonológica	.89	.05	.91	.05	.84	.07	10.15	<.001
Percepción del habla	9.53	.66	9.73	.21	9.37	1.31	1.09	.34
Procesamiento sintáctico	.79	.06	.82	.07	.72	.11	9.92	<.001
Procesamiento ortográfico	.89	.07	.89	.08	.86	.11	5.90	<.01
Memoria de trabajo	2.92	.91	2.80	.76	2.50	.84	1.78	.18

Nota. NL= Grupo control nivel lector; EC= Grupo control edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos; M= media; DT= desviación típica.

Tabla 5.6. Medias y desviaciones típicas de los grupos del diseño (4-2) en los procesos cognitivos, junto a los resultados del ANOVA

Procesos	NL n = 20		EC n = 20		DEAL n = 17		F	p
	M	DT	M	DT	M	DT		
Acceso al léxico	919.63	221.24	889.32	189.06	1164.28	224.45	9.10	<.001
Conciencia fonológica	.90	.06	.93	.07	.83	.11	7.11	<.01
Percepción del habla	9.49	.61	9.13	1.43	9.70	.40	1.68	.20
Procesamiento sintáctico	.80	.08	.83	.06	.74	.08	6.56	<.01
Procesamiento ortográfico	.88	.09	.90	.08	.81	.11	5.12	<.01
Memoria de trabajo	2.75	.79	2.85	.74	2.59	.79	.53	.59

Nota. NL= Grupo control nivel lector; EC= Grupo control edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos; M= media; DT= desviación típica.

Tabla 5.7. Comparaciones por pares de los procesos cognitivos de los grupos del diseño (3-1)

Medidas	DEAL vs NL		DEAL vs EC	
	t	p	t	p
<i>Acceso al léxico</i>	3.81	<.001	4.69	<.001
<i>Conciencia fonológica</i>	-3.25	<.01	-4.28	<.001
<i>Procesamiento sintáctico</i>	-3.03	<.01	-4.31	<.001
<i>Procesamiento ortográfico</i>	-2.95	<.05	-2.95	<.05

Nota. NL= Grupo control de nivel lector; EC= Grupo control de edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos

Tabla 5.8. Comparaciones por pares de los procesos cognitivos de los grupos del diseño (4-2)

Medidas	DEAL vs NL		DEAL vs EC	
	t	p	t	p
<i>Acceso al léxico</i>	3.51	<.01	3.94	<.001
<i>Conciencia fonológica</i>	-2.55	<.05	-3.71	<.001
<i>Procesamiento sintáctico</i>	-2.39	.06	-3.58	<.01
<i>Procesamiento ortográfico</i>	-2.45	.05	-3.06	<.01

Nota. NL= Grupo control de nivel lector; EC= Grupo control de edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos

### 5.3.1. Automatización en el acceso al léxico

Esperamos encontrar que el rendimiento de los alumnos con DEAL en la automatización con la que acceden al léxico en comparación a ambos grupos de normolectores, sea menor en esta tarea, lo que supondría un déficit específico en la automatización con la que acceden al léxico.

Para ello, se llevó a cabo un ANOVA con variable independiente intergrupo “grupo” (EC, NL, DEAL), considerando como variable dependiente, la media en el tiempo

de latencia a la hora de leer palabras familiares y pseudopalabras. Además, si hubiese déficit, es decir, diferencias significativas entre el grupo con DEAL y ambos grupos control, se llevará a cabo un Modelo Lineal General (MLG) multivariante con factor fijo grupo (EC, NL, DEAL), usando como variables dependientes el tiempo de latencia en el nombrado de palabras y el tiempo de latencia en el nombrado de pseudopalabras, con el fin de hallar en qué tarea se encuentran esas diferencias.

En el diseño (3-1), los resultados muestran que hay diferencias significativas entre los grupos en el tiempo de latencia de acceso al léxico,  $F(2,75)= 12.65$ ;  $p<.001$ ;  $\eta^2= .25$  (véase Tabla 5.5). Los contrastes a posteriori de las diferencias par a par revelaron diferencias entre el grupo DEAL y ambos grupos control (NL y EC),  $t(51)= 3.81$ ;  $p<.001$  y  $t(51)= 4.69$ ;  $p<.001$ , respectivamente (véase Tabla 5.7). Asimismo, el análisis a través del MLG multivariado, demostró diferencias significativas entre los grupos,  $F(4,148)= 6.54$ ;  $p<.001$ ;  $\eta^2= .15$ . Estas diferencias se encontraron en los tiempos de latencia de pseudopalabras,  $F(2,75)= 9.59$ ;  $p<.001$ ;  $\eta^2= .20$  y en los tiempos de latencia de palabras,  $F(2,75)= 13.58$ ;  $p<.001$ ;  $\eta^2= .27$ . La Tabla 5.9 recoge las medias y desviaciones típicas de los tiempos en este proceso, así como los resultados del análisis estadístico. Los contrastes a posteriori de las diferencias par a par revelan que las diferencias se encuentran entre el grupo DEAL y ambos grupos control (NL y EC) en los tiempos de latencia de pseudopalabras,  $t(51)= 3.12$ ;  $p<.01$  y  $t(51)= 4.18$ ;  $p<.001$ , respectivamente, y en los tiempos de latencia de palabras  $t(51)= 4.21$ ;  $p<.001$  y  $t(51)= 4.69$ ;  $p<.001$ , respectivamente (véase Tabla 5.10).

Tabla 5.9 Medias y desviaciones típicas de los grupos del diseño (3-1) en acceso al léxico junto con los resultados del MLG

Medidas	NL n = 25		EC n = 25		DEAL n = 28		F	p
	M	DT	M	DT	M	DT		
<i>Acceso al léxico</i>								
TL Palabras	755.44	81.21	731.78	101.83	959.05	202.60	13.58	<.001
TL Pseudopalabras	978.63	152.31	904.87	130.94	1194.22	373.67	9.59	<.001

Nota. TL= Tiempos de latencia; NL= Grupo control nivel lector; EC= Grupo control edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos; M= media; DT= desviación típica.

Tabla 5.10. Comparaciones por pares en las tareas de acceso al léxico de los grupos del diseño (3-1)

Medidas	DEAL vs NL		DEAL vs EC	
	t	p	t	p
<i>Acceso al léxico</i>				
TL Palabras	4.21	<.001	4.69	<.001
TL Pseudopalabras	3.12	<.01	4.18	<.001

Nota. TL= Tiempos de latencia; NL= Grupo control de nivel lector; EC= Grupo control de edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos

La figura 5.1 contiene la gráfica de la representación de la media del tiempo de latencia en el acceso al léxico para cada uno de los grupos en este diseño, y la figura 5.2, las gráficas de la representación de las medias de los tiempos de latencia de cada tarea, nombrado de palabras familiares y nombrado de pseudopalabras, para cada grupo.

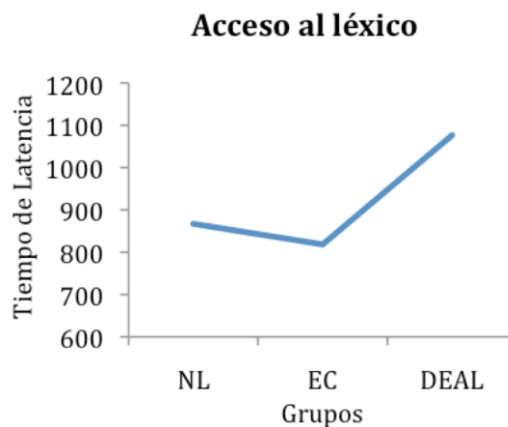


Figura 5.1. Gráfica de la representación de la media del tiempo de latencia en el acceso al léxico para cada uno de los grupos del diseño (3-1).

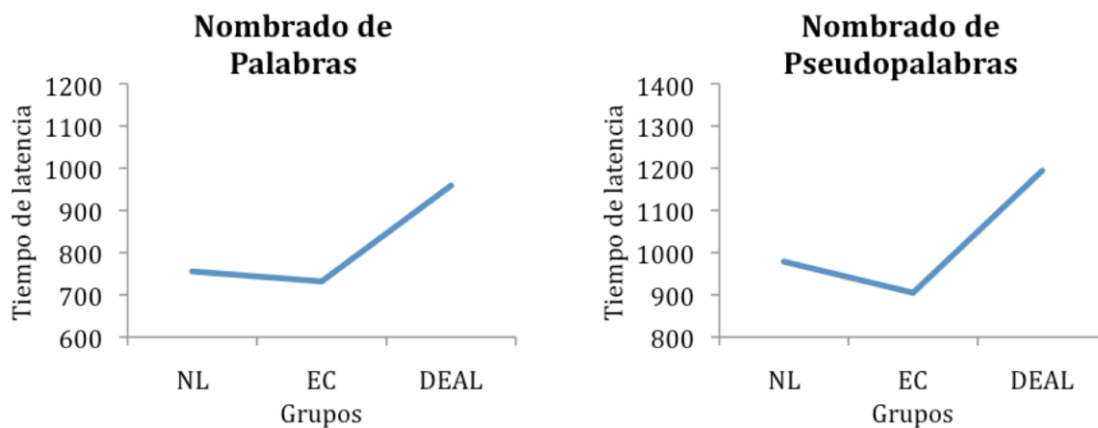


Figura 5.2. Gráficas de la representación de las medias del tiempo de latencia en cada tarea del módulo de acceso al léxico para cada uno de los grupos del diseño (3-1).

En el diseño (4-2), los resultados muestran diferencias significativas entre los grupos en el tiempo de latencia de acceso al léxico,  $F(2,54)= 9.10$ ;  $p<.001$ ;  $\eta^2= .25$  (véase Tabla 5.6). Los contrastes a posteriori par a par revelaron diferencias entre el grupo DEAL y ambos grupos control (NL y EC),  $t(35)= 3.51$ ;  $p<.01$  y  $t(35)= 3.94$ ;  $p<.001$ , respectivamente (véase Tabla 5.8). Asimismo, el análisis a través del MLG multivariado, demostró diferencias significativas entre los grupos,  $F(4,106)= 4.45$ ;  $p<.01$ ;  $\eta^2= .14$ . Estas diferencias se encontraron en los tiempos de latencia (TL) de pseudopalabras,  $F(2,54)= 9.00$ ;  $p<.001$ ;  $\eta^2= .25$ , y en los TL de palabras,  $F(2,54)= 3.28$ ;  $p<.05$ ;  $\eta^2= .11$ . La Tabla 5.11 recoge las medias y desviaciones típicas de los tiempos en este proceso, así como los resultados del análisis estadístico. Los contrastes a posteriori de las diferencias par a par revelan diferencias entre el grupo DEAL y ambos grupos control (NL y EC) en los TL de pseudopalabras,  $t(35)= 3.46$ ;  $p<.01$  y  $t(35)= 3.93$ ;  $p<.001$ , respectivamente, pero no en los TL de palabras (véase Tabla 5.12).

Tabla 5.11 Medias y desviaciones típicas de los grupos del diseño (4-2) en acceso al léxico junto con los resultados del MLG

Medidas	NL $n = 20$		EC $n = 20$		DEAL $n = 17$		F	$p$
	M	DT	M	DT	M	DT		
<i>Acceso al léxico</i>								
TL Palabras	854.17	227.36	837.42	236.14	1022.47	255.59	3.28	<.05
TL Pseudopalabras	985.09	246.96	941.23	202.26	1306.09	381.78	9.00	<.001

Nota. TL= Tiempos de latencia; NL= Grupo control nivel lector; EC= Grupo control edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos; M= media; DT= desviación típica.

Tabla 5.12. Comparaciones por pares en las tareas de acceso al léxico de los grupos del diseño (4-2)

Medidas	DEAL vs NL		DEAL vs EC	
	t	$p$	t	$p$
<i>Acceso al léxico</i>				
TL Palabras	2.13	.11	2.35	.07
TL Pseudopalabras	3.46	<.01	3.93	<.001

Nota. TL= Tiempos de latencia; NL= Grupo control de nivel lector; EC= Grupo control de edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos



La figura 5.3 contiene la gráfica de la representación de la media del tiempo de latencia en el acceso al léxico para cada uno de los grupos en este diseño, y la figura 5.4, las gráficas de la representación de las medias de los tiempos de latencia de cada tarea, nombrado de palabras familiares y nombrado de pseudopalabras, para cada grupo.

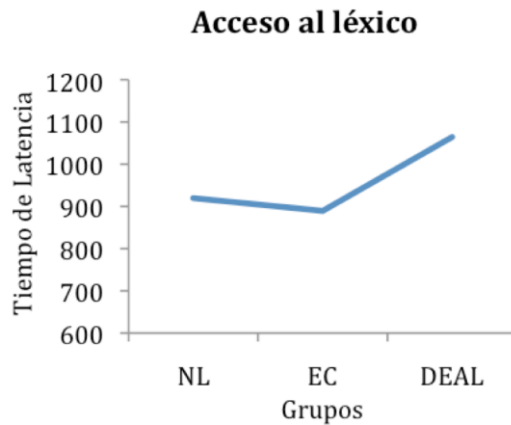


Figura 5.3. Gráfica de la representación de la media del tiempo de latencia en el acceso al léxico para cada uno de los grupos del diseño (4-2).

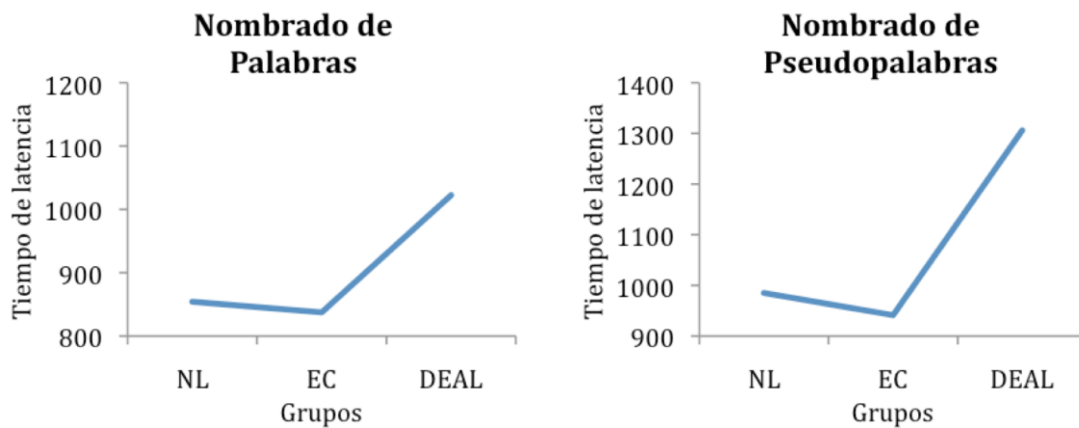


Figura 5.4. Gráficas de la representación de las medias del tiempo de latencia en cada tarea del módulo de acceso al léxico para cada uno de los grupos del diseño (4-2).

### 5.3.2. Conciencia fonológica

Esperamos encontrar déficit en conciencia fonológica, para ello, el rendimiento de los alumnos con DEAL en conciencia fonológica debe ser menor, en ambos diseños, en

comparación a los sujetos igualados en nivel lector y en comparación a los lectores más jóvenes.

Para poder comprobar esta hipótesis se llevó a cabo, en ambos diseños, un ANOVA con variable independiente intergrupo “grupo” (EC, NL, DEAL), considerando como variable dependiente, la media en las tareas de conciencia fonológica. Además, con el fin de hallar en qué tareas se encontraban diferencias, en el caso de que hubiese déficit, se realizó un Modelo Lineal General (MLG) multivariante con factor fijo grupo (EC, NL, DEAL), usando como variables dependientes las puntuaciones de las respuestas correctas en las tareas de aislar, síntesis, omisión y segmentar.

En el diseño (3-1), los resultados muestran diferencias significativas entre los grupos en conciencia fonológica,  $F(2,75)= 10.15; p<.001; \eta^2= .21$  (véase Tabla 5.5). Los contrastes a posteriori de las diferencias par a par revelan diferencias entre el grupo de disléxicos (DEAL) y ambos grupos control (NL y EC),  $t(51)= -3.25; p<.01$ , y  $t(51)= -4.28; p<.001$ , respectivamente (véase Tabla 5.7). Asimismo, los resultados del MLG arrojaron diferencias significativas entre los grupos en conciencia fonológica,  $F(8,144)= 3.67; p<.001; \eta^2= .17$ . Específicamente, las diferencias se encontraron en las tareas de aislar  $F(2,75)= 3.20; p<.05; \eta^2= .08$ , en omisión  $F(2,75)= 7.05; p<.01; \eta^2= .16$  y en síntesis  $F(2,75)= 4.40; p<.05; \eta^2= .11$ , pero no en segmentar  $F(2,75)= 1.03; p=.363$ . La Tabla 5.13 recoge las medias y desviaciones típicas de los aciertos en este proceso, así como los resultados del análisis estadístico. Los contrastes a posteriori revelan que las diferencias se encuentran entre el grupo de disléxicos (DEAL) y ambos grupos control (NL y EC) en todas las tareas, menos en segmentar que no hubo diferencias entre los grupos. En aislar,  $F(1,76)= 4.53; p<.05$  y  $F(1,76)= 5.16; p<.05$ , respectivamente. En omitir,  $F(1,76)= 9.48; p<.01$  y  $F(1,76)= 11.34; p<.001$ , respectivamente. En síntesis,  $F(1,76)= 4.60; p<.05$  y  $F(1,76)= 8.20; p<.01$ . En segmentar no se encontraron diferencias entre los grupos DEAL y NL  $F(1,76)= 0.02; p=.90$ , ni entre el grupo DEAL y EC,  $F(1,76)= 1.65; p=.20$  (véase tabla 5.14).

Tabla 5.13 Medias y desviaciones típicas de los grupos del diseño (3-1) en las tareas de conciencia fonológica junto con los resultados del MLG

Medidas	NL n = 25		EC n = 25		DEAL n = 28		F	p
	M	DT	M	DT	M	DT		
<i>Conciencia fonológica</i>								
Aislar	.95	.05	.95	.05	.91	.09	3.20	<.05
Síntesis	.70	.16	.75	.19	.58	.27	4.40	<.05
Omisión	.98	.03	.99	.02	.92	.11	7.05	<.01
Segmentar	.95	.06	.97	.06	.94	.07	1.03	0.36

Nota. NL= Grupo control nivel lector; EC= Grupo control edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos; M= media; DT= desviación típica.

Tabla 5.14. Comparaciones por pares en las tareas de conciencia fonológica de los grupos del diseño (3-1)

Medidas	DEAL vs NL		DEAL vs EC	
	F	p	F	p
<i>Conciencia fonológica</i>				
Aislar	4.53	<.05	5.16	<.05
Síntesis	4.60	<.05	8.20	<.01
Omisión	9.48	<.01	11.34	<.001
Segmentar	0.02	.90	1.65	.20

Nota. NL= Grupo control de nivel lector; EC= Grupo control de edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos.

La figura 5.5 contiene la gráfica de la representación de la media de los aciertos en conciencia fonológica para cada uno de los grupos en este diseño, y la figura 5.6, las gráficas de la representación de las medias de los aciertos de cada tarea del módulo de conciencia fonológica de cada grupo.

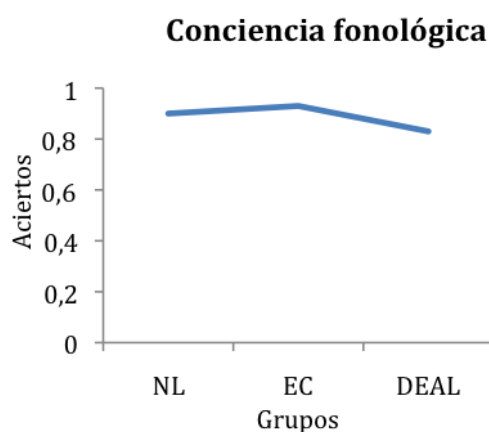


Figura 5.5. Gráfica de la representación de las medias de aciertos en conciencia fonológica para cada uno de los grupos del diseño (3-1).

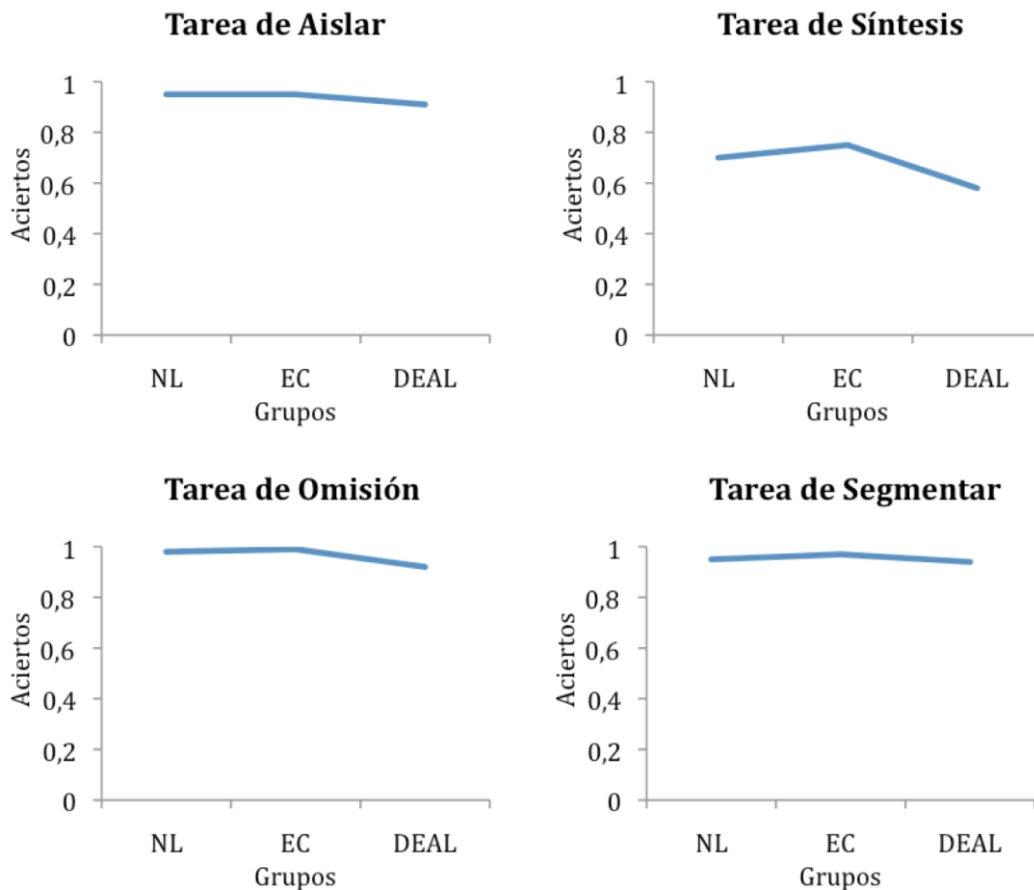


Figura 5.6. Gráficas de la representación de las medias de aciertos para cada tarea del módulo de procesamiento fonológico para cada uno de los grupos del diseño (3-1).

En el diseño (4-1), los resultados arrojaron diferencias significativas entre los grupos en conciencia fonológica,  $F(2,54)= 7.11$ ;  $p<.01$ ;  $\eta^2= .21$  (véase Tabla 5.6). Los contrastes a posteriori de las diferencias par a par revelan diferencias entre el grupo de disléxicos (DEAL) y ambos grupos control (NL y EC),  $t(35)= -2.55$ ;  $p< .05$ , y  $t(35)= -3.71$ ;  $p< .001$ , respectivamente (véase Tabla 5.8). La figura 5.7 muestra la gráfica de la representación de la media de las tareas de conciencia fonológica para cada grupo de este diseño. Asimismo, los resultados del MLG multivariado muestran diferencias significativas entre los grupos en conciencia fonológica,  $F(8,102)= 5.73$ ;  $p<.001$ ;  $\eta^2= .31$ . Las diferencias se encontraron en las tareas de aislar  $F(2,54)= 4.43$ ;  $p<.05$ ;  $\eta^2= .14$ , omisión  $F(2,54)= 9.62$ ;  $p<.001$ ;  $\eta^2= .26$ , y segmentar  $F(2,54)= 13.31$ ;  $p<.001$ ;  $\eta^2= .33$ , pero no en síntesis  $F(2,54)= 2.25$ ;  $p=.115$ . La Tabla 5.15 recoge las medias y desviaciones típicas de los aciertos en este proceso, así como los resultados del análisis estadístico. Los contrastes a posteriori de las diferencias par a par revelan que las diferencias se encuentran

entre el grupo DEAL y ambos grupos control (NL y EC) en aislar,  $t(35) = -2.47$ ;  $p < .05$ , y  $t(35) = -2.73$ ;  $p < .05$ , respectivamente; en omisión,  $t(35) = -3.72$ ;  $p < .001$ , y  $t(35) = -3.96$ ;  $p < .001$ , respectivamente; y en segmentar,  $t(35) = -4.62$ ;  $p < .001$ , y  $t(35) = -4.43$ ;  $p < .001$ , respectivamente. Mientras que en la tarea de síntesis no se encontraron diferencias entre el grupo DEAL y ambos grupos control (NL y EC),  $t(35) = -0.80$ ;  $p = 1.00$ , y  $t(35) = -2.08$ ;  $p = .125$ , respectivamente (véase Tabla 5.16).

Tabla 5.15. Medias y desviaciones típicas de los grupos del diseño (4-2) en las tareas de conciencia fonológica junto con los resultados del MLG

Medidas	NL $n = 20$		EC $n = 20$		DEAL $n = 17$		F	$p$
	M	DT	M	DT	M	DT		
<i>Conciencia fonológica</i>								
Aislar	.94	.04	.95	.06	.87	.12	4.43	<.05
Síntesis	.68	.24	.79	.23	.60	.35	2.25	.11
Omisión	1	.01	1	0	.94	.07	9.62	<.001
Segmentar	.99	.02	.99	.03	.91	.09	13.31	<.001

Nota. NL= Grupo control nivel lector; EC= Grupo control edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos; M= media; DT= desviación típica.

Tabla 5.16. Comparaciones por pares en las tareas de conciencia fonológica de los grupos del diseño (4-2)

Medidas	DEAL vs NL		DEAL vs EC	
	t	$p$	t	$p$
<i>Conciencia fonológica</i>				
Aislar	-2.47	<.05	-2.73	<.05
Síntesis	-0.80	1.00	-2.08	0.12
Omisión	-3.72	<.001	-3.96	<.001
Segmentar	-4.62	<.001	-4.43	<.001

Nota. NL= Grupo control de nivel lector; EC= Grupo control de edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos

La figura 5.8 contiene las gráficas de la representación de las medias de los aciertos de cada tarea del módulo de conciencia fonológica de cada uno de los grupos de este diseño.

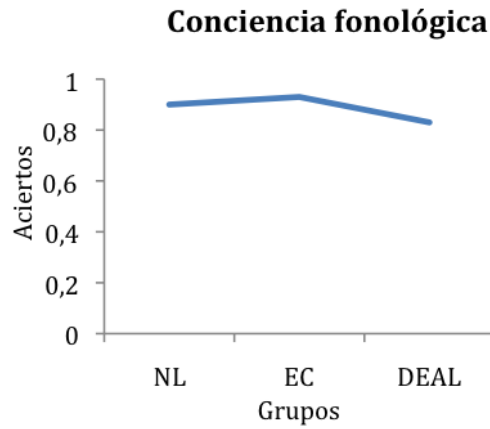


Figura 5.7. Gráfica de la representación de las medias de aciertos en conciencia fonológica para cada uno de los grupos del diseño (4-2).

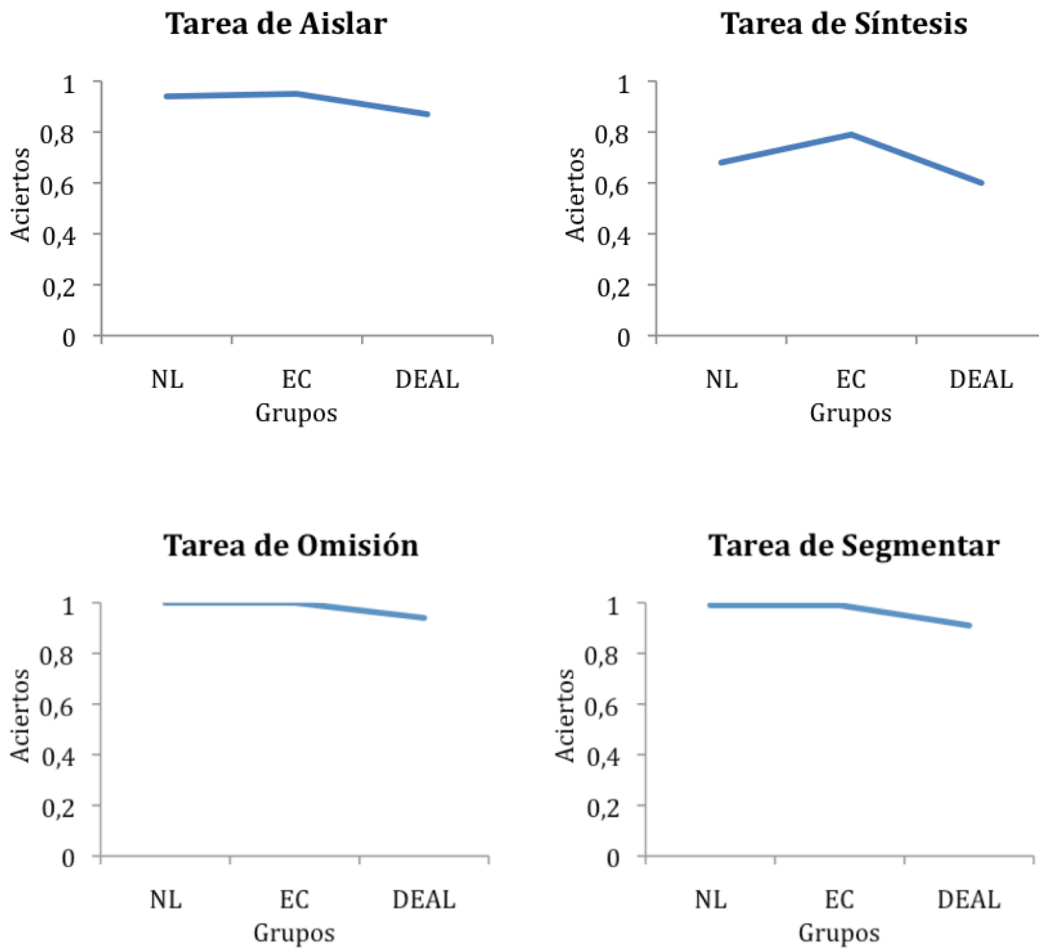


Figura 5.8. Gráficas de la representación de las medias de aciertos para cada tarea del módulo de procesamiento fonológico para cada uno de los grupos del diseño (4-2).

### 5.3.3. Percepción del habla.

Las tareas de percepción del habla tienen un componente fonológico que requieren un nivel mínimo de habilidades fonológicas, por lo que se espera que el grupo con dislexia rinda peor que ambos grupos control en las tareas de percepción del habla, lo que supondría un déficit en percepción del habla.

Para analizar la percepción del habla de los distintos grupos, realizamos un ANOVA con variable independiente intergrupo “grupo” (EC, NL, DEAL), considerando como variable dependiente, la media de las tareas de percepción del habla. En caso de existir el déficit, se llevará a cabo un MLG multivariante con factor fijo grupo (EC, NL, DEAL), usando como variables dependientes las puntuaciones de las respuestas correctas en las tareas de modo de articulación, punto de articulación y sonoridad, con el fin de hallar en qué tareas existen esas diferencias.

En el diseño (3-1), observamos que los resultados del ANOVA muestran que no hay diferencias significativas entre los grupos en percepción del habla,  $F(2,75)= 1.09$ ;  $p=.34$  (véase Tabla 5.5).

De igual manera, en el diseño (4-1), tampoco se encontraron diferencias significativas entre los grupos,  $F(2,54)= 1.68$ ;  $p=.19$  (véase Tabla 5.6).

La tabla 5.17 y 5.18 recoge las medias y desviaciones típicas de los aciertos de las tareas de este proceso para cada uno de los grupos del diseño (3-1) y del (4-2) respectivamente.

Tabla 5.17. Medias y desviaciones típicas de los grupos del diseño (3-1) en las tareas de percepción del habla

Medidas	NL n = 25		EC n = 25		DEAL n = 28	
	M	DT	M	DT	M	DT
<i>Percepción del habla</i>						
Modo de articulación	9.67	.56	9.74	.51	9.67	.97
Sonoridad	9.41	.89	9.69	.30	9.50	.89
Punto de articulación	9.52	.73	9.77	.25	8.95	2.45

Nota. NL= Grupo control nivel lector; EC= Grupo control edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos; M= media; DT= desviación típica.

Tabla 5.18. Medias y desviaciones típicas de los grupos del diseño (4-2) en las tareas de percepción del habla

Medidas	NL n = 20		EC n = 20		DEAL n = 17	
	M	DT	M	DT	M	DT
<i>Conciencia fonológica</i>						
Modo de articulación	9.69	.47	9.63	1.14	9.80	.33
Sonoridad	9.69	.33	8.51	2.63	9.60	.52
Punto de articulación	9.09	1.44	9.27	1.53	9.69	.51

Nota. NL= Grupo control nivel lector; EC= Grupo control edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos; M= media; DT= desviación típica.

### 5.3.4. Procesamiento sintáctico

Se espera que el rendimiento del alumnado con DEAL en las tareas que requieren un correcto procesamiento sintáctico, sea menor que el del grupo normolector de igual edad cronológica y el del grupo de lectores de menor edad, esto supondría un déficit específico en el procesamiento sintáctico.

Para comprobar esta hipótesis se llevó a cabo, en ambos diseños, un ANOVA con variable independiente intergrupo “grupo” (EC, NL, DEAL), considerando como variable dependiente, la media en las tareas de procesamiento sintáctico. Además, con el fin de hallar en qué tareas se encontraban diferencias, en caso de existir el déficit, se realizó un Modelo Lineal General (MLG) multivariante con factor fijo grupo (EC, NL, DEAL), usando como variables dependientes las puntuaciones de las respuestas correctas en las tareas de signos de puntuación, género, número, palabras funcionales y estructura gramatical.

En el diseño (3-1), los resultados muestran diferencias significativas entre los grupos en procesamiento sintáctico,  $F(2,75) = 9.92$ ;  $p < .001$ ;  $\eta^2 = .21$  (véase Tabla 5.5). Los contrastes a posteriori par a par revelan que las diferencias se encuentran entre el grupo DEAL y ambos grupos control (NL y EC),  $t(51) = -3.03$ ;  $p < .01$ , y  $t(51) = -4.31$ ;  $p < .001$ , respectivamente (véase Tabla 5.7). La figura 5.9 muestra la gráfica de la representación de la media de las tareas de procesamiento sintáctico para cada grupo de este diseño.



Asimismo, los resultados del MLG multivariante señalan diferencias significativas entre los grupos en procesamiento sintáctico,  $F(10,142)= 2.58$   $p<.01$ ;  $\eta^2 = .15$ . Específicamente, las diferencias significativas se encontraron en las tareas de género  $F(2,75)= 12.82$ ;  $p<.001$ ;  $\eta^2= .26$ , en número  $F(2,75)= 3.23$ ;  $p<.05$ ;  $\eta^2= .08$ , en palabras funcionales  $F(2,75)= 5.47$ ;  $p<.01$ ;  $\eta^2= .13$ ; y en estructura gramatical  $F(2,75)= 5.94$ ;  $p<.01$ ;  $\eta^2= .14$ ; pero no en signos de puntuación  $F(2,75)= 1.91$ ;  $p= .16$ . La Tabla 5.19 recoge las medias y desviaciones típicas de los aciertos en este proceso, así como los resultados del análisis estadístico. Los contrastes a posteriori de las diferencias par a par revelan que las diferencias se encuentran entre el grupo de disléxicos (DEAL) y ambos grupos control (NL y EC) en género,  $t(51)= -4.07$ ;  $p< .001$ , y  $t(51)= -4.58$ ;  $p< .001$ , respectivamente, y en estructura gramatical  $t(51)= -2.69$ ;  $p< .05$ , y  $t(51)= -3.17$ ;  $p<.01$ . En la tarea de número, se encontraron diferencias entre el grupo DEAL y el grupo control EC  $t(51)= -2.54$ ;  $p< .05$ , pero no entre el grupo DEAL y NL,  $t(51)= -1.17$ ;  $p= .73$ . Lo mismo ocurrió en la tarea de palabras funcionales en la que se encontraron diferencias significativas entre los grupos DEAL y EC,  $t(51)= -3.19$ ;  $p< .01$ , pero no entre DEAL y NL,  $t(51)= -2.28$ ;  $p= .08$ . Como hemos nombrado anteriormente no se encontraron diferencias entre los grupos (DEAL, NL y EC) en la tarea de signos de puntuación (véase Tabla 5.20).

La figura 5.10 contiene las medias de los aciertos de cada tarea del módulo de procesamiento sintáctico para cada uno de los grupos del diseño (3-1).

Tabla 5.19. Medias y desviaciones típicas de los grupos del diseño (3-1) en las tareas de procesamiento sintáctico con los resultados del MLG

Medidas	NL n = 25		EC n = 25		DEAL n = 28		F	p
	M	DT	M	DT	M	DT		
<i>Procesamiento sintáctico</i>								
Género	.74	.10	.76	.10	.61	.14	12.82	<.001
Número	.75	.10	.80	.09	.71	.17	3.23	<.05
Palabras funcionales	.75	.10	.78	.11	.68	.14	5.47	<.01
Estructura gramatical	.93	.08	.94	.05	.85	.15	5.94	<.01
Signos de puntuación	.79	.14	.83	.13	.75	.17	1.91	0.16

Nota. NL= Grupo control nivel lector; EC= Grupo control edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos; M= media; DT= desviación típica.

