

Lenguaje expresivo y memoria verbal a corto plazo u operativa (*working memory*) en las personas con síndrome de Down

Por Roser Fernández Olaria, Marta Gràcia García

EN RESUMEN | Para aportar nuevos elementos que ayuden a entender la gran variabilidad de las personas con síndrome de Down en su capacidad de expresión verbal, el estudio analiza la relación entre su lenguaje expresivo verbal y su capacidad de memoria verbal a corto plazo u operativa (*working memory*). Puesto que estas personas muestran un peor rendimiento en memoria verbal a corto plazo que los demás grupos de población con y sin discapacidad, siguiendo el modelo de memoria operativa de Baddeley, hemos analizado mediante tareas de orden serial, como es el span de dígitos, la relación entre la capacidad de memoria operativa y las habilidades de lenguaje oral en personas adultas con síndrome de Down. Para ello, seleccionamos dos grupos de personas con síndrome de Down con similar nivel cognitivo, educativo y condición sociodemográfica, pero con niveles de desarrollo lingüístico diferentes. Los resultados obtenidos mostraron que las personas con síndrome de Down con nivel bajo de expresión lingüística tienen un rendimiento significativamente peor en las tareas que evalúan memoria verbal a corto plazo que las que tenían nivel alto de expresión lingüística. Estos resultados contribuyen a adoptar nuevas medidas para mejorar la intervención y, con ello, las capacidades expresivas de las personas con síndrome de Down.

R. FERNÁNDEZ
es neuropsicóloga de la Fundación Aura, Barcelona. Correo-e: roser@aurafundacio.org

me de Down (Flórez 1999, 2006), así como el avance en el estudio de las características de las interacciones entre las personas con discapacidad intelectual y los adultos con los que se relacionan, han repercutido positivamente en el diseño de intervenciones, que cada vez más adoptan un enfoque naturalista y centrado en la familia (Gràcia y Vilaseca, 2008; Dunst et al., 2007; McWilliam, 2010).

También son cada vez más numerosos los trabajos que se centran en la mejora de la calidad de vida de las personas con discapacidad intelectual y la de sus familias (Giné, 2004; Giné et al. 2010; Balcells, 2011; Giné et al., 2013a). La gran variabilidad existente entre estas personas no sólo se presenta como consecuencia de la aportación biológica propia de la trisomía, sino también en relación con la realidad personal, educativa, familiar y sociocultural de cada individuo, que influirán decisivamente en su desarrollo y aprendizaje. Sin duda, los factores intra e interpersonales moldean y modifican el desarrollo de cada persona en particular.

INTRODUCCIÓN

El síndrome de Down es la principal causa genética de discapacidad intelectual y una de las más estudiadas desde distintas disciplinas como la psicología del desarrollo y de la educación, la psicología cognitiva, la neurobiología y la neuropsicología.

En los últimos años, el mayor conocimiento de las características neurobiológicas y neuropsicológicas, la descripción del fenotipo conductual de las personas con discapacidad intelectual y especialmente con síndro-

El disponer de mayor conocimiento de las bases neurobiológicas de las personas con discapacidad intelectual y especialmente con síndrome de Down, permite describir las características neuropsicológicas con más precisión para entender mejor el funcionamiento cognitivo y el desarrollo de las capacidades y dificultades que frecuentemente se describen en esta población. Ello ha incidido, y todavía podría hacerlo más, en el diseño de planes de intervención centrados en la persona y en la familia, con el fin último de mejorar su calidad de vida (Giné et al., 2013b).

El desarrollo del lenguaje ha sido el ámbito que más se ha estudiado hasta ahora. Son numerosas las publicaciones que describen el desarrollo del lenguaje en los niños con síndrome de Down (Rondal, 1995; Miller, 1999; Buckley, 1993; Chapman, 1997, 2006; Laws y Gunn, 2002; Abbeduto et al., 2006; Abbeduto et al. 2007; Roberts et al., 2007). En todas ellas se pone de manifiesto que el desarrollo del lenguaje de los niños con síndrome de Down evoluciona con lentitud y que no es armónico, en el sentido de que los diferentes componentes (forma, contenido y uso) no evolucionan al mismo ritmo y no siguen, por tanto, el perfil habitual. Asimismo, existe una gran variabilidad interindividual, incluso entre personas con nivel cognitivo similar (Gràcia, 1999). Si bien no existe un patrón único de puntos fuertes y débiles en la comunicación y lenguaje, tienden a mostrar ciertas peculiaridades en el desarrollo de los diferentes niveles lingüísticos. Dichas diferencias se concretan, por lo general, en déficits en el desarrollo de aspectos formales y de contenido del lenguaje, pero en cambio, muestran niveles más altos en cuanto a la competencia comunicativa o aspectos funcionales.

