

Memoria de Trabajo Fonológica en Preescolares con Trastorno Específico del Lenguaje Expresivo

Phonological Working Memory in Preschool Children With Specific Language Impairment

Luis Martínez, Carol Herrera, Judith Valle y Marta Vásquez
Universidad de Chile

Los niños escolares con trastorno específico del lenguaje (TEL) suelen presentar dificultades en la memoria de trabajo fonológica. Entre otros aspectos, manifiestan problemas para procesar palabras y logotomas de distinta métrica. El presente estudio está dirigido a estudiar tales aspectos en niños preescolares con TEL. El propósito es determinar si estos niños manifiestan un manejo deficiente en el procesamiento de palabras y logotomas de distinta métrica (una a cuatro sílabas). Los resultados indican que los niños preescolares con TEL recuerdan menos palabras y logotomas que los niños control sin TEL. Igualmente, este efecto se mantiene en la mayoría de las métricas tanto en palabras como en logotomas. La única excepción es el manejo similar en logotomas de tres sílabas. Lo anterior apoya la idea de una alteración a nivel de las representaciones fonológicas en la memoria de trabajo en niños preescolares con TEL. Se discuten, además, las implicancias clínicas de los resultados.

School-age children with Specific Language Impairment (SLI) show difficulties in phonological working memory. They exhibit a deficient processing of nonsense and familiar words with varying number of syllables. The current study is directed to similar aspects in preschool children with SLI. The goal is to know if this group of children exhibit a deficient performance when processing nonsense and familiar words with different syllabic structure -from one to four syllables. Results show that preschool children with SLI remember less nonsense and familiar words than control children. Besides, this pattern is maintained across items with varying number of syllables, excepting the similar performance in three-syllables nonsense words in both groups of children. Results support the explanation that attributes these problems to a deficient construction of phonological representations in preschool children with SLI. Clinical implications are also discussed.

Introducción

El trastorno específico del lenguaje (TEL) ha sido definido tradicionalmente por exclusión (Leonard, 1998). Lo anterior significa que las dificultades se manifestarían particularmente en el lenguaje. Esta idea es apoyada por distintas propuestas que señalan que las alteraciones en el TEL se manifiestan exclusivamente a nivel del módulo lingüístico, con independencia de otros aspectos de la cognición. Revisemos brevemente las propuestas modulares sobre el TEL. Clahsen (1989) sugiere que los niños con TEL presentan dificultades con la concordancia gramatical. Gopnik (1990) propone que

los niños con TEL carecen de las reglas gramaticales para marcar diversos rasgos sintácticos (número, género, tiempo, otros). Rice y Wexler (1996) proponen la hipótesis del "infinitivo opcional extendido" de acuerdo con la cual los niños con TEL persisten en usar de manera optativa formas lingüísticas que en cierta etapa son ya obligatorias, como es el caso de las marcas de tiempo. Van der Lely (1998) señala que los niños con TEL manifiestan un déficit en las "representaciones de relaciones de dependencia", es decir, no pueden extraer información lingüística de oraciones que no se encuentran en un orden estándar o que incluyen dependencias complejas entre los constituyentes, tal como ocurre en la anáfora intraoracional (para más información, véase Bishop, 1992, 1997; Martínez, Herrera, Valle & Vásquez, 2002). Propuestas radicales señalan que todos los niños con TEL presentan dificultades exclusivamente en el módulo lingüístico (Guasti, 2002). Otros autores señalan que sólo un veinte por ciento presentaría tal semiología (van der Lely, 1998, comunicación personal).

Luis Martínez, Carol Herrera, Judith Valle y Marta Vásquez,
Escuela de Fonoaudiología, Facultad de Medicina.

La correspondencia relativa a este artículo deberá ser dirigida a
Luis Martínez, Escuela de Fonoaudiología, Facultad de Medicina,
Universidad de Chile, Independencia 1027, Casilla 13898.
Fono: 6786246. E-mail: lmartine@machi.med.uchile.cl/
lufer@mailcity.com

Trabajo financiado por Proyecto DID TNAC 01-02/01, Universidad de Chile.

No obstante lo anterior, hay una creciente evidencia que permitiría cuestionar la especificidad lingüística del cuadro. La evidencia ha surgido de la búsqueda de los mecanismos cognitivos subyacentes al TEL. Se han postulado variadas hipótesis sobre la naturaleza cognitiva del TEL. La tesis común a todas estas propuestas es que los problemas lingüísticos de los niños con TEL son una consecuencia de dificultades a un nivel cognitivo más profundo. Entre éstas tenemos la "hipótesis del déficit en el procesamiento auditivo", según la cual los niños con TEL manifiestan dificultades para discriminar pares de sonidos o tonos lingüísticos y no lingüísticos presentados en sucesión rápida (Tallal, 2000). Leonard (1998) propone la "hipótesis de superficie", de acuerdo con la cual las omisiones de marcas morfológicas, especialmente de género y número, típicas en los niños con TEL, son consecuencias de dificultades para producir sílabas inacentuadas de corta duración, es decir, ocasionadas por un déficit a nivel de la capacidad de procesamiento de información, especialmente almacenamiento. Según la "hipótesis del entecimiento generalizado", los niños con TEL manifiestan un procesamiento de la información más lento en tareas lingüísticas y no lingüísticas (Kail, 1994; para una proyección de ideas similares a la intervención véase Ellis Weismer, 2000). Además, los niños con TEL manifestarían dificultades en diversas tareas de resolución de problemas, tales como la formulación de hipótesis y el razonamiento analógico (Ellis Weismer, 1991; Martínez, Bruna, Guzmán, Herrera, Valle & Vásquez, 2002; Masterson, 1993). En este marco, la propuesta que goza de mayor aceptación y evidencia es la hipótesis de las dificultades en la memoria de trabajo (véase Martínez, Bruna, Guzmán, Herrera, Valle & Vásquez, 2001). Incluso más, este componente del sistema cognitivo parece ser especialmente sensible para el diagnóstico del TEL, en el sentido de que las dificultades en la memoria de trabajo fonológica constituirían un índice confiable que indicaría la presencia de TEL (Bishop, North & Donlan, 1996; Conti-Ramsden, Botting & Faragher, 2001).