Tabla 5.20. Comparaciones por pares en las tareas de procesamiento sintáctico de los grupos del diseño (3-1)

Medidas	DEAL vs NL		DEAL vs EC	
	t	p	t	p
<i>Procesamiento sintáctico</i>				
Género	-4.07	<.001	-4.58	<.001
Número	-1.17	0.73	-2.54	<.05
Palabras funcionales	-2.28	0.08	-3.19	<.01
Estructura gramatical	-2.69	<.05	-3.17	<.01

Nota. NL= Grupo control de nivel lector; EC= Grupo control de edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos

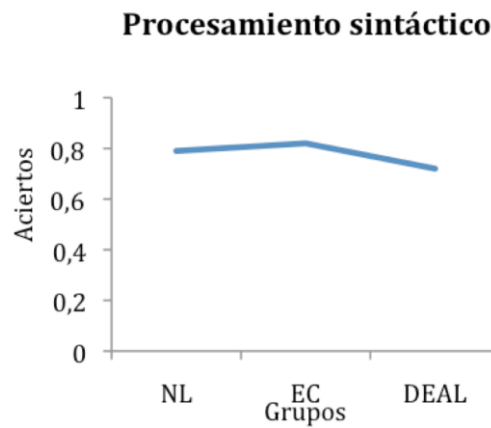
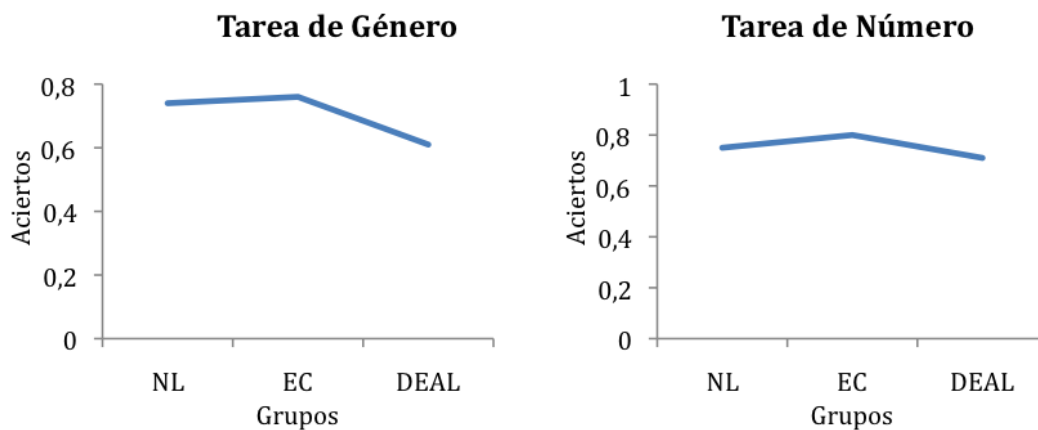


Figura 5.9. Gráfica de la representación de las medias de aciertos en el procesamiento sintáctico para cada uno de los grupos del diseño (3-1).



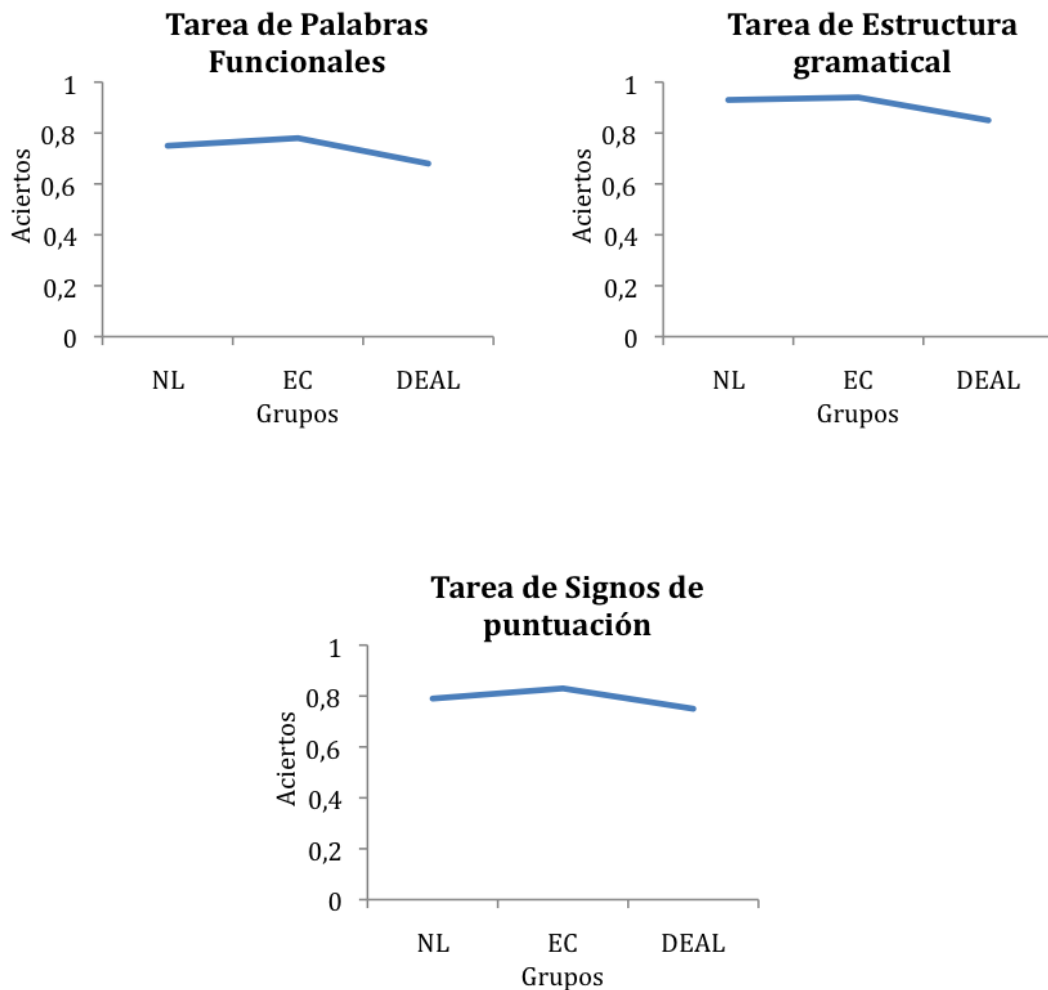


Figura 5.10. Gráficas de la representación de las medias de aciertos para cada tarea del módulo de procesamiento sintáctico de cada uno de los grupos del diseño (3-1).

En el diseño (4-2), los resultados muestran diferencias significativas entre los grupos en procesamiento sintáctico,  $F(2,54) = 6.56$   $p < .01$ ;  $\eta^2 = .20$  (véase Tabla 5.6). Los contrastes a posteriori par a par revelan que las diferencias se encuentran entre el grupo DEAL y EC,  $t(35) = -3.58$ ;  $p < .01$ , pero no entre el grupo DEAL y NL,  $t(35) = -2.39$ ;  $p = .061$  (véase Tabla 5.8). La figura 5.11 muestra la media del procesamiento sintáctico de cada grupo y la tabla 5.21 recoge las medias y desviaciones típicas de los aciertos de las tareas de este proceso para cada uno de los grupos del diseño (4-2)

### Procesamiento sintáctico

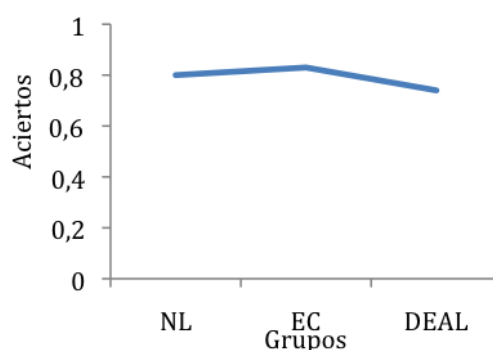


Figura 5.11. Gráfica de la representación de la media de aciertos de las tareas del procesamiento sintáctico para cada uno de los grupos del diseño (4-2).

Tabla 5.21. Medias y desviaciones típicas de los grupos del diseño (4-2) en las tareas de procesamiento sintáctico

Medidas	NL n = 20		EC n = 20		DEAL n = 17	
	M	DT	M	DT	M	DT
<i>Procesamiento sintáctico</i>						
Género	.75	.10	.77	.10	.71	.12
Número	.77	.08	.79	.08	.70	.11
Palabras funcionales	.78	.09	.78	.10	.73	.11
Estructura gramatical	.91	.11	.95	.06	.87	.10
Signos de puntuación	.78	.19	.84	.12	.68	.15

Nota. NL= Grupo control nivel lector; EC= Grupo control edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos; M= media; DT= desviación típica.

Ahora bien, con el fin de investigar los efectos de la complejidad sintáctica en la comprensión de frases entre disléxicos y normolectores, así como la hipótesis que algunos autores sugieren de que las personas con dislexia presentan serias dificultades ante cualquier frase que viole el orden sintáctico canónico “sujeto-verbo-objeto” (v.gr. Wiseheart et al., 2009), se llevaron a cabo tres ANOVAS en ambos diseños donde se analizaron los tres tipos de estructuras que comprendía la tarea de estructura gramatical: Activas, Pasivas y Complemento focalizado. Todos estos análisis tenían como variable independiente intergrupo el “grupo” (EC, NL, DEAL), pero en uno de los análisis se consideró como variable dependiente la media de la puntuación en las frases activas, en otro, la media de la puntuación en las frases pasivas, y en el otro, la media de la puntuación de las frases con complemento focalizado.

En el diseño (3-1), los resultados muestran diferencias significativas entre los grupos en la realización de frases activas,  $F(2,75)= 3.13$ ;  $p<.05$ ;  $\eta^2 = .07$ , y en la realización de frases con estructura complemento focalizado,  $F(2,75)= 5.63$ ;  $p<.01$ ;  $\eta^2 = .13$ , pero no en las frases con estructura pasiva,  $F(2,75)= 2.18$ ;  $p=.12$ . La Tabla 5.22 recoge las medias y desviaciones típicas de los aciertos de cada estructura, así como los resultados del análisis estadístico. Los contrastes a posteriori par a par revelan que no había diferencias entre el grupo DEAL y ambos grupos control (NL y EC) en activas,  $t(51)= -1.91$ ;  $p=.18$ , y  $t(51)= -2.32$ ;  $p=.06$ , respectivamente. Asimismo, en las frases de complemento focalizado, se encontraron diferencias entre el grupo DEAL y el grupo control EC  $t(51)= -3.21$ ;  $p< .01$ , pero no entre el grupo DEAL y NL,  $t(51)= -2.37$ ;  $p= .06$  (véase Tabla 5.23). Como hemos nombrado anteriormente no se encontraron diferencias entre los grupos (DEAL, NL y EC) en las frases con estructura pasiva.

Tabla 5.22. Medias y desviaciones típicas de los grupos del diseño (3-1) en las distintas estructuras que componen la tarea estructura gramatical del módulo de procesamiento sintáctico

Medidas	NL n = 25		EC n = 25		DEAL n = 28		F	p
	M	DT	M	DT	M	DT		
<i>Estructura Gramatical</i>								
Activas	.96	.07	.97	.06	.90	.17	3.13	<.05
Pasivas	.94	.08	.93	.10	.87	.18	2.18	.12
Complemento focalizado	.88	.18	.92	.14	.77	.18	5.63	<.01

Nota. NL= Grupo control nivel lector; EC= Grupo control edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos; M= media; DT= desviación típica.

Tabla 5.23. Comparaciones por pares de los grupos del diseño (3-1) de las estructuras de la tarea estructura gramatical del módulo de procesamiento sintáctico

Medidas	DEAL vs NL		DEAL vs EC	
	t	p	t	p
<i>Estructura Gramatical</i>				
Activas	-1.91	.18	-2.32	.06
Complemento focalizado	-2.37	.06	-3.21	<.01

Nota. NL= Grupo control de nivel lector; EC= Grupo control de edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos

En el diseño (4-2), los resultados no muestran diferencias significativas entre los grupos en la realización de frases activas,  $F(2,54)= 2.30$ ;  $p=.11$ , ni en las frases pasivas,  $F(2,54)= 2.30$ ;  $p=.11$ , pero sí en las frases con estructura complemento focalizado,

$F(2,54)= 3.23; p<.05; \eta^2 = .11$ . La Tabla 5.24 recoge las medias y desviaciones típicas de los aciertos de cada estructura, así como los resultados del análisis estadístico. Los contrastes a posteriori par a par revelan que las diferencias se encontraban entre el grupo DEAL y el grupo control EC  $t(35)= -2.49; p< .05$ , pero no entre el grupo DEAL y NL,  $t(35)= -0.93; p=1$  (véase Tabla 5.25). Como hemos nombrado anteriormente no se encontraron diferencias entre los grupos (DEAL, NL y EC) en las frases con estructura activa ni pasiva.

Tabla 5.24. Medias y desviaciones típicas de los grupos del diseño (4-2) en las distintas estructuras que componen la tarea estructura gramatical del módulo de procesamiento sintáctico

Medidas	NL n = 20		EC n = 20		DEAL n = 17		F	p
	M	DT	M	DT	M	DT		
<i>Estructura Gramatical</i>								
Activas	.95	.09	.97	.09	.89	.14	2.30	.11
Pasivas	.93	.12	.96	.07	.88	.12	2.30	.11
Complemento focalizado	.85	.18	.93	.10	.81	.14	3.23	<.05

Nota. NL= Grupo control nivel lector; EC= Grupo control edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos; M= media; DT= desviación típica.

Tabla 5.25. Comparaciones por pares de los grupos del diseño (4-2) en la estructura complemento focalizado de la tarea estructura gramatical

Medidas	DEAL vs NL		DEAL vs EC	
	t	p	t	p
<i>Estructura Gramatical</i>				
Complemento focalizado	-2.37	.06	-3.21	<.01

Nota. NL= Grupo control de nivel lector; EC= Grupo control de edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos

### 5.3.5. Procesamiento ortográfico

Se espera que el rendimiento del alumnado con DEAL en estas tareas que requieren de habilidades ortográficas para poder seleccionar la respuesta correcta, sea menor que ambos grupos control (NL y EC). Esto supondría un déficit específico en el procesamiento ortográfico.

Para poder comprobar esta hipótesis se llevó a cabo, en ambos diseños, un ANOVA con variable independiente intergrupo “grupo” (EC, NL, DEAL), considerando como

variable dependiente, la media en las tareas de procesamiento ortográfico. Además, con el fin de hallar en qué tareas se encontraban diferencias, en caso de existir un déficit en este proceso, se realizó un Modelo Lineal General (MLG) multivariante con factor fijo grupo (EC, NL, DEAL), usando como variables dependientes las puntuaciones de las respuestas correctas en las tareas de comprensión de homófonos (CH) y pseudohomófonos (CPH).

En el diseño (3-1), los resultados arrojaron diferencias significativas entre los grupos en procesamiento ortográfico,  $F(2,75)= 5.90; p<.01; \eta^2= .14$  (véase Tabla 5.5). Los contrastes a posteriori de las diferencias par a par revelan diferencias entre el grupo de disléxicos (DEAL) y ambos grupos control (NL y EC),  $t(51)= -2.95; p< .05$ , y  $t(51)= -2.95; p<.05$ , respectivamente (véase Tabla 5.7). La figura 5.12 muestra la media del procesamiento ortográfico de cada grupo. Asimismo, los resultados del MLG multivariante mostraron diferencias significativas entre los grupos,  $F(4,148)= 3.65; p<.01; \eta^2 = .09$ . Estas diferencias fueron encontradas en ambas tareas (CH y CPH),  $F(2,75)= 6.30; p<.01; \eta^2= .14$  y  $F(2,75)= 4.24; p<.05; \eta^2= .10$ , respectivamente. La Tabla 5.26 recoge las medias y desviaciones típicas de los aciertos de las tareas de este proceso, así como los resultados del análisis estadístico. Los contrastes a posteriori de las diferencias par a par revelan que las diferencias se encuentran entre el grupo de disléxicos (DEAL) y ambos grupos control (NL y EC) en comprensión de homófonos,  $t(51)= -2.53; p< .05$ , y  $t(51)= -3.39; p< .01$ , respectivamente. En pseudohomófonos, se encontraron diferencias significativas entre DEAL y NL  $t(51) = -2.71; p< .05$ , pero no entre el grupo DEAL y EC  $t(51) = -2.21; p= .09$  (véase Tabla 5.27). En la figura 5.13 se presentan las medias de los aciertos de cada tarea del módulo de procesamiento ortográfico para cada uno de los grupos del diseño (3-1).

Tabla 5.26. Medias y desviaciones típicas de los grupos del diseño (3-1) en las tareas de procesamiento ortográfico junto con los resultados del MLG

Medidas	NL n = 25		EC n = 25		DEAL n = 28		F	p
	M	DT	M	DT	M	DT		
<i>Procesamiento ortográfico</i>								
Homófonos	.88	.07	.90	.06	.82	.11	6.30	<.01
Pseudohomófonos	.89	.10	.87	.13	.78	.18	4.24	<.05

Nota. NL= Grupo control nivel lector; EC= Grupo control edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos; M= media; DT= desviación típica.

Tabla 5.27. Comparaciones por pares en las tareas de procesamiento ortográfico de los grupos del diseño (3-1)

Medidas	DEAL vs NL		DEAL vs EC	
	t	p	t	p
<i>Procesamiento ortográfico</i>				
Homófonos	-2.53	<.05	-3.39	<.01
Pseudohomófonos	-2.71	<.05	-2.21	0.09

Nota. NL= Grupo control de nivel lector; EC= Grupo control de edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos

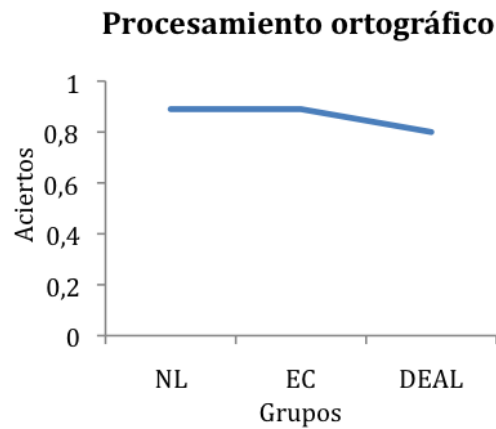


Figura 5.12. Gráfica de la representación de la media de aciertos del procesamiento ortográfico para cada uno de los grupos del diseño (3-1).

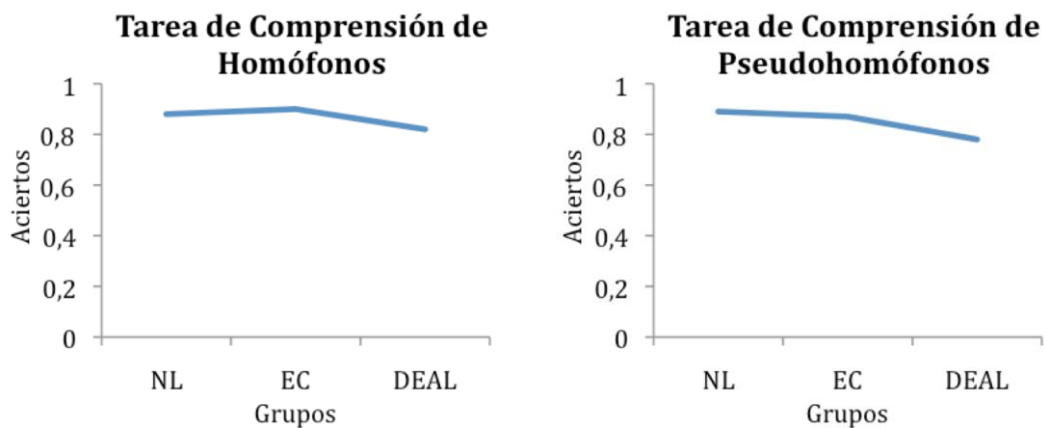


Figura 5.13. Gráficas de la representación de las medias de aciertos para cada tarea del módulo de procesamiento ortográfico para cada uno de los grupos del diseño (3-1).



En el diseño (4-2), los resultados muestran diferencias significativas entre los grupos en procesamiento ortográfico,  $F(2,54) = 5.12$ ;  $p < .01$ ;  $\eta^2 = .16$  (véase Tabla 5.6). Los contrastes a posteriori de las diferencias par a par revelan que las diferencias se encuentran entre el grupo DEAL y EC,  $t(35) = -3.06$ ;  $p < .01$ , pero no entre el grupo DEAL y NL,  $t(35) = -2.45$ ;  $p = .053$  (véase Tabla 5.8).

La figura 5.14 muestra la media en las tareas del procesamiento ortográfico de cada grupo en este diseño y la tabla 5.28 recoge las medias y desviaciones típicas de los aciertos de las tareas de este proceso para cada uno de los grupos del diseño (4-2)

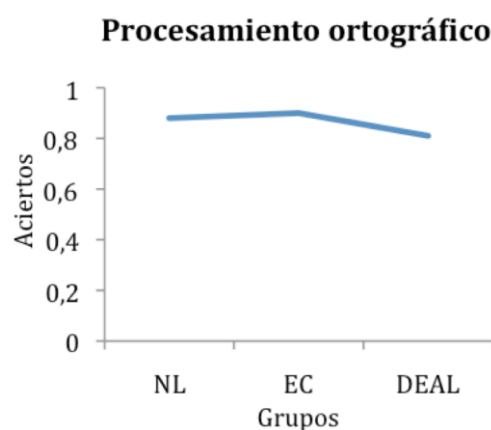


Figura 5.14. Gráfica de la representación de la media de aciertos en el procesamiento ortográfico para cada uno de los grupos del diseño (4-2).

Tabla 5.28. Medias y desviaciones típicas de los grupos del diseño (4-2) en las tareas de procesamiento ortográfico

Medidas	NL n = 20		EC n = 20		DEAL n = 17	
	M	DT	M	DT	M	DT
<i>Procesamiento ortográfico</i>						
Homófonos	.89	.07	.92	.08	.82	.10
Pseudohomófonos	.88	.13	.89	.12	.80	.15

Nota. NL= Grupo control nivel lector; EC= Grupo control edad cronológica; DEAL= Grupo de disléxicos; M= media; DT= desviación típica.

### 5.3.5. Memoria de trabajo.

Se espera que el alumnado con DEAL rinda peor que ambos grupos control (NL y EC), lo que supondría un déficit específico en memoria de trabajo verbal.

Para analizar la Memoria de Trabajo se llevó a cabo, en ambos diseños, un MLG multivariante con factor fijo grupo (EC, NL, DEAL), usando como variable dependiente la puntuación en la tarea de memoria de trabajo.

En el diseño (3-1), los resultados muestran que no hay diferencias significativas entre los grupos en memoria de trabajo,  $F(2,75) = 1.78$ ;  $p = .18$  (véase Tabla 5.5).

Igualmente, en el diseño (4-2) no encontramos diferencias entre los grupos,  $F(2,54) = .53$ ;  $p = .592$  (véase Tabla 5.6).

## 5.4. Discusión

El propósito principal del estudio era investigar si los adolescentes con DEAL en una ortografía consistente presentan déficit en los procesos cognitivos que subyacen a la lectura, esto es, acceso al léxico, en conciencia fonológica, en procesamiento ortográfico, percepción del habla, procesamiento sintáctico y memoria de trabajo verbal.

En primer lugar, a partir de los estudios realizados en lengua española que demuestran que los niños con dislexia son más lentos en el acceso al léxico que los alumnos normolectores y que estas diferencias se mantienen a medida que los disléxicos avanzan de curso (Jiménez et al., 2008; Jiménez y Hernández-Valle, 2000), esperábamos encontrar que en la adolescencia se mantuvieran esas diferencias. Los resultados obtenidos apoyan esta hipótesis pues los adolescentes con dislexia, en ambos diseños, demostraron ser más lentos en el acceso al léxico que los alumnos normolectores de su misma edad y de menor edad, lo que indica un déficit en la automatización con la que acceden al léxico, ¿podrían estas dificultades ser explicadas por un desarrollo deficiente del procesamiento fonológico y ortográfico?

En cuanto al procesamiento fonológico, son numerosos los estudios que han identificado el déficit en conciencia fonológica como el factor crítico que subyace a los graves problemas de descodificación que muestran los niños con DEAL, tanto en ortografías alfabéticas (transparentes y opacas) como en lenguas no alfabéticas (Blachman, 2000; de Jong y van der Leij, 2003; Ho et al., 2000; Jiménez et al., 2005; Metsala, 1999; Ortiz et al., 2007). Estas dificultades en conciencia fonológica también se han reportado en población adolescente y adulta (Downey et al., 2000; Dufor et al., 2007; Griffiths y Frith, 2002; Hatcher et al., 2002; Jiménez, Gregg y Díaz, 2004; Paulesu, et al., 2001; Ramus et al., 2003; Shaywitz et al., 1999; Snowling et al., 2007; Szenkovits y Ramus, 2005; Wilson y Lesaux, 2001), incluso en estudios donde se ha empleado un diseño de nivel lector (Bruck, 1992, 1993; Chiappe et al., 2002; Elbro y Nygaard, 2005; Pennington et al., 1990). En este sentido, los estudios son bastante consistentes, aunque hay algunos estudios longitudinales que afirman que estas dificultades solo son evidentes en las fases tempranas de la adquisición de la lectura y tienden a desaparecer al final de la educación primaria (de Jong y van der Leij, 2003; Landerl y Wimmer, 2000). Sin embargo, son muy pocas las investigaciones realizadas en población adolescente de habla hispana, y es sabido que la consideración de otras lenguas es importante ya que las demandas cognitivas que realizan los lectores varían considerablemente según los distintos sistemas ortográficos. Además, la mayoría de las investigaciones que encontramos en adolescentes, en lengua española, no han empleado un diseño de nivel lector.

Atendiendo a estos aspectos, en nuestro estudio comprobamos cómo los adolescentes de 3º y 4º ESO presentan diferencias, no solo con el grupo control igualado en edad, sino también con el grupo control de lectores más jóvenes igualados en nivel lector, cuando las diferentes fuentes de variabilidad (es decir, tipo de tarea, estructura silábica y la familiaridad de los ítems) se mantenían controladas. Ello demuestra que el déficit en conciencia fonológica también se observa en la adolescencia, coincidiendo con investigaciones realizadas en otras lenguas (Bruck, 1992, 1993; Chiappe et al., 2002; Chung et al., 2010; Pennington et al., 1990; Ramus et al., 2003; Shaywitz et al., 1999; Snowling et al., 2007; Szenkovits y Ramus, 2005), y contrario a los estudios que afirman que estas dificultades tienden a desaparecer al final de la educación primaria (de Jong y van der Leij, 2003; Landerl y Wimmer, 2000). Nuestro hallazgo es importante porque demuestra que los adolescentes con DEAL en lengua transparente, muestran los mismas

dificultades en conocimiento fonológico que los adolescentes de otras lenguas más opacas, además de ser consistente con los resultados obtenidos en otros estudios en ortografías transparentes como el español, el italiano o el danés (Elbro et al., 1994; Elbro y Nygaard, 2005; Jiménez, Gregg y Díaz, 2004; Paulesu et al., 2001).

Ahora bien, ¿en qué tareas son las que los adolescentes con dislexia difieren de los normolectores? Muchos son los trabajos en adultos que analizan la conciencia fonológica utilizando tareas más complejas que las empleadas en este estudio, como las tareas de *spoonerisms* o *pig latin*. Sin embargo, decidimos seleccionar las tareas de aislar, omitir, síntesis y segmentar, donde no hay tanta carga de la memoria como en las tareas de *spoonerisms* o *pig latin*, pues el déficit podría surgir debido al aumento en la memoria, debiéndose, por tanto, controlar este efecto (Ramus y Szenkowitz, 2008). Así, en nuestro estudio, comprobamos cómo los adolescentes con dislexia, tanto del 3º curso como del 4º curso de secundaria, difieren significativamente de los normolectores de su misma edad y también, de los normolectores de menor edad, en las tareas de aislar y omitir, demostrando un déficit en estas tareas. Estos resultados son coincidentes con estudios realizados en adolescentes y adultos (Bruck, 1992; Chiappe et al., 2002; Chung et al., 2010) que también han encontrado déficit en estas tareas en las que se les exige una mayor demanda cognitiva como, por ejemplo, en las tareas de omisión, que requieren que el sujeto manipule los sonidos de las palabras y construya una nueva respuesta. Sin embargo, otros estudios realizados en lengua francesa (Martin et al., 2010) no han encontrado déficit en la tarea de omisión, pues en los ítems con estructura CVC hubo un efecto techo y en los ítems con estructura CCV hallaron diferencias significativas solo con el grupo de igual edad cronológica. Esto pudo deberse al hecho de que la omisión de fonema al principio de la palabra, en ítems de solo tres fonemas, resulta muy fácil para sujetos de esas edades, como sugiere el alto porcentaje de respuestas correctas. Además, a pesar de que el grupo con dislexia y el grupo NL estaban igualados en nivel lector, existía una gran diferencia de edad entre ellos, de casi 11 años, por lo que los estudiantes universitarios con dislexia diferían considerablemente de los normolectores de menor edad, en lo que se refiere a su exposición con el material impreso y verbal, lo que podría haber ayudado en sus habilidades de conocimiento fonológico. Por otro lado, los autores también argumentan que desconocen si los participantes habían recibido intervención en este proceso, hecho que resulta relevante, dado el gran número de estudios que informan de los beneficios de la intervención en sujetos con dislexia (v.gr. Herrera, Defior y Lorenzo, 2007; Jiménez,

Rodrigo, Ortiz y Guzmán, 1999; Jiménez y Rojas, 2008; Savage y Carless, 2004; Wise, Ring y Olson, 1999). Asimismo, comprobamos cómo en la tarea de síntesis, los adolescentes con dificultades de 3º curso difieren del grupo de normolectores del mismo nivel escolar y de los normolectores de 1º curso, presentando un déficit en esta tarea, mientras que el alumnado de 4º con dislexia no presenta déficit ni retraso en esta tarea. Finalmente, en la tarea de segmentar, las puntuaciones de los adolescentes con dislexia de 3º no difieren significativamente de las obtenidas por los normolectores de la muestra, aunque puntúan por debajo de estos, mientras que los datos del grupo con DEAL de 4º indican diferencias significativas con el grupo control igualado en edad cronológica, así como con el grupo control de menor edad igualado en nivel lector. El déficit mostrado por los alumnos de 4º curso es coincidente con investigaciones en lengua francesa que han encontrado que individuos de 17 años con dislexia presentan déficit en esta tarea en ítems con estructura CVC y CCV (Sprenger-Charolles, Colé y Ziegler, en preparación).

Como podemos observar, los adolescentes con dislexia continúan manteniendo déficit en conciencia fonológica, que se refleja en las tareas anteriormente mencionadas. Por tanto, creemos que intervenir en esta habilidad desde los primeros años de escolarización, es de gran relevancia para asegurar el aprendizaje lector y prevenir problemas futuros (Armbruster y Osborn, 2002; Condemarín, 2001). En este sentido, el National Reading Panel (2004) presenta la conciencia fonológica como una de las habilidades básicas para aprender a leer y además de esto enfatizan otros cuatro aspectos centrales para la instrucción en la lectura: conocimiento alfabético, fluidez, el vocabulario y la comprensión, los cuales deben trabajarse de forma paralela si se espera formar lectores eficientes.

Llegados a este punto y a modo de resumen, podemos responder, en lo que concierne a la conciencia fonológica, las cuestiones planteadas en la introducción, con respecto a si los adolescentes con DEAL presentan los mismos déficit reportados en los niños con DEAL, a pesar del incremento en su experiencia lectora; en relación a las tareas en las que presentan déficit y en las que muestran retraso; y por último, si es un problema universal en las DEAL o específico de la lengua española. En referencia a la primera cuestión, observamos cómo los adolescentes con DEAL siguen presentando déficit en conciencia fonológica, al igual que las investigaciones realizadas en diferentes lenguas en los niños con dislexia (v.gr. de Jong y van der Leij, 2003; Jiménez, 1997; Jiménez et al.,

2005; Jiménez y Ramírez, 2002; Metsala, 1999), lo que avala el hecho de que la experiencia con el lenguaje impreso y con el habla no es suficiente para tomar conciencia de la estructura fonémica de las palabras en las personas con dislexia. Además, este déficit, cuando se controla la estructura silábica y familiaridad de los ítems, parece más determinante para el alumnado de 3º ESO con DEAL, en las tareas de omitir, aislar, y síntesis, mientras que para los alumnos con dificultades de 4º ESO, en las tareas de omitir, aislar y en segmentar, demostrando que el desarrollo en estas tareas, es significativamente más lento de lo que debiera ser, en relación a su nivel de desarrollo y nivel de lectura alcanzado. Por último, a partir de nuestros resultados y de las revisiones de los estudios realizadas, podemos afirmar que el déficit en el procesamiento fonológico es un problema universal en las DEAL, puesto que es una dificultad que se ha manifestado en diferentes lenguas, tanto alfabéticas (opacas y transparentes) como no alfabéticas, siendo una de las principales causas de la dislexia.

En cuanto al procesamiento ortográfico, teniendo en cuenta la relación comentada de que las habilidades de decodificación facilitan el establecimiento de representaciones ortográficas (Bruck, 1993b; Cunningham et al., 2002; de Jong y Share, 2007; Share, 1999; Share y Stanovich, 1995), esperábamos encontrar que los grupos con dislexia de nuestra muestra presentaran déficit en este procesamiento. En este sentido, los resultados encontrados indican un déficit en los alumnos de 3º ESO con DEAL, al presentar diferencias significativas en comparación a ambos grupos control. Este resultado es coincidente con el estudio de Hultquist (1997) que halló diferencias significativas entre el grupo con dislexia (11-19 años) y ambos grupos control, sugiriendo un déficit en este procesamiento. Concretamente, los resultados indican un déficit en la tarea de comprensión de homófonos, presentando un rendimiento significativamente inferior en esta tarea en comparación a ambos grupos control. Sin embargo, no encontramos déficit en la tarea de pseudohomófonos, pues solo existen diferencias con el grupo NL. Estos resultados contradicen los de otros estudios, que empleando un diseño de nivel lector, solo han encontrado diferencias significativas entre el grupo con dislexia y el grupo normolector de su misma edad en la tarea de homófonos (Murphy y Pollatsek, 1994), y otros (Escribano, 2007; Jiménez, Gregg y Díaz, 2004; Olson et al., 1989) que han encontrado diferencias en la tarea de elección ortográfica (pseudohomófonos) entre el grupo con dislexia y el grupo EC, resultado que no hemos hallado nosotros en nuestro estudio.

Además, observamos que mientras que los alumnos de 3º ESO con dislexia presentan un déficit en el procesamiento ortográfico, los alumnos de 4º con dificultades solo muestran un retraso, por lo que no podemos afirmar que la dificultad mostrada se deba a un déficit y no, como consecuencia de la pobre experiencia lectora. Esto puede deberse a que las diferencias en el procesamiento ortográfico tiendan a minimizarse cuando las personas con dislexia obtienen más experiencia con la lectura y un mayor desarrollo, pues el tener un número más elevado de encuentros con una palabra, posibilita que su representación ortográfica sea almacenada en el léxico ortográfico, es decir, que la repetición contribuiría al desarrollo del léxico ortográfico (Defior y Alegría, 2005). Otra posible explicación podría ser que los adolescentes de mayor edad (4º ESO), tiendan a apoyarse en estrategias ortográficas para compensar su déficit fonológico, desarrollando así mayores habilidades ortográficas, es lo que se conoce como compensación ortográfica (van der Leij y van Daal, 1999a). Varias investigaciones han observado que los niños con DEAL utilizan este mecanismo (Rodrigo y Jiménez, 1999; Siegel et al., 1995). Estos últimos autores realizaron un estudio en 257 niños con dislexia que compararon con 342 normolectores (de 1º a 8º grado) en procesamiento fonológico y ortográfico. Los resultados mostraron que los niños con dislexia tenían puntuaciones significativamente más bajas en la tarea fonológica, mientras que obtuvieron puntuaciones significativamente más altas en la tarea ortográfica. A raíz de estos resultados, los autores sugieren que las personas con dislexia aprenden a prestar más atención a la forma visual ortográfica de las palabras como medio para compensar sus bajas habilidades fonológicas. Sin embargo, este resultado no se ha reflejado en los adolescentes con dislexia de 3º ESO.

Por último, y para terminar con este proceso, en respuesta a si los adolescentes con DEAL presentan los mismos déficits reportados en los niños, a pesar del incremento en su experiencia lectora, y si este es un problema universal en las DEAL o específico de la lengua española, observamos que aunque los datos parecen indicar que a mayor edad se minimizan las diferencias, somos conscientes de las limitaciones de nuestro estudio y de la variabilidad de los resultados reportados por las distintas investigaciones, y creemos que haría falta más investigación en relación a este proceso, sobre todo en lenguas con ortografías consistentes, donde se analicen longitudinalmente, los cambios de desarrollo en la manifestación del déficit ortográfico en las personas con dislexia.

Por otro lado, algunos estudios sugieren que los individuos con dislexia pueden tener dificultades en tareas de procesamiento sintáctico (Altmann et al., 2008; Bar-Shalom et al., 1993). En este sentido, el estudio actual demuestra que los adolescentes con DEAL de 3° ESO presentan un déficit en el procesamiento sintáctico, ya que obtienen peores puntuaciones en la escala global del procesamiento sintáctico, en relación a los grupos normolectores, coincidiendo con los resultados de investigaciones en otras lenguas realizadas en niños y adultos (Bishop y Snowling, 2004; Catts et al., 1999; Leikin y Bouskila, 2004; Lombardino, et al., 1997; Shankweiler, et al., 1995; Stein et al., 1984; Waltzman y Cairns, 2000; Wiseheart, et al., 2009). Sin embargo, los adolescentes de 4° ESO muestran diferencias significativas solo con el grupo de normolectores de su misma edad cronológica, lo que indica que no hay un déficit en este proceso en los alumnos de mayor edad de nuestra muestra, sino un retraso, apoyando nuevamente la idea de que las diferencias en algunos procesos tienden a minimizarse cuando las personas con dislexia obtienen más experiencia con la lectura y un mayor desarrollo. Este resultado contradice el estudio de Bryant et al. (1998), en el que señalan que a medida que los disléxicos pasan de curso se acentúan las diferencias con los normolectores en este nivel de procesamiento.

Ahora bien, ¿en qué tareas se localiza el déficit en el alumnado de 3° con dislexia? Los resultados indican un déficit en las tareas que evalúan el uso correcto de las reglas de concordancia de género y el conocimiento de la estructura sintáctica de la oración, ya que este grupo rendía significativamente peor que ambos grupos control. Asimismo, se encontró que los adolescentes con dislexia presentaban mayores dificultades en la asignación sintáctica de las palabras dentro de las oraciones con estructura de complemento focalizado. Este resultado está en consonancia con el hallado en el estudio de Wiseheart et al. (2009) quienes encontraron que los adultos con dislexia rendían significativamente peor que los normolectores en las frases con cláusulas de relativo, sugiriendo que los adultos con dislexia presentan dificultades en aquellas frases que no tienen el orden sintáctico canónico “sujeto-verbo-objeto”. Aunque Wiseheart et al. (2009) también encuentran que los disléxicos rendían peor en la realización de frases pasivas, resultado que no hemos hallado nosotros. Por otro lado, los adolescentes con DEAL de nuestra muestra mostraron un retraso con respecto a sus iguales en las tareas que evalúan el uso correcto de las reglas de concordancia de número y de las palabras funcionales, así como de su capacidad para asignar las palabras funcionales a su rol sintáctico, mientras que no hubo diferencias en el uso correcto de los signos de puntuación.