Otro de los aspectos del perfil cognitivo de las personas con síndrome de Down que ha recibido una atención especial son las dificultades que muestran en la memoria verbal a corto plazo, en concreto, en la memoria operativa (*working memory*). En adelante utilizaremos estos términos indistintamente.

Son varios los modelos teóricos que tratan de explicar el funcionamiento de la memoria a corto plazo. Uno de los más conocidos, y desde el cual nos posicionamos en esta investigación, es el modelo *working memory* de Baddeley y Hitch (1974), dado que amplía y actualiza el concepto de memoria a corto plazo y lo vincula con el desarrollo del lenguaje. Baddeley (1999) define la memoria operativa como un sistema de capacidad limitada que es capaz de almacenar y manipular información necesaria para el desempeño de tareas complejas, tales como el aprendizaje, la comprensión, la resolución de problemas y el razonamiento. Se trata, pues, de un proceso activo que se encarga del control y el almacenamiento temporal de la información mientras está siendo procesada en el contexto de tareas cognitivas complejas.

En su propuesta inicial (Baddeley y Hitch, 1974), el constructo *working memory* constituía un modelo multiunitario cuya estructura podía desglosarse en al menos tres componentes, que incluían dos sistemas subordinados, el *bucle articulatorio o fonológico* y la *agenda visoespacial*, controlados por un tercer componente, el *ejecutivo central*, componente que puede relacionarse con el sistema *atencional anterior* de Posner (1980) o el de Norman y Shallice (1986). Los dos primeros se diferenciaban entre sí por el tipo de información que procesan, pero también por las características de su operación. Así, pues, estarían especializados en el mantenimiento y manejo de la información verbal y visoespacial, respectivamente; mientras que el ejecutivo central sería el subsistema encargado de controlar y coordinar el funcionamiento de los dos anteriores a través de una capacidad atencional de amplitud limitada.

En líneas generales, y siguiendo el modelo de memoria operativa de Baddeley, algunos estudios han puesto de relieve que la mayoría de las personas con síndrome de Down muestran mejores resultados en el componente visoespacial que en el bucle fonológico (Marcel y Armstrong, 1982; Jarrold et al., 2006; Frenkel y Bourdin, 2008) ya que cuando el material es verbal (repetición de dígitos, palabras...) presentan serias dificultades. En general, las personas con síndrome de Down son capaces de repetir entre 3 y 4 dígitos tras escucharlos, mientras que la población con un desarrollo normativo repiten 7 o más dígitos a partir de los 6/7 años (Vicari et al., 1995; Jarrold y Baddeley, 1997; Jarrold et al., 1999). Asimismo, tienen grandes dificultades en las tareas de repetición de listas o series en sentido inverso, tanto para secuencias verbales como visuales (Vicari et al., 1995). Estos autores sostienen que este tipo de tareas están relacionadas con la función ejecutiva atencional de la memoria operativa, es decir, con el componente ejecutivo del modelo de Baddeley.

Numerosos estudios han investigado la memoria verbal a corto plazo y, en concreto, el funcionamiento del bucle fonológico en la población con síndrome de Down siguiendo el modelo de memoria operativa de Baddeley (Hulme y Mackenzie, 1992; Vicari et al., 1995; Jarrold y Baddeley, 1997; Jarrold et al., 2000; Seung y Chapman, 2000; Numminem et al., 2001; Vicari et al. 2004; Laws, 2004; Jarrold y Brock, 2012). La hipótesis de partida de estos estudios es que las dificultades en el lenguaje y la memoria de estas personas guardan una estrecha relación.