A partir del trabajo seminal de Baddeley y sus colaboradores (Gathercole & Baddeley, 1993) han surgido variados modelos sobre la memoria de trabajo, de acuerdo con la idea de que el sistema cognitivo dispone de un conjunto limitado de recursos para llevar a cabo las operaciones mentales. Cuando las demandas exceden los recursos disponibles el sistema colapsa y las operaciones básicas de almacenamiento temporal y procesamiento de la in-

formación resultan alteradas. Existen diversos modelos de memoria de trabajo (en Miyake & Shah, 1999, se discuten las fortalezas y debilidades de varios modelos). No obstante la multiplicidad de modelos, existe consenso en que la memoria de trabajo implica el almacenamiento temporal de información para su utilización en tareas cognitivas complejas que requieren procesamiento o algún tipo de modificación o integración de la información, como es el caso de la comprensión del lenguaje. Sin embargo, se observan algunas diferencias entre los diversos modelos. Algunos investigadores afirman que la memoria de trabajo se relaciona con la capacidad de procesamiento o retención (Baddeley, 1999; Just & Carpenter, 1992) mientras que otros señalan que se relaciona con la capacidad para controlar la atención, por ejemplo, suprimiendo información interferente o irrelevante para la tarea en curso (Engle, 2002).

La mayoría de los modelos de memoria de trabajo comparten ciertos principios comunes. Como ya se ha señalado, uno de los principios básicos es que el sistema de procesamiento humano, al menos aquella parte involucrada en tareas activas temporales, sería un sistema de capacidad limitada. Dos nociones son importantes aquí: almacenamiento y procesamiento. El almacenamiento permite la mantención temporal de información para su uso en tareas inmediatas y el procesamiento consiste en la realización de operaciones cognitivas mediante el recurso a la información almacenada temporalmente y a otros factores. La ecuación almacenamiento más procesamiento constituye la memoria de trabajo (para una síntesis de estos aspectos véase Ellis Weismer, Evans & Heskett, 1999 y Tabor, MacKay & White, 2000).

Hasta ahora, dos de los modelos de memoria de trabajo serían especialmente pertinentes para el estudio del TEL. El primero es el modelo multicomponencial de Baddeley (1999) y el segundo es el modelo de capacidad de Just y Carpenter (1992).

Baddeley (1999) señala, inicialmente, que la memoria de trabajo comprende tres componentes. Estos son el ejecutivo central, la agenda visual-espacial y la memoria fonológica. El primero proporciona los recursos cognitivos a los otros dos, supervisa su funcionamiento y lleva a cabo las operaciones cognitivas en base a la información almacenada temporalmente en los otros dos. El segundo se encarga del procesamiento de información visual y espacial. Nos centraremos en el tercer componente, la memoria fonológica, pues éste parece ser espe-

cialmente vulnerable en los niños con TEL. Ésta se encarga de mantener bajo control atencional representaciones fonológicas mediante el repaso subvocal para su uso posterior en tareas lingüísticas. En consecuencia, la memoria fonológica incluye un almacén fonológico y un sistema de repaso subvocal. En el primero se almacenan temporalmente las representaciones fonológicas de los estímulos auditivos percibidos previamente. Se plantea que la duración de cada ciclo de procesamiento es de dos segundos aproximadamente. El sistema de repaso subvocal permite la mantención de la información durante un tiempo más extenso mediante el repaso continuo.

Diversos aspectos son importantes para el funcionamiento de la memoria fonológica. Primero, tenemos el proceso de almacenamiento acústico que permite el almacenamiento de los atributos físicos de los estímulos auditivos. Segundo, el análisis y almacenamiento fonológico. El análisis fonológico de la traza acústica se realiza a través de procesos de segmentación y luego la representación fonológica resultante se almacena. Sin embargo, parte de ésta puede perderse, por ejemplo, debido a interferencia. Tercero, tenemos la codificación del orden temporal de los eventos. Por ejemplo, el recuerdo de una serie de dígitos en orden inverso requiere la representación del orden en que fueron presentados. Cuarto, la repetición subvocal permite refrescar en el componente de corto plazo de la memoria fonológica información necesaria para llevar a cabo otra actividad. Quinto, la recuperación de ítems en el orden correcto requiere procesos de búsqueda rápidos y eficientes. Finalmente, la reintegración, en la cual se recurre a información previa para, por ejemplo, reconstruir trazas fonológicas incompletas (Gathercole, 1999). Las dificultades presentes en los niños con TEL estarían en alguna de estas etapas.

Recientemente, Baddeley (2000) ha incorporado un cuarto componente en la memoria de trabajo: el retén episódico. Éste estaría encargado del procesamiento de unidades lingüísticas complejas, tales como textos extensos.

El modelo de Just y Carpenter (1992) se focaliza en el ejecutivo central. Da cuenta, tal vez en mejor forma, del funcionamiento de este componente. Los autores se ocupan de diversos recursos de almacenamiento y de procesamiento involucrados en diversas tareas lingüísticas, no sólo fonológicas, sino también léxicas y sintácticas, y, en alguna medida, en procesos discursivos como la anáfora. Just y Carpenter consideran que un conjunto limitado de recursos subyace tanto al almacenamiento como al

procesamiento de información. Durante el almacenamiento, el sujeto mantiene representaciones lingüísticas (léxicas, sintácticas) en términos temporales y luego se llevan a cabo operaciones de comprensión mediante el procesamiento de la información ya almacenada. Durante el procesamiento de las oraciones, por ejemplo, el sujeto debe almacenar simultáneamente información sintáctica y pragmática y a continuación integrar ambos tipos. Puede ocurrir que los requerimientos de almacenamiento o procesamiento excedan los recursos disponibles. En tal caso, se pueden destinar más recursos a una de las funciones en detrimento de la otra. Por ejemplo, el sujeto puede destinar más recursos al procesamiento y con ello olvidar parte de la información almacenada. Esto no sólo ocasiona una menor capacidad de almacenamiento sino también menor procesamiento puesto que el sujeto no dispondrá de toda la información requerida para los procesos de comprensión. Se han realizado algunos trabajos en niños con TEL en base al modelo de Just y Carpenter que indican dificultades a nivel del ejecutivo central (Ellis Weismer, Evans & Heskett, 1999; Montgomery, 2000a y 2000b). Sin embargo, nos centraremos aquí en el modelo de Baddeley.