Con respecto a la memoria de trabajo, los resultados obtenidos indican que los adolescentes españoles, no presentan un déficit en este proceso ya que no muestran diferencias significativas con ninguno de los grupos de normolectores, aunque obtuvieron una puntuación menor que estos. Este resultado coincide con el estudio de Siegel (1994) que utilizando la misma tarea empleada por nosotros en nuestro estudio, encuentra que las personas con dislexia rendían significativamente peor que los normolectores en la mayoría de los niveles de edad analizados (desde los 6 a 49 años), excepto a los 12 años, entre los 15 y 16 años, y entre los 17 y 19 años, coincidiendo con los grupos de edades analizados por nosotros (la media de edad de nuestra muestra de 3º ESO se sitúa en torno a los 15 años y las de los de 4º ESO alrededor de los 16 años, aproximadamente). Sin embargo, los datos aquí reportados son contrarios a muchos de los resultados obtenidos en otros estudios donde se ha evaluado la memoria de trabajo en adolescentes y adultos con dislexia, encontrando un déficit en este proceso (Brosnan et al, 2002; Chiappe et al., 2000; Chung et al. 2010; Cohen-Mimran y Sapir, 2007; Smith-Spark et al., 2003; Swanson, 2003). Por ejemplo, en la investigación de Chiappe et al. (2000), encuentran déficit en memoria de trabajo en sujetos con dislexia de edades comprendidas entre los 6 y 49 años, también a través de la misma prueba que hemos utilizado nosotros. Sin embargo, los criterios de evaluación de la prueba no fueron tan estrictos como los aplicados en nuestro estudio y en el de Siegel, ya que a la hora de recordar las palabras no se les exigió que las dijeran en el orden correcto. En este sentido, podemos presuponer, que en nuestro estudio, al exigirles que recordaran las palabras en el mismo orden en el que fueron dichas, podría haber hecho que la tarea resultara muy complicada para todos los sujetos de la muestra, y que por tanto no hubieran diferencias entre los grupos. Además, la forma de corrección fue distinta, mientras que la puntuación máxima que podían obtener los adolescentes de nuestro estudio era de 4 puntos, es decir, que desde que recordaban una serie completa de un nivel, se les asignaba un punto y se continuaba con el siguiente nivel, Chiappe et al. (2000), asignaron un punto por cada palabra recordada de la serie, siempre y cuando recordaran todas las palabras de esta, y consideraron todas las series, así, la puntuación máxima era de 27 puntos. Este sistema de corrección difiere mucho del nuestro, ya que nosotros les dábamos la oportunidad de recordar cada nivel en tres intentos, mientras que Chiappe et al. (2000) evaluaban las tres series de cada nivel. Por tanto, debido a nuestro sistema de corrección, no podemos saber si los normolectores ejecutaban correctamente las tres series de un nivel en mayor medida que los disléxicos, o si estos últimos necesitaban más intentos (series) para recordar un nivel.

Observamos que los resultados de los estudios realizados en lenguas opacas y lenguas no alfabéticas, tanto en niños como en adolescentes y adultos, son bastantes consistentes en afirmar que estos presentan déficit en memoria de trabajo verbal. Sin embargo, los estudios realizados en niños que aprenden a leer en lenguas más transparentes, no son tan consistentes. Así, encontramos estudios que reportan un déficit en este proceso cuando los comparan con niños de igual edad cronológica (v.gr., Wimmer, Mayringer y Landerl, 1998), otros que, empleando un diseño de nivel lector, solo han encontrado diferencias significativas con el grupo de igual edad cronológica, pero no con el de nivel lector, sugiriendo un retraso pero no un déficit (v.gr., de Jong, 1998), y otros que no han encontrado un déficit en este proceso (van Daal y van der Leij, 1999; van der Sluis, van der Leij y de Jong, 2005; Wimmer y Mayringer, 2002). Por ejemplo, van der Sluis et al. (2005) compararon la memoria de trabajo de un grupo de niños holandeses (10-11 años) con dificultades en la lectura, con un grupo de niños con dificultades en lectura y matemáticas, y con un grupo control sin dificultades. Para medirla emplearon la tarea de *Digit Span Backward* del WISC-R holandés (de Bruyn, Vander Steene, Van Haasen, Coetsier, Pijl, et al., 1986) y una adaptación de la tarea de Siegel y Ryan (1989), y al igual que en nuestro estudio, las palabras debían ser recordadas en el orden correcto. Los resultados demostraron que no había diferencias en ninguna de las tareas aplicadas entre el grupo con dificultades en lectura y el grupo control. Este resultado es coincidente con los obtenidos en nuestro estudio, en el que no hemos encontrado déficit en memoria de trabajo en los adolescentes con dificultades.

En definitiva, podríamos sugerir que el déficit mostrado en este proceso no se observa en la adolescencia en una lengua transparente como el español, lo que podría indicar que la memoria de trabajo mejora con la edad, debido probablemente a una mayor experiencia con la lectura. Este resultado está en consonancia con la hipótesis que sugiere que las diferencias entre personas con dislexia y normolectores podrían ser más débiles en las muestras de mayor edad que en las muestras de personas con menor edad, ya que según esta hipótesis, los niños con dislexia experimentan un retraso en el desarrollo de la memoria de trabajo más que un déficit persistente (van Daal y van der Leij, 1999; van der Sluis et al., 2005). Sin embargo, los resultados de un estudio reciente de metaanálisis (Swanson, Zheng y Jerman, 2009), demuestra diferencias en memoria de trabajo entre los niños con dislexia y los normolectores de su misma edad cronológica, que no mejoran y

aumentan con la edad, pero hay que ser cautos ya que en este metaanálisis no se controló la variable opacidad-transparencia de la ortografía.

Por último, otro proceso cognitivo que se ha estudiado como relevante en el proceso lector, y que diversas investigaciones han encontrado deficitario en las personas con dislexia es la percepción del habla, es decir, la habilidad para discriminar auditivamente los sonidos del habla (Breier et al., 2001; Boada y Pennington, 2006; Bogliotti et al., 2008; Groth et al., 2011; Ortiz et al., 2007; Ortiz y Guzmán, 2003; Schulte-Körne et al., 1999a, 1999b, 1999c; Serniclaes et al., 2001; Steffens et al., 1992; van Beinum et al., 2005). Sin embargo, los resultados de nuestro estudio demuestran que tanto los alumnos con DEAL de 3º ESO como los de 4º, no presentan un déficit en este proceso al no mostrar diferencias con ninguno de los grupos de normolectores, por lo que no podemos sugerir que la deficiencia del procesamiento fonológico de los sujetos de nuestra muestra se deba, tal y como sugieren diversos estudios, a los problemas de discriminación fonética que estarían afectando a la calidad y precisión de las representaciones fonológicas en el léxico, ya que no hemos encontrado un déficit en este proceso, obteniendo incluso, los alumnos de 4º curso con dislexia, puntuaciones más altas que los normolectores. Estos resultados están en consonancia con numerosas investigaciones que no encuentran un déficit en percepción del habla en las personas con dislexia, o que han encontrado que solo un subgrupo de las personas con dislexia presentan este déficit (Adlard y Hazan, 1998; Blomert et al., 2004; Chiappe et al., 2002; Hazan et al., 2009; Ramus et al., 2003; Robertson et al., 2009; Sperling et al., 2005; White et al., 2006; Wright y Conlon, 2009). Una posible causa por la que no hemos hallado el déficit podría deberse al modo de presentación de los pares de sílabas que debían discriminar los adolescentes. Diversas investigaciones realizadas en los últimos años demuestran que las personas con dislexia, tanto niños como adultos, presentan dificultades a la hora de discriminar las sílabas cuando son presentadas en contextos de ruido, pero no cuando son presentadas sin ruido (Chait et al., 2007; Cornelissen et al., 1996; Ramírez y Mann, 2005; Ziegler et al., 2005; 2009), ya que en la vida real, la percepción del habla, en general, se produce en un contexto de diversas fuentes de sonido. Estos autores sugieren, por tanto, que las personas con dislexia tienen dificultades con la “integración simultánea de las señales del habla, necesarias para el reconocimiento robusto del habla”, pero no consideran que tengan dificultades en la resolución temporal o en la frecuencia. En este sentido, se hace necesario una mayor investigación en este campo con el fin de arrojar luz sobre este proceso, sobre todo en

muestras de adolescentes y en lenguas transparentes como la española.

En síntesis, los hallazgos obtenidos en la presente investigación nos permiten concluir que los adolescentes que han sido identificados con dislexia, en los dos diseños, muestran un déficit en la automatización con la que acceden al léxico, así como en conciencia fonológica, en comparación a los sujetos normolectores, y no muestran dificultades en memoria de trabajo ni en percepción del habla. Además, los alumnos de 3º ESO con dislexia presentan déficit en el procesamiento ortográfico y sintáctico, mientras que los alumnos de 4º ESO solo presentan un retraso en estos procesos. Ello sugiere que las dificultades en algunos de los procesos cognitivos, en estas edades, se suavizan con el nivel académico, mejorando su pronóstico. Pero hay que ser cautos, pues desconocemos si este resultado se deba a que estos alumnos habían recibido intervención en estos procesos, o a una mayor experiencia con la lectura en el contexto escolar, a un mayor desarrollo o a otras variables del entorno que puedan estar influyendo en la configuración del perfil cognitivo de los adolescentes. Además, haría falta más investigación teniendo en cuenta todos los niveles académicos de la escolaridad de Educación Secundaria para ver si las diferencias mostradas por los alumnos con DEAL de 3º ESO se mantienen en los cursos anteriores de la secundaria, o estudios longitudinales donde se analicen los cambios que manifiestan las personas con DEAL en los diferentes procesos cognitivos implicados en la lectura, sobre todo en lenguas transparentes como la española. Sea como sea, lo que sí es evidente es la necesidad de analizar estos procesos en los adolescentes con dislexia, ya que ello permitiría el desarrollo de intervenciones que ayuden a estos escolares, más eficaces y mejor adaptadas a sus necesidades individuales, antes de que su déficit pueda impedir su integración social y laboral, ya que numerosos estudios señalan que el presentar dislexia se asocia con una mayor probabilidad de deserción escolar, desempleo, así como problemas emocionales y de comportamiento (Arnold, Goldston, Walsh, Reboussin, Daniel, et al., 2005; Goldston, Walsh, Arnold, Reboussin, Daniel et al., 2007; Fluss, Ziegler, Warszawski, Ducot, Richard, y Billard, 2009; Maughan, Rowe, Loeber, y Stouthamer-Loeber, 2003; Morgan, Farkas, Tufis, y Sperling, 2008).

**6.**

**ESTUDIO 3: Indicadores familiares de la dislexia en  
adolescentes**

## 6.1. Introducción

Una vez que hemos determinado la prevalencia así como los indicadores cognitivos de la dislexia en los adolescentes, nos planteamos, siguiendo el modelo propuesto por Frith (1999), si las diferencias mostradas entre los grupos en la lectura, así como en los procesos cognitivos subyacentes, están influidas por condiciones que concurren en el ambiente, como por ejemplo, por el ambiente familiar y cultural en el que se desarrolla el alumno.

Diversas investigaciones realizadas en niños abordan este objetivo, y en ellas se demuestra la influencia de los padres y el ambiente familiar en el desarrollo de la lectura (v.gr., Chow et al., 2008; Dickinson y Tabors, 1991; Foy y Mann, 2003; Fung et al., 2005; Molfese et al., 2003; Rodríguez et al., 1988; Samuelsson y Lundberg, 2003; Scarborough et al., 1991; Sénéchal, 2006a). Estos estudios destacan como factores determinantes para el éxito en la lectura, actividades tales como leer cuentos a los hijos, realizar actividades de lectura y escritura de manera compartida, las creencias de los padres sobre la importancia de estas experiencias, la propia experiencia de los padres con la lectura y proporcionar actividades enriquecedoras (i.e. viajes y disponibilidad de materiales de lectura). En este sentido, como comentamos en el marco teórico, algunos autores (Burgess et al., 2002) han categorizado estas actividades, distinguiendo entre un *contexto alfabetizador pasivo* que incluye aquellas características que permiten un aprendizaje indirecto a través de modelos, por lo que englobaría los recursos del hogar y las actividades cotidianas de lectura y escritura que realizan los adultos; y un *contexto alfabetizador activo* que incluye todas aquellas actividades que implican al niño de manera directa, es decir, la lectura compartida de libros y la instrucción por parte de los padres, entre otros. En definitiva, observamos que los niños que reciben estimulación hacia la lectura en su hogar, en comparación a los que no la reciben, muestran un mejor rendimiento lector (Cunningham y Stanovich, 1990).

Además, los estudios también han sugerido que estas experiencias con el material impreso fuera del contexto escolar influyen en el procesamiento ortográfico (Braten et al., 1999; Chateau y Jared, 2000; Cunningham et al., 2001; Cunningham y Stanovich, 1990, 1993), demostrando que los niños con dislexia de superficie con déficit en el procesamiento ortográfico tienen una menor experiencia con el material impreso en el hogar en comparación a los normolectores (Jiménez y Rodríguez, 2008).

Asimismo, otro factor relacionado con el éxito en la lectura es el nivel educativo de los padres. En este sentido, algunos estudios han hallado altas correlaciones entre estas dos variables, (Aram y Levin, 2001; Kim, 2007a; Rauh et al., 2003), y otros, un alto porcentaje de padres con un nivel educativo bajo en muestras de alumnos con dislexia (Melekian, 1990), y sobre todo, un bajo nivel educativo de madres de niños con dislexia superficial que diferían del mostrado por grupos sin dificultades (Jiménez y Rodríguez, 2008).

Ahora bien, el volumen de estudios existente que tienen como objetivo analizar el impacto de las influencias ambientales en población adolescente y adulta es menor. Aún así, encontramos estudios que sugieren una relación entre la experiencia con el material impreso (medida unas veces por el número de libros disponibles y otras por un test de reconocimiento de autores de libros) y el rendimiento lector (Chiu y McBride-Chang, 2006; Snowling et al., 2007), e incluso con el procesamiento ortográfico (Stanovich y West, 1989). Asimismo, se han encontrado diferencias significativas en los hábitos de lectura mostrados por adolescentes con dificultades en comparación a participantes sin dificultades (Snowling et al., 2007) y una relación entre el ambiente de alfabetización (i.e. hábitos de lectura, número de libros, visitas culturales y nivel educativo) y la escritura o la lectura de palabras (Samuelsson y Lundberg, 2003). Otros estudios que analizan los hábitos de lectura de los padres así como la estimulación a la lectura en el hogar, no han hallado, al contrario que en los estudios realizados en niños, diferencias en estas variables entre grupos con dificultades en lectura y grupos sin dificultades (Snowling et al., 2007).

Como podemos observar, los estudios realizados en población adolescente son escasos, y los que encontramos aportan algunos resultados que contradicen los hallados en niños. Por ello, nos planteamos realizar este estudio con el fin de profundizar en estos aspectos y así conocer el impacto del contexto familiar (i.e. la frecuencia con la que realizan actividades relacionadas con la lectura de manera conjunta con sus padres, los hábitos de lectura de padres e hijos y el nivel educativo de los padres) sobre el rendimiento lector de las adolescentes con dislexia. Los estudios han demostrado que estos factores influyen en el rendimiento lector de los niños y en algunos de los procesos cognitivos, como en el procesamiento ortográfico, de manera más determinante, pero que no son los causantes de las dificultades de aprendizaje (McBride-Chang et al., 2010). Por lo que la pregunta que aquí formulamos es, ¿influyen estos indicadores del ambiente familiar en el rendimiento lector de los adolescentes españoles con dislexia?

A partir de los resultados de las investigaciones realizadas en niños, esperamos encontrar en ambos diseños, diferencias significativas entre los sujetos con DEAL y ambos grupos de normolectores, en la experiencia con el material impreso en el hogar, en cuanto a la frecuencia con la que realizan actividades relacionadas con la lectura de manera conjunta entre padres e hijos, así como en los hábitos de lectura de los padres y de ellos mismos, siendo menor en los alumnos con dificultades. Asimismo, los estudios realizados tanto en niños como en adultos, muestran que estos indicadores influyen en el procesamiento ortográfico, de manera que esperamos encontrar que el déficit ortográfico que presentan los sujetos con DEAL de 3º ESO esté motivado por la menor interacción con el lenguaje impreso en el ámbito familiar, en comparación al resto de los grupos. Por otro lado, predecimos que el nivel académico de los padres del grupo con dificultades, sea menor que el de ambos grupos control.

## 6.2. Método

### 6.2.1. Participantes

Los participantes de este estudio son los padres y/o madres de los adolescentes que formaron parte de la muestra del diseño (3-1) y del diseño (4-2). Por tanto, en cada diseño, los padres quedan distribuidos en tres grupos (véase Tabla 6.1): un grupo de padres de los sujetos que estaban igualados en edad cronológica al grupo de dificultades específicas de aprendizaje en lectura (ECP); un segundo grupo formado por los padres de los sujetos que estaban igualados en nivel lector a los adolescentes que presentaban DEAL (NLP); y por último, un tercer grupo formado por los padres de los sujetos con DEAL (DEALP).

*Tabla 6.1. Distribución de los padres de ambos diseños en función del perfil lector de su hijo*

Grupos	Diseño (3-1)	Diseño (4-2)
	N	N
NLP	25	19
ECP	25	20
DEALP	24	15

Nota: NLP; grupo de padres de los sujetos igualados en nivel lector con el grupo de dificultades, ECP; grupo de padres de los sujetos igualados en edad cronológica; DEALP; grupo de padres de los sujetos con dislexia.



### 6.2.2. Instrumentos

**Cuestionario para padres sobre hábitos lectores familiares y nivel educativo** (véase Anexo 2). Este cuestionario tiene como objetivo obtener información sobre algunos aspectos del ambiente familiar relacionados con la lectura o la experiencia con material impreso y la situación familiar, es decir; sobre los hábitos lectores de la familia, tanto de los padres como de los hijos; la realización de actividades conjuntas de padres e hijos que requieran material impreso, o relacionadas con la lectura (v.gr. visitas culturales, asistencia a ferias, etc.); y el nivel académico de los padres. El índice de fiabilidad es  $\alpha = .87$

Para conocer los aspectos del ambiente familiar acerca de la experiencia con el material impreso, se les planteó a los padres veinte cuestiones en la que debían indicar en una escala (nunca, a veces, casi siempre, y siempre: 0, 1, 2, 3 respectivamente) la frecuencia con la que realizaban las siguientes actividades (compro revistas y/o periódicos; en casa tenemos libros, revistas, novelas, cuentos; mi hijo/a dispone en su habitación de una biblioteca personal, una estantería o estante con sus libros; en casa leemos periódicos, revistas, libros; acudo a las ferias del libro de mi ciudad; mi hijo/a lee novelas, cuentos, revistas o cómics; mi hijo/a escribe cartas, cuentos o diario; mi hijo/a lee libros diferentes a los obligatorios del centro escolar; mi hijo/a lee las instrucciones de juegos, aparatos eléctricos; mi hijo/a sigue las noticias diarias a través de la prensa; voy a librerías con mi hijo/a; animo a leer a mi hijo/a; consulto con mi hijo/a enciclopedias, libros o información en Internet; visito exposiciones, centros culturales con mi hijo/a; comentamos en casa libros que hemos leído nosotros o nuestros hijos/as; cuando mi hijo/a era pequeño, le contaba cuentos antes de la hora de dormir o en otro momento del día; me intereso y pregunto a mi hijo/a por el libro que está leyendo; ayudo a mi hijo/a a seleccionar libros de su interés; le he enseñado a mi hijo/a los recursos de los que dispone el municipio en lo que se refiere a buscar información y libros; leo libros y revistas que le gustan a mi hijo/a para poder comentar con él/ella lo que en ellos aparece).

Asimismo, para conocer la información sobre el nivel académico, se enumeró un total de seis posibilidades, idénticas para padres y madres (ningún estudio, graduado escolar, formación profesional de grado medio, formación profesional de grado superior o Bachillerato; diplomatura universitaria y licenciatura universitaria).

### **6.2.3. Procedimiento**

Para poder llevar a cabo este estudio se solicitó, por medio de un escrito, la participación de los padres de los adolescentes que conformaban los grupos NL, EC y DEAL. Este escrito fue enviado a los padres, a través de los adolescentes que participaron en el estudio, y en él se les comunicaba que, por medio de sus hijos, iban a recibir unos cuestionarios que debían rellenar lo más sinceramente posible. A los pocos días, se remitieron los cuestionarios en un sobre con las instrucciones para poder cumplimentarlo, y nuevamente se hizo hincapié en que contestaran sinceramente, ya que la información que nos proporcionarían era de gran utilidad. Una vez cumplimentados, debían reenviarnos el cuestionario firmado y en sobre cerrado al instituto, a través de sus hijos, donde los examinadores lo recogerían. Por último, los cuestionarios fueron agrupados en función del grupo (NL, EC o DEAL) al que pertenecían los hijos de los participantes de este estudio.

## **6.3. Resultados**

### **6.3.1. Experiencia con material impreso en el hogar**

Para medir las diferencias en experiencia con material impreso en el ambiente familiar entre los diferentes grupos de padres/madres, se computaron las variables dependientes “Hábitos de lectura de los padres y disponibilidad de materiales de lectura” (HLP), “hábitos de lectura de los hijos” (HLH), según la observación de los padres, e “interacción padres e hijos y realización de actividades conjuntas” (IPH), a partir de la media en las puntuaciones de los veinte primeros ítems del cuestionario relacionados con estos aspectos. Los cinco ítems que comprenden la variable HLP son: “compro revistas y/o periódicos”, “en casa tenemos libros, revistas, novelas, cuentos”, “mi hijo/a dispone en su habitación de una biblioteca personal (una estantería o estante con sus libros), “en casa leemos periódicos, revistas, libros” y “acudo a las ferias del libro de mi ciudad”. Asimismo, los cinco ítems de la variable HLH que están relacionados con este aspecto son: “mi hijo/a lee novelas, cuentos, revistas o cómics”, “mi hijo/a escribe cartas, cuentos o diario”, “mi hijo/a lee libros diferentes a los obligatorios del centro escolar”, “mi hijo/a lee las instrucciones de juegos, aparatos eléctricos...”, “mi hijo/a sigue las noticias diarias a través de la prensa”. Por último, los diez ítems que conforman la variable (IPH) son: “voy

a librerías con mi hijo/a”, “animo a leer a mi hijo/a”, “consulto con mi hijo/a enciclopedias, libros o información en Internet”, “visito exposiciones, centros culturales con mi hijo/a”, “comentamos en casa libros que hemos leído nosotros o nuestros hijos/a”, “cuando mi hijo/a era pequeño, le contaba cuentos antes de la hora de dormir o en otro momento del día”, “me intereso y pregunto a mi hijo/a por el libro que está leyendo”, “ayudo a mi hijo/a a seleccionar libros de su interés”, “le he enseñado a mi hijo/a los recursos de los que dispone el municipio en lo que se refiere a buscar información y libros”, “leo libros y revistas que le gustan a mi hijo/a para poder comentar con él/ella lo que en ellos aparece”.

A continuación se llevó a cabo un MLG multivariante con factor fijo “grupo” (ECP, NLP, DEALP), usando como variables dependientes las medias de las puntuaciones de los ítems correspondientes a HLP, HLH e IPH, en ambos diseños.

En el diseño (3-1), los resultados arrojaron diferencias significativas entre los grupos en la experiencia con el material impreso en el hogar,  $F(6,138)= 2.29$ ;  $p<.05$ ;  $\eta^2=.09$ . Específicamente, las diferencias se encontraron en la interacción entre padres e hijos (IPH),  $F(2,71)= 4.61$   $p<.05$ ;  $\eta^2=.11$ , pero no en los aspectos relacionados con los hábitos de lectura de los padres y disponibilidad de materiales (HLP),  $F(2,71)= 0.63$ ,  $p=.54$ , ni en los aspectos relacionados con los hábitos de lectura de los hijos (HLH),  $F(2,71)= 2.26$   $p=.11$ , a pesar de que había una tendencia de los padres y adolescentes del grupo con dislexia a leer menos que los padres y adolescentes de los grupos control. El análisis de los contrastes a posteriori de las diferencias par a par por Bonferroni, reveló que las diferencias en la variable IPH se encontraban entre el grupo NLP y ECP,  $t(48) = 2.85$ ;  $p<.05$ , pero no entre el grupo DEALP y ambos grupos control (NLP y ECP),  $t(47)= -0.49$ ;  $p= 1.00$ , y  $t(47) = 2.33$ ;  $p= .07$ , respectivamente.

De estos datos se deduce que el grupo control igualado en edad cronológica realiza menos actividades conjuntas (padres e hijos) relacionadas con la lectura, que el grupo control igualado en nivel lector. Como se muestra en la Tabla 6.2, los sujetos que realizan más actividades de manera interactiva en el ambiente, son los adolescentes del grupo NLP y los que menos, los adolescentes del grupo ECP.

Tabla 6.2. Medias y desviaciones típicas de los grupos del diseño (3-1) en las variables que miden la experiencia con el material impreso en el hogar

GRUPOS	HLP		HLH		IPH	
	M	DT	M	DT	M	DT
NLP	2.17	.59	1.68	.62	1.80	.63
ECP	2.04	.43	1.38	.62	1.38	.43
DEALP	2.02	.54	1.36	.49	1.73	.50

Nota: NLP, grupo de padres de los sujetos igualadas en nivel lector con el grupo de dificultades, ECP, grupo de padres de los sujetos igualados en edad cronológica; DEALP, grupo de padres de los sujetos con dislexia; M, media; DT, desviación típica.

En el diseño (4-2), no se encontraron diferencias significativas entre los grupos en la experiencia con el material impreso en el hogar,  $F(6,98) = 0.81$   $p = .56$ , a pesar de que las medias de las puntuaciones de cada una de las variables (HLP, HLH e IPH) apuntan a una menor experiencia con el material impreso en el ambiente familiar de los adolescentes con DEAL, como se muestra en la Tabla 6.3.

Tabla 6.3. Medias y desviaciones típicas de los grupos del diseño (4-2) en las variables que miden la experiencia con el material impreso en el hogar

GRUPOS	HLP		HLH		IPH	
	M	DT	M	DT	M	DT
NLP	2.08	.51	1.58	.71	1.57	.58
ECP	2.03	.75	1.49	.88	1.51	.79
DEALP	1.81	.60	1.02	.64	1.29	.48

Nota: NLP, grupo de padres de los sujetos igualadas en nivel lector con el grupo de dificultades, ECP, grupo de padres de los sujetos igualados en edad cronológica; DEALP, grupo de padres de los sujetos con dislexia; M, media; DT, desviación típica.

### 6.3.2. Nivel académico de los padres

En el diseño (3-1), el nivel académico de los padres y madres que formaban el grupo NLP se muestran en la Tabla 6.4. Observamos, que los padres de este grupo obtuvieron en mayor proporción la licenciatura (30%), asimismo, había un alto porcentaje de padres que tenían una formación profesional de grado medio (25%), seguido de los padres que tenían una formación profesional de grado superior o bachillerato (20%), también había un alto porcentaje de padres con el graduado escolar (15%) y en menor medida (10%) de padres con diplomaturas universitarias. En relación a las madres, también

ellas obtuvieron en mayor proporción la licenciatura (33.3%), así como la formación profesional de grado superior o bachillerato (25%), también había un porcentaje considerable de madres con graduado escolar (20,8%), seguidas por aquellas que habían cursado una diplomatura (12,5%) y la formación profesional de grado medio (8,3%). Por último, del total de la muestra no había ningún padre ni madre que no tuviera estudios.

*Tabla 6.4. Perfiles académicos de los padres y madres de los adolescentes que formaban el grupo de nivel lector del diseño (3-1)*

Nivel educativo	Estudios padres		Estudios madres	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ningún estudio	0	0%	0	0%
Graduado escolar	3	15%	5	20.83%
Formación profesional de grado medio	5	25%	2	8.33%
Formación profesional de grado superior o Bachillerato	4	20%	6	25%
Diplomatura	2	10%	3	12.5%
Licenciatura	6	30%	8	33.33%
Total	20	100%	24	100%

Asimismo, el nivel académico de los padres y madres que formaban el grupo ECP se muestran en la Tabla 6.5. Observamos, que los padres de este grupo obtuvieron en mayor proporción el graduado escolar y la formación profesional de grado medio (25% en ambas), seguido de los padres que tenían una formación profesional de grado superior o Bachillerato, una diplomatura o una licenciatura (15% en todas), también había un alto porcentaje de padres con el graduado escolar (15%) y por último, solo un padre de este grupo no tenía estudios (5%).

Con respecto a las madres, también ellas obtuvieron en mayor proporción el graduado escolar (33.3%), así como la formación profesional de grado superior o Bachillerato (25%), y la formación profesional de grado medio (20.8%), en menor medida, les seguían las madres que habían cursado una diplomatura (12,5%) y una licenciatura (8,3%). Por último, del total de la muestra no había ninguna madre que no tuviera estudios.

Tabla 6.5. Perfiles académicos de los padres y madres de los adolescentes que formaban el grupo de edad cronológica

Nivel educativo	Estudios padres		Estudios madres	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ningún estudio	1	5%	0	0%
Graduado escolar	5	25%	8	33.3%
Formación profesional de grado medio	5	25%	5	20.8%
Formación profesional de grado superior o Bachillerato	3	15%	6	25%
Diplomatura	3	15%	3	12.5%
Licenciatura	3	15%	2	8.3%
Total	20	100%	24	100%

Para finalizar, el nivel académico de los padres y madres que formaban el grupo DEALP se muestran en la Tabla 6.6. Podemos observar que los padres de este grupo obtuvieron en mayor proporción el graduado escolar, la formación profesional de grado medio y la licenciatura (23.8% en todas), a estos le seguían los padres que habían cursado la formación profesional de grado superior o Bachillerato (19%) y a continuación, los padres que tenían una diplomatura (9.5%). Por otra parte, entre las madres del estudio, había un alto porcentaje de ellas que tenían una formación profesional de grado superior o Bachillerato (33.3%), también había un alto porcentaje con el graduado escolar (28.6%), después, las madres que habían cursado una formación profesional de grado medio o una diplomatura (14.3%), y en menor medida, las que habían estudiado una licenciatura universitaria (9.5%). Por último, del total de la muestra no había ningún padre ni madre que no tuviera estudios.

Tabla 6.6. Perfiles académicos de los padres y madres de los adolescentes con dislexia

Nivel educativo	Estudios padres		Estudios madres	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ningún estudio	0	0%	0	0%
Graduado escolar	5	23.8%	6	28.6%
Formación profesional de grado medio	5	23.8%	3	14.3%
Formación profesional de grado superior o Bachillerato	4	19%	7	33.3%
Diplomatura	2	9.5%	3	14.3%
Licenciatura	5	23.8%	2	9.5%
Total	21	100%	21	100%

En el diseño (4-2), el nivel académico de los padres y madres del grupo NLP se muestran en la Tabla 6.7. Aquí podemos observar cómo hay una mayor proporción de padres con una formación profesional de grado superior o Bachillerato (FPII), así como de Graduado escolar (33.3% y 27.8% respectivamente), a estos les seguían los padres con una formación profesional de grado medio (16.7%) y los padres con una diplomatura o una licenciatura (11.1% en ambas). Asimismo, podemos observar cómo la mitad de la muestra de madres tienen una formación profesional de grado superior o Bachillerato (50%), seguidas por las madres que tienen una diplomatura y las que tienen el graduado escolar (16.7%), o una licenciatura (11.1%), encontramos una menor proporción de madres que habían cursado una formación profesional de grado medio (5.6%). El porcentaje, tanto de los padres como de las madres de este grupo que no tuvieran estudios era de un 0%.

Tabla 6.7. Perfiles académicos de los padres y madres de los adolescentes del grupo de nivel lector

Nivel educativo	Estudios padres		Estudios madres	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ningún estudio	0	0%	0	0%
Graduado escolar	5	27.8%	3	16.7%
Formación profesional de grado medio	3	16.7%	1	5.6%
Formación profesional de grado superior o Bachillerato	6	33.3%	10	50%
Diplomatura	2	11.1%	3	16.7%
Licenciatura	2	11.1%	2	11.1%
Total	18	100%	18	100%

Asimismo, el nivel académico de los padres y madres que formaban el grupo ECP se muestran en la Tabla 6.8. Observamos, que los padres de este grupo obtuvieron en mayor proporción el graduado escolar, así como la licenciatura (27.8%), a estos les seguían los padres con una formación de grado superior o Bachillerato (16.7%), a continuación, los padres con formación profesional de grado medio y con una diplomatura (11.1%), y por último, había un padre que no tenía estudios, lo que representaba un 5.6% de la muestra de padres. En relación a las madres, casi la mitad de la muestra tenía una formación profesional de grado superior o Bachillerato (40%), seguidas por las madres que habían obtenido el graduado escolar (20%), una diplomatura (20%) o una licenciatura (20%). Por último, entre la muestra no había ninguna madre que tuviera una formación de grado medio o que no tuviera estudios.

Tabla 6.8. Perfiles académicos de los padres y madres de los adolescentes que formaban el grupo de edad cronológica

Nivel educativo	Estudios padres		Estudios madres	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ningún estudio	1	5.6%	0	0%
Graduado escolar	5	27.8%	4	20%
Formación profesional de grado medio	2	11.1%	0	0%
Formación profesional de grado superior o Bachillerato	3	16.7%	8	40%
Diplomatura	2	11.1%	4	20%
Licenciatura	5	27.8%	4	20%
Total	18	100%	20	100%

Por último, el nivel académico de los padres y madres que formaban el grupo DEALP de 4º ESO se muestran en la Tabla 6.9. En este grupo, podemos observar un alto porcentaje de padres que obtuvieron el graduado escolar (57.1%), seguido de los padres que tenían una formación profesional de grado medio (14.3%), una diplomatura (14.3%) o que no tenían estudios (14.3%). No había ningún padre en este grupo que tuviera una licenciatura. Para finalizar, las madres de este grupo obtuvieron en mayor proporción la diplomatura (40%) y el graduado escolar (26.7%), seguidas por aquellas que habían cursado una formación de grado superior o Bachillerato (13,3%) y por las que no tenían estudios (13.3%), en menor proporción encontramos madres con una licenciatura (6.7%) y ninguna madre con formación profesional de grado medio.

Tabla 6.9. Perfiles académicos de los padres y madres de los adolescentes que formaban el grupo de dislexia

Nivel educativo	Estudios padres		Estudios madres	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ningún estudio	2	14.3%	2	13.3%
Graduado escolar	8	57.1%	4	26.7%
Formación profesional de grado medio	2	14.3%	0	0%
Formación profesional de grado superior o Bachillerato	0	0%	2	13.3%
Diplomatura	2	14.3%	6	40%
Licenciatura	0	0%	1	6.7%
Total	12	100%	15	100%



Con el fin de comprobar si las diferencias entre los grupos de padres y madres en nivel académico eran significativas se llevó a cabo un ANOVA de Kruskal-Wallis para muestras no relacionadas con “Grupo” como variable independiente intergrupo, para cada una de las variables dependientes: nivel académico de los padres y nivel académico de las madres, en cada uno de los diseños (3-1) y (4-2).

Los resultados obtenidos en el diseño (3-1) mostraron que no hubo diferencias significativas entre los grupos en el nivel académico de los padres,  $\chi^2(2) = 1.57$ ,  $p = .46$ ; ni en el de las madres  $\chi^2(2) = 4.53$ ,  $p = .10$ .

La Tabla 6.10 recoge los perfiles académicos de los padres y madres de los distintos grupos del diseño (3-1).

Tabla 6.10. Perfiles académicos de los padres y madres de los adolescentes que conforman los grupos del diseño (3-1)

		Ningún estudio	Graduado escolar	FPI	FPII	Diplomatura	Licenciatura
Padres	NLP		23.08%	33.33%	36.36%	28.57%	42.86%
	ECP	100%	38.46%	33.33%	27.28%	42.86%	21.43%
	DEALP		38.46%	33.33%	36.36%	28.57%	35.71%
Total		100%	100%	100%	100%	100%	100%
Madres	NLP		26.31%	20%	31.58%	33.33%	66.66%
	ECP		42.10%	50%	31.58%	33.33%	16.67%
	DEALP		31.59%	30%	36.84%	33.33%	16.67%
Total		0%	100%	100%	100%	100%	100%

Nota: NLP= Grupo control de nivel lector; ECP= Grupo control de edad cronológica; DEALP= Grupo con dislexia.

Asimismo, en el diseño (4-2), los resultados arrojaron diferencias significativas entre los grupos en el nivel académico de los padres,  $\chi^2(2) = 7.44$ ;  $p < .05$ ; pero no en nivel académico de las madres,  $\chi^2(2) = .78$ ;  $p = .68$ . Los contrastes par a par de Mann-Whitney para muestras no relacionadas, mostraron que las diferencias se encontraban entre los grupos NLP y DEALP,  $U = 63.00$ , con el contraste  $Z = -2.49$ ,  $p < .05$  y entre los grupos ECP y DEALP,  $U = 67.00$ , con el contraste  $Z = -2.33$ ,  $p < .05$ . Esto significa que los padres de los adolescentes del grupo DEALP muestran niveles académicos más bajos que los padres de los dos grupos de normlectores (NLP y ECP). La Tabla 6.11 recoge los perfiles académicos de los padres y madres de los distintos grupos del diseño (4-2).

Tabla 6.11. Perfiles académicos de los padres y madres de los adolescentes que conforman los grupos del diseño (4-2)

		Ningún estudio	Graduado escolar	FPI	FPII	Diplomatura	Licenciatura
Padres	NLP		27.78%	42.86%	66.67%	33.33%	28.57%
	ECP	33.33%	27.78%	28.57%	33.33%	33.33%	71.43%
	DEALP	66.67%	44.44%	28.57%		33.33%	
Total		100%	100%	100%	100%	100%	100%
Madres	NLP		27.28%	100%	50%	23.08%	28.57%
	ECP		36.36%		40%	30.77%	57.14%
	DEALP	100%	36.36%		10%	46.15%	14.29%
Total		100%	100%	100%	100%	100%	100%

Nota: NLP= Grupo control nivel lector; ECP= Grupo control de edad cronológica; DEALP= Grupo con dislexia.