El bucle fonológico es el componente de la memoria operativa que tiene una implicación directa con distintos aspectos del desarrollo del lenguaje tales como la adquisición de vocabulario, la comprensión del lenguaje y el aprendizaje de la lectura. Se trata de un sistema de especial importancia en la codificación de los aspectos fonético-articulatorios del lenguaje, dado que está especializado en mantener durante un breve espacio de tiempo información lingüística. Las tareas que usualmente se utilizan para evaluar la memoria verbal a corto plazo o del funcionamiento del bucle fonológico son las tareas de *orden serial*, como la repetición de dígitos, la repetición de palabras y la repetición de no-palabras. Este tipo de tareas requieren que la información sea presentada en modalidad auditiva y que, además, la respuesta habitualmente sea también verbal.

Dados los problemas de muchas personas con síndrome de Down en el habla y en el lenguaje, algunos investigadores proponen que quizás el tipo de tareas utilizadas para evaluar la memoria verbal a corto plazo requieren lenguaje para su realización y parece que ésta puede ser la razón que explique que estas personas muestren resultados pobres en este tipo de tareas (Gathercole y Martin, 1996; Gupta y MacWhinney, 1997; Martin y Shaffran, 1997). Sin embargo, otros autores, como Hulme y Mackenzie (1992), sugieren que quizás la falta de eficiencia de las estrategias de memoria operativa usadas por los niños pueden comportar limitaciones en el aprendizaje y en la ejecución de destrezas lingüísticas.

Diversas investigaciones señalan que las personas con síndrome de Down obtienen peores resultados en las tareas de memoria verbal a corto plazo u operativa, en concreto, en la repetición de dígitos, que otros grupos de personas con discapacidad intelectual (Marcell y Weeks, 1988; Hulme y Mackenzie, 1992; Hulme y Roodenrys, 1995; Jarrold y Baddeley, 1997; Numminem et al., 2001). En algunos estudios se ha comparado el rendimiento de personas con síndrome de Down con el de población infantil de desarrollo normativo en la tarea de repetición de dígitos, obteniendo siempre los primeros peores puntuaciones. En otros estudios se han equiparado los grupos según el nivel de vocabulario receptivo (Mackenzie y Hulme, 1987; Marcell y Weeks, 1988; Kay-Raining Bird y Chapman, 1994; Jarrold y Baddeley, 1997; Jarrold et al., 2002), o según la edad mental no-verbal (McDade y Adler, 1980; Pennington et al., 2003). También han obtenido peor rendimiento cuando se les ha comparado con población con dificultades de aprendizaje equiparados según el nivel de vocabulario (Marcell y Weeks, 1988; Jarrold y Baddeley, 1997; Jarrold et al. 2002) y según la edad mental no-verbal (Numminem et al., 2001), o la edad cronológica y el nivel de inteligencia (Varnhagen et al., 1987; Marcell y Cohen, 1992).

La revisión de todos estos trabajos señala la necesidad de relativizar en ocasiones los resultados obtenidos, dado que en cada investigación se han comparado grupos de personas de etiología diversa y posiblemente condiciones personales y educativas distintas. Además, en ocasiones se han equiparado los grupos según el nivel cognitivo no-verbal, según el nivel de lenguaje receptivo o nivel de vocabulario o según el coeficiente de inteligencia obtenido, utilizando tests estandarizados para población infantil. Por tanto, esta diversidad de criterios introduce una gran complejidad al proceso de interpretación de los resultados. A pesar de ello, en todos los estudios se pone de manifiesto que las personas con síndrome de Down tienen un déficit específico en la memoria verbal a corto plazo o, dicho de otra forma, y siguiendo el modelo de Baddeley, un déficit en el funcionamiento del bucle fonológico de la memoria operativa.

Es posible que las dificultades que presentan las personas con síndrome de Down en el lenguaje puedan influir en el rendimiento de las tareas de memoria verbal. Por ejemplo, la mayor lentitud en la velocidad en el habla contribuiría al déficit en la memoria verbal a corto plazo (Seung y Chapman, 2004), entre otros aspectos. Por el contrario, también cabe la posibilidad

de que la pobre capacidad de memoria verbal a corto plazo pueda contribuir al déficit en el lenguaje expresivo (Chapman, 1995). Sea uno u otro el razonamiento más plausible, está claro que queda mucho por conocer todavía sobre la relación existente entre lenguaje y memoria verbal a corto plazo.