Diversos factores pueden afectar el procesamiento de la información lingüística. Entre estos tenemos, la longitud de la palabra: palabras de mayor longitud son más difíciles de procesar; la ambigüedad léxica: las palabras ambiguas requieren más tiempo de procesamiento, especialmente cuando no se dispone de un contexto previo; la similitud fonológica: palabras similares fonológicamente se procesarían más lentamente; la frecuencia de uso; la estructura silábica y otros (Baddeley, 2000; Bruna, Guzmán, Herrera, Valle & Vásquez, 2000; Engle, 2002; Just & Carpenter, 1992). Los niños con TEL pueden ser especialmente sensibles al efecto de las variables señaladas. Concretamente, manifiestan dificultades para recordar logotomas ("palabras inventadas") de distinta metría (Dollaghan & Campbell, 1998; Gathercole & Baddeley, 1990, 1993), problemas con el orden serial (Fazio, 1996), dificultades para procesar palabras de larga metría (Bruna et al., 2000), dificultades para procesar estímulos lingüísticos en tareas duales tipo "amplitud de lectura" (Montgomery, 2000a). Surge así la idea de que los niños con TEL manifiestan dificultades a nivel de las representaciones en la memoria de trabajo fonológica (Gathercole & Baddeley, 1993; Gillam, Cowan & Marler, 1998), es decir, dificultades para codificar y representarse mentalmente la

información verbal en el componente fonológico. Esto significaría que los niños con TEL presentan problemas para mantener en la memoria de trabajo los estímulos el tiempo suficiente para su procesamiento debido a que la traza de memoria o representación correspondiente decae rápidamente o por estrategias de codificación o recuperación inadecuadas. Por ejemplo, el sujeto debe disponer de una determinada capacidad de almacenamiento para procesar ítemes léxicos. El procesamiento de una palabra requiere la formación de una representación fonológica correspondiente en la memoria de trabajo fonológica. Una palabra de larga métrica sería difícil de codificar o representar mentalmente debido a que el niño con TEL no dispondría de los recursos suficientes para pasar de un código acústico a uno fonológico (Gillam, Cowan & Marler, 1998).

No obstante lo anterior, se requiere de mayor evidencia para apoyar la idea de las alteraciones en las representaciones fonológicas en los niños con TEL. Además, la mayoría de los trabajos realizados se han orientado a niños escolares. En cambio, los estudios en niños preescolares son muy escasos. La razón residiría en que las habilidades de memoria de trabajo en niños pequeños no estarían aún bien consolidadas. Se considera que tales habilidades estarían plenamente desarrolladas al término del primer ciclo de la enseñanza básica (Gathercole, 1999). Sin embargo, al parecer los niños preescolares ya manejan algunas aspectos básicos de la memoria de trabajo fonológica. Martínez et al. (2001) encontraron que niños preescolares con TEL conservan el efecto de recencia, es decir, la capacidad para recordar ítemes finales tanto en palabras como en logotomas, al igual que los niños control. En otro estudio, estos mismos autores (Martínez, Bruna et al., 2002) encontraron que los niños preescolares con TEL recuerdan menos ítemes iniciales de series de palabras y logotomas en comparación a niños control, lo cual sugiere una capacidad de almacenamiento disminuida a nivel de la memoria fonológica puesto que destinarían sus recursos limitados a procesar los ítemes finales y no los iniciales. En cambio, los niños control recuerdan tanto los ítemes iniciales como los finales. Conti-Ramsden (enviado a publicación) ha encontrado que las tareas de repetición de logotomas son también mejores marcadores clínicos del TEL que las tareas lingüísticas en niños preescolares, tal como ocurre en niños escolares (Conti-Ramsden, Botting & Faragher, 2001).

De acuerdo con lo anterior, en el presente trabajo se estudian algunos aspectos de la memoria de

trabajo fonológica en niños preescolares con TEL expresivo. Concretamente se busca obtener evidencia adicional para la hipótesis de que los niños con TEL manifiestan problemas para formarse representaciones fonológicas de los estímulos auditivos. Recordemos que los niños con TEL en edad escolar manifiestan una capacidad disminuida para procesar palabras y logotomas de distinta longitud. Igualmente, el procesamiento de palabras y de logotomas es más bajo respecto a los niños control (Dollaghan & Campbell, 1998; Gathercole & Baddeley, 1993; Gillam, Cowan & Marler, 1998). ¿Ocurrirá lo mismo en los niños preescolares con TEL? Precisamente, la posibilidad de que los niños preescolares con TEL manifiesten un manejo inferior de palabras y logotomas de distinta métrica indicaría alguna dificultad en la capacidad para representarse tales entidades en la memoria de trabajo.

Método

Sujetos

Se trabajó con un grupo en estudio compuesto por 30 niños que presentan trastorno específico del lenguaje expresivo y un grupo control compuesto por 30 niños sin dificultades en el lenguaje. La edad de todos los niños fluctúa entre los 5.0 y los 5.11 años (\bar{X} grupo en estudio: 5.4, DE : 0.2; \bar{X} grupo control: 5.3, DE : 0.08), presentan indemnidad sensorial, un desarrollo psicomotor normal y ausencia de antecedentes de daño neurológico, de acuerdo con información general presente en la ficha fonoaudiológica y en la ficha escolar. Pertenecen a un nivel socioeconómico medio o medio-bajo según Encuesta CAsEN (Departamento de Información Social, 1998) y viven en áreas de la Región Metropolitana en Santiago de Chile clasificadas como de nivel socioeconómico medio o medio-bajo según el ranking de comunas de la Región Metropolitana (Instituto Consultor de Comercialización y Mercado, 2000).

Para la obtención de información básica (edad, antecedentes mórbidos y diagnóstico de TEL) de los niños de ambos grupos se recurrió a la ficha escolar y a la ficha fonoaudiológica. Para la determinación del nivel de trastorno del lenguaje se utilizaron dos pruebas de lenguaje, el Test de Evaluación de Procesos de Simplificación Fonológica (Maggiolo & Pavez, 2000) y la versión chilena del Screening Test of Spanish Grammar (Bustos, Cáceres, Chelén & Suárez, 1980).