Las figuras 6.1 y 6.2 contienen las gráficas de comparación entre grupos de padres y madres, respectivamente, del diseño (3-1) según el nivel académico alcanzado.

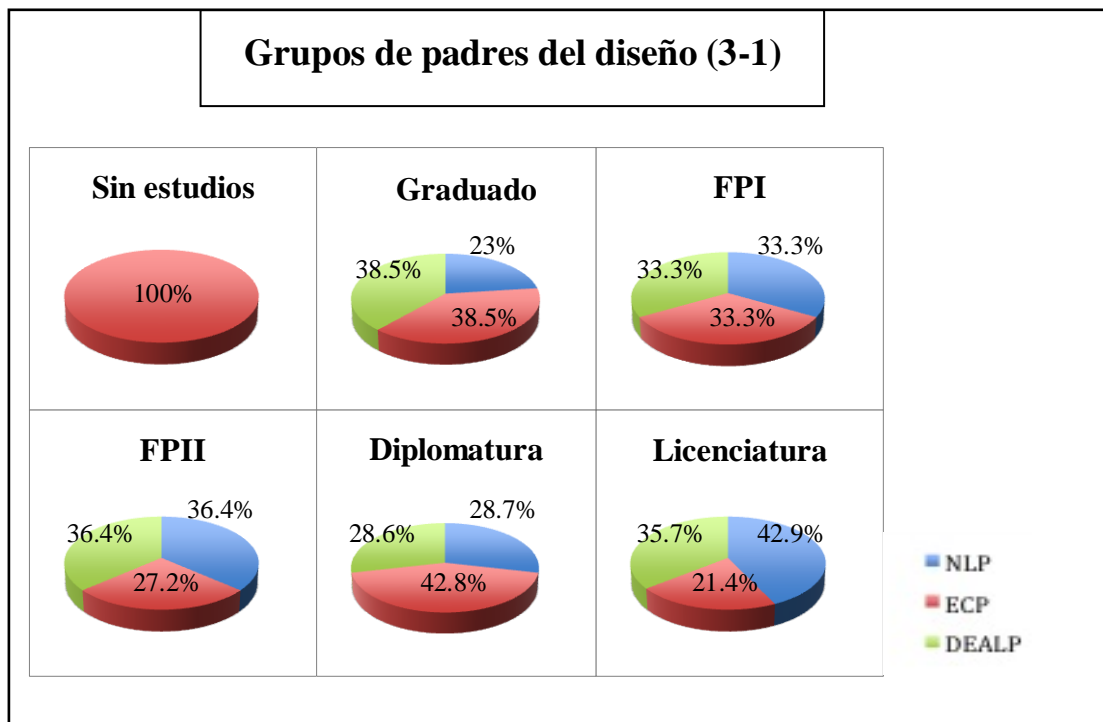


Figura 6.1. Gráficas comparativas entre los grupos de padres del diseño (3-1) según el nivel educativo alcanzado.

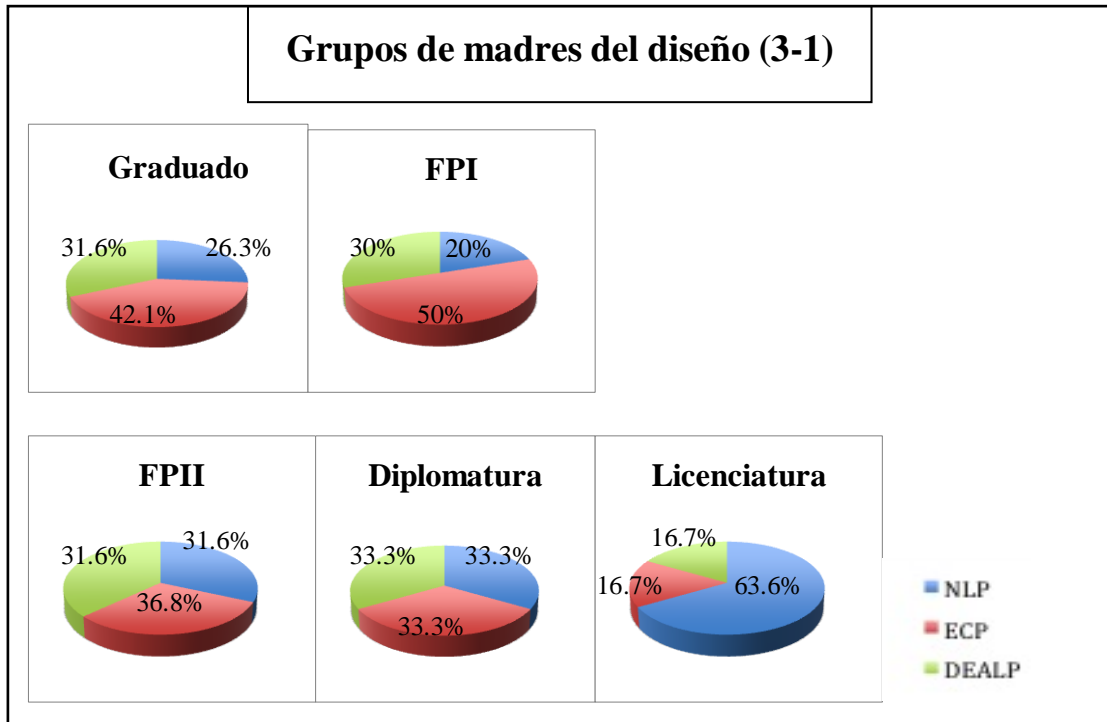


Figura 6.2. Gráficas comparativas entre los grupos de madres del diseño (3-1) según el nivel educativo alcanzado

Asimismo, las figuras 6.3 y 6.4 contienen las gráficas de comparación de los grupos de padres y madres, respectivamente, del diseño (4-2) según el nivel académico alcanzado.

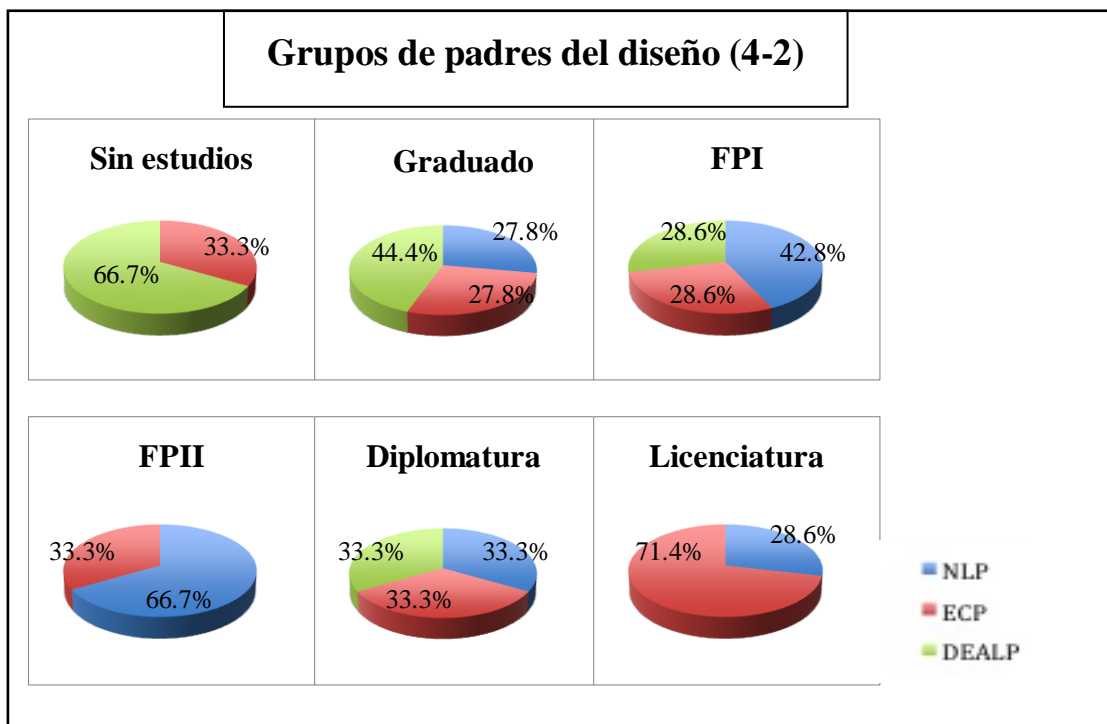


Figura 6.3. Gráficas comparativas entre los grupos de padres del diseño (4-2) según el nivel educativo alcanzado.

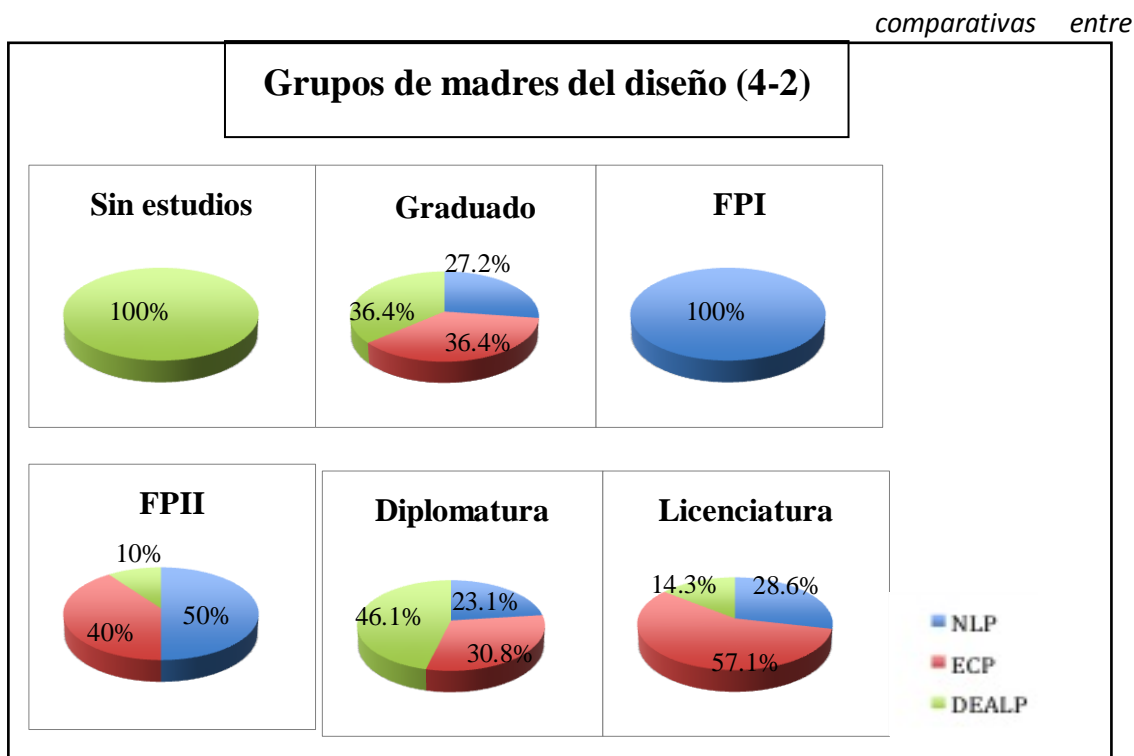


Figura 6.4. Gráficas de los grupos de madres del diseño (4-2) según el nivel educativo alcanzado.

#### 6.4. Discusión

El objetivo principal de este estudio era determinar si las diferencias mostradas entre los grupos en el rendimiento lector, podrían estar influenciadas por condiciones del ambiente familiar como la experiencia con el material impreso en el hogar, o el nivel educativo familiar. Para ello se tomaron en consideración indicadores como: los recursos del hogar y actividades que incluyen el uso del lenguaje escrito por parte de los adultos, que según Burgess et al. (2002) harían referencia al contexto alfabetizador pasivo, ya que son características que permiten un aprendizaje indirecto a través de la observación de sus padres en actividades cotidianas de lectura; los hábitos de lectura de los adolescentes, es decir, la experiencia con la lectura fuera del contexto escolar; y la realización de actividades relacionadas con la lectura de manera conjunta (padres e hijos), que se correspondería, según Burgess et al. con el contexto alfabetizador activo, ya que los padres involucran directamente al sujeto en actividades que promueven la lectura. Por último, junto a estos aspectos ahondamos, también, en el nivel educativo de los padres y madres, factor que se ha relacionado con el desarrollo de la habilidad lectora.

En relación a la experiencia con el material impreso en el hogar, esperábamos encontrar en ambos diseños, diferencias significativas entre los sujetos con DEAL y ambos grupos de normolectores, sin embargo, los resultados indicaron que a pesar de que, tanto los hábitos de lectura de los padres y de los adolescentes de los grupos con dislexia eran menos frecuentes que la de los otros grupos, estas diferencias no eran significativas. Otros estudios que han analizado los hábitos de lectura de los padres y la estimulación indirecta a la lectura en el hogar (i.e. compra y presencia de libros en el hogar) en adolescentes, no han hallado, al igual que en nuestro estudio, diferencias significativas entre los grupos con y sin dificultades en la lectura, a pesar de mostrar un menor frecuencia en la realización de estas actividades (Snowling et al., 2007). Sin embargo, en este mismo estudio sí se encontró diferencias significativas en los hábitos de lectura (i.e. en la frecuencia con la que los jóvenes leían libros, revistas, periódicos...) entre los adolescentes con y sin dificultades, resultado que no hemos hallado nosotros, a pesar de la tendencia que mostraban ambos grupos de disléxicos a leer menos que los normolectores de la muestra. También, Samuelsson y Lundberg (2003) encontraron diferencias entre los adultos disléxicos y los normolectores, en una variable que denominaron ambiente de alfabetización, que incluía los hábitos de lectura de los sujetos, el número de libros disponibles en el hogar en la niñez, la frecuencia con la que realizaban visitas culturales y el nivel educativo de estos. Ahora bien, donde sí encontramos diferencias significativas fue en el diseño (3-1), en la realización de actividades conjuntas entre padres e hijos, pero cuando se realizaron los contrastes a posteriori, comprobamos que estas diferencias no se encontraban entre el grupo con dislexia y ambos grupos control, sino entre los dos grupos controles, mostrando que el grupo de normolectores de menor edad realizaba con mayor frecuencia actividades de manera interactiva que los adolescentes de 3º ESO normolectores. Asimismo, observamos como también los padres de los alumnos de 2º ESO en comparación a los de 4º sin dificultades, fomentaban un contexto más activo, pues realizaban un número más elevado de actividades con sus hijos, pero menos que los del grupo con dislexia, aunque estas diferencias tampoco fueron significativas.

Una posible explicación del por qué no hemos hallado diferencias entre los sujetos con dislexia y los normolectores, puede ser debido a la edad de los participantes. Esta podría estar jugando un papel importante, ya que la mayoría de los estudios revisados se llevaron a cabo con niños en edad escolar, en donde la influencia de los padres es mayor a

la que podría tener en la adolescencia. De hecho, en ambos diseños, los sujetos normolectores de menor edad realizan de manera más frecuente actividades interactivas en el entorno familiar, que los normolectores de mayor edad, encontrando incluso, como ya hemos nombrado, diferencias significativas entre los alumnos normolectores de 1º y 3º ESO. En este sentido, debemos de tener en cuenta que las habilidades de lectura tienden a determinarse desde los primeros años escolares y que el éxito en el aprendizaje de la lectura depende muchas veces de las habilidades que tengan cuando estos llegan a la escuela o las que se forjan en los primeros años de escolarización, por lo que creemos que en el rendimiento lector mostrado por los adolescentes ha influido la calidad o tipo de ambiente familiar en el que se han desarrollado durante su infancia. Por ello es importante que desde los primeros años de vida, los padres participen en interacciones con sus hijos relacionadas con la enseñanza de la lectura, de manera que favorezcan los aprendizajes prelectores, así como que participen en lecturas compartidas de cuentos, en prácticas de escritura conjunta, etc. (Stanovich, 2000), ya que son diversos los estudios que han demostrado la influencia de los padres y el ambiente familiar en el desarrollo lector en estas edades (Chow et al., 2008; Dickinson y Tabors, 1991; Foy y Mann, 2003; Fung et al., 2005; Hoff, 2006; Querejeta, Piacente, Marder y Resches, 2004; McCardle y Chhabra, 2004; McNaughton, 2006; Molfese et al., 2003; Rodríguez et al., 1988; Samuelsson y Lundberg, 2003; Scarborough et al., 1991; Sénéchal, 2006a; Sonnenschein y Munsterman, 2002).

Por otro lado, también es destacable que no se hallaran diferencias entre el grupo con dislexia de 3º ESO con déficit en el procesamiento ortográfico y los grupos de normolectores, puesto que los estudios realizados tanto en niños como en adultos (Braten et al., 1999; Chateau y Jared, 2000; Cunningham et al., 2001; Cunningham y Stanovich, 1990, 1993; Jiménez y Rodríguez, 2008; Stanovich et al., 1997), muestran que el contexto familiar influye en este procesamiento, por lo que esperábamos encontrar que este déficit estuviera asociado por la menor interacción con el lenguaje impreso en el ámbito familiar, en comparación con los grupos de normolectores. En este sentido, nuestros resultados sugieren que las diferencias encontradas en las habilidades ortográficas entre estos grupos no se relaciona con la experiencia con el material impreso en el hogar, ya que no se hallaron diferencias significativas en las interacciones entre padres e hijos en el hogar en relación a la lectura, siendo estas igual de frecuentes en todos los grupos. Sin embargo, debemos ser cautos con la generalización de estos resultados, pues hay estudios (Frijters et

al., 2000) que señalan el papel mediador que tiene la conciencia fonológica en la relación entre la experiencia con el material impreso en el hogar y la adquisición de habilidades necesarias para el desarrollo de la lectura (i.e. vocabulario, conocimiento de letras, etc.), y por tanto, el déficit fonológico que presentan los grupos con dislexia de nuestra muestra podría estar provocando que estos se vean menos beneficiados por las interacciones con el lenguaje impreso en el hogar que el resto de los grupos.

Con respecto al nivel educativo de los padres, esperábamos hallar en ambos diseños, que este fuera menor en los grupos con dislexia, que en los grupos sin dificultades. En este sentido, hemos encontrado que tanto los padres como las madres del grupo con dislexia de 3º ESO presentan unos niveles similares al que muestran los grupos sin dificultades. Sin embargo, el grupo de padres de los sujetos con dislexia de mayor edad de nuestra muestra, sí mostraron diferencias en el nivel académico alcanzado, exhibiendo un nivel más bajo que los padres de los adolescentes normolectores. Este resultado es coincidente con estudios en los que han encontrado que el rendimiento lector y el nivel educativo están relacionados (Aram y Levin, 2001; Kim, 2007a, Melekian, 1990; Rauh et al., 2003), demostrando que los padres con niveles educativos más altos, suelen tener una mayor capacidad para establecer interacciones relevantes en este dominio, así como conceder una mayor importancia al aprendizaje de la lectura como fuente de conocimiento. Además, los padres que tienen esta creencia tienden a crear un ambiente que estimula el aprendizaje y el desarrollo de la lectura (Sonnenschein, et al., 1997; Weigel et al., 2006). Sin embargo, este resultado no converge con el hallado en los sujetos con dislexia de 3º ESO de nuestra muestra.

Finalmente, debemos tener en cuenta algunas de las limitaciones de nuestro estudio. Por un lado, el instrumento utilizado para la recogida de los datos. Aunque al principio del cuestionario se hacía hincapié en que los datos que se recogieran eran totalmente confidenciales y que contestaran lo más sinceramente posible, siempre nos encontraremos con la tendencia de los encuestados a dar respuestas socialmente aceptables (Paulhus, 1984; Stanovich y West, 1989; Sénéchal et al., 1998), por lo que sugerimos que en los futuros estudios se realicen trabajos de campo que investiguen el verdadero trasfondo de las experiencias en el hogar con el material impreso, de manera que no solo observaríamos la presencia o ausencia de las interacciones en relación a la lectura, sino también la calidad de las mismas. Por otro lado, sugerimos que las futuras investigaciones analicen el impacto

de las influencias ambientales según el perfil disléxico mostrado por los adolescentes, ya que estudios como el de Stanovich et al. (1997) argumentan que las diferentes combinaciones entre niveles de dificultad en el procesamiento fonológico y el nivel de experiencia con material impreso, podrían estar configurando los subtipos disléxicos. Además diversos estudios han demostrado que las diferencias entre subgrupos de dislexia con diferentes habilidades ortográficas, son explicadas por las diferencias encontradas en la práctica y experiencia con el material impreso (Stanovich et al., 1997; Stanovich y West, 1989).

En síntesis, los resultados arrojados no permiten apoyar ninguna hipótesis que intente explicar el rendimiento lector en términos de diferentes ambientes familiares más o menos estimulantes. Las relaciones mostradas entre estas dos variables se han encontrado, sobre todo, en estudios centrados en la educación primaria y los primeros años de escolarización, por lo que es razonable pensar que cuando este marco se amplía para examinar procesos que tienen lugar en la educación secundaria tengamos que incorporar otros elementos explicativos que no han sido contemplados en nuestro estudio, pero que la bibliografía ha señalado como potencialmente relevantes en estas edades y en la edad de la niñez, como por ejemplo, la presencia o frecuencia de la enseñanza de la lectura en el hogar de manera casi formal en la niñez (Chow et al., 2008; Foy y Mann, 2003; Frijters et al., 2000; Sénéchal, 2006b; Sénéchal et al., 1996), o las actitudes y la motivación mostradas hacia la lectura y la percepción de su propio rendimiento lector (Alexander-Passe, 2008; Bouffard, Marcoux, Vezeau y Bordeleau, 2003; Chapman y Tunmer, 1995, 2003; Conlon, Zimmer-Gembeck, Creed y Tucker, 2006; Daniel et al., 2006; Fletcher, Foorman, Boudousquie, Barnes, Schatschneider y Francis, 2002; Jacobs, Lanza, Osgood, Eccles y Wigfield, 2002; Lepola, Salonen y Vauras, 2000; Sonnenschein y Munsterman, 2002). Por lo que creemos que estas variables deben ser contempladas en futuras investigaciones.



**7.**

## **DISCUSIÓN GENERAL**

## **7. DISCUSIÓN GENERAL**

El principal objetivo de esta investigación ha consistido en determinar la prevalencia de la dislexia, así como analizar y averiguar qué procesos cognitivos que inciden en la lectura (conciencia fonológica, memoria de trabajo verbal, percepción del habla, procesos sintácticos y ortográficos, y automatización en el acceso al léxico), son deficitarios en los adolescentes con dislexia, mediante un diseño de nivel lector y en el contexto de una lengua transparente como el español. Además, partiendo del modelo propuesto por Frith (1999), estudiamos las posibles características del ambiente familiar que podrían estar influyendo en la configuración del perfil lector de los adolescentes con dislexia. Con el fin de indagar en estas cuestiones, se llevaron a cabo tres estudios.

En relación al primer estudio, cuyo objetivo era analizar la tasa de prevalencia de la dislexia en los adolescentes, hemos constatado que la mayor parte del alumnado perteneciente a la población de EE escolarizado en la etapa de Educación Secundaria, concretamente un 56%, presenta dificultades de aprendizaje, siendo la categoría “desajustes de aprendizaje” la que muestra un índice más alto de prevalencia dentro del campo de la EE. Sin embargo, ¿podemos asegurar que realmente todo el alumnado incluido en esta categoría tenga una dificultad específica de aprendizaje? En este sentido, creemos que estos índices tan altos pueden ser una consecuencia de la ausencia de criterios diagnósticos específicos a la hora de identificar alumnado con dificultad de aprendizaje. Por ello, en una segunda parte del estudio nos preguntamos qué sucedería si a la hora de detectar alumnado con dislexia, además del criterio curricular, reconocido desde siempre por la propia legislación, se establecían criterios diagnósticos específicos asociados al área curricular. Los hallazgos obtenidos muestran que delimitar de forma operativa las DEA, y en concreto las DEA en lectura, reduce el porcentaje de alumnado identificado. Específicamente, observamos cómo la tasa de prevalencia obtenida en un principio solo con el criterio curricular, un 30.8% de alumnos con DEA, de los cuales un 5.1% presentaba dislexia, se reducía a un 16.9% de alumnos con DEA, y también se redujo la muestra de alumnado con dislexia a un 3.2% cuando se aplicaban los criterios psicométricos, obteniéndose de esta forma, cifras más exactas sobre la existencia de las DEA, lo que podría facilitar en la práctica educativa el establecimiento de pautas de intervención más eficaz y mejor adaptadas a las necesidades educativas de los escolares. Por tanto, los hallazgos de este primer estudio, son coincidentes con otros estudios como los de Gottlieb,

Alter, Gottlieb, y Wishner (1994) y MacMillan et al., (1996b) que han mostrado como la categoría Dificultades de Aprendizaje está siendo utilizada por las instituciones educativas como una categoría inespecífica que subsume a muchos niños que fracasan. Además, algunos educadores y psicólogos creen que la etiqueta de trastorno de aprendizaje se utiliza en exceso y que se abusa de ella, sugiriendo que muchos de los estudiantes que se consideran tienen trastornos de aprendizaje, en realidad son aprendices lentos en escuelas promedio, aprendices promedio en escuelas de alto rendimiento, estudiantes con problemas en un segundo idioma, o estudiantes que muestran retrasos en su trabajo porque no asisten o porque se cambian de escuela con frecuencia (Gartner y Lipsky, 1987).

En este sentido, es de gran relevancia que se recoja en la legislación en materia de educación la delimitación del concepto de DEA y de las distintas áreas en las que se presenta (v.gr., en lectura, escritura, matemáticas, lenguaje oral) mediante criterios diagnósticos específicos para una correcta identificación de este alumnado. De esta manera, la respuesta educativa a estos escolares será más eficaz estando adecuadamente ajustada al diagnóstico diferenciado. En Canarias, como hemos comentado con anterioridad, se ha dado un paso hacia adelante con la publicación en el BOC, en diciembre de 2010, avalada por innumerables estudios e investigaciones al respecto, de los indicadores que servirán para identificar al alumnado con DEA en lectura, escritura y matemáticas (Orden de 13 de diciembre, por la que se regula la atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo en la Comunidad Autónoma de Canarias, publicada el 22 de diciembre de 2010, nº 250), permitiendo así una identificación fiable y válida de alumnado con DEA.

En el segundo estudio tratamos de determinar qué déficit son característicos de los adolescentes con dislexia. Para ello, analizamos diferentes procesos cognitivos como la conciencia fonológica, la automatización en el acceso al léxico, la memoria de trabajo verbal, la percepción del habla, y los procesos ortográficos y sintácticos, que los estudios han señalado deficitarios, sobre todo en población infantil. Además, con el fin de comprobar en qué procesos existía realmente un déficit y en cuáles un retraso provocado por la propia experiencia lectora, este estudio se llevó a cabo en un contexto de diseño de nivel lector.

En este sentido, y basándonos en estudios previos realizados en lengua española, como el de Jiménez et al. (2008) donde encontraron que a medida que los alumnos con dislexia pasaban de curso se mantenían las diferencias con los normolectores en determinados procesos, entre ellos la automatización en el reconocimiento de palabras, esperábamos encontrar que en la adolescencia se mantuvieran estas diferencias. Los resultados mostraron que los adolescentes con dislexia, tanto de 3º ESO como de 4º ESO, son más lentos en el acceso al léxico que los normolectores de su misma edad y los de menor edad pero igual nivel lector. Este resultado es congruente con la predicción realizada por nosotros. Por tanto, basándonos en estudios previos (Jiménez y Hernández-Valle, 2000; Jiménez et al., 2008), y en los resultados presentados en este trabajo, podemos afirmar que el déficit en automatización en el acceso al léxico sería un marcador característico de la dislexia en lengua española, incluso en la edad de la adolescencia.

En relación a la conciencia fonológica, los resultados mostraron también, que los grupos con dislexia presentan déficit en este proceso, al mostrar ambos grupos, un rendimiento significativamente menor al de los grupos de normolectores. Este resultado concuerda con la predicción realizada. Así, queda confirmado lo que ya han encontrado numerosos estudios realizados tanto en lenguas opacas como transparentes, y con muestras de niños, adolescentes y adultos (Blachman, 2000; Bruck, 1992, 1993; Chiappe et al., 2002; Elbro y Nygaard, 2005; Jiménez et al., 2005; Metsala, 1999), que los grupos con dislexia presentan un déficit en conciencia fonológica. Otro de los resultados hallados, coincidente con otros estudios (Bruck, 1992; Chung et al., 2010), es que los grupos con dislexia, tanto de 3º ESO como de 4º ESO, presentan déficit en las tareas de aislar y omitir, tareas que exigen una mayor demanda cognitiva, pues requieren que el sujeto manipule los sonidos de las palabras y construya una nueva respuesta, como es en el caso de las tareas de omisión. En definitiva, a partir de los resultados obtenidos, demostramos que los adolescentes con dislexia siguen presentando déficit en conciencia fonológica al igual que los niños, por lo que podemos sugerir que para que las personas con esta dificultad tomen conciencia de la estructura fonémica de las palabras, no basta la experiencia con el lenguaje impreso y con el habla (Adrian et al., 1995; Jiménez et al., 2007, Morais et al., 1979). Además, podemos afirmar que el déficit en este proceso es un marcador característico y una de las principales causas de la dislexia, siendo un problema universal que se ha manifestado en diferentes lenguas.

Con respecto al procesamiento ortográfico, los resultados mostraron que el grupo con dislexia de 3° ESO presenta un déficit en este procesamiento, concretamente en la tareas de comprensión de homófonos, mientras que el grupo con dislexia de 4° ESO solo muestra un retraso, por lo que no podemos afirmar que la dificultad mostrada se deba a un déficit y no, como consecuencia de la pobre experiencia lectora. Este resultado no se ajusta con las predicciones realizadas por nosotros, ya que consideramos que el déficit en el procesamiento fonológico que esperábamos encontrar, motivara el déficit en el procesamiento ortográfico, si partíamos de las teorías que sugieren que el procesamiento ortográfico se desarrolla posteriormente al fonológico, convirtiéndose este en un “autoaprendizaje” que facilita el establecimiento de representaciones ortográficas (Bruck, 1993b; Cunningham et al., 2002; de Jong y Share, 2007; Share y Stanovich, 1995). Sin embargo, a pesar de que los dos grupos con dislexia presentaron déficit en conciencia fonológica, solo el grupo con dislexia de 3° ESO presentó déficit en el procesamiento ortográfico. Este resultado puede deberse a que los adolescentes con dislexia de 4° ESO al tener una mayor experiencia con la lectura, esta haya contribuido al desarrollo del léxico ortográfico, minimizando así las diferencias en el procesamiento ortográfico. Sin embargo, la variabilidad en los resultados que arrojan las distintas investigaciones pone de manifiesto la necesidad de profundizar en este tema y, como mencionamos con anterioridad, harían falta estudios longitudinales que analicen los cambios de desarrollo en la manifestación del déficit ortográfico en las personas con dislexia. En resumen, a partir de los resultados obtenidos y basándonos en los estudios previos, no podemos afirmar que el déficit en el procesamiento ortográfico sea un marcador característico de las DEAL pues los resultados encontrados en los disléxicos de 3° ESO no se replicaron en el grupo de 4° ESO con dislexia.

En memoria de trabajo, los resultados no apoyan la presencia de un perfil de déficit en memoria de trabajo verbal en los adolescentes con dislexia. Este resultado no se ajusta a la predicción realizada por nosotros, en la que presuponíamos que los grupos con dislexia presentarían un déficit en este proceso, ya que diversas investigaciones así lo demostraban (Baddeley y Wilson, 1993; Berninger et al., 2008; Brosnan et al., 2002; Chiappe et al. 2000; Chung et al., 2010; Gathercole et al., 2004; Jeffries y Everatt, 2004; O’Shaughnessy y Swanson, 1998; Reiter et al., 2005; Siegel, 1994; Siegel y Ryan, 1989; Smith-Spark et al., 2003; Swanson, 2003; Swanson et al., 2006). Sin embargo, los resultados de nuestro estudio son coincidentes con estudios realizados en lenguas opacas que no han encontrado

un déficit en adolescentes con dislexia de estas edades (Siegel, 1994) y estudios realizados en lenguas más transparentes que tampoco han encontrado un déficit en este proceso (van Daal y van der Leij, 1999; van der Sluis et al., 2005; Wimmer y Mayringer, 2002). En definitiva, sugerimos que el déficit mostrado en este proceso no se presenta en la adolescencia en una lengua transparente como el español, apoyando la hipótesis que argumenta que los niños con dislexia experimentan un retraso en el desarrollo de la memoria de trabajo más que un déficit persistente (van Daal y van der Leij, 1999; van der Sluis et al., 2005), lo que indica que las diferencias entre las personas de mayor edad podrían ser más débiles que las de las personas con menor edad. Por lo tanto, y en base a los resultados obtenidos en esta investigación, el déficit en memoria de trabajo verbal no sería un marcador característico de la dislexia a estas edades.

En relación al procesamiento sintáctico, los resultados que arrojaron los análisis realizados indicaron que los adolescentes con dislexia de 3º ESO se diferencian de ambos grupos control, y, por tanto, presentan un déficit en procesamiento sintáctico, al contrario que los de 4º ESO que solo muestran un retraso, ya que presentan diferencias significativas con el grupo de normolectores de su misma edad, pero no con los de menor edad. Este último resultado es contrario a la predicción que apuntábamos, ya que esperábamos encontrar en los dos grupos con dislexia un déficit en el procesamiento sintáctico, si partíamos de los estudios realizados con niños disléxicos españoles que han empleado un diseño de nivel lector (v.gr., Jiménez, García, et al., 2004). Además, nuestros resultados contradicen los hallados en otros estudios que sugieren que a medida que los disléxicos pasan de curso se acentúan las diferencias con los normolectores en este nivel de procesamiento, pues las dificultades en el reconocimiento léxico repercuten negativamente en el procesamiento sintáctico, siendo su repercusión mayor en la medida que se consolida el historial de la dislexia (v.gr., Bryant et al., 1998). En este sentido, observamos que los adolescentes con dislexia de 4º ESO no presentan un déficit sino un retraso, por lo que sugerimos que cuando las personas con dislexia obtienen más experiencia con la lectura y un mayor desarrollo, las diferencias en este proceso, al igual que en el ortográfico, tienden a minimizarse. Sin embargo, este resultado pudo haber sido debido al hecho de que, con la edad, el tipo de tarea que hemos utilizado para evaluar estos procesos sean menos sensibles para poder detectar la presencia de déficit, o en el caso del procesamiento sintáctico a la simplicidad de las estructuras sintácticas planteadas para la evaluación. En definitiva, y a pesar que los adolescentes de 4ºESO con dislexia no presentan un déficit, observamos que

estos y los de 3°ESO muestran un retraso con respecto a los normolectores de su misma edad, coincidiendo con otras investigaciones que así lo han demostrado (Altmann et al., 2008; Bar-Shalom et al., 1993; Bishop y Snowling, 2004; Catts et al., 1999; Kibby et al., 2004; Leikin y Bouskila, 2004; Wiseheart et al., 2009). No obstante, debemos ser cautos, ya que al no controlar el efecto de la conciencia fonológica, no podemos señalar si el déficit que presentan las personas con dislexia en el procesamiento sintáctico se derive de un problema a nivel sintáctico (Catts et al., 1999; Waltzman y Cairns, 2000) o de una dificultad en el procesamiento de la información fonológica, que genera un cuello de botella en el flujo de información a procesos superiores, como es el procesamiento sintáctico (Bar-Shalom et al., 1993; Kibby et al., 2004; Smith et al., 1989; Wiseheart et al., 2009).

Por último, y en relación al segundo estudio, en el marco teórico de este trabajo, observamos cómo numerosas investigaciones mostraban evidencia empírica a favor de un déficit en percepción del habla en las personas con dislexia (v.gr., Boada y Pennington, 2006; Bogliotti et al., 2008; Groth et al., 2011; Metsala, 1997; Ortiz y Guzmán, 2003; Ortiz et al., 2007) y cómo las diferencias en este proceso entre disléxicos y normolectores, se mantenían a lo largo de los cursos de Primaria (Jiménez et al., 2008), por lo que predecimos que encontraríamos déficit en los dos grupos con dislexia. Sin embargo, los resultados obtenidos en esta investigación indican que los adolescentes con dislexia no se diferencian de ninguno de los grupos de normolectores en este proceso, coincidiendo con otras investigaciones que han encontrado el mismo resultado que nosotros, o los que han encontrado que solo un subgrupo de las personas con dislexia presentan este déficit (Blomert et al., 2004; Chiappe et al., 2002; Hazan et al., 2009; Ramus et al., 2003; Robertson et al., 2009; Sperling et al., 2005; White et al., 2006; Wright y Conlon, 2009). En definitiva, a partir de los resultados obtenidos, hemos observado que los adolescentes con dislexia de nuestra muestra que tienen una lengua transparente como el español, no presentan dificultades en la percepción del habla, aunque habría que examinar qué sucedería si los pares de sílabas se presentaran en contextos de ruido, ya que diversos autores señalan un déficit en personas con dislexia cuando se someten a estas condiciones (v.gr., Chait et al., 2007; Ramírez y Mann, 2005; Ziegler et al., 2005, 2009).

En síntesis, observamos que los adolescentes con dislexia tienen déficit en la automatización de acceso al léxico y en conciencia fonológica. Además, los adolescentes

con dislexia de 3º ESO presentan déficit en el procesamiento ortográfico y sintáctico, mientras que los alumnos de 4º ESO con dislexia solo presentan un retraso en estos procesos, lo que sugiere que las dificultades en algunos de los procesos cognitivos, en estas edades, se suavizan con el nivel académico, mejorando su pronóstico. Por otro lado, ambos grupos con dislexia no han mostrado dificultades en memoria de trabajo ni en percepción del habla. Por tanto, las intervenciones en los grupos con dislexia deberían centrarse en los procesos cognitivos que hemos evaluado, con actividades que tradicionalmente se han mostrado efectivas en la intervención de estos procesos cognitivos (tareas de aislar, omitir, sintetizar y segmentar; homófonos, flash-card, etc.), pues así lo demuestran diversos estudios (v.gr. Herrera, Defior y Lorenzo, 2007; Jiménez et al., 1999; Jiménez y Rojas, 2008; Savage y Carless, 2004). Además, en los últimos años se han presentado algunos estudios que han logrado cambios en la actividad cerebral tras intervenciones en personas con dislexia lo que respalda contundentemente la validación de estas (Aylward et al., 2003; Shaywitz et al., 2004; Simos et al., 2007).