En consecuencia, nos proponemos en este estudio, en primer lugar, identificar la relación entre el lenguaje expresivo y la capacidad de memoria operativa en dos grupos de personas con síndrome de Down con la misma capacidad cognitiva pero muy distinta capacidad de expresión verbal. En segundo lugar, y a partir de los resultados obtenidos, planteamos algunas propuestas de intervención. La hipótesis de partida es que los participantes que presenten un nivel de lenguaje expresivo más bajo obtendrán puntuaciones también más bajas en las pruebas que evalúen memoria operativa, lo cual podría explicarse por un déficit en el funcionamiento del bucle fonológico en este grupo de personas.

MÉTODOS

PARTICIPANTES

La muestra estuvo constituida por 20 personas con síndrome de Down de edades comprendidas entre los 21 y 34 años de edad, 10 mujeres y 10 hombres escogidos ad hoc para equiparar los grupos en cuanto a género, con un nivel de desarrollo cognitivo situado entre 21 y 26 de puntuación directa en el test de Raven (RCPM: Raven, 1996). En la selección de sujetos se descartaron dificultades auditivas y visuales. Las 20 personas de la muestra se agruparon en dos grupos de 10 sujetos equiparados por género, pero se diferenciaron en cuanto al nivel de expresión verbal según las etapas evolutivas de Owens (2003):

Grupo 1 (G1): correspondió a las personas que presentaron un buen nivel de expresión verbal ya que eran capaces de producir oraciones simples bien construidas y/o complejas, como son el uso de oraciones coordinadas y subordinadas. Si bien pueden cometer algún error en la coordinación de género, número y tiempo verbal, presentan un lenguaje narrativo bien elaborado.

Grupo 2 (G2): correspondió a las personas que producían emisiones de palabras aisladas y combinaciones de palabras, emisiones de dos o tres palabras que expresan una relación semántica en ausencia de la sintáctica, y/o enunciados simples de construcción sintáctica con frecuentes omisiones y sustituciones de palabras gramaticales como artículos, preposiciones, pronombres, adverbios o auxiliares.

Cada grupo estuvo formado por 5 hombres y 5 mujeres. La media de edad del Grupo 1 fue de 27 años, y la del Grupo 2 de 26,6 años. La media del rango obtenido en la prueba de Matrices Progresivas de Raven fue de 23,8 para el Grupo 1 y de 23,5 para el grupo 2, muy similar en ambos grupos.

Los 20 participantes seleccionados residían en Barcelona, de contexto bilingüe catalán-castellano; sus familias tenían un nivel sociocultural y económico medio-alto. Todos ellos aprendieron a leer y a escribir y estuvieron escolarizados hasta los 18 años en escuelas ordinarias en régimen de integración, y/o en escuelas de educación especial. Algunos continuaron su formación en escuelas de adultos y otros, a través de cursos de formación profesional, recibieron la ayuda y apoyo necesarios para su integración. En el momento en el que se recogieron los datos, todos ellos participaban en Aura Fundación, una institución barcelonesa que promueve y realiza la integración laboral de personas con síndrome de Down y otras discapacidades intelectuales. Todos los participantes trabajaban en empresas ordinarias bajo las condiciones de Empleo con Apoyo, que incluye también formación complementaria.

PROCEDIMIENTO

Según el marco teórico de referencia y la hipótesis planteada, era pertinente usar una metodología que permitiera analizar la relación existente entre el nivel de lenguaje expresivo y la capacidad de memoria operativa. Por este motivo, se utilizó un diseño con una variable indepen-

diente con dos valores y una variable dependiente. La variable independiente era el nivel de lenguaje expresivo que determinaba la inclusión de los participantes en uno u otro grupo (G1: alto nivel de lenguaje expresivo, G2: bajo nivel de lenguaje expresivo). La variable dependiente fue la capacidad de memoria operativa.

INSTRUMENTOS

Para evaluar el lenguaje expresivo se administró una tarea en la que los sujetos tenían que describir una lámina ilustrada, "The Cookie Theft Card" del subtest del Boston Diagnostic Aphasia Examination (BDAE: Goodglass y Kaplan, 1983), registrándose mediante una grabadora digital. Esta lámina tiene la ventaja de ser un material atractivo que muestra claramente la alta o baja capacidad de expresión lingüística de los sujetos evaluados. Representa una excelente medida de la habilidad del sujeto para construir una historia a partir de un dibujo (Lezak, 2004). De acuerdo con los resultados obtenidos en esta prueba se formaron los dos grupos con diferente nivel de lenguaje expresivo (Owens 2003), antes señalados.