Los niños del grupo en estudio presentaban diagnóstico de TEL moderado y se seleccionaron de escuelas de lenguaje y de instituciones preescolares. El TEL moderado se define a partir de la semiología lingüística y el criterio de severidad (Ingram, 1982; Pavez, 2001), criterios usados en Chile según Decretos Oficiales (Diario Oficial, 1997)¹. De acuerdo con clasificaciones recientes, el TEL moderado corresponde en términos generales a un TEL expresivo (Aguado, 1999). En este trabajo se utiliza esta última terminología. En este tipo de TEL, las dificultades se manifiestan en los aspectos expresivos del lenguaje,

¹ Un nuevo decreto, el 1300 exento, rige el funcionamiento de las Escuelas de Lenguaje a partir de 2003.

particularmente en la fonología, morfología y sintaxis. Precisamente, la mayoría de los niños del grupo experimental exhiben notorios procesos de simplificación fonológicos, notorias dificultades en la morfosintaxis expresiva y la comprensión conservada, según el Screening Tests of Spanish Grammar (STSG), versión chilena; sólo dos sujetos manifiestan desempeño relativamente bajo en la comprensión. Los niños del grupo control exhiben las mismas características que los niños del grupo en estudio o experimental excepto la presencia de TEL, es decir, manifiestan un nivel adecuado de lenguaje de acuerdo con su desempeño en las mismas pruebas usadas para seleccionar a los niños con TEL expresivo. En la Tabla 1 se incluyen las medias del desempeño del grupo en estudio y del grupo control en las pruebas aplicadas.

Tabla 1
Características del grupo en estudio y del grupo control

SUJETOS	TEPROSIF	STSG-E	STSG-C
Grupo en estudio	$\bar{X} = 31.1^2$ $DE = 14.3$	$\bar{X} = 17.6^3$ $DE = 5.9$	$\bar{X} = 34.4^4$ $DE = 5.0$
Grupo control	$\bar{X} = 8.9$ $DE = 5.6$	$\bar{X} = 34.6$ $DE = 5.7$	$\bar{X} = 37.9$ $DE = 2.7$

Abreviaturas: TEPROSIF: Test de Procesos Fonológicos de Simplificación Fonológica, STSG-E: Screening Test of Spanish Grammar Expresivo, STSG-C: Screening Test of Spanish Grammar Comprensivo, \bar{X} : media, DE : desviación estándar.

Procedimientos

Ambos grupos de niños fueron sometidos a tareas de memoria de trabajo fonológica. Las tareas consisten en la repetición de series de palabras y logotomas ("palabras inventadas"). Los ítems señalados forman parte de un instrumento informal usado en trabajos previos, el cual incluye además instrucciones y ejemplos (Bruna et al., 2000; Martínez et al., 2001).

Los ítems se agrupan en dos grandes grupos: un grupo de 32 logotomas (palabras inventadas o pseudopalabras, no pertenecientes al léxico) y un grupo de 32 palabras conocidas y pertenecientes al léxico del español de Chile. Las palabras conocidas se seleccionaron de textos usados en la educación preescolar, de manera que fueran efectivamente conocidas por los niños. Para comprobar lo anterior se realizó un pilotaje con 16 niños: 10 niños con TEL moderado y 6 niños sin TEL, no incluidos en el grupo en estudio ni en el grupo control.

Cada uno de los dos grupos de ítems se organiza en ocho series de cuatro ítems cada uno. En cada grupo se incluyen dos series de cuatro monosílabos, dos series de cuatro bisílabos, dos

series de cuatro trisílabos y dos series de cuatro tetrasílabos (ver Tabla 2). La estructura de las sílabas de todas las palabras es siempre consonante + vocal (CV). La acentuación de los bisílabos es grave, la acentuación de los trisílabos es esdrújula y la de los tetrasílabos es variable. Se determinó lo anterior para evitar la influencia de los factores prosódicos (Dollaghan & Campbell, 1998). De acuerdo con el criterio de estos autores, todos los ítems de cada serie poseen la misma metría con la misma cantidad de fonemas con el propósito de controlar el posible efecto de cargas cognitivas adicionales. Las palabras están grabadas en cinta magnética Sony 46 HF II. La grabación se realizó en una cámara acústica en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile. La duración de la grabación es de 3.58 minutos. La latencia entre cada palabra es de dos segundos y de cinco segundos entre un grupo y otro, por ejemplo entre monosílabos y bisílabos. Se utilizó una voz femenina pues ésta es más aguda y facilita la discriminación auditiva.

Tabla 2
Ítems para la evaluación de la memoria de trabajo fonológica

	Monosílabos	Bisílabos	Trisílabos	Tetrasílabos
Palabras	La	Casa	Música	Semáforo
	No	Tela	Cámara	Católica
	Te	Tiza	Pájaro	Chocolate
	Mi	Pelo	Pétalo	Mariposa
Logotomas	Fu	Míte	Pámusi	Badutáre
	Ga	Tádu	Míluka	Roputári
	Ne	Gábe	Káture	Kanígapa
	Bo	Mábo	Bófutu	Pamekatú
Palabras	Va	Moto	Género	Paradero
	Fe	Buzo	Sábana	Teléfono
	Si	Ropa	Rápido	Lavadora
	Tu	Mesa	Cómoda	Basurero
Logotomas	Li	Fápe	Símate	Palutarí
	Go	Múki	Ténapu	Beládeto
	Bu	Yúto	Káregu	Mitónako
	Pe	Kánu	Líbena	Sulípene

Al inicio de la evaluación se explicó a cada sujeto las instrucciones. Se les informó que escucharían en una cinta de audio grupos (series) de palabras y que deberían repetir las una vez que el investigador se los pidiera. Dado que algunas de las "palabras" podían resultar extrañas, como es el caso de los logotomas, se pidió a los sujetos no atender al significado de los ítems y que se limitaran sólo a escuchar y a repetir posteriormente. En primer lugar, se presentó la serie con ejemplos. Luego, se presentaron los ítems definitivos. Como parte de esto último, se presentó primero a cada sujeto las primeras cuatro series de palabras, luego las primeras cuatro series de logotomas, a continuación las otras cuatro series de palabras y finalmente las últimas cuatro series de logotomas. En cada caso, se presentaba primero la serie de monosílabos, luego la de bisílabos y así sucesivamente. Al término de cada serie se pedía a cada sujeto repetir la mayor cantidad de ítems que recordara en el orden que quisiera. Las respuestas de los sujetos fueron grabadas y registradas posteriormente en un protocolo de respuesta. Para ser consideradas adecuadas las palabras repetidas por los sujetos debían ser absolutamente similares a las palabras objetivo.