Con respecto al tercer estudio, tratamos de determinar si las diferencias mostradas entre los grupos en la lectura, podrían estar influidas por aspectos del ambiente familiar. Para ello analizamos, por un lado, la experiencia con el material impreso en el hogar (i.e. la frecuencia con la que realizan actividades relacionadas con la lectura de manera conjunta con sus padres, disponibilidad de libros de lectura y hábitos de lectura de los padres, así como los hábitos de lectura de los propios adolescentes), y por otro, el nivel educativo de los padres y madres.

En relación a los recursos del hogar y las actividades que incluyen el uso del lenguaje escrito por parte de los adultos (i.e., hábitos de lectura de padres), los resultados no mostraron diferencias significativas entre los adolescentes con dislexia y los normolectores, coincidiendo con otros estudios realizados en adolescentes (Snowling et al., 2007). Tampoco hubo diferencias en la experiencia con la lectura fuera del contexto escolar (i.e., hábitos de lectura de los adolescentes) entre los adolescentes con dislexia y los normolectores, ni en la realización de actividades relacionadas con la lectura de manera conjunta. Por tanto, observamos como ninguno de los aspectos medidos en relación a la experiencia con el material impreso en el hogar, diferenciaba entre los disléxicos y los normolectores. Estos resultados contradicen la predicción realizada por nosotros ya que, a partir de las investigaciones realizadas en niños (v.gr., Jiménez y Rodríguez, 2008),



esperábamos encontrar una menor experiencia con el material impreso en el hogar en adolescentes con dislexia en comparación a los normolectores. Sin embargo, los resultados del estudio de Jiménez y Rodríguez (2008) mostraron diferencias significativas en la experiencia con el lenguaje impreso entre el grupo de padres con hijos con un perfil de dislexia superficial en comparación al grupo de padres con hijos normolectores de menor edad igualados en nivel lector, pero no hubo diferencias entre el grupo de padres con hijos con un perfil de dislexia fonológica y los grupos normolectores. El hecho de que en nuestro estudio no analizáramos la experiencia con el lenguaje impreso asociados a los diferentes subtipos disléxicos, hace que resulte difícil la comparación y sugerimos que la investigación futura debería analizar este tipo de relaciones en población adolescente.

Con respecto al nivel educativo de los padres, los resultados mostraron que los padres y madres de los adolescentes con dislexia de 3° ESO presentaban unos niveles similares a los grupos sin dificultades, al contrario que los padres de 4° ESO, pero no las madres, que exhibieron un nivel educativo más bajo. Este último resultado apoya los resultados de otros estudios que han encontrado que el rendimiento lector y el nivel educativo están relacionados (Aram y Levin, 2001; Kim, 2007a; Melekian, 1990; Rauh et al., 2003), sin embargo, nosotros no podemos extraer ninguna conclusión al respecto, pues este resultado no se replicó en los adolescentes con DEAL de 3° ESO.

En resumen, observamos que nuestros resultados no convergen con los de otros estudios realizados en niños (Aram y Levin, 2001; Chow et al., 2008; Dickinson y Tabors, 1991; Foy y Mann, 2003; Fung et al., 2005; Jiménez y Rodríguez, 2008; Kim, 2007a; Molfese et al., 2003; Rodríguez et al., 1988; Scarborough et al., 1991; Sénéchal, 2006a), lo que nos podría estar indicando que la influencia de los padres y del ambiente familiar sería menor en la etapa de la adolescencia. Prueba de ello, es que en nuestro estudio sí hubo diferencias significativas en la realización de actividades conjuntas (padres e hijos) relacionadas con la lectura entre los grupos de normolectores de 1° ESO y los de 3° ESO, realizando más actividades conjuntas los padres y adolescentes de 1° ESO, lo que nos podría indicar que la edad juega un papel fundamental a la hora de analizar el ambiente familiar.

En definitiva, los resultados de la presente investigación sugieren que la dislexia está presente también en la edad de la adolescencia, observándose a nivel conductual,

dificultades en el reconocimiento de palabras. Además, observamos que la causa de estas dificultades podría derivarse de dificultades en conciencia fonológica y en la automatización en el acceso al léxico, ya que ambos grupos con dislexia mostraron déficit en estos procesos. A partir de estos resultados, y de otras investigaciones realizadas en adultos, nos atrevemos a confirmar, a pesar de la todavía polémica al respecto, la hipótesis de que la dislexia se debe a un déficit específico respecto al patrón de desarrollo normal (Gottardo, Chiappe, Siegel y Stanovich, 1999; Jacobson, 1999) y no a un mero retraso. Por otro lado, sabemos que los aspectos familiares estudiados no influyen en la configuración del perfil lector de los adolescentes con dislexia, por lo que no podemos apoyar ninguna hipótesis que intente explicar el rendimiento lector en los adolescentes en términos de diferentes ambientes familiares más o menos estimulantes.

Antes de finalizar, nos gustaría resaltar algunas de las limitaciones con las que, desde nuestro punto de vista, cuenta el presente trabajo. En primer lugar, el número de participantes del primer estudio no constituye una muestra representativa de la población, por lo que los resultados del primer estudio deben ser replicados con un mayor número de participantes. La segunda limitación de este estudio radica en la falta de información sobre si los adolescentes con dislexia habían recibido intervención que pudiera haber contribuido al desarrollo de algunos de los procesos estudiados, por lo que creemos que sería una variable a controlar en futuras investigaciones. La tercera se refiere al uso de cuestionarios para analizar el ambiente familiar, pues diversos autores señalan la tendencia de los encuestados a dar respuestas socialmente aceptables (Stanovich y West, 1989; Sénéchal et al., 1998), por lo que sugerimos que los futuros estudios realicen trabajos de campo para investigar estas cuestiones. Asimismo, otra de las limitaciones de nuestro estudio fue el no analizar la velocidad de nombrado, esta decisión fue tomada teniendo en cuenta investigaciones realizadas en español en las que no se ha encontrado déficit en niños (Guzmán et al., 2004; Jiménez et al., 2008) y, por tanto, no han sido concluyentes sobre la relevancia de este proceso como indicador cognitivo en la explicación de la dislexia. Aún así, sugerimos que en futuras investigaciones con adolescentes, se debería seguir analizando este proceso con el fin de comprobar si existe o no un déficit en los alumnos de mayor edad en una lengua transparente como el español, al igual que el encontrado en otras lenguas (v.gr., Ransby y Swanson, 2003).

Por último, y una vez tenidas en cuenta las limitaciones anteriores, queremos resaltar la importancia de que los hallazgos aquí obtenidos puedan ser vertidos a la realidad educativa. Consideramos que la identificación de los alumnos con dislexia, no solo a través de la opinión del profesor sino también mediante criterios diagnósticos específicos, ha de ser una tarea prioritaria desde los primeros años de Educación Primaria, antes de que esos déficit se consoliden y perpetúen. Igualmente, es importante que desde los primeros años de vida, los padres propicien un ambiente familiar que estimule la lectura, ya que es a estas edades cuando se inicia y se va consolidando el desarrollo de la habilidad lectora. Por tanto, teniendo en cuenta todas estas consideraciones, animamos a que las distintas administraciones educativas delimiten el concepto de DEA, y en concreto de la dislexia, con el fin de una correcta identificación; así como que promuevan la formación del profesorado, de otros profesionales implicados y de los padres de los alumnos con dislexia, tanto en la identificación como en la intervención, teniendo en cuenta la presencia de las características cognitivas anteriormente señaladas. Ello podría facilitar en la práctica educativa el establecimiento de pautas de intervención más eficaces y mejor adaptadas a las necesidades de los escolares, ya que como concluyen Wadsworth, DeFries, Olson y Willcutt (2007), sin una intervención suficiente, continua y apropiada no podrán adquirir las habilidades de lectura acorde con las de cualquiera de sus compañeros o incluso, acorde a sus propias capacidades intelectuales. En este sentido, son diversas las investigaciones que asocian la dislexia con probabilidades de fracaso escolar, desempleo, problemas emocionales y de comportamiento (v.gr., Arnold et al., 2005; Fluss et al., 2009; Morgan et al., 2008). En este contexto, se hace imprescindible la correcta identificación del alumnado que presenta dislexia, pues en la medida que estos déficit puedan ser identificados e intervenidos, se posibilitaría la prevención del fracaso escolar, minimizando de esta manera el gran gasto que supone dar respuesta al elevado número de alumnos con fracaso escolar, eso conllevaría a su vez, la prevención de problemas de integración social y laboral, aumentado con ello la calidad de vida de las personas que presentan esta dificultad.

No nos gustaría terminar este apartado sin hacer alusión a que a pesar de los avances realizados en el estudio de la lectura, todavía nos queda mucho camino que recorrer para comprender la verdadera naturaleza de la dislexia. En este sentido, no solo sugerimos que los resultados de nuestra investigación sean validados en otras investigaciones en lengua transparente, sino también que estas investigaciones ahonden

tanto en el plano conductual, cognitivo y ambiental de la dislexia, así como en el biológico, con el fin de obtener una visión más comprensiva de la dislexia.

**8.**

## **CONCLUSIONES**

## 8. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos en la presente investigación concluimos que:

1. Cuando se combinan criterios curriculares y psicométricos basados en la investigación, se detecta una menor prevalencia de la dislexia en población adolescente (3,2%). Este resultado se aproxima bastante al encontrado en ortografías transparentes.
2. Existe una mayor proporción de alumnos con dislexia identificados con un perfil de lectura lenta (32.4%) en relación al identificado con un perfil de lectura inexacta (21.2%), según el criterio del profesorado.
3. Los grupos de adolescentes con dislexia de 3º y 4º ESO presentan diferencias significativas con los grupos de normolectores (EC y NL) en la automatización de acceso al léxico y en conciencia fonológica, lo que indica un déficit en estos procesos presente en la adolescencia, presentándose como indicadores cognitivos característicos de la dislexia. Además, el déficit en conciencia fonológica nos sugiere que la experiencia con el lenguaje impreso y con el habla, no es suficiente para que los adolescentes con dislexia tomen conciencia de la estructura fonémica de las palabras.
4. El grupo de adolescentes con dislexia de 3º ESO presenta déficit en procesamiento ortográfico y sintáctico, mientras que el grupo con dislexia de 4º ESO solo presenta retraso en estos procesos, por lo que las diferencias en estos procesos parecen disminuir con la edad.
5. Los grupos de adolescentes con dislexia de 3º y 4º ESO no presentan dificultades en memoria de trabajo, ni en percepción del habla.
6. En relación a las tareas, el déficit en la automatización con la que acceden al léxico, se manifiesta en la tarea de lectura de pseudopalabras. Asimismo, el déficit en conciencia fonológica de los adolescentes con dislexia se manifiesta en las tareas de aislar y omitir. Además, los adolescentes con dislexia de 3º ESO, presentan déficit en la tarea de comprensión de homófonos del procesamiento ortográfico, y en las tareas de concordancia de género y estructura gramatical del procesamiento sintáctico, manifestándose en las frases con estructura complemento focalizado.

7. Los aspectos familiares estudiados tales como la disponibilidad de materiales en el hogar y los hábitos de lectura de los padres, los hábitos de lectura de los adolescentes, la realización de actividades relacionadas con la lectura de manera conjunta (padres e hijos) y el nivel educativo de padres y madres, no influyen en la configuración del perfil lector de los adolescentes con dislexia. Excepto, el nivel educativo de los padres, pero no el de las madres, de los disléxicos de 4º ESO que poseen niveles académicos más bajos que los padres de los dos grupos de normolectores.

**9.**

**BIBLIOGRAFÍA**



## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Adams, M.J. (1990). *Beginning to read: Thinking and learning about print*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Adlard, A., & Hazan, V. (1998). Speech perception in children with specific reading difficulties (dyslexia). *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 1, 153-177.
- Adrian, J. A., Alegría, J., & Morais, J. (1995). Metaphonological abilities of Spanish illiterate adults. *International Journal of Psychology*, 3, 329-353.
- Alarcón, R. y Blanca, M.J. (2000). Asimetría hemisférica en la dicotomía holística-analítica en tareas de atención focalizada. *Psicothema*, 12, 15-17.
- Alegría, J. (1985). Por un enfoque psicolingüístico del aprendizaje de la lectura y sus dificultades. *Infancia y Aprendizaje*, 29, 79-94.
- Alegría, J. (2006). Por un enfoque psicolingüístico del aprendizaje de la lectura y sus dificultades: 20 años después. *Infancia y Aprendizaje*, 29 (1), 93-111.
- Altmann, L.J.P., Lombardino, L.J. & Puranik, C.S. (2008). Sentence production in students with dyslexia. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 43, 55-76.
- Álvarez, M. J., y Crespo, N. (2006). Trastornos de aprendizaje en pediatría de atención primaria. *Foro Pediátrico*, 3 (1), 5-15.
- Amitay, S., Ahissar, M., & Nelken, I. (2002a). Auditory processing deficits in reading disabled adults. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*, 3, 302 – 320.
- Amitay, S., Ben-Yehudah, G., Banai, K. & Ahissar, M. (2002b). Disabled readers suffer from visual and auditory impairments but not from a specific magnocellular deficit. *Brain*, 125, 2272–2285.
- Anthony, J.L. & Francis, D.J. (2005). Development of Phonological Awareness. *Current Directions in Psychological Science*, 14 (5), 255-259.
- Aram, D. (2007). Sensitivity and consistency of maternal writing mediation to twin kindergartners. *Early Education and Development*, 18, 71–92.
- Aram, D. & Levin, I. (2001). Mother-child joint writing in low SES. Sociocultural factors, maternal mediation and emergent literacy. *Cognitive Development*, 16 (3), 831–852.
- Ari, R. & Renvall, H. (2001). Impaired processing of rapid stimulus sequences in dyslexia. *Trends in Cognitive Sciences*, 5 (12), 525-532.
- Armbruster, B.B. & Osborn, J. (2002). *Put reading first: The research building blocks for teaching children to read*. Ciera [www.nifl.gov](http://www.nifl.gov)

- Arnell, K. M., Joanisse, M. F., Klein, R. S., Busseri, M. & Tannock, R. (2009). Decomposing the relation between Rapid Automatized Naming (RAN) and reading ability. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 63, 173-184.
- Arnold, E.M., Goldston, D.B., Walsh, A.K., et al. (2005). Severity of emotional and behavioral problems among poor and typical readers. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 33, 205–217.
- Artigas-Pallarés, J. (2009). Dislexia: enfermedad, trastorno o algo distinto. *Revista de Neurología*, 48 (2), 63-69.
- Asociación Americana de Psiquiatría (2002). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. Texto revisado. DSM-IV-TR*. Barcelona: Masson.
- Aylward, E.H., Richards, T.L., Berninger, V.W., Nagy, W.E., Field, K.M. & Grimme, A.C. (2003). Instructional treatment associated with changes in brain activation in children with dyslexia. *Neurology*, 61, 212-219.
- Aylward, G. (1997). Environmental influences: Considerations for early assessment and intervention. In S. Dollinger & L. DiLalla (Eds), *Prevention and intervention issues across the life span* (pp. 9–34). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Backes, W., Vuurman, E., Wennekes, R., et al. (2002). Atypical brain activation of reading processes in children with developmental dyslexia. *Journal of Child Neurology*, 17 (12), 867-871.
- 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. (1996). Exploring the central executive. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49, 5–28.
- Baddeley, A.D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417-423.
- Baddeley, A.D. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36, 189–208.
- Baddeley A.D. & Hitch G. (1974). Working memory. In G. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (vol. 8, pp. 47-90). New York: Academic.
- Baddeley, A.D. & Wilson, B.A. (1993). A developmental deficit in short-term phonological memory: Implications for language and reading. *Memory*, 1, 65–78.
- Badian, N.A. (2001). Phonological and orthographic processing: Their roles in reading prediction. *Annals of Dyslexia*, 51, 179-202.
- Baker, L., Fernández-Fein, S., Scher, D & Williams, H. (1998). Home experiences related to the development of word recognition. In J. L. Metsala & L. C. Ehri (Eds.), *Word recognition in beginning literacy* (pp. 263-287). Mahwah, NJ: Erlbaum.

- Baños, H. (2000). *Phonological awareness, literacy and biligualism*. Tesis doctoral Oxford University.
- 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.
- Barker, T.A., Torgesen, J.K., & Wagner, R.K. (1992). The role of orthographic processing skills on five different reading tasks. *Reading Research Quarterly*, 27, 334-335.
- Batería Multimedia Sicole R-ESO. [www.ocideidi.net](http://www.ocideidi.net).
- Bee, H., Barnard, K., Eyres, S., et al. (1982). Prediction of IQ and language skill from perinatal status, child performance, family characteristics, and mother-infant interaction. *Child Development*, 53, 1134-1156.
- Beier, J.I., Simos, P.G., Fletcher, J.M., Castillo, E.M., Zhang, W. & Papanicolaou, A.C. (2003). Abnormal activation of temporoparietal language areas during phonetic analysis in children with dyslexia. *Neuropsychology*, 17, 610-621.
- Bekebrede, J., van der Leij, A. & Share, D.L. (2009). Dutch dyslexic adolescents: phonological-core variable orthographic differences. *Reading & Writing*, 22, 133-165
- Ben-Dror, I., Pollatsek, A. & Scarpatti, S. (1991). Word identification in isolation and in context by college dyslexic students. *Brain and Language*, 31, 308-327.
- Ben-Yehudah, G. & Ahissar, M. (2004). Sequential spatial frequency discrimination is consistently impaired among adult dyslexics. *Vision Research*, 44, 1047-1063.
- Benítez-Burraco, A. (2007). Bases moleculares de la dislexia. *Revista Neurológica*, 45 (8), 491-502.
- Berninger, V.W. & Abbott, R.D. (1994). Multiple orthographic and phonological codes in literacy acquisition: An evolving research program. In V.W. Berninger, (Ed.), *The varieties of orthographic knowledge, 1: Theoretical and developmental issues* (pp. 222-319). Netherlands: Kluwer.
- Berninger, V.W., Raskind, W., Richards, T., Abbott, R. & Stock, P. (2008). A multidisciplinary approach to understanding developmental dyslexia within working-memory architecture: Genotypes, phenotypes, brain, and instruction. *Developmental Neuropsychology*, 33 (6), 707-744.
- Binder, J.R., McKiernan, K.A., Parsons, M.E., et al. (2003). Neural correlates of lexical access during visual word recognition. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15, 372-393.
- Bishop, D.V.M. & Snowling, M.J. (2004). Developmental dyslexia and specific language impairment: Same or different? *Psychological Bulletin*, 130, 858-886.
- Blachman, B.A. (2000). Phonological awareness. In M.L. Kamil, P.B. Mosenthal, P.D. Pearson, & R. Barr (Eds.), *Handbook of reading research* (vol. III, pp. 483-502). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

- Blomert, L., Mitterer, H. & Paffen, C. (2004). In search of the auditory, phonetic, and/or phonological problems in dyslexia: context effects in speech perception. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 47, 1030–1047.
- Blomert, L. & Mitterer, H. (2004). The fragile nature of the speech-perception deficit in dyslexia: Natural vs. synthetic speech. *Brain and Language*, 8, 21–26.
- Bloomquist, M.L. (1996). *Skills training for children with behavior disorders: a parent and therapist guidebook*. New York: The Guilford Press.
- Boada, R. & Pennington, B.C. (2006). Deficient implicit phonological representations in children with dyslexia. *Journal of Experimental Child Psychology*, 95, 153–193.
- Boden, C. & Brodeur, D. A. (1999). Visual processing of verbal and nonverbal stimuli in adolescents with reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 32, 58–71.
- Boder, E. (1973). Developmental dyslexia: a diagnostic approach based on three atypical reading-spelling patterns. *Developmental Child Neurology*, 15, 663–687.
- Bogliotti, C., Serniclaes, W., Messaoud-Galusi, S. & Sprenger-Charolles, L. (2008). Discrimination of speech sounds by dyslexic children: Comparisons with chronological age and reading level controls. *Journal of Experimental Child Psychology*, 101 (2), 137–155.
- Bolger, D.J., Perfetti, C.A. & Schneider, W. (2005). Cross-cultural effect on the brain revisited: universal structures plus writing system variation. *Hum. Brain Mapp.*, 25, 92–104.
- Booth, J.R., Perfetti, C.A. & MacWhinney, B. (1999). Quick, automatic, and general activation of orthographic and phonological representations in young readers. *Developmental Psychology*, 35, 3–19.
- Booth, J.R., Perfetti, C.A., MacWhinney, B. & Hunt, S.B. (2000). The association of rapid temporal perception with orthographic and phonological processing in reading impaired children and adults. *Science Studies Reader*, 4, 101–132.
- Bouffard, T., Marcoux, M., Vezeau, C. & Bordeleau, R. (2003). Changes in self-perceptions of competence and intrinsic motivation among elementary school children. *Journal of Educational Psychology*, 73, 171–182.
- Bowers, P.G., Sunseth, K. & Golden, J. (1999). The route between rapid naming and reading progress. *Scientific Studies of Reading*, 3 (1), 31–53.
- Bowers, P.G. & Swanson, L.B. (1991). Naming speed deficit in reading disability: Multiple measures of a singular process. *Journal of Experimental Child Psychology*, 51, 195–219.
- Bowey, J.A. (1996). Phonological sensitivity as a proximal contributor to phonological recoding skills in children's reading. *Australian Journal of Psychology*, 48, 113–118.

- Bowey, J.A. & Francis, J. (1991). Phonological analysis as a function of age and exposure to reading instruction. *Applied Psycholinguistics*, 12, 91-121.
- Bradley, R.H., Corwyn, R. F., Burchinal, M., Pipes McAdoo, H. & Garcia Coll, C. (2001). The home environments of children in the United States. Part II. *Relations with behavioral development through age thirteen*. *Child Development*, 72(6), 1868–1886.
- Bradley, R.H., Whiteside, L., Caldwell, B., et al. (1993). Maternal IQ, the home environment, and child IQ in low birthweight, premature infants. *International Journal of Behavioral Development*, 16, 61–74.
- Brady, S.A., Shankweiler, D.P. & Mann, V. (1983). Speech perception and memory coding in relation to reading ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 35, 345–367.
- Brandeis, D.L., Vitacco, D. & Steinhausen, H.C. (1994). Mapping brain electric microstates in dyslexic children during reading. *Act Paedopsychiatrica*, 56, 239–247.
- Bransford, J.D. (1979). *Human cognition: learning, understanding and remembering*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Co.
- Braten, I., Lie, R., Andreassen, R. & Olaussen, B.S. (1999). Leisure time reading and orthographic processes in word recognition among Norwegian third- and fourth-grade students. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 11, 65–88.
- Breier, J.I., Gray, L., Fletcher, J.M., et al. (2001). Perception of voice and tone onset time continua in children with dyslexia with and without attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Experimental Child Psychology*, 80, 245-270.
- Beier, J.I., Simos, P.G., Fletcher, J.M., Castillo, E.M., Zhang, W., & Papanicolaou, A.C. (2003). Abnormal activation of temporoparietal language areas during phonetic analysis in children with dyslexia. *Neuropsychology*, 17, 610–621.
- Breznitz, Z. & Leikin, M. (2000). Syntactic processing of Hebrew sentences in normal and dyslexic readers: Electrophysiological evidence. *Journal of Genetic Psychology*, 161, 359–380.
- Brizzolara, D., Pecini, C., Chilosi, A., et al. (2006). Do phonological and rapid automatized naming deficits differentially affect dyslexic children with and without a history of language delay? A study on Italian dyslexic children. *Cognitive and Behavioural Neurology*, 19 (3), 141–149.
- Brosnan, M., Demetre, J., Hamill, S., Robson, K., Shepherd, H. & Cody, G. (2002). Executive functioning in adults and children with developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, 40 (12), 2144-2155.
- Bruck, M. (1985). The adult functioning of children with specific learning disabilities. In I. Sigel (Ed.), *Advances in applied developmental psychology*.

- 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. (1998). Outcomes of adults with childhood histories of dyslexia. In C. Hulme & J. R. Malatesha (Eds.), *Reading and spelling: Development and disorders* (pp. 179–200). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Brunswick, N., McCrory, E., Price, C.J., Frith, C.D. & Frith, U. (1999). Explicit and implicit processing of words and pseudowords by adult developmental dyslexics. *Brain, 122* (10), 1901-1917.
- Bryant, P.E., Nunes, T. & Bindman, M. (1998). Awareness of language in children who have reading difficulties. Historical comparisons in a longitudinal study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 39*, 501-510.
- Bryden, M. P. (1988). Does laterality make any difference? Thoughts on the relation between cerebral asymmetry and reading. In D. Molfese & S. Segalowitz (Eds.), *Brain lateralization in children: Developmental implications* (pp. 509–525). New York: Guilford Press.
- Buchholz, J. & Davies, A. (2007). Attentional blink deficits observed in dyslexia depend on task demand. *Vision Research, 47*, 1292-1302.
- Bull R. & Scerif G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: inhibition, switching, and working memory. *Dev Neuropsychol; 19*, 273-93.
- Burgess, S. R. (2002). The influence of speech perception, oral language ability, the home literacy environment, and pre-reading knowledge on the growth of phonological sensitivity: A one-year longitudinal investigation. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 15*, 709–737.
- Burgess S.R., Hecht S.A. & Lonigan C.J. (2002). Relations of the home literacy environment (HLE) to the development of reading-related abilities: a one-year longitudinal study. *Reading Research Quarterly, 37* (4), 408-426.
- Bus, A.G., van IJzendoorn, M.H. & Pellegrini, A.D. (1995). Joint book reading makes for success in learning to read: A meta-analysis on intergenerational transmission of literacy. *Review of Educational Research, 65*, 1–21.
- Cain, K. & Oakhill, J.V. (1999). Inference making ability and its relation to comprehension failure in young children. *Reading and Writing, 11*, 489–503

- Campbell, R. & Butterworth, B. (1985). Phonological dyslexia and dysgraphia in a highly literate subject: A development case with associated deficits of phonemic processing and awareness. *Quarterly Journal of Experiment Psychology*, 37A, 435 - 475.
- Carreiras, M., Mechelli, A., Estévez, A. & Price, C. (2007). Brain activation for lexical decision and reading aloud: Two sides of the same coin? *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19, 433-444.
- Carreiras, M., Mechelli, A. & Price, C. (2006) The effect of word and syllable frequency on activation during lexical decision and reading aloud. *Human Brain Mapping*, 27, 963-072.
- Carrillo, M. (1994). Development of phological awereness and reading acquisition. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 6, 279-298.
- Castles, A. & Coltheart, M. (1993). Varieties of developmental dyslexia. *Cognition*, 47, 149-180.
- Castles, A., Datta, H., Gayan, J. & Olson, R. K. (1999). Varieties of reading disorder: Genetic and environmental influences. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, 73–94.
- Cattell, R. B. y Cattell, A. K. S. (1989). *Test de Factor "g". Escala 2.* (Cordero, De la Cruz, y Seisdedos, Trans.). Madrid: T.E.A. Ediciones (Trabajo original publicado en 1950).
- Catts, H.W., Fey, M.E., Zhang, X. & Tomblin, J. B. (1999). Language basis of reading and reading disabilities : Evidence from a longitudinal investigation. *Scientific Studies of Reading*, 3, 331–362.
- Cestnick, L. & Coltheart, M. (1999). The relationship between language-processing and visual-processing deficits in developmental dyslexia. *Cognition*, 71 (3), 231–255.
- Chafouleas, S., VanAuken, T. & 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.
- Chait, M., Eden, G., Poeppel, D.P., Simon, J.Z., Hill, D.F. & Flowers, D.L. (2007). Delayed detection of tonal targets in background noise in dyslexia. *Brain and Language*, 102, 80–90.
- Chan, D., Ho, C.S-H., Tsang, S., Lee, S., & Chung, K. (2007). Prevalence, gender ratio and gender differences in reading-related cognitive abilities among Chinese children with dyslexia in Hong Kong. *Educational Studies*, 33 (2), 249-265.
- Chapman, J. & Tunmer, W. (1995). Development of young children's reading self-concepts: An examination of emerging subcomponents and their relationship with reading achievement. *Journal of Educational Psychology*, 87, 154–167.

- Chapman, J. & Tunmer, W. (2003). Reading difficulties, reading related self-perceptions, and strategies for overcoming negative self-beliefs. *Reading and Writing Quarterly*, 19, 5–24.
- Chateau, D. & Jared, D. (2000). Exposure to print and word recognition processes. *Memory & cognition*, 28 (1), 143-53.
- Cheung, H., McBride-Chang, C. & Chow, B. W.-Y. (2006). Reading Chinese. In R.M. Joshi & P.G. Aaron (Eds.), *Handbook of orthography and literacy* (pp. 421–438). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Chiappe, P., Chiappe, D.L., & Siegel, L. S. (2001). Speech perception, lexicality, and reading skill. *J Exp Child Psychol*, 80, 58-74.
- Chiappe, P., Hasher, L. & Siegel, L.S. (2000). Working memory, inhibitory control, and reading disability. *Memory and Cognition*, 28,12-20.
- Chiappe, P., Stringer, R., Siegel, L.S. & Stanovich, K.E. (2002). Why the timing deficit does not explain reading disability in adults. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 15, 73–107.
- Chiu, M.M., & McBride-Chang, C. (2006). Gender, context, and reading: A comparison of students in 43 countries. *Scientific Studies of Reading*, 10, 331–362.
- Chow, B.W-Y., McBride-Chang, C., Cheung, H. & Choi, L. (2008). Dialogic reading and morphology training in Chinese children: effects on language and literacy. *Developmental Psychology*, 44, 233–244.
- Chung, K.K.H., Ho, C.S-H., Chan, D.W., Tsang, S-M. & Lee, S-H. (2010). Cognitive Profiles of Chinese Adolescents with dyslexia. *Dyslexia*, 16, 2-23
- Cirino, P.T., Israelian, M.K., Morris, M.K. & Morris, R.D. (2005). Evaluation of the Double-Deficit Hypothesis in College Students Referred for Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 38 (1), 29-44.
- Cohen, L. & Dehaene, S. (2004). Specialization within the ventral stream: The case for the visual word form area. *Neuroimage*, 22, 466-476.
- Cohen, S., Lahiricy, F., Chochon, C., Lemer, S., Rivaud & Dehaene, S. (2002). Language-specific tuning of visual cortex functional properties of the Visual Word Form Area. *Brain*, 125, 1054-1069.
- Cohen-Mimran, R. & Sapir, S. (2007). Deficits in working memory in young adults with reading disabilities. *Journal of Communication Disorders*, 40, 168–183.
- Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading task, In G. Underwood (Eds.). *Strategies in information processing* (pp. 151-216). Nueva York: Academic Press.
- Coltheart, M., Curtis, B., Atkins, P. & Haller, M. (1993). Models of reading aloud: Dual route and parallel processing approaches. *Psychological Review*, 100, 589–608.



- Coltheart, M. & Rastle, K. (1994). Serial processing in reading aloud: Evidence for dual-route models of reading. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and Performance*, 20 (6), 1197--1211.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R. & Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108, 204–256.
- Compton, D.L. (2003). Modeling the relationship between growth in rapid naming speed and decoding skill in Prst-grade children. *Journal of Educational Psychology*, 95, 225-239.
- Compton, D.L., Olson, R.K. & DeFries, J. (2001). Are RAN and phonologicalaware- ness deficitsadditiveinreadingdisabled individuals? *Dyslexia: An International Journal of Research and Practice*, 7, 125-149.
- Condemarín, M. (2001). *Los fónicos en la enseñanza de la lectura*. Simposio de problemas de aprendizaje de la Lectura. Santiago de Chile, Universidad Católica de Chile.
- Conlon, E.G., Sanders, M. & Zarpert, S. (2004). Temporal processing in poor adult readers. *Neuropsychologia*, 42 (2), 142-157.
- Conlon, E.G., Zimmer-Gembeck, M.J., Creed, P.A. & Tucker, M. (2006). Family history, self-perception, attitudes and cognitive abilities are associated with early adolescent readin skills. *Journal of Research in Reading*, 29 (1), 11-32.
- Conrad, N. & Levy, B. (2007). Letter processing and the formation of memory representations in children with naming speed deficits. *Reading and Writing*, 20, 201-223.
- Cope, N.A, Harold, D., Hill, G., et al. (2005). Strong evidence that KIAA0319 on chromosome 6p is a susceptibility gene for developmental dyslexia. *American Journal of Human Genetics*, 76, 581–591.
- Cope, N.A., Hill, G., van den Bree, M., et al. (2005). No support for association between dyslexia susceptibility 1 candidate 1 and developmental dyslexia. *Molecular Psychiatry*, 10, 237–238.
- Cossu, G., Shankweiler, D., Liberman, I., Katz, L. & Tola, G. (1988). Awareness of phonological segments and reading ability in Italian children. *Applied Psycholinguistics*, 9, 1–16.
- Cornelissen, P.L., Hansen, P.C., Bradley, L. & Stein, J.F. (1996). Analysis of perceptual confusions between nine sets of consonant-vowel sounds in normal and dyslexic adults. *Cognition*, 59, 275–306.
- Cuadro, A., y Marín, J. (2007). Subtipos de lectores retrasados en español. *Ciencias Psicológicas*, 1 (2), 133-148.
- Cuetos, F. (2008). *Psicología de la lectura*. Madrid: Wolters Kluwer España, S.A.

- Cunningham, A.E., Perry, K.P., & Stanovich, K. E. (2001). Converging evidence for the concept of orthographic processing. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 14, 549–568.
- Cunningham, A.E., Perry, K.P., Stanovich, K.E. & Share, D.L. (2002). Orthographic learning during reading: Examining the role of self-teaching. *Journal of Experimental Child Psychology*, 82, 185–199.
- Cunningham, A.E. & Stanovich, K.E. (1990). Assessing print exposure and orthographic processing skill in children: A quick measure of reading experience. *Journal of Educational Psychology*, 82, 733–740.
- Cunningham, A.E. & Stanovich, K.E. (1993). Children's literacy environments and early word recognition subskills. *Reading and Writing: An interdisciplinary Journal*, 5, 193-204.
- Curtin, S., Manis, F.R. & Seidenberg, M.S. (2001). Parallels between reading and spelling deficits of two subgroups of developmental dyslexics. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 14, 515–547.
- Cutting, L., Carlisle, J. & Denckla, M.B. (1998, april). *A model of the relationships among rapid automatized naming (RAN) and other predictors of word reading*. Poster presented at the annual meeting of the Society for the Scientific Study of Reading. San Diego, CA.
- Daneman, M. & Carpenter, P.A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-466.
- de Bruyn, E.E.J., Vander Steene, G., Van Haasen, P.P., et al. (1986). *Wechsler intelligence scale for children—Revised (WISC-R)* [Dutch version]. Lisse, Netherlands: Swets & Zeitlinger.
- de Gelder, B. & Vroomen, J. (1991). Phonological deficits: Beneath the surface of reading acquisition. *Psychological Research*, 53, 88–97.
- de Gelder, B. & Vroomen, J. (1998). Impaired speech perception in poor readers: Evidence from hearing and speech reading. *Brain and Language*, 64, 269-281.
- de Jong, P.F. (1998). Working memory deficits of reading disabled children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 70, 75–96.
- de Jong, P.F. & Share, D.L. (2007). Orthographic learning during oral and silent reading. *Scientific Studies of Reading*, 11, 55–71.
- de Jong, P.F. & van der Leij, A. (1999). Specific contributions of phonological abilities to early reading acquisition: Results from a Dutch latent variable longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 91, 450–476.
- 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 Vega, M., Carreiras, M., Gutiérrez, M. y Alonso-Quecuty, M.L. (1990). *Lectura y Comprensión. Una perspectiva cognitiva*. Madrid: Alianza Editorial.
- de Zubicaray, G.I., Williams, S.C., Wilson, S.J., et al. (1998). Prefrontal cortex involvement in selective letter generation: A functional magnetic resonance imaging study. *Cortex*, 34 (3), 389–401.
- DeBaryshe, B.D. (1993). Joint picture-book reading correlates of early oral language skill. *Journal of Child Language*, 20, 455–461.
- DeBaryshe, B.D. (1995). Maternal belief systems: Linchpin in the home reading process. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 16, 1-20.
- Deffenbacher, K.E., Kenyon, J.B., Hoover, D.M., et al. (2004). Refinement of the 6p21.3 quantitative trait locus influencing dyslexia: linkage and association analyses. *Human Genetic*, 115, 128–138
- 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, 9-63.
- Defior, S. (1997) *Las dificultades de aprendizaje: un enfoque cognitivo*. Málaga: Aljibe
- Defior, S. (2004). Phonological awareness and learning to read: A crosslinguistic perspective. In P. Bryant, & T. Nunes (Eds.), *Handbook on children's literacy* (pp. 631-649). London: Academic Press.
- Defior, S. y Alegría, J. (2005). Conexión entre morfosintaxis y escritura: cuando la fonología es (casi) suficiente para escribir. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 25 (2), 51-61.
- Defior, S., Cary, L. & Martos, F. (2002). Differences in Reading Acquisition Development in Two Shallow Orthographies: Portuguese and Spanish. *Applied Psycholinguistics*, 23, 135-148.
- Defior, S. & Herrera, L. (2003). Les habiletés de traitement phonologique des enfants prélecteurs espagnols. En M. N. Rondhane, J. E. Gombert & M. Belajonza (Eds.), *L'apprentissage de la lecture. Perspective comparative interlangue* (pp. 161-176). Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
- DeFries, J.C. & Alarcón, M. (1996). Genetics of specific reading disability. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*, 2, 39-47.
- DeFries, J.C., Alarcon, M. & Olson, R.K. (1997). Genetic etiologies of reading and spelling deficits: developmental differences. In C. Hulme and M. Snowling (Eds), *Dyslexia: Biology, Cognition and Intervention*. Whurr: London.
- Démonet, J. F. (1996). Neuroanatomie fonctionnelle dans le traitement du langage oral et écrit. In S. Carbonnel, P. Gillet, M.D. Martory & S. Valdois (Eds), *Approche cognitive des troubles de la lecture et de l'écriture chez l'adulte*. (pp. 17-31). Marseille: Solal.