² De acuerdo con datos normativos, los niños entre 5-5.5 años presentan una media de 13.3, con una DE : 5.17. Los niños entre 5.6-5.11 años exhiben una media de 8.55, con una DE : 3.01 (Maggiolo & Pavez, 2000).

³ Según datos normativos, la media es 27.8, con una DE : 5.2 (Bustos, Cáceres, Chelén & Suárez, 1980).

⁴ Según datos normativos, la media es 37.6, con una DE : 4.06 (Bustos, Cáceres, Chelén & Suárez, 1980).

Resultados

Memoria de Trabajo Fonológica Total en Niños con TEL y Grupo Control

Se observa en la Figura 1 que los niños con TEL presentan un rendimiento significativamente inferior al grupo control en la memoria de trabajo fonológica total (\bar{X} niños con TEL = 20, $DE = 5.01$; \bar{X} grupo control = 27.2, $DE = 6.41$; $U = 182$, $p = 0.00$). La comparación entre los grupos se realizó con el estadígrafo Mann-Whitney (U). Sin embargo, se presentan las medias, no los rangos, por razones de claridad.

Memoria de Trabajo Fonológica para Palabras y Logotomas en Niños con TEL y Grupo Control

Tal como se observa en la Figura 2, el manejo de palabras en el grupo experimental es inferior al del grupo control (\bar{X} niños con TEL = 5.6, $DE = 2.48$; \bar{X} grupo control = 8.7, $DE = 2.9$; $U = 186.5$, $p = 0.00$). Lo mismo ocurre respecto a los logotomas (\bar{X} niños con TEL = 14.4, $DE = 3.43$; \bar{X} grupo control = 18.5, $DE = 4.6$; $U = 225$, $p = 0.00$).

El Efecto de la Metría de las Palabras en la Memoria de Trabajo Fonológica en Niños con TEL y Grupo Control

De acuerdo con la Figura 3, el manejo de las palabras de distinta metría es significativamente inferior en los niños con TEL en las cuatro longitudes estudiadas: palabras monosílabas (\bar{X} niños con TEL = 3.2, $DE = 1.4$; \bar{X} grupo control = 4.8, $DE = 1.97$; $U = 236$, $p = 0.00$), palabras bisílabas (\bar{X} niños con TEL = 4.3, $DE = 1.18$; \bar{X} grupo control = 5.2, $DE = 1.2$; $U = 293.5$, $p = 0.01$), palabras trisílabas (\bar{X} niños con TEL = 3.4, $DE = 1.35$; \bar{X} grupo control = 4.4, $DE = 1.59$; $U = 286.5$, $p = 0.00$) y palabras tetrasílabas (\bar{X} niños con TEL = 3.4, $DE = 1.52$; \bar{X} grupo control = 4.1, $DE = 1.65$; $U = 305$, $p = 0.01$).

El Efecto de la Metría de los Logotomas en la Memoria de Trabajo Fonológica en Niños con TEL y Grupo Control

Se puede observar en la Figura 4 que el desempeño de los niños con TEL en la repetición de logotomas es significativamente más bajo en tres de

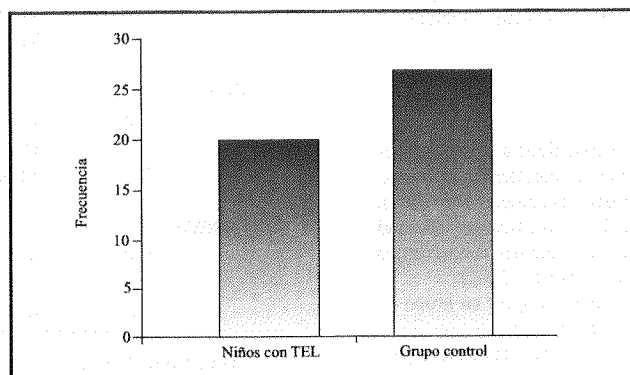


Figura 1. Memoria de trabajo fonológica total entre niños con TEL y grupo control.

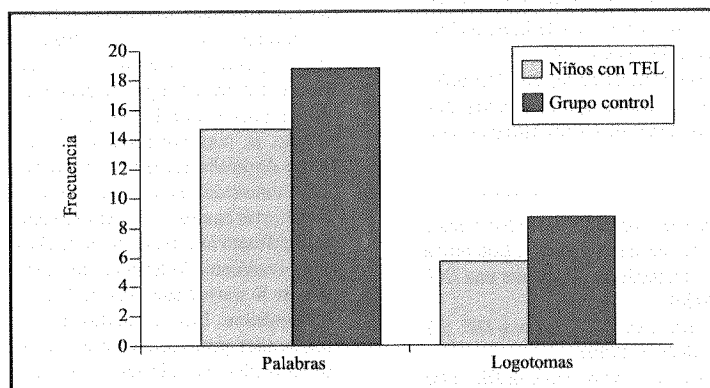


Figura 2. Memoria de trabajo fonológica para palabras y logotomas entre niños con TEL y grupo control.

las cuatro longitudes: logotomas monosílabos (\bar{X} niños con TEL = 2.8, $DE = 1.3$; \bar{X} grupo control = 3.8, $DE = 1.54$; $U = 269.5$, $p = 0.00$), logotomas bisílabos (\bar{X} niños con TEL = 1.3, $DE = 0.83$; \bar{X} grupo control = 1.9, $DE = 0.86$; $U = 279.5$, $p = 0.00$) y logotomas tetrasílabos (\bar{X} niños con TEL = 0.3, $DE = 0.54$; \bar{X} grupo control = 1.3, $DE = 1.12$; $U = 215.5$, $p = 0.00$). En cambio, en los logotomas trisílabos el desempeño es más bajo en los niños con TEL, pero no alcanza a ser significativo (\bar{X} niños con TEL = 1.2, $DE = 1.17$; \bar{X} grupo control = 1.6, $DE = 1.12$; $U = 341.5$, $p = 0.054$).

Discusión

El propósito de este trabajo fue estudiar algunos aspectos de la memoria de trabajo fonológica en niños preescolares con TEL expresivo. La predicción básica fue que estos niños manifestarían una memoria de trabajo fonológica disminuida, lo cual se manifestaría en un manejo deficiente de logotomas y palabras de uso frecuente de distintas métricas. Pre-

cisamente, los resultados confirman lo anterior. Primero, los niños con TEL manifiestan un manejo inferior al grupo control en el recuerdo inmediato del total de los ítemes, palabras y logotomas juntos. Segundo, lo anterior se mantiene al considerar las palabras y los logotomas por separado. Tercero, los niños con TEL presentan un procesamiento deficiente de palabras en todas las métricas consideradas, es decir, palabras de una, dos, tres y cuatro sílabas. Cuarto, estos niños recuerdan menos logotomas de una, dos y cuatro sílabas. Los niños con TEL y los niños control sólo coinciden en el manejo similar de logotomas de tres sílabas. En este último caso, los niños con TEL recuerdan menos logotomas que los niños control, aunque la diferencia no resulta significativa.

Trabajos previos en niños con TEL en edad escolar indican un procesamiento deficiente de logotomas, lo cual es más evidente a medida que aumenta la cantidad de sílabas de los mismos (Dollaghan & Campbell, 1998; Gathercole & Baddeley, 1990, 1993). Se han formulado algunas

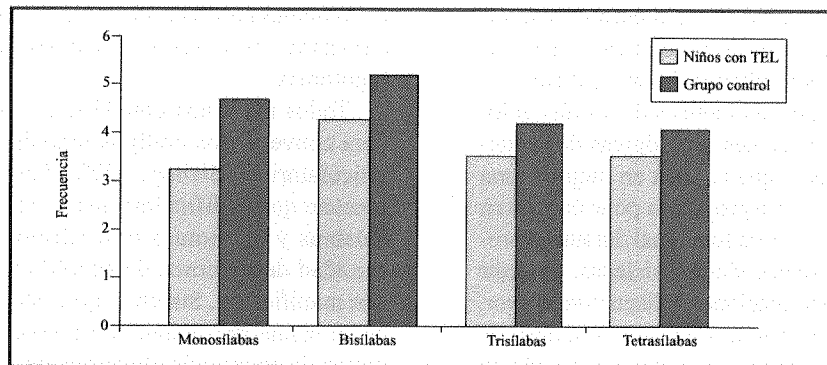


Figura 3. Memoria de trabajo fonológica para palabras de distinta métrica entre niños con TEL y grupo control.

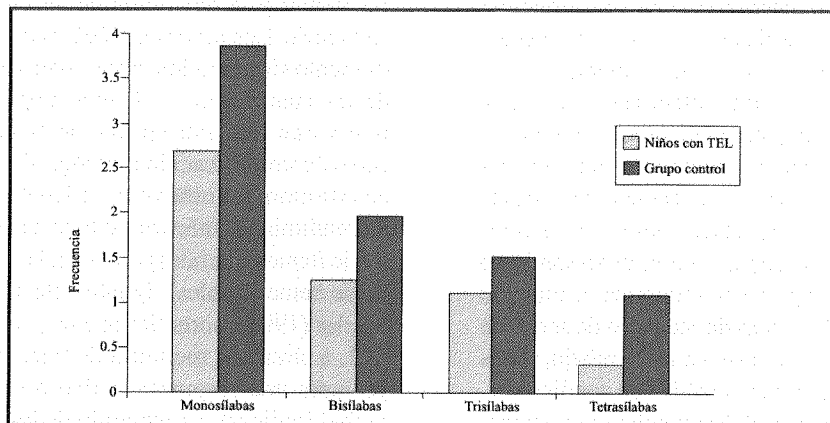


Figura 4. Memoria de trabajo fonológica para logotomas de distinta métrica entre niños con TEL y grupo control.

explicaciones posibles al respecto. La hipótesis más factible plantea que los niños con TEL manifiestan dificultades para representarse unidades lingüísticas -fonemas, palabras- debido a que carecerían de la capacidad para almacenarlas el tiempo suficiente para su procesamiento posterior (Gathercole & Baddeley, 1993; Gillam, Cowan & Marler, 1998). En otras palabras, la traza de memoria sería muy débil. Esto sería especialmente evidente a medida que aumenta la cantidad de sílabas. En la medida que la cantidad de sílabas de una palabra sea mayor, más difícil sería su codificación en la memoria fonológica. En otras palabras, habría más dificultades para convertir la traza acústica en formas lingüísticas de tipo fonológico. Es posible que el repaso subvocal también esté comprometido. Lo anterior significa que el sujeto sería incapaz de la repetición subvocal de los ítemes para su procesamiento posterior. Los resultados del presente trabajo no permiten obviamente corroborar ninguna de las posibles explicaciones, aunque sí corroboran la presencia de deficiencias en la memoria fonológica en los niños con TEL. Incluso más, indican que en los niños preescolares con TEL también están presentes tales dificultades. Es posible que las dificultades señaladas arriba expliquen los resultados de este trabajo.

Consideramos que la hipótesis de las alteraciones en las representaciones fonológicas de la memoria de trabajo es la que explica en mejor forma nuestros resultados. Esta propuesta pone énfasis en la capacidad de la memoria funcional durante el procesamiento de unidades léxicas aisladas, es decir fuera de un contexto oracional o discursivo mayor. En el presente trabajo se usaron ítemes léxicos de uso frecuente. Esto implica una baja restricción en el acceso al conocimiento previo. Sin embargo, este factor no favoreció el manejo de las palabras en los niños con TEL. Lo anterior sugiere una dificultad en un sistema de memoria relacionada con aspectos funcionales en el procesamiento temporal del lenguaje, en otras palabras, dificultades en la memoria de trabajo. El desempeño en el procesamiento de los logotomas corrobora la impresión anterior. Estos ítemes no requieren recurrir al conocimiento previo. Factores culturales, relacionados con diferencias individuales, pueden afectar el procesamiento léxico. El uso de logotomas minimiza al máximo tales influencias. En tareas de recuerdo de series de logotomas, como las usadas en este trabajo, todos los niños se encuentran en igualdad de condiciones. Cualquier diferencia en el desempeño se relacionaría sólo con diferencias en capacidades propias de

los sujetos. Precisamente, el desempeño inferior de los niños con TEL en tales estructuras indica nuevamente la presencia de dificultades en alguna capacidad interna del sujeto. Ésta sería la capacidad para almacenar y codificar temporalmente unidades lingüísticas, en este caso, "palabras inventadas".