- Démonet, J. F., Taylor, M.J. & Chaix, Y. (2004) Developmental dyslexia. *The Lancet*, 363, 1451-1460.
- Denckla, M.B. & Rudel, R. (1976). Rapid “automatized” naming of pictured objects, colors, letters, and numbers by normal children. *Cortex*, 10, 186–202.
- D’Esposito, M., Postle, B.R. & Rypma, B. (2000). Prefrontal cortical contributions to working memory: Evidence from event-related fMRI studies. *Experimental Brain Research*, 133 (1), 3–11.
- Di Filippo, G., Brizzolara, D., Chilosi, A., et al. (2005). Rapid naming, not cancellation speed or articulation rate, predicts reading in an orthographically regular language (Italian). *Child Neuropsychology*, 11, 349-361.
- Dickinson D.K. & Tabors, P. (1991). Early literacy: Linkages between home, school and literacy Achievement at age five. *Journal of Research in Childhood Education*, 6, 30-46.
- Domínguez, A.B. y Cuetos, F. (1992). Desarrollo de las habilidades de reconocimiento de palabras en niños con distintas competencias lectoras. *Cognitiva*, 4 (2), 171-181.
- Domínguez, A.B. y Cuetos, F. (1998). Similitud ortográfica y prosódica en el reconocimiento de palabras. *II Congreso de la Sociedad Española de Psicología Experimental (SEPEX), Granada, 17-18 de diciembre.*
- Donahue, M.L., Pearl, R. & Herzog, A. (1997). Mothers' referential communication with preschoolers: Effects of children's syntax and mothers' beliefs. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 18 (1), 133-147.
- Donovan, M.S. & Cross, C.T. (2002). *Minority students in special education and gifted education*. Washington, DD: National Academy of Sciences.
- Downey, D., Snyder, L. & Hill, B. (2000). College students with dyslexia: persistent linguistic deficits and foreign language learning. *Dyslexia*, 6 (2), 101–111.
- Du Paul, G.J., Stoner, G., Tilly, W.D. & Putnam, D., (1991). Interventions for attention problems. In G. Stoner, M. Shinn, & H.M. Walker (Eds.). *Interventions for achievement and behavior problems*. Silver Spring, MD: NASP.
- Dufor, O., Serniclaes, W., Sprenger-Charolles, L. & Démonet, J.-F. (2007). Top-down processes during auditory phoneme categorization in dyslexia: A PET study. *Neuroimage*, 34 (4), 1692–1707.
- Duncan, R., Nicholson, T. & Corballishow, M. (2003). Lexical Access and Phonological Decoding in Adult Dyslexic Subtypes. *Neuropsychology*, 17 (3), 362-368.
- Eckert, M. & Leonard, C. (2003). Developmental disorders: dyslexia. In K. Hugdahl & R. J. Davidson (Eds), *The asymmetrical brain* (pp. 651-679). Cambridge, MA: MIT Press.
- Eden, G.F., Jones, K.M., Cappell, K., et al. (2004). Neural changes following remediation in adult developmental dyslexia. *Neuron*, 44, 411-22.

- Eden, G.F., VanMeter, J.W., Rumsey, J.M., Maisog, J.M., Woods, R.P. & Zeffiro, T.A. (1996). Abnormal processing of visual motion in dyslexia revealed by functional brain imaging. *Nature*, 382 (6586), 66- 69.
- Ehri, L.C. (2005). Learning to read words: theory, findings, and issues. *Scientific Studies of Reading* 9, 167–188.
- Elbro, C., Nielsen, I. & 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.
- Elbro, C. & Nygaard, J. (2005). Quality of phonological representations, verbal learning, and phoneme awareness in dyslexic and normal readers. *Scandinavian Journal of Psychology*, 46, 375–384
- Escribano, C. L. (2007). Evaluation of the double-deficit hypothesis subtype classification of readers in Spanish. *Journal of Learning Disabilities*, 40(4), 319-330.
- Escribano, C.L. y Katzir, T. (2008). ¿Están separados los procesos fonológicos de los procesos que contribuyen a la velocidad de denominación en una ortografía transparente? *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 16, 641-646.
- Esteves, S. (2006). *El español, una lengua transparente*. Consultado en Febrero 2009. Lectografía. Descargado de: <http://www.lectografia.com.ar/espanol.html>
- Ewers, C.A. & Brownson, S. M. (1999). Kindergartners' vocabulary acquisition as a function of active vs. passive storybook reading, prior vocabulary, and working memory. *Reading Psychology*, 20, 11–20.
- Facoetti, A., Lorusso, M.L., Paganoni, P., et al. (2003). Auditory and visual automatic attention deficit in developmental dyslexia. *Cognitive Brain Research*, 16, 185-191.
- Farmer, M.E. & 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.
- Farmer, M.E. & Klein, R.M. (1995). The evidence of a temporal processing deficit linked to dyslexia: A review. *Psychonomic Bulletin and Review*, 2, 460–493.
- Fawcett, A.J. & Nicolson, R. I. (1995). Persistent deficits in motor skill of children with dyslexia. *Journal of Motor Behavior*, 27 (3), 235-240
- Fawcett, A.J. & Nicolson, R.I. (1999). Performance of dyslexic children on cerebellar and cognitive tests. *Journal of Motor Behavior*, 31 (1), 68-78.
- Fawcett, A.J. & Nicolson, R.I. (2001). Speed and temporal processing in dyslexia. In M. Wolf (Ed.), *Dyslexia, fluency and the brain* (pp. 23–40). Timonium, Maryland: York Press.
- Fawcett A.J. & Nicolson, R.I. (2004). Dyslexia: the role of the cerebelum. *Electronic Journal of Research in Educacional Psychology*, 2 (2), 35-58.

- Fawcett, A.J., Nicolson, R.I. & Dean, P. (1996). Impaired performance of children with dyslexia on a range of cerebellar tasks. *Annals of Dyslexia*, 46, 259-283.
- Fawcett, A.J., Nicolson, R.I. & Maclagan, F. (2001). Cerebellar tests differentiate between groups of poor readers with and without IQ discrepancy. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 119-135.
- Feightner, J.W. (1994). *Preschool screening for developmental problems. En: Canadian task force on the periodic health examination. Canadian guide to clinical preventive health care.* Ottawa: Ottawa Health Canada.
- Felton, R.H., Naylor, C.E. & Wood, F.B. (1990). Neuropsychological profile of adult dyslexics. *Brain and Language*, 39, 485-497.
- Ferreres, A., López, C., Petracci, B. y China, N. (2000) Alexia por alteración de la vía perilexical de lectura. *Rev.Neurol.Arg*, 25, 17-28.
- Finucci, J.M., Gottfredson, L.S. & Childs, B. (1985). A follow-up study of dyslexic boys. *Annals of Dyslexia*, 35, 117-136.
- Fisher, S.E. & Francks, C. (2006). Genes, cognition, and dyslexia: Learning to read the genoma. *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 250-257.
- Fisher, S.E., Francks, C., Marlow, A.J., et al. (2002) Genome-wide scans in independent samples reveal strong convergent evidence for a chromosome 18 quantitative-trait locus influencing developmental dyslexia. *Nature Genetics*, 30, 86-91.
- Fisher, S.E., Marlow, A.J., Lamb, J., et al. (1999). A quantitative-trait locus on chromosome 6p influences different aspects of developmental dyslexia. *The American Journal of Humans Genetics*, 64, 146-56.
- Flannery, K.A., Liederman, J., Daly, L. & Schultz, J. (2000). Male prevalence for reading disability is found in a large sample of Black and White children free from ascertainment bias. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 6, 433-442.
- Fletcher, J.M., Foorman, B.R., Boudousquie, A., Barnes, M.A., Schatschneider, C. & Francis, D. J. (2002). Assessment of reading and learning disabilities: a research-based intervention-oriented approach. *Journal of School Psychology*, 40 (1), 27-63.
- Flowers, D. L. (1995). Neuropsychological profiles of persistent reading disability and reading improvement. In C.K. Leong & R.M. Joshi (Eds.), *Developmental and acquired dyslexia* (pp. 61-77). Dordrecht, the Netherlands: Kluwer.
- Fluss, J., Ziegler, J.C., Warszawski, J., Ducot, B., Richard, G. & Billard, C. (2009). Poor reading in French elementary school: the interplay of cognitive, behavioral and socioeconomic factors. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 30 (3), 206-216.
- Flynn, J.M. & Rahbar, M.H. (1994). Prevalence of reading failure in boys compared with girls. *Psychology in the Schools*, 31, 66-70.

- Foy, J.G. & Mann, V. (2003). Home literacy environment and phonological awareness in preschool children: Differential effects for rhyme and phoneme awareness. *Applied Psycholinguistics*, 24, 59–88.
- France, S.J., Rosner, B.S., Hansen, P.C., et al. (2002). Auditory frequency discrimination in adult developmental dyslexics. *Perception & Psychophysics*, 64, 169 – 179.
- Francis, D., Shaywitz, S., Stuebing, K., Shaywitz, B. & Fletcher, J. (1996). Developmental lag versus deficit models of reading disability: a longitudinal, individual growth curves analysis. *Journal of Educational Psychology*, 88 (1), 3-17.
- Francks, C., Paracchini, S., Smith, S.D., et al. (2004). A 77-Kilobase Region of Chromosome 6p22.2 Is Associated with Dyslexia in Families From the United Kingdom and From the United States. *Am. J. Hum. Genet.* 75, 1046–1058.
- Frederickson, N., Frith, U. & Reason, R. (1997). *Phonological assessment battery*. Windsor: NFER.
- Frederiksen, J.R. & Kroll, J.F. (1976). Spelling and sound: approaches to the internal lexicon. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 23, 361-379.
- Frijters, J.C., Barron, R.W. & Brunello, M. (2000). Direct and mediated influences of home literacy and literacy interest on prereaders' oral vocabulary and early written language skills. *Journal of Educational Psychology*, 92, 466–477.
- Frith, U. (1999). Paradoxes in the definition of dyslexia. *Dyslexia*, 5, 192-214.
- Fuchs, D. & Fuchs, L.S. (2006). Introduction to response to intervention: What, why, and how valid is it ? *Reading Research Quarterly*, 41, 93-99.
- Fung, P.C., Chow, B.W.Y. & McBride-Chang, C. (2005). The impact of a dialogic reading program on deaf and hard-of-hearing kindergarten and early primary school-aged students in Hong Kong. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 10, 82–95.
- Gaab, N., Gabrieli, J.D.E., Deutsch, G., Tallal, P. & Temple, E. (2007). Neural correlates of rapid auditory processing are disrupted in children with developmental dyslexia and ameliorated with training: An fMRI study. *Restorative Neuroscience and Neurology*, 25, 295–310.
- Galaburda, A.M. (1993). Neuroanatomic basis of developmental dyslexia. *Behavioral Neurology*, 11, 161–173.
- Galaburda, A.M. y Camposano, S. (2006). Dislexia Evolutiva: Un Modelo Exitoso de Neuropsicología Genética. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 1 (1), 9-14.
- Galaburda, A.M. y Cestnick, L. (2003). Dislexia del desarrollo. *Revista de Neurología*, 36 (1), 3-9.
- Galaburda, A.M. & Livingstone, M. (1993). Evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 682

- (Temporal Information Pressing in the Central Nervous System: Special Reference to Dyslexia and Dysphasia), 70-82.
- Galaburda, A.M., Menard, M.T. & Rosen, G.D. (1994). Evidence for aberrant auditory anatomy in developmental dyslexia. *Proceeding of the National Academy of Sciences (USA)* 91, 8010-8013.
- Galaburda, A.M., Rosen, G.D. & Sherman, G.F. (1990). Individual variability in cortical organizations: Its relationship to brain laterality and implications to function. *Neuropsychología*, 28, 529-546.
- Galaburda, A.M., Sherman, G.F., Rosen, G.D., Aboitiz, F. & Geschwind, N. (1985). Developmental dyslexia: Four consecutive cases with cortical anomalies. *Annals of Neurology*, 18, 222-233.
- García, J. (1995). *Manual de dificultades de aprendizaje. Lenguaje, lecto-escritura y matemáticas*. Madrid: Narcea.
- Gartner, A. & Lipsky, D.K. (1987). Beyond special education: Toward a quality system for all students. *Harvard Educational Review*, 57, 367-395.
- Gathercole, S.E., Alloway, T.P., Willis, C. & Adams, A.M. (2006). Working memory in children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, 93 (3), 265-281.
- Gathercole, S.E. & Baddeley, A.D. (1993). *Working memory and language*. Hove: Erlbaum.
- Gathercole, S.E., Pickering, S.J., Knight, C. & Stegmann, Z. (2004). Working memory skills and educational attainment: Evidence from National Curriculum assessments at 7 and 15 years of age. *Applied Cognitive Psychology*, 18, 1-16.
- Gayán, J. & Olson, R. K. (2003). Genetic and environmental influences on individual differences in printed word recognition. *Journal of Experimental Child Psychology*, 84, 97-123.
- Génard, N., Mousty, P., Content, A., Alegría, J., Leybaert, J. & Morais, J. (1998). Methods to establish subtypes of developmental dyslexia. In P. Reitsma & L. Verhoeven (Eds.), *Problems and Interventions in Literacy Development* (pp. 163-176). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Press.
- Georgiewa, P., Rzanny, R., Gaser, C., et al. (2002). Phonological processing in dyslexic children: A study combining functional imaging and event related potentials. *Neuroscience Letters*, 318 (1), 5-8.
- Georgiou, G.K., Das, J.P. & Hayward, D. (2009). Revisiting the “simple view of reading” in a group of children with poor reading comprehension. *Journal of Learning Disabilities*, 42, 76-84.
- Georgiou, G.K., Parrila, R., Kirby, J. & Stephenson, K. (2008). Rapid naming components and their relationship with phonological awareness, orthographic knowledge, speed of processing, and reading. *Scientific Studies of Reading*, 12, 325-350.



- Georgiou, G.K., Parrila, R. & Papadopoulos, T. C. (2008). Predictors of word decoding and reading fluency across languages varying in orthographic consistency. *Journal of Educational Psychology, 100*, 566-580.
- Goldberg, A., Wolf, M., Cirino, P., Morris, R. & Lovett, M. (1998). *A test of the Double-Deficit Hypothesis*. Society for Scientific Study of Reading. San Diego: CA.
- Goldston, D.B., Walsh, A., Arnold, E.M., et al. (2007). Reading problems, psychiatric disorders and functional impairment from middle late adolescence. *Journal of the American Academy of Child et Adolescent Psychiatry, 46*, 25-32.
- Gombert, J. E. (1992). *Metalinguistic development*. New York: Harvester- Wheatsheaf.
- Goswami, U. (1990). Phonological priming and orthographic analogies in reading. *Journal of Experimental Child Psychology, 49*, 323-340.
- Goswami, U. (2003). Why theories about developmental dyslexia require developmental designs. *Trends in Cognitive Sciences, 17*, 534-540.
- Gottardo, A., Chiappe, P., Siegel, L.S. & Stanovich, K.E. (1999). Pattern of word and nonword processing in skilled and less-skilled readers. *Reading and Writing: An Interdisciplinary journal, 11* (5-6), 465-487.
- Gottardo, A., Stanovich, K.E. & Siegel, L.S. (1996). The relationships between phonological sensitivity, syntactic processing, and verbal working memory in the reading performance of third-grade children. *Journal of Experimental Child Psychology, 63*, 563-582.
- Gottlieb, J., Alter, M., Gottlieb, B.W. & Wishner, L. (1994). Special education in Urban America: It's not justifiable for many. *Journal of Special Education, 27*, 453-465.
- Gough, P.B. & Tunmer, W.E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and Special Education, 7* (1), 6-10.
- Grainger, J. & Ferrand, L. (1996). Masked orthographic and phonological priming in visual word recognition and naming: Cross-task comparisons. *Journal of Memory and Language, 35*, 623-647.
- Griffiths, S. & Frith, U. (2002). Evidence for an articulatory awareness deficit in adult dyslexics. *Dyslexia, 8* (1), 14-21.
- Griffiths, Y.M. (1999). *Individual differences in developmental dyslexia*. York: University of York.
- Grigorenko, E.L. (2001). Developmental dyslexia: An update on genes, brains, and environments. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 42*, 91-125.
- Grigorenko, E. (2004). Genetic bases of developmental dyslexia: a capsule review of heritability estimates. *Enfance, 56*, 273-288.
- Grigorenko, E.L., Wood, F.B., Meyer, M.S., et al. (1997) Susceptibility loci for distinct components of developmental dyslexia on chromosomes 6 and 15. *The American Journal of Human Genetics, 60*, 27-39.

- Groth, K., Lachmann, T., Riecker, A., Muthmann, I. & Steinbrink, C. (2011). Developmental dyslexics show deficits in the processing of temporal auditory information in German vowel length discrimination. *Reading and Writing*, 24, 285-303.
- Grünling, C., Ligges, M., Huonker, R., et al. (2004). Dyslexia: The possible benefit of multimodal integration of fMRI and EEG data. *Journal of Neural Transmission*, 111 (7), 951-969.
- Gutiérrez, N. (2003). *El acento léxico y su función en el reconocimiento de palabras escritas en adultos y niños*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Granada
- 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.
- Guzmán, R., Jiménez, J.E., Ortiz, M.R., et al. (2004). La velocidad de nombrar en la evaluación de las dificultades de aprendizaje de la lectura. *Psicothema*, 16, 442-447.
- Habib, M. (1997a). Le cerveau du dislexique. *Rééducation orthophonique*, 192, 9-20.
- Habib, M. & Robichon F. (1996). Parietal lobe morphology predicts phonological skills in developmental dyslexia. *Brain and Cognition*, 32, 139-142.
- Habib, M., Robichon, F., Chanoine, V., Démonet, J.F., Frith, C. & Frith, U. (2000). The influence of language learning on brain morphology: the callosal effects in dyslexics differs according to native language. *Brain and Language*, 74, 520-524.
- Hahne, A. & Friederici, A.D. (1999). Electrophysiological evidence for two steps in syntactic analysis: early automatic and late controlled processes. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 11, 194-205.
- Hallahan, D., Kauffman, J., & Lloyd, J.W. (1999). *Introduction to Learning Disabilities* (2<sup>a</sup> Ed.) Boston: Allyn & Bacon.
- Hannula-Jouppi, K., Kaminen-Ahola, N., Taipale, M., et al. (2005). The axon guidance receptor gene *ROBO1* is a candidate gene for developmental dyslexia. *PLoS Genetics*, 1 (14), e50.
- Hartas, D. & Hadjikakou, K. (2005). *Provision for Students with Disabilities in Cyprus Higher Education*. Paper presented at the 31st British Educational Research Association Conference, Treforest, Pontypridd, Wales.
- Hatcher, J., Snowling, M.J. & Griffiths, Y. M. (2002). Cognitive assessment of dyslexic students in higher education. *The British Journal of Educational Psychology*, 72, 119-133.
- Hazan, V., Messaoud-Galusi, S., Rosen, S., Nouwens, S. & Shakespeare, B. (2009). Speech perception abilities of adults with dyslexia: is there any evidence for a true deficit? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52, 1510-1529.

- Hecht, S.A., Burgess, S.R., Torgesen, J.K., Wagner, R.K. & Rashotte, C.A. (2000). Explaining social class differences in growth of reading skills from beginning kindergarten through fourth grade: the role of phonological awareness, rate of access, and print knowledge. *Reading and Writing*, 12 (1–2), 99–127.
- Heikkilä, R., Närhi, V., Aro, M. & Ahonen, T. (2009). Rapid Automated Naming and Learning Disabilities: Does RAN Have a Specific Connection to Reading or Not? *Child Neuropsychol.*, 15 (4), 343–358.
- Heim, S., Alter, K., Ischebeck, A.K., et al. (2005). The role of the left Brodmann's areas 44 and 45 in reading words and pseudowords. *Cognitive Brain Research*, 25 (3), 982–993.
- Heim, S., Grande, M., Meffert, E., et al. (2010). Cognitive levels of performance account for hemispheric lateralisation effects in dyslexic and normally children. *NeuroImage*, 53 (4), 1346 – 1358.
- Helenius, P., Salmelin, R., Richardson, U., Leinonen, S. & Lyytinen, H. (2002). Abnormal auditory cortical activation in dyslexia 100 msec after speech onset. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14 (4), 603–617.
- Helenius, P., Salmelin, R., Service, E., & Connolly, J. F. (1999). Semantic cortical activation in dyslexic readers. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 11, 535–550.
- Helenius, P., Tarkiainen, A., Cornelissen, P., Hansen, P.C. & Salmelin, R. (1999). Dissociation of normal feature analysis and deficient processing of letter strings in dyslexic adults. *Cerebral Cortex*, 9 (5), 476–483.
- Helland, T. & Asbjørnsen, A. (2000). Executive functions in dyslexia. *Child Neuropsychology*, 6 (1), 37–48.
- Henry, M. L., Beeson, P.M., Stark, A.J. & Rapcsak, S. Z. (2007). The role of left perisylvian cortical regions in spelling. *Brain and Language*, 100 (1), 44–52.
- Herrera, L. y Defior, S. (2005). Una aproximación al procesamiento fonológico de los niños prelectores: conciencia fonológica, memoria verbal a corto plazo y denominación. *Psyche*, 14 (2), 81–95.
- Herrera, L., Defior, S. y Lorenzo, O. (2007). Intervención educativa en conciencia fonológica en niños prelectores de lengua materna española y tamazight. Comparación de dos programas de entrenamiento. *Infancia y Aprendizaje*, 30 (1), 39–54.
- Heward, W.L. y Orlansky, M.D. (1992). *Programas de Educación Especial* (2 vols.). Barcelona: Ceac (ed. orig. Inglesa, 1987).
- Higher Education Statistics Agency (1997). *Students in higher education institutions 1995/96*. Cheltenham, UK: Author.
- Higher Education Statistics Agency (1998). *Students in higher education institutions 1996/97*. Cheltenham, UK: Author.

- Higher Education Statistics Agency (1999). *Students in higher education institutions 1997/98*. Cheltenham, UK: Author.
- Higher Education Statistics Agency (2000). *Students in higher education institutions 1998/99*. Cheltenham, UK: Author.
- Higher Education Statistics Agency (2001). *Students in higher education institutions 1999/2000*. Cheltenham, UK: Author.
- Higher Education Statistics Agency (2002). *Students in higher education institutions 2000/01*. Cheltenham, UK: Author.
- Hindson, B., Byrne, B., Fielding-Barnsley, R., Newman, C., Hine, D.W. & Shankweiler, D. (2005). Assessment and early instruction of preschool children at risk for reading disability. *Journal of Educational Psychology*, 97, 687–704.
- Ho, C.S-H., Chan, D.W., Lee, S-H., Tsang, S-M. & Luan, H.V. (2004). Cognitive profiling and preliminary subtyping in Chinese developmental dyslexia. *Cognition*, 91, 43–75.
- Ho, C.S-H., Chan, D.W., Tsang, S-M. & Lee, S-H. (2002). The cognitive profile and multiple-deficit hypothesis in Chinese developmental dyslexia. *Developmental Psychology*, 38, 543–553.
- Ho, C.S.H., Law, T.P. & Ng, P.M. (2000). The phonological deficit hypothesis in Chinese developmental dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 13, 57–79.
- Hoefl, F., Ueno, T., Reiss, A., et al. (2007). Prediction of children's reading skills using behavioral, functional and structural neuroimaging measures. *Behavioral Neuroscience*, 12, 602–613.
- Hoff, E. (2003). Causes and consequences of SES-related differences in parent-to-child speech. In M. H. Bornstein & R. H. Bradley (Eds.), *Socioeconomic status, parenting and child development* (pp. 145–160). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hoff, E. (2006). Environmental Support for Language Acquisition. In D. K. Dickinson & S. B. Newman (Eds.), *Handbook of Early Literacy Research* (Vol. 2, pp. 163–172). New York: Guilford press.
- Höien, T. & Lundberg, I. (1991). *Dysleksi*. Oslo: Gyldendal.
- Höien, T., Lundberg, I., Stanovich, K. & Bjaalid, I. (1995). Components of phonological awareness. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 7, 171–188.
- Holopainen, L., Ahonen, T. & Lyytinen, H. (2001). Predicting delay in reading achievement in a highly transparent language. *Journal of Learning Disabilities*, 34 (5), 401–413.
- Hultquist, A.M. (1997). Orthographic processing abilities of adolescents with dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 47, 89–114.

- Huttenlocher, J., Vasilyeva, M., Cymerman, E. & Levine, S. (2002). Language input and child syntax. *Cogn. Psychol.* 45, 337–374.
- Hutzler, F., Kronbichler, M., Jacobs, A.M. & Wimmer, H. (2006). Perhaps correlational but not causal: No effects of dyslexics readers' magnocellular system on their eye movements during reading. *Neuropsychologia*, 44(4), 637-648.
- Hynd, G.W., Marshall, R.M. & Semrud-Clikerman, M. (1991). Developmental dyslexia, neurolinguistic theory and desviations in brain morphology. *Reading and writing: An interdisciplinary Journal*, 3, 345-362.
- Hynd, G.W., Semrud-Clikerman, M., Lorys, A.R., Novey, E.S. & Eliopoulos (1990). Brain morphology in developmental dyslexia and ADD/H. *Archives of Neurology*, 47, 919-926.
- International Dyslexia Association (2002). *The Nature of Learning Disabilities. Approved 01/07/02*. IDA Policy Statements on The Reauthorization of IDEA. [http://www.interdys.org/servlet/compose?section\\_id=1ypage\\_id=201](http://www.interdys.org/servlet/compose?section_id=1ypage_id=201)
- Jacobs, J., Lanza, S., Osgood, D., Eccles, J. & Wigfield, A. (2002). Changes in children's self-competence and values: Gender and domain differences across grades one through twelve. *Child Development*, 73, 509–527.
- Jacobson, C. (1999). How persistent is reading disability? Individual growth curves in reading. *Dyslexia*, 5, 78–93.
- Jayasekara R. & Street, J. (1978). Parental age and parity in dyslexic boys. *Journal of Biosocial Sciences*, 10, 255-261
- Jeffries, S.A. & Everatt, J.E. (2003). Differences between dyspraxics and dyslexics in sequence learning and working memory. *Dyspraxia Foundation Professional Journal*, 2, 12–21.
- Jeffries, S. & Everatt, J.E. (2004). Working memory: Its role in dyslexia and other specific learning difficulties. *Dyslexia*, 10 (3), 196-214.
- Jiménez, J.E. (1995). Evaluación de la conciencia fonológica. En J.E. Jiménez y M.R. Ortiz, *Conciencia fonológica y aprendizaje de la lectura* (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. (2001). Acceso al léxico y su relación con los subtipos disléxicos. En A. Miranda (Comp.), *Actas del primer Congreso Internacional de Déficits de Atención y Dificultades de Aprendizaje* (pp. 119-130). Málaga: Algibe.

- Jiménez, J.E. (2002). Reading disabilities in a language with transparent orthography. In E. Witruk, A. D. Friederici & T. Lachmann (Eds.), *Basic functions of language, reading, and reading disability* (pp. 251-264). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Jiménez, J.E. & García, A.I. (1999). Is IQ-achievement discrepancy relevant in the definition of arithmetic learning disabilities ?. *Learning Disability Quarterly*, 22, 291-301.
- Jiménez, J.E., García, E., Estévez, A., Díaz, A., et al. (2004). An assessment of syntactic-semantic processing in developmental dyslexia. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2, 127-142.
- Jiménez, J.E., García, E., Ortiz, M.R., et al. (2005). Is the deficit in phonological awareness better explained in terms of task differences or effects of syllable structure? *Applied Psycholinguistics*, 26, 267-283.
- Jiménez, J.E., García de la Cadena, C., Siegel, L.S., O'Shanahan, O., García, E. & Rodríguez, C. (2011). Gender ratio and cognitive profiles in dyslexia: a cross-national study. *Reading and Writing*, 24, 729-747.
- Jiménez, J.E., Gregg, N. y Díaz, A. (2004). Evaluación de habilidades fonológicas y ortográficas en adolescentes con dislexia y adolescentes buenos lectores. *Infancia & Aprendizaje*, 27, 63-84.
- Jiménez, J.E., Guzmán, R., Rodríguez, C. y Artiles, C. (2009). Prevalencia de las dificultades específicas de aprendizaje: la dislexia en español. *Anales de Psicología*, 25, 78-85.
- Jiménez, J.E. & Haro, C. (1995). Effects of word linguistic properties on phonological awareness in Spanish children. *Journal of Educational Psychology*, 87, 193-201.
- Jiménez, J.E., Hernández, S., y Conforti, J. (2006). ¿Existen patrones diferentes de asimetría cerebral entre subtipos disléxicos? *Psicothema*, 18 (3), 507-513.
- Jiménez, J.E. & Hernández-Valle, I. (2000). Word Identification and Reading disorders in the Spanish Language. *Journal of Learning Disabilities*, 33 (1), 44-60.
- Jiménez, J.E., Hernández-Valle, I., Rodríguez, C., Guzmán, R., Díaz, A., & Ortiz, M.R. (2008). The double-deficit hypothesis in spanish developmental dyslexia. *Topics of Language Disorders*, 28, 14-28.
- Jiménez, J.E. & Ortiz, M.R. (1994). Phonological awareness in learning literacy. *Communication and Cognition Artificial Intelligence*, 11, 127-152.
- Jiménez, J.E. y Ortiz, M.R. (2000). *Conciencia fonológica y aprendizaje de la lectura: Teoría, evaluación e intervención*. Madrid. Editorial Síntesis.
- Jiménez, J.E., Ortiz, M.R., Rodrigo, M., et al. (2003). Do the effects of computer-assisted practice differ for reading-disabled children with or without IQ-achievement discrepancy? *Journal of Learning Disabilities*, 36, 4-47.

- Jiménez, J.E. & Ramírez, G. (2002). Identifying subtypes of reading disabilities in the Spanish language. *The Spanish Journal of Psychology*, 5, 3-19.
- Jiménez, J.E. & Rodrigo, M. (1994). Is it true that the differences in reading performance between student with and without LD cannot be explained by IQ? *Journal of Learning Disabilities*, 27 (3), 155-163.
- Jiménez, J.E., Rodrigo, M., Ortiz, M.R. y Guzmán, R. (1999). Procedimientos de evaluación e intervención en el aprendizaje de la lectura y sus dificultades desde una perspectiva cognitiva. *Infancia y Aprendizaje*, 22 (4), 107-122
- Jiménez, J.E., y Rodríguez, C. (2008). Experiencia con el lenguaje impreso e indicadores socioculturales asociados a los diferentes subtipos disléxicos. *Psicothema*, 20, 341-346.
- Jiménez, J.E., Rodríguez, C., Guzmán R. y García, E. (2010). Desarrollo de los procesos cognitivos de la lectura en alumnos normolectores y alumnos con dificultades específicas de aprendizaje. *Revista de Educación*, 353, 361-386.
- Jiménez, J.E., Rodríguez, C. & Ramírez, G. (2009). Spanish developmental dyslexia: Prevalence, cognitive profile and home literacy experiences. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103, 167-185.
- Jiménez, J.E. y Rojas, E. (2008). Efectos del videojuego tradislexia en la conciencia fonológica y reconocimiento de palabras en niños disléxicos. *Psicothema*, 20, 347-353.
- Jiménez, J.E., Siegel, L. & Rodrigo, M. (2003). The relationship between IQ and reading disabilities in English-speaking Canadian and Spanish children. *Journal of Learning Disabilities*, 36, 15-23.
- Jiménez, J.E., Siegel, L., O'Shanahan, I. & Ford, L. (2009). The Relatives Roles of IQ and Cognitive Processes in Reading Disability. *Educational Psychology*, 29, 27-43.
- Jiménez, J.E., Venegas, E., y García, E. (2007). Evaluación de la conciencia fonológica en niños y adultos iletrados: ¿Es más relevante la tarea o la estructura silábica? *Infancia & Aprendizaje*, 30, 73-86.
- Joanisse, M.F., Manis, F.R., Keating, P. & Sseidenberg, M.S. (2000). Language deficits in dyslexia children: speech perception, phonology, and morphology. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, 30-60.
- Johnson, D. (1995). An overview of learning disabilities: psychoeducational perspectives. *Journal of Child Neurology*, 10 (1), 2-5.
- Jordan, G.E., Snow, C.E. & Porche, M.V. (2000). Project EASE: The effect of a family literacy project on kindergarten students' early literacy skills. *Reading Research Quarterly*, 35, 524-546.
- Joubert, S., Beauregard, M., Walter, N., et al. (2004) Neural correlates of lexical and sublexical processes in reading. *Brain Lang* , 89, 9-20.

- Jung-Beeman, M. (2005). Bilateral brain processes for comprehending natural language. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 512-518.
- Kane, M., & Engle, R. (2002). The role of prefrontal cortex in working-memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence: An individual differences perspective. *Psychometric Bulletin & Review*, 9, 637-671.
- Karande, S. (2005). Specific learning disability: the invisible handicap. *Indian Pediatrics*, 42(17), 315-319.
- Katusic, S.K., Colligan, R.C., Barbaresi, W.J., Schaid, D.J. & Jacobsen, S.J. (2001). Incidence of reading disability in a population-based birth cohort, 1976-1982, Rochester, Minn. *Mayo Clinic Proceedings*, 76, 1081-1092.
- Katzir, T., Kim, Y., Wolf, M., Kennedy, B., Morris, R. & Lovett, M. (2006). The relationship of spelling recognition, RAN, and phonological awareness to reading skills in older poor readers and younger reading-matched controls. *Reading and Writing*, 18(8), 845-872.
- Katzir, T., Kim, Y., Wolf, M., Morris, R. & Lovett, M. (2008). The Varieties of Pathways to Dysfluent Reading: Comparing Subtypes of Children With Dyslexia at Letter, Word, and Connected Text Levels of Reading. *Journal of Learning Disabilities*, 41(1), 47-66.
- Keogh, B.K., & MacMillan, D.L. (1996). Exceptionality. In D.C. Berliner & R.C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 311-330). New York: Simon Shuster/MacMillan
- Kibby, M.Y., Fancher, J.B., Markanen, R. & Hynd, G. W. (2008). A quantitative magnetic resonance imaging analysis of the cerebellar deficit hypothesis of dyslexia. *Journal of Child Neurology*, 23, 368- 380.
- Kibby, M.Y., Marks, W., Morgan, S. & Long, C.J. (2004). Specific impairment in developmental reading disabilities: A working memory approach. *Journal of Learning Disabilities*, 37(4), 349-363.
- Kim, J. & Davis, C. (2004). Characteristics of poor readers of Korean Hangeul: Auditory, visual and phonological processing. *Reading and Writing*, 17, 153-185.
- Kim, Y-S. (2007a). Phonological awareness and literacy skills in Korean: An examination of the unique role of body-coda units. *Applied Psycholinguistics*, 1, 69-94.
- Kim, Y-S. (2009). The relationship between home literacy practices and developmental trajectories of emergent literacy and conventional literacy skills for Korean children. *Reading and Writing: An interdisciplinary Journal*, 22, 57-84
- Kirby, J.R., Georgiou, G.K., Martinussen, R., & Parrila, R. (2010). Review of Research: Naming Speed and Reading: From Prediction to Instruction. *Reading Research Quarterly*, 45(3), 341-362.



- Kirby, J., Parrila, R. & Pfeiffer, S. (2003). Naming speed and phonological awareness as predictors of reading development. *Journal of Educational Psychology, 95*(3), 453-464.
- Kirk, S.A. (1962). *Educating exceptional children*. Boston: Houghton Mifflin.
- Kirk, S.A. & Kirk W, (1983). On defining learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 16*, 20-21.
- Kjeldsen, A.C., Niemi, P. & Olofsson, A. (2003). Training phonological awareness in kindergarten level children: Consistency is more important than quantity. *Learning and Instruction, 13*, 349–365.
- Kolb, B. & Whishaw, I.Q. (2003). *Fundamentals of human neuropsychology* (5th edition). New York: Freeman-Worth.
- Korhonen, T.T (1991a). An empirical subgrouping of Finnish learning disabled children. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 13*, 259-277.
- 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.
- Kronbichler, M., Hutzler, F. & Wimmer, H. (2002). Dyslexia: Verbal impairments in the absence of magnocellular impairments. *NeuroReport, 13*, 617–620.
- Laakso, M.L., Poikkeus, A.M. & Lyytinen, P. (1999). Shared reading interaction in families with and without genetic risk for dyslexia: Implications for toddlers' language development. *Infant and Child Development, 8*, 179–195.
- Landerl, K. (2001). Word recognition deficits in German: more evidence from a representative sample. *Dyslexia, 7*(4), 183-196.
- Landerl, K. & 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.
- Landerl, K. & Wimmer, H. (2008). Development of word reading fluency and spelling in a consistent orthography: An 8- year follow-up. *Journal of Educational Psychology, 100*, 150-161.
- Landerl, K., Wimmer, H. & Frith, U. (1997). The impact of orthographic consistency on dyslexia: A German-English comparison. *Cognition, 63*, 315-334.
- Landi, N., Mencl, W.E., Frost, S.J., Sandak, R. & Pugh, K.R. (2010). An fMRI study of multimodal semantic and phonological processing in reading disabled adolescents. *Annals of Dyslexia, 60*: 102-121.
- Lau, J.Y.H. & McBride-Chang, C. (2005). Home literacy and Chinese reading in Hong Kong children. *Early Education and Development, 16*, 5–21.
- Lefly, D.L. & Pennington, B.F. (1991). Spelling errors and reading fluency in compensated adult dyslexics. *Annals of Dyslexia, 41*, 143-162.