La memoria de trabajo fonológica permite el almacenamiento temporal de unidades lingüísticas en distintos niveles de representación (trazas acústicas, codificaciones fonológicas, otras). Los ciclos de procesamiento son de muy corta duración -dos segundos aproximadamente (Baddeley, 2000). En consecuencia, como se señaló en la introducción, variados factores, pueden afectar el procesamiento de las unidades lingüísticas. Entre éstas tenemos, la frecuencia de uso y la longitud de las palabras. Los niños con TEL estudiados aquí manifiestan un manejo inferior en la mayoría de las longitudes consideradas, tanto en palabras como en logotomas. Lo anterior indica, nuevamente, alguna alteración en la capacidad de la memoria de trabajo fonológica. Es indudable que la cantidad de sílabas afecta la capacidad para almacenar y representarse temporalmente los ítemes para su procesamiento posterior, en este caso para repetir a continuación series de palabras y logotomas.

Todos los niños con TEL exhiben dificultades para convertir los códigos fonológicos en códigos articulatorios (Bishop, 1992). Por ello, es posible plantear que la dificultad de estos niños para repetir palabras y logotomas esté relacionada con la alta cantidad de procesos de simplificación fonológica que manifiestan. Sin embargo, esta opción no parece ser la más pertinente. Martínez et al. (2001) estudiaron la repetición de series de ocho palabras y series de ocho logotomas en niños con TEL. En cada caso, se comparó la repetición de los cuatro primeros ítemes y la repetición de los cuatro últimos en cada serie. Los niños con TEL manifestaron un rendimiento similar a los niños control en la repetición de los cuatro últimos ítemes, pero un desempeño inferior en los cuatro primeros. Si la variable "procesos de simplificación fonológica" fuera importante en este caso, los niños con TEL deberían manifestar un rendimiento inferior tanto en la latencia (recuerdo de ítemes iniciales) como en la recencia (recuerdo de ítemes finales). Igualmente, Gillam, Cowan y Marler (1998), sometieron a un grupo de niños con TEL a tareas de memoria de trabajo que requerían ya fuera una respuesta verbal o una respuesta no verbal (indicar). El recuerdo de los niños con TEL fue mejor cuando se requería una respuesta verbal

que cuando era necesaria una respuesta no verbal. En consecuencia, las dificultades a nivel de la memoria de trabajo no residirían en el sistema fonológico inmaduro del niño. En otras palabras, la alta cantidad de procesos de simplificación fonológicos manifiestos durante el proceso de conversión de códigos fonológicos en códigos articulatorios no parece ser la causa de las dificultades en la memoria de trabajo en los niños con TEL.

En suma, este trabajo aporta evidencia de que los niños preescolares con TEL exhiben un manejo deficiente de unidades lingüísticas de tipo léxico-palabras y logotomas durante su procesamiento en la memoria de trabajo fonológica. Este trabajo es sólo una primera aproximación. Es necesario continuar indagando al respecto. Friel-Patti (2000) señala que la memoria de trabajo es un componente esencial en la agenda del TEL para el milenio que recién se inicia. En este camino es necesario incorporar estrategias experimentales que permitan la obtención de información más sólida. Mediante la medición de tiempos de reacción se ha encontrado que los niños con TEL son más lentos en diversas tareas (Kail, 1994; Leonard, 1998). Sin embargo, estos autores no explican la razón de dicho hallazgo. Procedimientos experimentales más finos y precisos y el uso de técnicas, por ejemplo, de medición de la actividad cognitiva, como la medición de potenciales corticales, durante la realización de variadas tareas lingüísticas que impliquen el recurso a la memoria de trabajo son promisorias en este sentido (Martínez, 2001).

Finalmente, el tema de la memoria de trabajo en niños con TEL proporciona amplias perspectivas para la intervención, tanto en la prevención, la evaluación y la terapia. Existen algunas propuestas para la evaluación de la memoria de trabajo en niños con TEL. Se propone incluso el uso de pruebas cuyos ítemes sean sólo logotomas (Dollaghan & Campbell, 1998). De esta manera, según estos autores, se minimiza la participación de otros sistemas de memoria, como la memoria declarativa, y se puede medir en forma más precisa la actividad de la memoria de trabajo fonológica. Respecto a la intervención, se han propuesto algunas sugerencias para el trabajo directo de esta capacidad en niños con TEL (Gillam, 1997; Montgomery, 1996). Por ejemplo, se sugiere estimular el vocabulario mediante la incorporación de palabras de longitud creciente. De acuerdo con tales sugerencias y con evidencia empírica concreta es posible el diseño de estrategias de intervención clínica y educativa orientadas a minimizar las difi-

cultades lingüísticas y psicolingüísticas en los niños con trastornos del lenguaje. Esto es prioritario dada la evidencia de que los niños preescolares y escolares con TEL pueden manifestar un desarrollo cognitivo más lento y dificultades en su desempeño escolar en etapas posteriores de su desarrollo (Conti-Ramsdem, 2002).