- Leikin, M. (2002). Processing syntactic functions of words in normal and dyslexic readers. *Journal of Psycholinguistic Research*, 31, 145–163.
- Leikin, M. & Bouskila, O.A. (2004). Expression of syntactic complexity in sentence comprehension: A comparison between dyslexic and regular readers. *Reading and Writing*, 17, 801–822.
- Leikin, M., & Breznitz, Z. (1999). Syntactic processing of Hebrew sentences: ERP measures. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, 2, 173–191.
- Leong, C.K. (1991). From phonemic awareness to phonological processing to language access in children developing reading proficiency. In D.J. Sawyer & B.J. Fox (eds.), *Phonological awareness in reading. The evolution of current perspective* (pp. 217-254). Nueva York: Springer-Verlag.
- Lepola, J., Poskiparta, E., Laakkonen, E. & Niemi, P. (2005). Development of and relationship between phonological and motivational processes and naming speed in predicting word recognition in grade 1. *Scientific Studies of Reading*, 9, 367–399.
- Lepola, J., Salonen, P. & Vauras, M. (2000). The development of motivational orientations as a function of divergent reading careers from pre-school to the second grade. *Learning and Instruction*, 10, 153–177.
- Lerner, J. (1989). Educational interventions in learning disabilities. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 28, 326–331.
- Lervag, A.O. & Hulme, C. (2009). Rapid Automated Naming (RAN) taps a mechanism that places constraints on the development of early reading fluency. *Psychological Science*, 20(8), 1040-1048.
- Liberman, I.Y., Shankweiler, D., Fisher, F. & Carter, B. (1974). Explicit syllable and phoneme segmentation in the young child. *Journal of Experimental Child Psychology*, 18, 201-212.
- Lin, D., McBride-Chang, C., Aram, D., Levin, I., Cheung, R.Y-M., Chow, Y.Y-Y. & Tolchinsky, L. (2009). Maternal mediation of writing in Chinese children. *Language and Cognitive Processes*, 24, 1286–1311.
- Lindgren, S.D., De Renzi, E. & Richman, L.C. (1985). Cross-national comparisons of developmental dyslexia in Italy and the United States. *Child Development*, 56, 1404.
- Livingstone, M.S., Rosen, G.D., Drislane, F.W. & Galaburda, A.M. (1991). Physiological and anatomical evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. *Proceeding of the National Academy Sciences*, 88(18), 7943-7947.
- Lombardino, L.J., Riccio, C.A., Hynd, G.W. & Pinheiro, S.B. (1997). Linguistic deficits in children with reading disabilities. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 6, 71–78.

- Lovett, M.W., Steinbach, K.A. & Frijters, J.C. (2000). Remediation the core deficit of developmental reading disability. A double-deficit perspective. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 334-358.
- Lundberg, I. & Hoein, T. (2001) *Dyslexia and phonology*. In Fawcett (Eds.) *Dyslexia Theory and Good Practice*. Londres: Whurr Publishers.
- Lyon, G.R. (1994). Critical issues in the measurement of learning disabilities. In G. Lyon (Ed). *Frames of reference for the assessment of learning disabilities: new views on measurement issues*. Baltimore.
- Lyon, G.R. (1995). Toward a definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 45, 3–27.
- Lyon, G.R., Shaywitz, S. & Shaywitz, B.A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*. 53, 1-14.
- Lyytinen, H., Aro, M., Eklund, K., et al. (2004). The development of children at familial risk for dyslexia: birth to early school age. *Ann. Dyslexia* 54:184–220.
- 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.
- Macaruso, P., Shankweiler, D., Byrne, B. & Crain, S. (1993). Poor readers are not easy to fool: Comprehension of adjectives with exceptional control properties. *Applied Psycholinguistics*, 14, 285-298.
- MacMillan, D.L., Gresham, F.M., Siperstein, G.N. & Bocian, K.M. (1996b). The labyrinth of IDEA: school decisions on referred students with subaverage general intelligence. *American Journal of Mental Retardation*, 101(2), 161-174.
- Maldonado, A., Sebastián, E. y Soto, P. (1992). *Retraso en lectura: evaluación y tratamiento educativo*. Madrid: UAM.
- Manis, F. (1985). Acquisition of word identification skills in normal and disabled readers. *Journal of Educational Psychology*, 77, 78-90.
- Manis, F. & Custodio, R. (1991, April). Development of spelling-sound and orthographic knowledge: A two-year follow-up of dyslexic children. *Paper presented at the meeting of the Society for Research on Child Development*, Seattle, WA.
- Manis, F. R., Custodio, R. & Szeszulski, P. A. (1993). Development of phonologic and orthographic skills: A 2-year longitudinal study of dyslexic children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 56, 64–86.
- Manis, F.R., Doi, L. & Badha, B. (2000). Naming speed, phonological awareness and orthographic knowledge in second graders. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 325-333.
- Manis, F.R., McBride-Chang, C., Seidenberg, M.S., Keating, P., Doi, L.M. Munson, B. & Petersen, A. (1997). Are speech perception deficits associated with developmental dyslexia? *Journal of Experimental Child Psychology*, 66, 1211-235.

- Manis, F.R., Seidenberg, M.S., Doi, L.M., McBride-Chang, C. & Petersen, A. (1996). On the bases of two subtypes of developmental dyslexia. *Cognition*, 58, 157-195.
- Manis, F.R., Szeszulski, P.A., Holt, L.K. & Graves, K. (1990). Variation in component word recognition and spelling skills among dyslexic children and normal readers. In T.H. Carr & B.A. Levy (eds.), *Reading and its development: Component skills approaches* (pp. 207-259). Nueva York: Academic Press.
- Mann, V.A. & Roy, J. (2003). Phonological Awareness Speech Development and Letter Knowledge in Preschool Children. *Annals of Dyslexia*, 53, 149-174.
- Mann, V.A., Shankweiler, D.P. & 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.
- Marino, C., Giorda, R., Lorusso, M.L., et al. (2005). A family-based association study does not support DYX1C1 on 15q21.3 as a candidate gene in developmental dyslexia. *European Journal of Human Genetics*, 13(4), 491-499.
- Marshall, C.M., Snowling, M.J. & Bailey, P.J. (2001). Rapid auditory processing and phonological ability in normal readers and readers with dyslexia. *Journal of Speech Language Hear Research*, 44, 925-40.
- Martin, J., Colé, P., Leuwers, C., Casalis, S., Zorman, M. & Sprenger-Charolles, L. (2010). Reading in French-speaking adults with dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 60(2), 238-264.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S. & Kennedy, A.M. (2007). *PIRLS Technical report*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Martin, R.C. (2003). Language processing: functional organization and neuroanatomical basis. *Annual Review of Psychology*, 54, 55-89.
- Maughan, B., Rowe, R., Loeber, R. & Stouthamer-Loeber, M. (2003). Reading problems and depressed mood. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31, 219-229.
- McBride-Chang, C., Chow, Y.Y.Y. & Tong, X. (2010). Early Literacy at Home: General Environmental Factors and Specific Parent Input. In D. Aram and O. Korat (eds.), *Literacy Development and Enhancement Across 97 Orthographies and Cultures, Literacy Studies 101*. (pp. 97-109).
- McBride-Chang, C., Wagner, R.K. & Chang, L. (1997). Growth modeling of phonological awareness. *Journal of Educational Psychology*, 89, 621-630.
- McCandliss, B.D. & Noble, K. G. (2003). The development of reading impairment: a cognitive neuroscience model. *Mental Retardation & Developmental Disabilities Research Reviews*, 9, 196-204.
- McCardle, P. & Chhabra, V. (2004). *The Voice of Evidence in Reading Research*. Baltimore: P. H. Brookes Publishing Co.

- McCrorry, E.J., Mechelli, A., Frith, U., & Price, C. J. (2005). More than words: a common neural basis for reading and naming deficits in developmental dyslexia? *Brain*, 128 (2), 261- 267.
- McDowell, K.D., Lonigan, C.J. & Goldstein, H. (2007). Relations Among Socioeconomic Status, Age, and Predictors of Phonological Awareness. *J Speech Lang Hear Res*, 50(4), 1079-1092.
- McLaughlin, M.J., Dyson, A., Nagle, K., Thurlow, M., Rouse, M., Hardman, M., Norwich, B., Burke, P. & Perlin, M. (2006). Cross-cultural perspectives on the classification of children with disabilities. *The Journal of Special Education*, 40, 46-58.
- McNaughton, S. (2006). Effective literacy instruction and culturally and linguistically diverse students: Or having the 'tail' wag the dog. Keynote address to 'Future Directions in Literacy'. Conference, 3–4 March 2006, University of Sydney.
- Mechelli, A., Crinion, J.T., Long, S., et al., (2005). Dissociating reading processes on the basis of neuronal interactions, *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17, 1753–1765.
- Melekian, B. (1990). Family Characteristics of Children with Dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 23 (6), 386-391.
- Meng, H., Hager, K., Held, M., et al. (2005). TDT-association analysis of EKN1 and dyslexia in a Colorado twin cohort. *Human Genetics*, 118, 87–90.
- Meng, H., Smith, S.D., Hager, K., et al. (2005). DCDC2 is associated with reading disability and modulates neuronal development in the brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, 102, 17053-17058.
- Metsala, J.L. (1997). Spoken word recognition in reading disabled children. *Journal of Educational Psychology*, 90(2), 279-293.
- Metsala, J.L. (1999). Young children's phonological awareness and nonword repetition as a function of vocabulary development. *Journal of Educational Psychology*, 91, 3–19.
- Meyer, M.S., Wood, F.B., Hart, L.A. & Felton, R.H. (1998). The selective predictive values in rapid automatized naming within poor readers. *Journal of Learning Disabilities*, 31, 106-117.
- Miles, T.R. (2004). Some problems in determining the prevalence of dyslexia. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2 (2), pp. 5–12.
- Miles, T.R., Haslum, M.N. & Wheeler, T.J. (1998). Gender ratio in dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 48, 27–55.
- Miller-Shaul, S. & Breznitz, Z. (2004). Electrocortical Measures During a Lexical Decision Task: A Comparison Between Elementary School-Aged Normal and Dyslexic Readers and Adult Normal and Dyslexic Readers. *The Journal of Genetic Psychology*, 165(4), 399–424

- Milne, R.D., Nicholson, T. & Corballis, M.C. (2003). Lexical access and phonological decoding in adult dyslexic subtypes. *Neuropsychology*, 17, 362–368.
- Minow, M. (1990). *Making all the difference: Inclusion, exclusion and American law*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Mody, M., Studdert-Kennedy, M. & Brady, S. (1997). Speech perception deficit in poor readers: Auditory processing or phonological coding? *Journal of Experimental Child Psychology*, 64, 199-231.
- Molfese, V.J., DiLalla, L. & Bunce, D. (1997). Prediction of the intelligence test scores of 3- to 8-year old children by home environment, socioeconomic status, and biomedical risks. *Merrill-Palmer Quarterly*, 43, 219–234.
- Molfese, V.J., Modgline, A. & Molfese, D.L. (2003). The role of environment in the development of Reading skills: A longitudinal study of preschool and school-age measures. *Journal of Learning Disabilities*, 36, 59-67.
- Monsalve, A. & Cuetos, F. (2001). Asimetría hemisférica en el reconocimiento de palabras: Efecto de la frecuencia e imaginabilidad. *Psicothema*, 13, 24-28.
- Morais, J. (1991). Constraint on the Development of Phonological Awareness. In D.J. Sawyer & B.J. Fox (eds.), *Phonological Awareness in Reading: The evolution of current perspectives* (pp. 31- 72). Nueva York: Springer-Verlag.
- Morais, J. (1998). *El arte de leer*. Madrid: Visor (Orig. 1994).
- Morais, J., Cary, L., Alegria, J. & Bertelson, P. (1979). Does awareness of speech as a sequence of phones arise spontaneously? *Cognition*, 7, 323–331.
- Morenza, P.L. (1996). *Los niños con dificultades en el aprendizaje: diseño y utilización de ayudas*. Educa, Perú.
- Morfidi, E., van der Leij, A., de Jong, P.F., Scheltinga, F. & Bekebrede, J. (2007). Reading in two orthographies: A cross-linguistic study of Dutch average and poor readers who learn English as a second language. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 20, 753–784.
- Morgan, P.L., Farkas, G., Tufis, P.A. & Sperling, R.A. (2008). Are reading and behavior problems risk factors for each other? *Journal of Learning Disabilities*, 41(5), 417–436.
- Morris, D.W., Robinson, L., Turic, D., et al. (2000) Family- based association mapping provides evidence for a gene for reading disability on chromosome 15q. *Human Molecular Genetics*, 9, 843-848.
- Müller, K. & Brady, S. (2001). Correlates of early reading performance in a transparent orthography. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 14, 757-799.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Kennedy, A.M., & Foy, P. (2007). *IEA's Progress in International Reading Literacy Study in Primary School in 40 Countries*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

- Muneaux, M., Ziegler, J.C., Truc, C., Thomson, J. & Goswami, U. (2004). Deficits in beat perception and dyslexia: evidence from French. *NeuroReport*, 15 (7), 1255–1259.
- Murphy, L. & Pollatsek, A. (1994). Developmental dyslexia: Heterogeneity without discrete subgroups. *Annals of Dyslexia*, 44:120-146.
- Nation, K. & Snowling, M. (1998). Semantic processing and the development of word recognition skills: Evidence from children with reading comprehension difficulties. *Journal of Memory and Language*, 39, 85–10.
- National Assessment of Educational Progress (NAEP). (2005). The NAEP 2005 technical report. Washington, DC: National Center for Educational Statistics."
- National Joint Committee on Learning Disabilities (1994). *Collective perspectives on issues affecting learning disabilities*. Austin, TX: PRO-ED.
- National Reading Panel (NRP). (2000). *Teaching children to read: An evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction* (pp. 36). Washington, DC: National Institute of Child Health and Human Development.
- National Statistical Service of Greece (NSSG) (2002a). *Tertiary Education (HEIs) – Students by Gender, Semester of Study, Institution, Department*. Athens, Greece: National Statistical Service of Greece.
- National Statistical Service of Greece (NSSG) (2002b). *Tertiary Education (TEIs) – Students by Gender, Semester of Study, Institution, Department*. Athens, Greece: National Statistical Service of Greece.
- National Working Party on Dyslexia in Higher Education (1999). *Dyslexia in higher education: Policy, provision and practice*. Hull, UK: University of Hull.
- Needle, J.L., Fawcett, A.J. & Nicolson, R.I. (2006). Balance and dyslexia: An investigation of adults' abilities. *European Journal of Cognitive Psychology*, 18(6), 909-936.
- Newby, R.F., Recht, D.R. & Caldwell, J. 1993. Validation for a clinical method for the diagnosis of two subtypes of dyslexia. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 11: 72-83
- Nicolson, R.I. & Fawcett, A.J. (1995). Dyslexia is more than a phonological disability. *Dyslexia*, 1, 19–36.
- Nicolson, R.I. & Fawcett, A.J. (1999). Developmental Dyslexia: The role of the cerebellum. *Dyslexia: An International Journal of Research and Practice*, 5, 155-177.
- Nicolson, R.I. & Fawcett, A.J. (2004). *Dyslexia in Context: Research, Policy and Practice*. London: Whurr Publications.
- Nicolson, R.I. & Fawcett, A.J. (2007). Procedural learning difficulties: Reuniting the developmental disorders? *Trends in Neurosciences*, 30(4), 135-141.

- Nicolson, R.I., Fawcett, A.J., Berry, E.L., Jenkins, I.H., Dean, P. & Brooks, D.J. (1999). Association of abnormal cerebellar activation with motor learning difficulties in dyslexic adults. *Lancet*, 353, 1662-1667
- Nicolson, R.I., Fawcett, A.J. & Dean, P. (2001). Dislexia, development and the cerebellum. *Trends in Neurosciences*, 24, 515-516.
- Nittrouer, S. (1999). Do temporal processing deficits cause phonological processing problems? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42, 925-942.
- Noble, K.G., Farah, M.J. & McCandliss, B.D. (2006) Socioeconomic background modulates cognition-achievement relationships in reading. *Cognitive Development*, 21, 349-368.
- Noble, K.G., Norman, M.F. & Farah, M.J. (2005). Neurocognitive correlates of socioeconomic status in kindergarten children. *Developmental Science*, 8(1), 74-87.
- Noble, K.G., McCandliss, B.D. & Farah, M. (2007). Socioeconomic gradients predict individual differences in neurocognitive abilities. *Developmental Science*, 10: 464-480.
- Nopola-Hemmi, J., Myllyluoma, B., Haltia, T., Taipale, M., Ollikainen, V., Anohen, T., Voutilainen, A., Kere, J. & Widen, E. (2001). A dominant gen for developmental dyslexia on the chromosome 3. *Journal of medical genetic*, 38, 658-664.
- Nopola-Hemmi, J., Taipale, M., Haltia, T., Lehesjoki, A.E., Voutilainen, A., & Kere, J. (2000). Two translocations of chromosome 15q associated with dyslexia. *Journal of Medical Genetics*, 37(10), 771-775.
- Nye, M. (1997). The Higher Education Statistics Agency's data on students with disabilities in higher education. *The Skill Journal*, 59, 10-13.
- OCDE (2001). *PISA 2006 Science competencies for tomorrow's world*. Paris, Francia: OCDE.
- OCDE (2001). *PISA 2009. Informe PISA 2009: Lo que los estudiantes saben y pueden hacer: rendimiento de los estudiantes en lectura, matemáticas y ciencias*. <http://www.oecd.org/bookshop?9788468001173> (consultado en julio 2011).
- O'Connor, S.C & Spreen, O. (1989). The relationship between parent's socioeconomic status and education level and adult occupational and educational achievement of children with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 21 (3), 148-153.
- Olson, R.K. & Datta, H. (2002). Visual-temporal processing in reading-disabled and normal twins. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 15, 127-149.
- Olson, R.K., Datta H., Gayan, J. & DeFries, J.C. (1999). A behavioral-genetic analysis of reading disabilities and component processes. In Klein R., Mc-Mullen P. (Eds.), *Converging methods for understanding reading and dyslexia*. (pp. 133-155). Cambridge: MIT Press.



- Olson, R.K., Forsberg, H. & Wise, B. (1994). Genes, environment, and the development of orthographic skills. In V. W. Berninger (Ed.), *The varieties of orthographic knowledge. I: theoretical and developmental issues*. (pp. 27-71). Dordrecht: Kluwer.
- Olson, R.K., Forsberg, H., Wise, B., & Rack, J.P. (1994). Measurement of word recognition, orthographic, and phonological skills. In G. R. Lyon (Ed.), *Frames of reference for the assessment of learning disabilities* (pp. 243-277). Baltimore, MD: Brookes Publishing Co.
- Olson, R.K., Wise, B., Conners, F. & Rack, J. (1990). Organization, heritability, and remediation of component word recognition and language skills in disabled readers. En T. H. Carr & B. A. Levy (Eds.), *Reading and its development: Component skill approaches* (pp. 261-322). San Diego: Academic Press.
- Olson, R.K., Wise, B., Conners, F., Rack, J. & Fulker, D. (1989). Specific deficits in component reading and language skills: Genetic and environmental influences. *Journal of Learning Disabilities*, 22, 339-348.
- Öney, B. & Durgunoglu, A. (1997). Beginning to read in Turkish: A phonologically transparent orthography. *Applied Psycholinguistics*, 18(1), 1.
- Organización Mundial de la Salud (2001). *Clasificación multiaxial de los trastornos psiquiátricos en niños y adolescentes*. Clasificación de la CIE-10 de los Trastornos Mentales y del comportamiento en niños y adolescentes. Madrid: Médica Panamericana.
- Ortiz, M.R. (1994). *Conciencia fonológica y conciencia del lenguaje escrito en el aprendizaje de la lectura*. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna.
- Ortiz, M.R. y Guzmán, R. (2003). Contribución de la percepción del habla y la conciencia fonémica a la lectura de palabras. *Cognitiva*, 15, 3-17.
- Ortiz, M.R., Jiménez, J.E., Guzmán, R., et al. (2007). Locus and nature of the perceptual phonological deficit in reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 40, 80-92.
- Ortiz, R., Jiménez, J.E., Muñetón, M., Rojas, E., Estévez, A., Guzmán, R., Rodríguez, C., y Naranjo, F. (2008). Desarrollo de la percepción del habla en niños con dislexia. *Psicothema*, 20, 678-683.
- O'Shaughnessy, T.E. & 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.
- Owen, A.M., McMillan, K.M., Laird, A.R. & Bullmore, E. (2005). N-back working memory paradigm: A meta-analysis of normative functional neuroimaging studies. *Human Brain Mapping*, 25(1), 46-59.

- Pammer, K., Lavis, R., Hansen, P.C. & Cornelissen, P.L. (2004) Symbol string sensitivity and children's reading. *Brain and Language*, 89: 601-610.
- Panchón Iglesias, C. (1995). Intervención con familias en situación de alto riesgo social. *CL&E*, 27, 61-74.
- Papadopoulos, T.C., Georgiou, G.K. & Kendeou, P. (2009). Investigating the Double-Deficit Hypothesis in Greek: Findings From a Longitudinal Study. *Journal of Learning Disabilities*, 42, 528-547.
- Paracchini, S., Thomas, A., Castro, S., Lai, C., Paramasivam, M., Wang, Y., Keating, B.J., Taylor, J.M., Hacking, D.F., Scerri, T., Francks, C., Richardson, A.J., Wade-Martins, R., Stein, J.F., Knight, J.C., Copp, A.J., Loturco, J. & Monaco, A.P. (2006). The chromosome 6p22 haplotype associated with dyslexia reduces the expression of KIAA0319, a novel gene involved in neuronal migration. *Human Molecular Genetics*; 15, 1659-1666.
- Pasquini, E, Corriveau, K. & Goswami, U. (2007). Auditory processing of amplitude envelope rise time in adults diagnosed with developmental dyslexia. *Scientific Studies in Reading*, 11, 259-286.
- Passenger, T., Stuart, M. & Terrel, C. (2003). Phonological processing and early literacy. *Journal of Research in Reading*, 23 (1), 55-66."
- Patel, T.K., Snowling, M.J. & de Jong, P.F. (2004). A cross-linguistic comparison of children learning to read in English and Dutch. *Journal of Educational Psychology*, 96, 785-797.
- Paulesu, E., Démonet, J.F., Fazio, F., McCrory, E., Chanoine, V., Brunswick, N., Cappa, S.F., Cossu, G., Habib, M., Frith, C.D. & Frith, U. (2001). Dyslexia: cultural diversity and biological unity. *Science*, 291, 2165-2167.
- Paulesu, E., Frith, U., Snowling, M., Gallagher, A., Morton, J., Frackowiak, R.S.J. & Frith, C.D. (1996). Is developmental dyslexia a disconnection syndrome? Evidence from PET scanning. *Brain*, 119, 143-157.
- Paulhus, D.L. (1984). Two-component models of socially desirable responding. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46, 598- 609.
- Pavlidis, G.T. (1981). Sequencing, eye movements and the early objective diagnosis of dyslexia. In G.T. Pavlidis & T.R. Miles (eds.), *Dyslexia Research and its Applications to Education* (pp. 99-163). Chichester: J. Wiley.
- Payne, A.C., Whitehurst, G.J. & Angell, A.L. (1994). The Role of Home Literacy Environment in the Development of Language Ability in Preschool Children from Low-income Families. *Early Childhood Research Quarterly* 9, 427-440.
- Pennington, B.F., Cardoso, C., Green, P.A. & Lefly, D.L. (2001). Comparing the phonological and double deficit hypotheses for developmental dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 14, 707- 755.

- Pennington, B.F. & Gilger, J.W. (1996) How is dyslexia transmitted? In C.H. Chase, G.D. Rosen, G.F. Sherman, (eds.) *Developmental dyslexia: Neural, cognitive, and genetic mechanisms*. (pp. 41–61). Baltimore, MD: York Press Netherlands.
- Pennington, B.F., McCabe, L.L., Smith, S.D., Lefly, D.L., Bookman, M.O., Kimberling, W.J. & Lubs, H.A. (1986). Spelling errors in adults with a form of familial dyslexia. *Child Development*, 57, 1001-1013.
- Pennington, B.F. & Olson, R. K. (2005). Genetics of dyslexia. In M. Snowling & C. Hulme (Eds.), *The science of reading: A handbook* (pp. 453–472.). Oxford, UK: Blackwell.
- Pennington, B.F., Van Orden, G.C., Smith, S.D., Green, P.A. & Haith, M.M. (1990). Phonological processing skills and deficits in adult dyslexics. *Child Development*, 7, 61, 1753-1778.
- Perfetti, C.A., Zhang, S. & Berent, I. (1992). Reading in English and Chinese: evidence for a universal phonological principle. In R. Frost & L. Katz (eds.), *Orthography, phonology, morphology, and meaning* (pp. 227-248). Amsterdam: North-Holland.
- Pernet, C., Andersson, J., Paulesu, E. & Démonet, J.F. (2009). When all hypotheses are right: A multifocal account of dyslexia. *Human Brain Mapping*, 30 (7), 2278-2292.
- Petryshen, T.L., Kaplan, B.J., Lui, M.F., De French, N.S., Tobias, R., Hughes, M.L. & Field, L.L. (2001). Evidence for a susceptibility locus on the chromosome 6q influencing phonological coding dyslexia. *American Journal of Medical Genetics (Neuropsychiatric Genetics)*, 105, 507-517.
- Petryshen, T.L., Kaplan, B.J., Liu, M.F. & Field, L.L. (2000). Absence of significant linkage between phonological coding dyslexia and chromosome 6p23–21.3, as determined by use of quantitative-trait methods: confirmation of qualitative analyses. *Am. J. Hum. Genet*, 66, 708–14
- Piasta, S.B. & Wagner, R.K. (2007). Dyslexia: Identification and classification. In E.L. Grigorenko & A.J. Naples (Eds.), *Single-Word Reading: Behavioral and Biological Perspectives* (pp. 309-326). New York: Lawrence Erlbaum.
- Pickering, S.J. & Gathercole, S.E. (2001). *Working Memory Test Battery for Children (WMTB-C)*. London: The Psychological Corporation.
- Pirozzolo, F.J. (1983). Eye movements and reading disability. In Rayner, K., (ed.). *Eye movements in reading: perceptual and language processes*. (pp. 499-509). New York: Academic Press,.
- Poblano, A., Valadez-Tepec, T., de Lourdes Arias, M. & Garcia-Pedroza, F. (2000). Phonological and visuo-spatial working memory alterations in dyslexic children. *Archives of Medical Research*, 31(5), 493–496.
- Post, Y.V., Foorman, B.R. & Hiscock, M. (1997). Speech perception and speech production as indicators of reading difficulty. *Annals of Dyslexia*, 47, 3-27.

- Pozzo, T., Vernet, P., Creuzot-Garcher, C., Robichon, F., Bron, A. & Quercia, P. (2006). Static postural control in children with developmental dyslexia. *Neuroscience Letters*, 403(3), 211-215.
- Price, C.J. & Devlin, J.T. (2003). The myth of the visual word form area. *Neuroimage* 19, 473–481.
- Pugh, K.R., Frost, S.J., Sandak, R., et al. (2008). Effects of stimulus difficulty and repetition on printed word identification: An fMRI comparison of nonimpaired and reading-disabled adolescent cohorts. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20, 1146–1160.
- Pugh, K.R., Mencl, W.E., Jenner, A.R., Katz, L., Frost, S.J., Lee, J.R., et al. (2000). Functional neuroimaging studies of reading and reading disability (developmental dyslexia). *Mental Retardation & Developmental Disabilities Research Reviews*, 6, 207–213.
- Pugh, K.R., Mencl, W.E., Jenner, A.R., Katz, L., Frost, S.J., Lee, J.R., Shaywitz, S.E., & Shaywitz, B.A. (2001). Neurobiological studies of reading and reading disability. *Journal of Communication Disorders*, 34(6), 479-492.
- Pugh, K.R., Mencl, W.E., Shaywitz, B.A., et al. (2000). The angular gyrus in developmental dyslexia: Task-specific differences in functional connectivity in posterior cortex. *Psychological Science*, 11, 51–56.
- Quaglino, V., Bourdin, B., Czternasty, G., et al. (2008). Differences in effective connectivity between dyslexic children and normal readers during a pseudoword reading task: An fMRI study. *Neurophysiologie Clinique*, 38(2), 73–82.
- Querejeta, M., Piacente, T., Marder, S. & Resches, M. (2004). Características del contexto alfabetizador en familias de diferente nivel socioeconómico. En M. A. Mayor, B. Zubiauz & E. Diez (Eds.), *Estudios sobre la adquisición de las lenguas del estado* (pp. 803-818). Ediciones Universidad de Salamanca. Colección Aquilafuente.
- Rack, J.P., Snowling, M.J. & Olson, R.K. (1992). The nonword reading deficit in developmental dyslexia: A review. *Reading Research Quarterly*, 27, 28–53.
- Rae, C., Harasty, J., Dzendrowsky, T.E., Lee, M.A. & Dixon, R.M. (2002). Cerebellar morphology in developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, 46, 1285- 1292.
- Ram-Tsur, R., Faust, M. & Zivotofsky, A. (2006). Sequential processing deficits of reading disabled persons is independent of inter-stimulus interval. *Vision Research*, 46(22), 3949-3960.
- Ramirez, J. & Mann V. (2005). Using auditory-visual speech to probe the basis of noise-impaired consonant–vowel perception in dyslexia and auditory neuropathy. *Journal of the Acoustical Society of America*, 118, 1122-1133.
- Ramos, J.L. y Cuetos, F. (1999). *Batería de Evaluación de los procesos lectores para alumnos del tercer ciclo de Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria (PROLEC-SE)*. Madrid, Spain: TEA. Ediciones.

- Ramus, F. (2001) Dyslexia. Talk of two theories. *Nature*, 412, 393-395.
- Ramus, F. (2003). Developmental dyslexia: Specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction? *Current Opinion in Neurobiology*, 13(2), 212-218.
- Ramus, F. (2004). The neural basis of reading acquisition. In M. S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences III* (pp. 815-824). Cambridge, MA: MIT Press.
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S.C., et al. (2003). Theories of developmental dyslexia: Insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126, 841-865.
- Ramus, F. & Szenkovits, G. (2008). What phonological deficit? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61(1), 129-141.
- Ramus, F., White, S. & Frith, U. (2006). Weighing the evidence between competing theories of dyslexia. *Developmental Science*, 9, 265-269.
- Ransby, M.J. & Swanson, H.L. (2003). Reading comprehension skills of young adults with childhood diagnoses of dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 36, 538-555.
- Rapp, D.N., van den Broek, P., McMaster, K.L., Kendeou, P. & Espin, C.A. (2007). Higher-order comprehension processes in struggling readers: A perspective for research and intervention. *Scientific Studies of Reading*, 11, 289-312.
- Rauh, V.A., Lamb-Parker, F., Garfinkel, R.S., Perry, J. & Andrews, H. F. (2003). Biological, social, and community influences on the third-grade reading levels of minority head start children: a multi-level approach. *Journal of Community Psychology*, 31(3), 255-278.
- Reid, A.A., Szczerbinski, M., Iskierka-Kasperek, E. & Hansen, P. (2007). Cognitive profiles of adult developmental dyslexics: Theoretical implications. *Dyslexia: An International Journal of Research and Practice*, 13(1), 1-24.
- Reiter, A., Tucha, O. & Lange, K. W. (2005). Executive functions in children with dyslexia. *Dyslexia*, 11(2), 116-131.
- Renvall, H. & Hari, R. (2003) Diminished auditory mismatch fields in dyslexic adults. *Ann Neurol*, 53, 551-557.
- Rey, V., de Martino, S., Espesser, R. & Habib, M. (2002). Temporal processing and phonological impairment in Dyslexia: Effect of phoneme lengthening on order judgment of two consonants. *Brain and Language*, 80, 576-591.
- Richards, T.L. & Berninger, V. (2008). Abnormal fMRI connectivity in children with dyslexia during a phoneme task: Before but not after treatment. *Journal of Neurolinguistics*, 21(4), 294-304.
- Richardson, J. & Wydell, T. (2003). The representation and attainment of students with dyslexia in UK higher education. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal* 16, 475-503.

- Rispens, J. (2004). *Syntactic and Phonological Processing in Developmental Dyslexia*. Tesis Doctoral. School BCN (Behavioral and Cognitive Neurosciences) in Groningen Dissertations in Linguistics 48
- Roberts, R. & Mather, N. (1997). Orthographic dyslexia: the neglected subtype. *Learning Disabilities Research & Practice*, 12, 236–250.
- Robertson, E.K., Joanisse, M.F., Desroches, A.S. & Ng, S. (2009). Categorical speech perception deficits distinguish language and reading impairments in children. *Developmental Science*, 12 (5), 753–767.
- Rodgers, B. (1983). The identification and prevalence of specific reading retardation. *British Journal of Educational Psychology*, 53, 369–373.
- Rodrigo, M. & Jiménez, J.E. (1999). An analysis of the word naming errors of normal readers and reading disabled children in Spanish. *Journal of Research in Reading*, 22, 180–197.
- Rodrigo, M., Jiménez, J.E., García, E., Díaz, A., Ortiz, M.R., Guzmán, R., Hernández-Valle, I., Estévez, A. & Hernández, S. (2004). Assessment of orthographical processing in Spanish children with dyslexia: The role of lexical and sublexical units. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2, 105-126.
- Rodríguez, J.M., Moreno, E. y Muñoz, A. (1988). Aprendizaje y ambiente: influencias del entorno familiar y escolar en el aprendizaje de la lectura (I). *Revista de Educación Especial*, 3, 21-26.
- Romani, A., Conte, S., Callieco, R., et al. (2001). Visual evoked potential abnormalities in dyslexic children. *Funct Neurol*, 16, 219-29.
- Roongpraiwan, R., Ruangdaraganon, N., Visudhiphan, P. & Santikul, K. (2002). Prevalence and clinical characteristics of dyslexia in primary school students. *Journal of the Medical Association Thailand*, 85(4), 1097-1103.
- Rosen, S. & Manganari, E. (2001) Is there a relationship between speech and nonspeech auditory processing in children with dyslexia? *Journal of Speech Language Hear Research*; 44, 720-736.
- Roth, F.P., Speece, D.L. & Cooper, D. H. (2002). A longitudinal analysis of the connection between oral language and early reading. *Journal of Educational Research*, 95(5), 259-272.
- Rumsey, J.M., Andreason, P., Zametkin, A.J., Aquino, T., King, A.C. & Hamburger, S.D. (1992). Failure to activate the left temporoparietal cortex in dyslexia. *Archives of Neurology*, 49, 527-534.
- Rumsey, J.M., Nace, K., Donohue, B., Wise, D., Maisog, J.M. & Andreason, P. (1997). A positron emission tomographic study of impaired word recognition and phonological processing in dyslexic men. *Archives of Neurology*, 54, 562–573.

- Rutter, M., Caspi, A., Fergusson, D., et al. (2004) Sex differences in developmental reading disability: New findings from 4 epidemiological studies. *Journal of American Medical Association*, 291, 2007–2012.
- Salmelin, R. & Helenius, P. (2004). Functional neuroanatomy of impaired reading in dyslexia. *Scientific Studies of Reading*, 8(3), 257-272.
- Samuelsson, S. & Lundberg, I. (2003). The impact of Environmental Factors on Components of Reading and Dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 46, 201-217.
- Savage, R. (2004). Motor skills, automaticity and developmental dyslexia: A review of the research literature. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 17, 301–324.
- Savage, R.S. & Carless, S. (2004). Predicting curriculum and test performance at age 7 years from pupil background, baseline skills and phonological awareness at age 5. *British Journal of Educational Psychology*, 74, 155-171.
- Savage, R. S., Pillay, V. & Melidona, S. (2007). Deconstructing rapid automatized naming: Component processes and the prediction of reading difficulties. *Learning and Individual Differences*, 17(2), 129-146.
- Scarborough, H.S. (1998). Early identification of children at risk for reading disabilities: Phonological awareness and some promising predictors. In B.K. Shapiro, P.J. Pasquale & A.J. Capute (Eds.), *Specific reading disability: A view of the spectrum* (pp. 75-119). Timonium, MD: York.
- Scarborough, H.S., & Dobrich, W. (1994). On the efficacy of reading to preschoolers. *Developmental Review*, 14, 245–302.
- Scarborough, H.S., Dobrich, W. & Hager M. (1991). Preschool literacy experience and later reading achievement. *Journal of Disabilities*, 24, 508-511.
- Scerri, T.S., Fisher, S.E., Francks, C., et al (2004). Putative functional alleles of DYX1C1 are not associated with dyslexia susceptibility in a large sample of sibling pairs from the UK. *J Med Genet* 41(11), 853–857.
- Scerri, T.S. & Schulte-Körne, G. (2009). Genetics of developmental dyslexia. *Eur Child Adolesc Psychiatry*, 19, 179–197
- Schank, R.C. (1982). *Dynamic Memory: a Theory of Reminding and Learning in Computers and People*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schatshneider, C., Carlson, C.D, Francis, D.J., Foorman, B.R. & Fletcher, K.M. (2002). Relationship of rapid automatized naming and phonological awareness in early reading development: Implications for the double-deficit hypothesis. *Journal of Learning Disabilities*, 35(3), 245–256.
- Scheurpflug, P., Plume, E., Vetter, V., et al. (2004). Visual information processing in dyslexic children. *Clin Neurophysiol*, 115, 90-96.

- Schneider, W., Roth, E. & Ennemoser, M. (2000). Training phonological skills and letter knowledge in children at risk for dyslexia: A comparison of three kindergarten intervention programs. *Journal of Educational Psychology*, 92, 284–295.
- Schulte-Körne, G., Bartling, J., Deimel, W. & Remschmidt, H. (1999a). Attenuated hemispheric lateralization in dyslexia: evidence of a visual processing deficit. *Neuroreport*, 10, 3697-3701
- Schulte-Körne, G., Bartling, J., Deimel, W. & 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. & Remschmidt, H. (1999c). Preattentive processing of auditory patterns in dyslexic human subjects. *Neuroscience Letters*, 276, 41-44.
- Schumacher, J., Anthoni, H., Dahdouh, F., et al. (2006). Strong evidence of DCDC2 as a susceptibility gene for dyslexia. *American Journal of Human Genetics*, 78(1), 52–62.
- Sellés, P. (2006). Estado actual de la evaluación de los predictores y las habilidades relacionadas con el desarrollo inicial de la lectura. *Aula Abierta*, 88, 53-72.
- Sénéchal, M. (2006a). Testing the home literacy model: Parent involvement in kindergarten is differentially related to Grade 4 reading comprehension, fluency, spelling, and reading for pleasure. *Scientific Studies of Reading*, 10, 59–87.
- Sénéchal, M. (2006b). The effect of family literacy interventions on children's acquisition of reading: From kindergarten to grade 3. A meta-analysis review for the National Center for Family Literacy. Retrieved January 5, 2007 from <http://www.nifl.gov/partnershipforreading/publications/html/>
- Sénéchal, M. & Cornell, E.H. (1993). Vocabulary acquisition through shared reading experiences. *Reading Research Quarterly*, 28, 360.374.
- Sénéchal, M. & Lefevre, J. (2001). Storybook reading and parent teaching: Links to language and literacy development. In P.R. Brito & Brooks-Gunn (Eds.), *New directions in child development: No. 92. The role of family literacy environments in promoting young children's emerging literacy skills* (pp. 39-52). San Francisco: Jossey-Bass.
- Sénéchal, M. & LeFevre, J. (2002). Parental involvement in the development of children's reading skill: a five-year longitudinal study. *Child Development*, 73 (2), 445-460.
- Sénéchal, M., LeFevre, J., Hudson, E. & Lawson, P. (1996). Knowledge of storybooks as a predictor of young children's vocabulary. *Journal of Educational Psychology*, 88, 520–536.
- Sénéchal, M., LeFevre, J., Thomas, E.M. & Daley, K.E. (1998). Differential effects of home literacy experiences on the development of oral and written language. *Reading Research Quarterly*, 33, 96–116.



- Serniclaes, W.I., Sprenger-Charolles, L., Carre, R. & Démonet, J.-F. (2001). Perceptual discrimination of speech sounds in developmental dyslexia. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 44, 384–399.
- Serrano, F.D. & Defior, S. (2008). Dyslexia speed problems in a transparent orthography. *Annals of Dyslexia*, 58, 81–95.
- Seymour, P.H.K., Aro, M. & Erskine, J.M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*, 94, 143-174.
- Shan, L. & Han-Rong, W. (2007). The reading features of Chinese children with developmental dyslexia. *Chinese Mental Health Journal*, 21(5), 295-297.
- Shanahan, M., Pennington, B., Yerys, B., Scott, A., Boada, R., Willcutt, E., Olson, R. & DeFries, J. (2006). Processing speed deficits in attention deficit/hyperactivity disorder and reading disability. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 34, 584-601.
- Shankweiler, D., Crain, S., Brady, S. & Macaruso, P. (1992). Identifying the causes of reading disability. In P. B. Gough, L. C. Ehri & R. Treiman (Eds.), *Reading acquisition* (pp. 275–305). Hillsdale: Erlbaum.
- Shankweiler, D., Crain, S., Katz, L., Fowler, A., Liberman, A., Brady, S., Thornton, R., Lundquist, E., Dreyer, L., Flettercher, J. Stuebing, K., Shaywitz, S. & Shaywitz, B. (1995). Cognitive profiles of reading-disabled children: Comparison of language skills in phonology, morphology, and syntax. *Psychological Science*, 6, 149-156.
- Share, D.L. (1995). Phonological recoding and self-teaching: Sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 55, 151–218.
- Share, D.L. (1999). Phonological recoding and orthographic learning: A direct test of the self teaching hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, 95–129.
- Share, D.L., Jorm, A.F., Maclean, R., Matthews, R. & Waterman, B. (1983). Early reading achievement, oral language ability, and a child's home background. *Australian Psychologist*, 18, 75–87.
- Share, D.L., Jorm, A.F., Maclean, R. & Matthews, R. (2002). Temporal processing and reading ability. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 15, 151–178.
- Share, D.L. & Stanovich, K.E. (1995). Cognitive processes in early reading development: Accommodating individual differences into a model of acquisition. *Issues in Education*, 1, 1–57.
- Shaywitz, B.A., Holford, T., Holahan, J., et al. (1995). A Matthew effect for IQ but not for reading: results from a longitudinal study. *Reading Research Quarterly*, 30(4), 894–906.
- Shaywitz, B.A., Lyon, G.R. & Shaywitz, S.E. (2006). The role of functional magnetic resonance imaging in understanding reading and dyslexia. *Development Neuropsychology*, 30(1), 613-32.

- Shaywitz, B.A., Pugh, K.R., Fulbright, R.K., et al. (1998). Functional disruption in the organization of the brain for reading in dyslexia. *Proceedings of National Academic for Science USA*, 95, 2636-2641.
- Shaywitz, B.A., Shaywitz, S.E., Blachman, B.A., et al. (2004). Development of left occipitotemporal systems for skilled reading in children after a phonologically-based intervention. *Biological Psychiatry*, 55(9), 926- 933.
- Shaywitz, B.A., Shaywitz, S.E., Pugh, K.R., et al. (2002). Disruption of posterior brain systems for reading in children with developmental dyslexia. *Biological Psychiatry*, 52, 101–110.
- Shaywitz, S.E. (2003). *Overcoming dyslexia: A new and complete science-based program for reading problems at any level*. New York: Alfred A. Knopf.
- Shaywitz, S.E., Fletcher, J., Holahan, J., et al. (1999). Persistence of dyslexia: The Connecticut longitudinal study at adolescence. *Pediatrics*, 104, 1351-1359.
- Shaywitz, S.E., Fletcher, J. & Shaywitz, B.A. (1994). Issues in the definition and classification of attention deficit disorder. *Topics in Language Disorders*, 14(4), 1–25.
- Shaywitz, S.E. & Shaywitz, B.A. (2005). Dyslexia (specific reading disability). *Biological Psychiatry*, 57, 1301–1309.
- Shaywitz, S.E., Shaywitz, B.A., Fletcher, J. & Escobar, M. (1990). Prevalence of reading disability in boys and girls: results of the Connecticut Longitudinal Study. *Journal of the American Medical Association.*, 264(8), 998–1002.
- Shaywitz, S.E., Shaywitz, B.A., Fulbright, R.K., et al. (2003). Neural systems for compensation and persistence: young adult outcome of childhood reading disability. *Biological Psychiatry*, 54, 25–33.
- Siegel, L.S. (1982). Reproductive, Perinatal, and Environmental Factors as Predictors of the Cognitive and Language Development of Preterm and Full-Term Infants. *Child Development*, 53(4), 963-973 .
- Siegel, L.S. (1986). Phonological deficits in children with reading disabilities. *Canadian Journal of Special Education*, 2 (1), 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, 202-215.
- Siegel, L.S. (1989). IQ is irrelevant to a definition of learnin 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 in reading as the basis of a 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. & Ryan, E.B. (1989). The development of working memory in normally achieving and subtypes of learning disabled children. *Child Development*, 60, 973-980.
- Siegel, L.S., Share, D. & Geva, E. (1995). Evidence for Superior Orthographic Skills in Dyslexics. *Psychological Science*, 6 (4), 250-254
- Signorini, A. y Borzone, A.M. (1996). Las habilidades metafonológicas, la lectura y escritura en niños de cinco años. *Lenguas modernas*, 2, 45-53.
- Simos, P.G., Breier, J.I., Fletcher, J.M., Bergman, E. & Papanicolaou, A.C. (2000). Cerebral mechanisms involved in word reading in dyslexic children: a magnetic source imaging approach. *Cereb Cortex*, 10(8), 809-816.
- Simos, P.G., Breier, J.I., Fletcher, J.M., Foorman, B.R., Bergman, E., Fishbeck, K. & Papanicolaou, A.C. (2000b). Brain activation profiles in dyslexic children during nonword reading: A magnetic source imaging study. *Neuroscience Reports*, 290, 61-65.
- Simos, P.G., Breier, J.I., Fletcher, J.M., Foorman, B.R., Castillo, E.M. & Papanicolaou, A.C. (2002). Brain mechanisms for reading words and pseudowords: An integrated approach. *Cerebral Cortex*, 12, 297-305.
- Simos, P.G., Fletcher, J.M., Sarkari, S., Billingsley, R.L., Denton, C. & Papanicolaou, A.C. (2007). Altering the brain circuits for reading through intervention: a magnetic source imaging study. *Neuropsychology*, 21, 485-496.
- Sinclair, A., Jarvella, R. & Levelt W. (1978). *The child's conception of language*. Berlin. Springer- Verlag.
- Singleton, C. H. (1999). *Dyslexia in Higher Education: Policy, Provision and Practice*. Report of the National Working Party on Dyslexia in Higher Education. Hull: University of Hull.
- Singson, M., & Mann, V. (1999). *Precocious reading acquisition: Examining the roles of phonological and morphological awareness*. Paper presented at the Society for the Scientific Study of Reading, April 23-25, Montreal.
- Small, S.L., Flores, D.K. & Noll, D.C. (1998), Different neural circuits subserve reading before and after therapy for acquired dyslexia. *Brain and Language*, 62(2), 298-308.
- Smith, S.T., Carroll, A. & Elkins, J. (1999). University students with disabilities: results of a national survey. *Australian Journal of Learning Disabilities*, 4 (1), 18-30.
- Smith, S.T., Macaruso, P., Shankwieler, D. & Crain, S. (1989). Syntactic comprehension in young poor readers. *Applied Psycholinguistics*, 10, 429-454.

- Smith-Spark, J.H. & Fisk, J.E. (2007). Working memory functioning in developmental dyslexia. *Memory*, 15(1), 34-56.
- Smith-Spark, J.H., Fisk, J., Fawcett, A. & Nicolson, R. (2003). Investigating the central executive in adult dyslexics: evidence from phonological and visuospatial working memory performance. *European Journal of Cognitive Psychology*, 15, 567-587.
- Snow, C.E., Barnes, W., Chandler, J. Goodman, I. & Hemphill, L. (1991). *Unfulfilled expectations: Home and school influences on literacy*. Cambridge, MA: Harvard.
- Snow, C.E. & Dickinson, D.K. (1990). Social sources of narrative skills at home and at school. *First Language*, 10(29), 87-103.
- Snowling, M. (2000). *Dyslexia*. Blackwell: Oxford.
- Snowling, M., Muter, V. & Carrol, J. (2007). Children at family risk of dyslexia: a follow-up in early adolescence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48 (6), 609-618
- Snowling, M., Nation, K., Moxham, P., Gallagher, A. & Frith, U. (1997). Phonological processing skills of dyslexic students in higher education: A preliminary report. *Journal of Research in Reading*, 20, 31-41.
- Sonnenschein, S., Baker, L., Serpell, R., Scher, D., Truitt, V.G. & Munsterman, K. (1997). Parental beliefs about ways to help children learn to read: the impact of an entertainment or a skills perspective. *Early Child Development and Care*, 127, 111-118.
- Sonnenschein, S. & Munsterman, K. (2002). The influence of home-based reading interactions on 5-year-olds' reading motivations and early literacy development. *Early Childhood Research Quarterly* 17, 318-337
- Soriano, M. (2006). *Dificultades en el aprendizaje*. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Soriano, M. y Miranda, A. (2000). Dislexia evolutiva. Definición, etología y clasificación. En A. Miranda, E. Vidal-Abarca y M. Soriano (Eds.), *Evaluación e intervención psicoeducativa en dificultades de aprendizaje* (pp. 67-90). Madrid: Pirámide.
- Soto, P., Sebastián, N. y Maldonado, A. (1992). *Retraso en lectura: evaluación y tratamiento educativo*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Sperling, A.J., Lu, Z., Manis, F.R. & Seidenberg, M. S. (2005). Deficits in perceptual noise exclusion in developmental dyslexia. *Nature Neuroscience*, 8(7), 862-863.
- Sprenger-Charolles, L., Colé, P., Béchennec, D. & Kipffer-Piquard, A. (2005). French normative data on reading and related skills from EVALEC, a new computerized battery of tests (end Grade 1, Grade 2, Grade 3, and Grade 4). *European Review of Applied Psychology*, 55(3), 157-186.

- Sprenger-Charolles, L., Colé, P., Lacert, P. & Serniclaes, W. (2000). On subtypes of developmental dyslexia: Evidence from processing time and accuracy scores. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 54, 88–104.
- Sprenger-Charolles, L., Siegel, L., Jiménez, J.E. & Ziegler, J.C. (2011). Prevalence and Reliability of Phonological, Surface, and Mixed Profiles in Dyslexia: A Review of Studies Conducted in Languages Varying in Orthographic Depth. *Scientific Studies of Reading*, 00(0), 1-24.
- Sprugevica, I. & Høien, T. (2003). Early phonological skills as a predictor of reading acquisition: A follow-up study from kindergarten to middle of grade 2. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 16, 159–177.
- Stahl, S. & Murray, B. (1994). Defining phonological awareness and its relationship to early reading. *Journal of Educational Psychology*, 86, 221-234.
- Stampoltzis, A. & Polychronopoulou, S. (2008). Dyslexia in Greek higher education: A study of incidence, policy and provision. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 8(1), 37-46.
- Stanovich, K.E. (1986). Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, 21, 360-407.
- Stanovich, K.E. (1988). Explaining the differences between the dyslexic and the garden-variety poor readers: The phonological-core variable-difference model. *Journal of Learning Disabilities*, 21, 590–604.
- Stanovich, K.E. (2000). *Progress in Understanding Reading. Scientific Foundations and New Frontiers*. New York: The Guilford Press.
- Stanovich, K.E. & Siegel, L.S. (1994). The phenotypic performance profile of reading disabled children: a regression-based test of the phonological-core variable-difference model. *Journal of Educational Psychology*, 86, 24-53.
- Stanovich, K.E., Siegel, L.S. & Gottardo, A. (1997). Converging evidence for phonological and surface subtypes of reading disability. *Journal of Educational Psychology*, 89, 114-127.
- Stanovich, K.E. & West, R.F. (1989). Exposure to print and orthographic processing. *Reading Research Quarterly*, 24, 407–427.
- Stanovich, K.E., West, R.F. & Cunningham, A.E. (1991). Beyond phonological processes: Print exposure and orthographic processing. In Brady, S.A. & Shankweiler, D.P. (Eds.), *Phonological processes in literacy: A tribute to Isabelle Y. Liberman* (pag. 219-235). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Steffens, M.L., Eilers, R.E., Gross-Glenn, K. & Jallad, B. (1992). Speech perception in adult subjects with familial dyslexia. *Journal of Speech & Hearing Research*, 35(1), 192–200.

- Stein, C.L., Cairns, H.S. & Zurif, E.B. (1984). Sentence comprehension limitations related to syntactic deficits in reading-disabled children. *Applied Psycholinguistics*, 5, 305-322.
- Stein, C.M., Schick, J.H., Gerry Taylor, H., et al. (2004). Pleiotropic effects of a chromosome 3 locus on speech-sound disorder and reading. *American Journal of Human Genetics*, 74(2), 283-297.
- Stein, J.F. (2001). The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia*, 7, 12-36.
- Steinhauser, R. & Guthrie, J.T. (1974). Scanning times through prose and word strings for various targets by normal and disabled readers. *Perceptual and Motor Skills*, 39, 931-938.
- Stothard, S. & Hulme, C. (1992). Reading comprehension difficulties: The role of language comprehension and working memory. *Reading and Writing*, 4, 245-256.
- Studdert-Kennedy, M. (2002). Deficits in phoneme awareness do not arise from failures in rapid auditory processing. *Reading and Writing*, 15, 5-14.
- Suárez, A. (1995). *Dificultades en el aprendizaje. Un modelo de diagnóstico e intervención*. Madrid: Santillana.
- Sunseth, K. & Bowers, P. G. (2002). Rapid naming and phonemic awareness: Contributions to reading, spelling, and orthographic knowledge. *Scientific Studies of Reading*, 6, 401-429.
- Svensson I. & Jacobson, C. (2005). How Persistent are Phonological Difficulties? A Longitudinal Study of Reading Retarded Children. *Dyslexia*, 12: 3-20
- Swanson, H.L. (1986). Do semantic memory deficiencies underlie disabled readers encoding processes? *Journal of Experimental Child Psychology*, 41, 461-488.
- Swanson, H.L. (1992). Generality and modifiability of working memory among skilled and less skilled readers. *Journal of Educational Psychology*, 84, 473-488.
- Swanson, H.L. (2003). Age related differences in learning disabled and skilled readers' working memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 85, 1-31.
- Swanson, H.L. & Cooney, J.B. (1991). Learning disabilities and memory. In B.Y.L. Wong (Ed.), *Learning about learning disabilities* (pp. 103-127). San Diego, CA: Academic Press, Inc.
- Swanson, H.L., Howard, C.B. & Saez, L. (2006). Do Different Components of Working Memory Underlie Different Subgroups of Reading Disabilities? *J Learn Disabil.*, 39(3), 252-269
- Swanson, H.L., Zheng, X. & Jerman, O. (2009). Working Memory, Short-Term Memory, and Reading Disabilities : A Selective Meta-Analysis of the. *Journal of Learning Disabilities*, 42: 260-287

- Symons, S., Szuskiewicz, T. & Bonnell, C. (1996). Parental print exposure and young children's language and literacy skills. *Alberta Journal of Educational Research*, 42, 49–58.
- Szenkovits, G. & Ramus, F. (2005). Exploring dyslexics' phonological deficit I: Lexical vs. sub-lexical and input vs. output processes. *Dyslexia: An International Journal of Research and Practice*, 11(4), 253–268.
- Szeszulski, P.A. & Manis, F.R. (1987). A comparison of word recognition processes in dyslexic and normal readers at two reading-age levels. *Journal of Experimental Child Psychology*, 44, 364-376.
- Taipale, M., Kaminen, N., Nopola-Hemmi, J., et al. (2003). A candidate gene for developmental dyslexia encodes a nuclear tetratricopeptide repeat domain protein dynamically regulated in brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 100, 11553-11558.
- Talcott, J.B., Gram, A., Van Ingelghem, M., Witton, C., Stein, J.F. & Egil Toennesen, F. (2003). Impaired sensitivity to dynamic stimuli in poor readers of a regular orthography. *Brain and Language*, 87, 259–266.
- Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain and Language*, 9, 182-198.
- Tallal, P. (1984). Temporal or phonetic processing deficit in dyslexia? That is the question. *Applied Psycholinguistics*, 5, 182-198.
- Tallal, P. (1999). Children with language impairment can be accurately identified using temporal processing measures: a response to Zhang and Tomblin, *Brain and Language*, 65, 395-403 (1998). *Brain & Language*, 69, 222-229.
- Tallal, P. (2004). Improving language and literacy is a matter of time. *Nature Reviews Neuroscience*, 5, 721–728.
- Tallal, P., Miller, S.L. & Fitch, R.H. (1993). Neurobiological basis of speech: a case for the preeminence of temporal processing. *Annals of the New York Academy of Science*, 682, 27– 47.
- Tallal, P., Miler, S.L., Jenkins, W.M. & Merzenich, M.M. (1997). The role of temporal processing in developmental language-based learning disorders: Research and clinical Implications. In B.A. Blachman (Ed.), *Foundations of reading acquisition and dyslexia: Implications for early intervention* (pp. 49–66). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Tarkiainen, A., Helenius, P. & Salmelin, R. (2003). Category-specific occipitotemporal activation during face perception in dyslexic individuals: An MEG study. *Neuroimage*, 19, 1194–1204.
- Taylor, H.G. (1989). Learning disabilities. In E.J. Marsh & R.A. Barkley (Eds.). *Treating the childhood disorders*. New York: Guildford.

- Taylor, R.L. & Sternberg, R.J. (1989). Students Who Are Gifted and Talented. In (eds). *Exceptional Children: Integrating Research and Teaching* (pp. 211-218). USA: Springer-Verlag.
- Temple, E., Poldrack, R.A., Salidis, J., et al. (2001). Disrupted neural responses to phonological and orthographic processing in dyslexic children: An fMRI study. *Neuroreport*, 12, 299–307.
- Torgesen, J.K., Wagner, R.K. & Rashotte, C.A. (1994). Longitudinal studies of phonological processing and reading. *Journal of Learning Disabilities*, 27(5), 276–286.
- Torgesen, J.K., Wagner, R.K. & Rashotte, C.A. (1997). *Test of Word Reading Efficiency*. Austin, TX: Pro-Ed.
- Treiman, R. (1991). Phonological awareness and its roles in learning to read and spell. In D.J. Sawyer & B.J. Fox (Eds.), *Phonological awareness in reading. The evolution of current perspective* (pp. 159-189). New 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 (eds.), *Reading acquisition* (pp. 65-106). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Treiman, R. & 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. (1991). Levels of phonological awareness. In S.A. Brady and D.P. Shankweiler (Eds.), *Phonological Processes in Literacy: A Tribute to Isabelle Y. Liberman* (pp. 67-83). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Treiman, R., Zukowski, A. & Richmond-Welty, E.D. (1995). What happened to the “n” of sink? Children's spellings of final consonant clusters. *Cognition*, 55, 1–38.
- Tressoldi, P., Stella, G. & Faggella, M. (2001). The development of reading speed in Italians with Dislexia: A longitudinal study. *Journal of Learning Disabilities*, 34(5), 414-417.
- Tunmer, W.E., Herriman, M.L. & Nesdale, A.R. (1988). Metalinguistic abilities and beginning reading. *Reading Research Quarterly*, 23, 134–158.
- Turkeltaub, P.E., Gareau, L., Flowers, D.L., Zeffiro, T.A. & Eden, G.F. (2003). Development of neural mechanisms for reading. *Nature Neuroscience*, 6, 767–73.
- van Beinum, F.J., Schwippert, C.E., Been, P.H., van Leeuwen, T.H. & Kuijpers, C.L.T. (2005). Development and application of a /bAk/-/dAk/ continuum for testing auditory perception within the Dutch longitudinal dyslexia study. *Speech Communication*, 47, 124-142.
- Van Daal, V. & van der Leij, A. (1999). Developmental dyslexia: Related to specific or general deficits? *Annals of Dyslexia*, 49, 71–104.



- Van den Bos, K.P., Zijlstra, B.H.J. & 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.
- van der Leij, A. & Morfidi, E. (2006). Core deficits and variable differences in Dutch poor readers learning English. *Journal of Learning Disabilities*, 39, 74-90.
- van der Leij, A. & van Daal, V.H.P. (1999). Automatization aspects of dyslexia: Speed limitations in word identification, sensitivity to increasing task demands, and orthographic comprehension. *Journal of Learning Disabilities*, 32, 417-428.
- van der Sluis, S., van der Leij, A. & de Jong, P. F. (2005). Working memory in Dutch children with reading- and arithmetic-related LD. *Journal of Learning Disabilities*, 38, 207-221.
- Vasic, N., Lohr, C., Steinbrink, C., Martin, C. & Wolf, R. C. (2008). Neural correlates of working memory performance in adolescents and young adults with dyslexia. *Neuropsychologia*, 46(2), 640-648.
- Vaughn, S., & Fuchs, L.S. (2003). Redefining learning disabilities as inadequate response to instruction: To promise and potential problems. *Learning Disability Research and Practice*, 18, 137-146.
- Vellutino, F.R., Fletcher, J.M., Snowling, M.J. & Scanlon, D.M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 45, 2-40.
- Vellutino, F.R., Scalon, D.M. & Lyon, G.R. (2000). Differentiating between difficult-to-remediate and readily remediated poor readers: More evidence against the IQ-achievement discrepancy definition of reading disability. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 223-238.
- Vellutino, F.R., Scanlon, D.M., & Tanzman, M.S. (1994). Components of reading ability: Issues and problems in operationalizing word identification, phonological coding, and orthographic coding. In G.R. Lyon (Ed.), *Frames of reference for the assessment of learning disabilities: New views on measurement issues* (pp. 279-324). Baltimore, MD: Paul H. Brookes.
- Vender, M. & Delfitto, D. (2010). Towards a pragmatics of negation: The interpretation of negative sentences in developmental dyslexia. *Generative Grammar in Geneva*, 6, 1-27.
- Vigotsky, L.S. (1978). *Mind and society*. Cambridge: MA:MIT Press.
- Vogel, S. (1990). Gender differences in intelligence, language, visual-motor abilities, and academic achievement in students with learning disabilities. A review of the literature. *Journal of Learning Disabilities*, 23, 44-52.
- Vukovic, R.K. & Siegel, L. S. (2006). The double-deficit hypothesis: A comprehensive analysis of the evidence. *Journal of Learning Disabilities*, 39, 25-47.

- Vukovic, R.K., Wilson, A.M. & Nash, K. K. (2004). Naming speed deficits in adults with reading disabilities: A test of the double-deficit hypothesis. *Journal of Learning Disabilities, 37*(5), 440–450.
- Wadsworth, S.J., DeFries, J.C., Olson, R.K. & Willcutt, E.G. (2007). Colorado longitudinal twin study of reading disability. *Annals of Dyslexia, 57*, 139-160.
- Wadsworth, S.J., Olson, R.K., Pennington, B.F. & DeFries, J. (2000). Differential genetic etiology of reading disability as a function of IQ. *Journal of Learning Disabilities, 33*, 192-199.
- Wagner, R.K., & 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., Laughon, P., Simmons, K. & Rashotte, C.A. (1993). Development of young readers' phonological processing abilities. *Journal of Educational Psychology, 85*(1), 83–103.
- Wagner, R.K., Torgesen, J.K. & Rashotte, C.A. (1994). The development of reading-related phonological processing abilities: New evidence of bidirectional causality from a latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology, 30*, 73-87.
- Waltzman, D. & Cairns, H. (2000). Grammatical knowledge of third grade good and poor readers. *Applied Psycholinguistics, 21*, 263-284.
- Wayland, P.R., Eckhouse, E., Lombardino, L. & Roberts, R. (2009). Speech Perception Among School-Aged Skilled and Less Skilled Readers. *J Psycholinguist Res, 39*, 465–484
- Wechsler, D. (1981). Examiners' manual: Wechsler adult intelligence scale-revised. New York: The Psychological Corporation.
- Weigel, D.J., Martin, S.S. & Bennett, K.K. (2006). Contributions of the home literacy environment to preschool-aged children's emerging literacy and language skills. *Early Child Development & Care, 176*(3/4), 357–378.
- White, S., Frith, U., Milne, E., Rosen, S., Swettenham, J. & Ramus, F. (2006). A double dissociation between sensorimotor impairments and reading disability: A comparison of autistic and dyslexic children. *Cognitive Neuropsychology, 23*(5), 748-761.
- Whitehurst, G.J. (1997). *Stony Brook Family Survey for Elementary School*. Stony Brook, NY: Published by the author.
- Whitehurst, G.J., Arnold, D.S., Epstein, J.N., Angell, A.L., Smith, M. & Fischel, J.E. (1994). A picture book reading intervention in day care and home for children from low-income families. *Developmental Psychology, 30*(5), 679–689.
- Whitehurst, G.J., Epstein, J.N., Angell, A.L., Payne, A.C., Crone, D.A. & Fischel, J.E. (1994). Outcomes of an emergent literacy intervention in head start. *Journal of Educational Psychology, 86*, 542–555.

- Whitehurst, G.J., Zevenbergen, A.A., Crone, D.A., Schultz, M.D., Velting, O.N. & Fischel, J. E. (1999). Outcomes of an emergent literacy intervention from Head Start through second grade. *Journal of Educational Psychology, 91*, 261–272.
- Wigg, K.G., Couto, J.M., Feng, Y., et al. (2004). Support for EKN1 as the susceptibility locus for dyslexia on 15q21. *Molecular Psychiatry, 9*(12), 1111–1121.
- Willburger, E., Fussenegger, B., Moll, K., Wood, G. & Landerl, K. (2008). Naming speed in dyslexia and dyscalculia. *Learning and Individual Differences, 18*, 224–236.
- Wilsenach, C. (2006) □*Syntactic Processing in Developmental Dyslexia and in Specific Language Impairment: A study on the acquisition of the past participle construction in Dutch*. Doctoral dissertation. LOT Series, Utrecht Institute for Linguistics OTS.
- Wilson, T.W., Leuthold, A.C., Lewis, S.M., Georgopoulos, A.P. & Pardo, P.J. (2005). Cognitive dimensions of orthographic stimuli affect occipitotemporal dynamics. *Experimental Brain Research, 167*: 141–147.
- Wilson, T.W., Leuthold, A.C., Lewis, S.M., Georgopoulos, A.P. & Pardo, P.J. (2005). The time and space of lexicality: A neuromagnetic view. *Experimental Brain Research, 162*: 1–13.
- Wilson, A.M. & Lesaux, N.K. (2001). Persistence of phonological processing deficits in college students with dyslexia who have age-appropriate reading skills. *Journal of Learning Disabilities, 34*(5), 394–400.
- Wimmer, H. (1993). Characteristics of developmental dyslexia in a regular writing system. *Applied Psycholinguistics, 14*, 1–33.
- Wimmer, H. & Mayringer, H. (2001). Is the Reading-Rate problem of German Dyslexic Children Caused by Slow Visual Processes? In M. Wolf (Ed), *Dyslexia, Fluency and the Brain*. New York: York Press.
- Wimmer, H. & Mayringer, H. (2002). Dysfluent reading in the absence of spelling difficulties: A specific disability in regular orthographies. *Journal of Educational Psychology, 94*, 272–277.
- Wimmer, H., Mayringer, H., & Landerl, K. (1998). Poor reading: A deficit in skill automatization or a phonological deficit? *Scientific Studies of Reading, 2*, 321–340.
- Wimmer, H., Mayringer, H. & Landerl, K. (2000). The double-deficit hypothesis and difficulties in learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology, 92*, 668–680.
- Wimmer, H., Schurz, M., Sturm, D., et al. (2010). A dual-route perspective on poor reading in a regular orthography: An fMRI study. *Cortex, 46* (10), 1284–1298.
- Wise, B.W., Ring, J. & Olson, R.K. (1999). Training phonological awareness with and without explicit attention to articulation. *Journal of Experimental Child Psychology, 72*, 271–304.

- Wiseheart, R., Altmann, L.J.P., Park, H. & Lombardino, L.J. (2009). Sentence comprehension in young adults with developmental dyslexia. *Ann. of Dyslexia*, 59, 151–167.
- Wolf, M. (2008). *o aprendemos a leer*. Barcelona: Ediciones B.
- Wolf, M. & Bowers, P.G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91, 415-438.
- Wolf, M. & Bowers, P.G. (2000). The question of naming-speed deficits in developmental reading disability: An introduction to the Double-Deficit hypothesis. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 322-324.
- Wolf, M., Bowers, P.G. & Biddle, K. (2000). Naming-speed processes, timing and reading: A conceptual review. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 387-407.
- Wolf, M., Goldberg O'Rourke, A., Gidney, C., Lovett, M., Cirino, P. & Morris, R. (2002). The second deficit: An investigation of the independence of phonological and naming-speed deficits in developmental dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 15: 43-72.
- Wolff, P.H. & Melngailis, I. (1994). Family patterns of developmental dyslexia: Clinical Findings. *Am J Med Genet*; 54: 122-131.
- Wolf, P.H., Michel, G.H., Ovrut, G.F. & Drake, C. (1990). Rate and timing of motor coordination in developmental dyslexia. *Developmental Psychology*, 26(3), 349-359.
- Wolf, R.C., Sambataro, F., Lohr, C., Steinbrink, C., Martin, C. & Vasic, N. (2010). Functional brain network abnormalities during verbal working memory performance in adolescents and young adults with dyslexia. *Neuropsychologia*, 48, 309–318
- Wood, F. & Grigorenko E. (2001). Emerging issues in the genetics of dyslexia: a methodological preview. *Journal of Learning Disabilities*, 34(6):503-511.
- Wright, C.M. & Conlon, E.G. (2009). Auditory and Visual Processing in Children With Dyslexia. *Developmental Neuropsychology*, 34(3), 330–355
- Yopp, H.K. (1988). The validity and reliability of phonemic awareness tests. *Reading Research Quarterly*, 23, 159-177.
- Zabell, C. & Everatt, J. (2002). Surface and phonological subtypes of adult developmental dyslexia. *Dyslexia*, 8, 160–177.
- Zadina, J.N., Corey, D.M., Casbergue, R.M., Leme, L.C., Rouse, J.C., Knaus, T.A., Foundas, A.L. (2006). Lobar asymmetries in subtypes of dyslexic and control subjects. *Journal of Child Neurology*, 21(11), 922-931.
- Zhang, J.X., Leung, H.C. & Johnson, M. K. (2003). Frontal activations associated with accessing and evaluating information in working memory: An fMRI study. *Neuroimage*, 20(3), 1531–1539.

- 
- Ziegler, J.C. (2005) Do differences in brain activation challenge universal theories of dyslexia? *Brain & Language*, 98, 341-343.
- Ziegler, J.C., Bertrand, D., Tóth, D., et al. (2010). Orthographic depth and its impact on universal predictors of reading: A cross-language investigation. *Psychological Science*, 21, 551–559.
- Ziegler, J.C., & Goswami, U. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: a psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, 131, 3-29.
- Ziegler, J.C., Pech-Georgel, C., George, F., Alario, F.X. & Lorenzi, C. (2005). Deficits in speech perception predict language learning impairment. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 102, 14110–14115.
- Ziegler, J.C., Pech-Georgel, C., George, F. & Lorenzi, C. (2009). Speech-perception-in-noise deficits in dyslexia. *Developmental Science*, 15(5), 732–745.
- Ziegler, J.C., Perry, C., Ma-Wyatt, A., Ladner, D. & Schulte-Körne, G. (2003). Developmental dyslexia in different languages: Language-specific or universal? *Journal of Experimental Child Psychology*, 86, 169–193.

**10.**  
**ANEXOS**

**ANEXO 1:**

## **ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA AL PROFESORADO**

### **ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA AL PROFESORADO (GUIÓN)**

- A su juicio, de los alumnos de su aula, ¿cuáles presentan dificultades en la lectura si los compara con sus compañeros de clase?
- De los alumnos señalados, ¿cuáles presentan dificultades en otras áreas académicas, por ejemplo en calculo aritmético?
- ¿Alguno de estos alumnos está en el estadiillo de educación especial por déficit cognitivo, motórico, sensorial, etc.?. ¿Quiénes?
- Sabemos que el absentismo escolar puede influir en el rendimiento mostrado, ¿alguno de los alumnos señalados suele faltar a clase?. ¿Quiénes?
- ¿Conoce, por medio de la familia o porque usted mismo le ha dado clase a un familiar, si alguno de los alumnos que usted ha señalado presentan antecedentes familiares con respecto a problemas con la lectura?. ¿Quiénes?
- Ahora bien, de los alumnos señalados, ¿cuáles leen lento pero con precisión? Es decir, los alumnos que usted englobe en esta categoría deben tener una lectura mecánica, repetitiva y silábica, no emplean ritmo en la lectura, no comenten errores al leer y no leen las palabras de una sola vez, por lo que su lectura es lenta.
- Y, ¿cuáles leen de manera inexacta? Es decir, leen mal, cometiendo muchos errores. Además se equivocan en la pronunciación de las palabras, cambiando, sustituyendo, omitiendo o añadiendo sonidos cuando las leen.
- Por otro lado, ¿qué alumnos de su aula presentan problemas con las reglas de ortografía? Es decir, los alumnos bajo esta categoría, no tienen problemas en general para escribir las palabras rápidamente, ni con las palabras cuya ortografía es regular.
- Por último, ¿qué alumnos de su aula presentan problemas generales de ortografía? Es decir, escriben muy lento, además, durante las tareas de dictado confunde letras, sustituyéndolas, omitiéndolas... También, cuando la palabra es nueva para este alumno, en ocasiones es incapaz de escribirla.

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**



<b>HOJA RECOGIDA DE DATOS DE LA ENTREVISTA AL PROFESORADO</b>												
INSTITUTO: _____				CÓDIGO		<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>						
CURSO: _____		GRUPO: _____										
PROFESOR: _____												
<b>DS: lento pero con precisión</b>												
						<b>PROLEC-SE</b>						
						Palabra			Pseudop			
APELLIDOS						NOMBRE		Código		Esp	NF	AF
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
*(Esp =especificidad; NF: No suele faltar a clase; AF= antecedentes familiares)						*(t=tiempo, e=errores, pa=total aciertos)						
<b>DF: inexacto.</b>												
						<b>PROLEC-SE</b>						
						Palabra			Pseudop			
APELLIDOS						NOMBRE		Código		Esp	NF	AE
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
						t	E	PA	t	E	PA	
<b>OBSERVACIONES</b> (anote cualquier información adicional que pudiera ser útil)												

## HOJA RECOGIDA DE DATOS DE LA ENTREVISTA AL PROFESORADO

INSTITUTO: \_\_\_\_\_ CÓDIGO

CURSO: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

PROFESOR: \_\_\_\_\_

### DGS: Dificultades solo con la ortografía

APELLIDOS	NOMBRE	Código	Esp	NF	AF

### DGF: Dificultades generales evidentes.

APELLIDOS	NOMBRE	Código	Esp	NF	AF

**OBSERVACIONES** (anote cualquier información adicional que pudiera ser útil)

**ANEXO 2:**  
**CUESTIONARIO PARA PADRES SOBRE HÁBITOS**  
**LECTORES**

## Cuestionario familiar

Este cuestionario ha sido elaborado por un equipo de la Universidad de La Laguna, con la finalidad de recoger datos para un estudio acerca de la incidencia de factores socioculturales y económicos en el aprendizaje de la lectura.

Los datos recogidos en este cuestionario son confidenciales y no tendrán otro uso que el contribuir a otro estudio.

Por favor conteste sinceramente, la información que nos proporcione nos será de gran utilidad.

Una vez contestado deberá introducirlo en el sobre y cerrarlo. Su propio hijo lo puede hacer llegar al instituto, donde nosotros lo recogeremos.

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

**Nombre y apellido del alumno/a .....**

**1.- Señale con una X con qué frecuencia realiza las siguientes actividades**

	Nunca	A veces	Casi Siempre	Siempre
1. Compro revistas y/o periódicos				
2. En casa tenemos libros, revistas, novelas, cuentos...				
3. Voy a las librerías con mi hijo/a				
4. Ánimo a leer a mi hijo/a				
5. Consulto con mi hijo, enciclopedias, libros o información en internet				
6. Visito exposiciones, centros culturales con mi hijo/a				
7. Mi hijo/a lee novelas, cuentos, revistas o comics				

	<b>Nunca</b>	<b>A veces</b>	<b>Casi Siempre</b>	<b>Siempre</b>
8. Mi hijo/a escribe cartas, cuentos o diario				
9. Mi hijo dispone en su habitación de una biblioteca personal (una estantería o estante con sus libros)				
10. Mi hijo lee libros diferentes a los obligatorios del centro escolar				
11. Mi hijo lee las instrucciones de juegos, aparatos eléctricos...				
12. En casa leemos periódicos, revistas, libros...				
13. Mi hijo sigue las noticias diarias a través de la prensa				
14. Comentamos en casa libros que hemos leído nosotros o nuestros hijos/as				
15. Cuando mi hijo/a era pequeño, le contaba cuentos antes de la hora de dormir o en otro momento del día				
16. Acudo a las ferias del libro de mi ciudad				
17. Me intereso y pregunto a mi hijo por el libro que está leyendo				
18. Ayudo a mi hijo a seleccionar libros de su interés				
19. Le he enseñado a mi hijo los recursos de los que dispone el municipio en lo que se refiere a buscar información y libros				
20. Leo libros o revistas que le gustan a mi hijo para poder comentar con él lo que en ellas aparece				

**2.- Indique con una X qué tipo de estudios han alcanzado**

	<b>Padre</b>	<b>Madre</b>
1. Sin estudios		
2. Primarios/graduado escolar		
3. Formación Profesional Media (F.P.I)		
4. Bachillerato o Formación Profesional Superior (F.P.II)		
5. Diplomado		
6. Título Superior/licenciado		