Referencias

- Aguado, G. (1999). *Trastorno específico del lenguaje. Retraso del lenguaje y disfasia*. Madrid: Aljibe.
- Baddeley, A. (1999). *Memoria humana. Teoría y práctica*. Madrid: McGraw-Hill.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory. *Trends in Cognitive Science*, 4(11), 417-423.
- Bishop, D. (1992). The underlying nature of specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33, 3-66.
- Bishop, D., North, T. & Donlan, C. (1996). Nonword repetition as a behavioural marker for inherited language impairment: Evidence from a twin study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 391-403.
- Bishop, D. (1997). *Uncommon understanding. Development and disorders of language comprehension in children*. Hove: Psychology Press.
- Bruna, A., Guzmán, M., Herrera, C., Valle, J. & Vásquez, M. (2000). *Memoria de trabajo fonológica y razonamiento analógico en niños con trastorno específico del lenguaje*. Seminario de Investigación. Santiago: Escuela de Fonoaudiología, Universidad de Chile.
- Bustos, A., Cáceres, M., Chelén, A. & Suárez, M. (1980). *Aplicación del S.T.S.G. a una muestra de niños chilenos*. Seminario de Investigación. Santiago: Escuela de Fonoaudiología, Universidad de Chile.
- Clahsen, H. (1989). The grammatical characterization of developmental dysphasia. *Linguistics*, 27, 897-920.
- Conti-Ramsden, G. (enviado a publicación). *Processing and linguistic markers of pre-school children with SLI*.
- Conti-Ramsden, G. (2002). Continuidad académica y educativa de los niños con TEL. *Revista Chilena de Fonoaudiología*, 3 (1), 25-41.
- Conti-Ramsden, G., Botting, N. & Faragher, B. (2001). Psycholinguistic markers for specific language impairment (SLI). *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 741-748.
- Departamento de Información Social. (1998). *Encuesta CASEN*. Santiago: Ministerio de Planificación Nacional, República de Chile.
- Diario Oficial. (1997, 27 de enero). *Decreto 192*.
- Diario Oficial. (1997, 28 de julio). *Decreto 822*.
- Diario Oficial. (2002, 30 de septiembre). *Decreto 1300*.
- Dollaghan, C. & Campbell, T. (1998). Nonword repetition and child language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41, 1136-1146.
- Ellis Weismer, S. (1991). Hypothesis-testing abilities of language-impaired children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 34, 1329-1338.
- Ellis Weismer, S. (2000). Intervention for children with language delay. En D. Bishop & L. Leonard (Eds.), *Speech and language impairments in children. Causes, characteristics, intervention and outcome* (pp. 155-176). Hove: Psychology Press.

- Ellis Weismer, S., Evans, J. & Heskett, L. (1999). An examination of verbal working memory capacity in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 42*, 1249-1260.
- Engle, R. (2002). Working memory capacity as executive attention. *Current Directions in Psychological Science, 11*(1), 19-23.
- Fazio, B. (1996). Serial memory in children with specific language impairment: Examining specific content areas for assessment and intervention. *Topics in Language Disorders, 17*(1), 58-71.
- Friel-Patti, S. (2000). Specific language impairment: Continuing clinical concerns. *Topics in Language Disorders, 20*, 1-13.
- Gathercole, S. (1999). Cognitive approaches to the development of short-term memory. *Trends in Cognitive Science, 3*(1), 410-419.
- Gathercole, S. & Baddeley, A. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language, 29*, 336-360.
- Gathercole, S. & Baddeley, A. (1993). *Working memory and language*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gillam, R. (1997). Putting memory to work in language intervention: Implications for practitioners. *Topics in Language Disorders, 18*, 72-79.
- Gillam, R., Cowan, N. & Marler, J. (1998). Information processing by school-age children with specific language impairment: Evidence from a modality effect paradigm. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 41*, 913-926.
- Gopnik, M. (1990). Feature-blindness: A case study. *Language Acquisition, 1*, 139-164.
- Guasti, M. (2002). *Language acquisition. The growth of grammar*. Cambridge: The MIT Press.
- Ingram, T. (1982). Perturbaciones del habla en la infancia. En E. Lenneberg & E. Lenneberg (Comps.), *Fundamentos del desarrollo del lenguaje* (pp. 465-536). Madrid: Alianza Editorial.
- Instituto Consultor de Comercialización y Mercado. (2000). *Descripción básica de los niveles sociales*. Santiago de Chile: Autor.
- Just, M. & Carpenter, P. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review, 99*(1), 122-149.
- Kail, R. (1994). A method for studying the generalized slowing hypothesis in children with specific language impairment. *Journal of Speech and Hearing Research, 37*, 418-421.
- Leonard, L. (1998). *Children with specific language impairment*. Cambridge: The MIT Press.
- Maggiolo, M. & Pavez, M. M. (2000). *Test para evaluar los procesos fonológicos de simplificación: TEPROSIF*. Santiago: Ediciones Escuela de Fonoaudiología, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.
- Martínez, L. (2001). El procesamiento de anáforas en base al estudio de los potenciales cerebrales. *SIGNOS, 34*(49-50), 127-138.
- Martínez, L., Bruna, A., Guzmán, M., Herrera, C., Valle, V. & Vásquez, M. (2001). El efecto de recencia y el efecto de metría en la memoria de trabajo fonológica en niños con trastorno específico moderado del lenguaje. *Revista Chilena de Fonoaudiología, 2*(2), 19-30.
- Martínez, L., Bruna, A., Guzmán, M., Herrera, C., Valle, V. & Vásquez, M. (2002). Alteraciones en las representaciones fonológicas en la memoria de trabajo en niños con trastorno TEL. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología, 22*(4), 181-189.
- Martínez, L., Herrera, C., Valle, J. & Vásquez, M. (2002). Razonomiento analógico verbal y no verbal en niños con trastorno específico del lenguaje. *Revista Chilena de Fonoaudiología, 3*(1), 5-24.
- Masterson, J. (1993). The performance of children with language-learning disabilities in two types of cognitive tasks. *Journal of Speech and Hearing Research, 36*, 1026-1036.
- Miyake, A. & Shah, P. (Eds.). (1999). *Models of working memory. Mechanisms of active and executive control*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Montgomery, J. (1996). Sentence comprehension and working memory in children with specific language impairment. *Topics in Language Disorders, 17*(1), 19-32.
- Montgomery, J. (2000a). Relation of working memory to off-line and real-time sentence processing in children with specific language impairment. *Applied Psycholinguistics, 21*, 117-148.
- Montgomery, J. (2000b). Verbal working memory and sentence comprehension in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 43*, 293-308.
- Pavez, M. M. (2001). Semiología lingüística de los trastornos específicos del lenguaje en el niño: La clasificación de Ingram. *Revista Chilena de Fonoaudiología, 2*(2), 45-63.
- Rice, M. & Wexler, K. (1996). A phenotype of specific language impairment. Extended optional infinitives. En M. Rice (Ed.), *Toward a genetics of language* (pp. 215-242). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Tabor, L., MacKay, A. & White, D. (2000). Working memory: A foundation for executive abilities and higher-order cognitive skills. *Seminars in Speech and Language, 21*(2), 109-119.
- Tallal, P. (2000). Experimental studies of language learning impairments: From research to remediation. En D. Bishop & L. Leonard (Eds.), *Speech language impairments in children. Causes, characteristics, intervention, and outcome* (pp. 131-155). Hove: Psychology Press.
- Van der Lely, H. (1998). SLI in children: Movement, economy, and deficits in the computational-syntactic system. *Language Acquisition, 7*, 161-192.