Para evaluar la memoria operativa se administró el subtest de Repetición de Números o Dígitos de la escala de procesamiento secuencial del K-ABC (K-ABC; Kaufman y Kaufman, 1997) que evalúa la capacidad de procesamiento secuencial y memoria verbal a corto plazo. Este subtest, a diferencia de otras escalas o baterías, es más fácil de realizar ya que cada secuencia consta de 3 ítems o ensayos y no de 2, es decir, cada secuencia de 2, 3, 4 y 8 dígitos consta de 3 ensayos, siendo el total de 19. En esta prueba se pide al sujeto que repita de forma inmediata y en el mismo orden una secuencia de números emitida por el examinador, a razón de un número por segundo. Si el sujeto responde correctamente a los tres elementos de la misma longitud se prosigue con una secuencia mayor. Se recogieron los resultados relativos, por un lado, al número total de secuencias repetidas correctamente y, por otro, al número de dígitos capaces de repetir, utilizando en ambos casos la puntuación directa.

ANÁLISIS DE DATOS

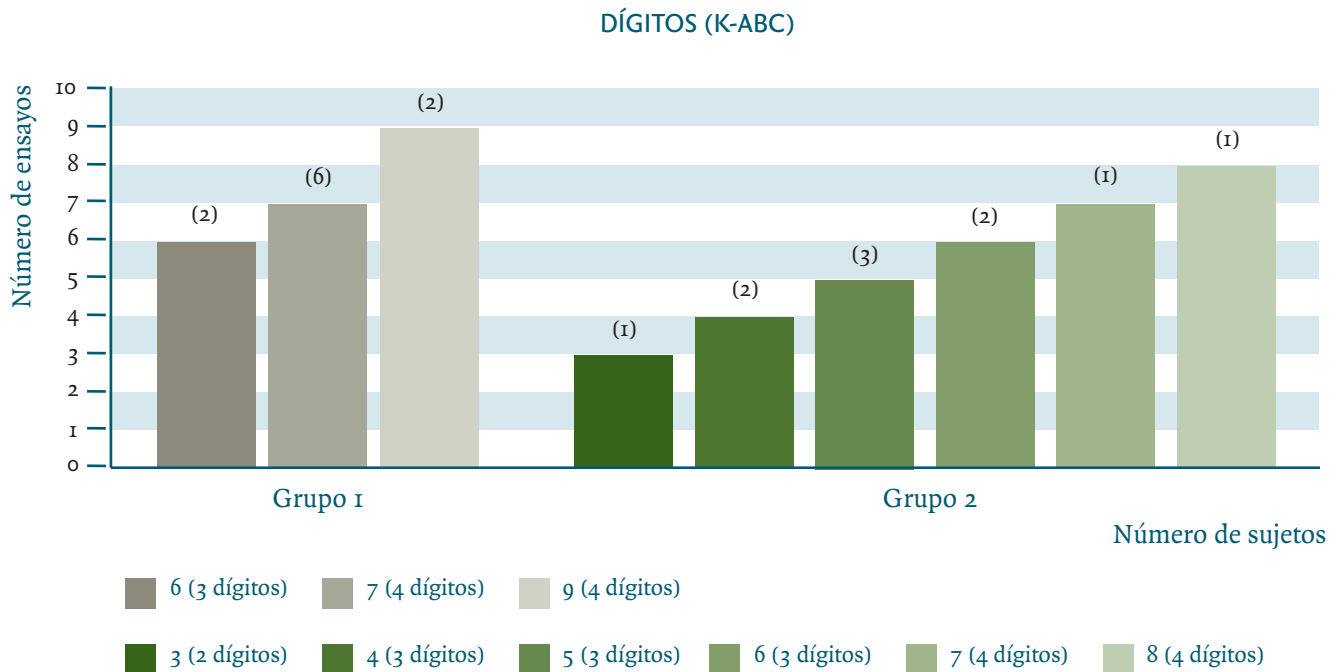
Se introdujeron los resultados obtenidos como variables y se analizaron mediante el programa de análisis estadístico SPSS versión 12.0 para Windows (*Statistical Package for the Social Sciences*) (Camacho, 2005). Se utilizó la estadística descriptiva para obtener medias y desviaciones estándar de los datos cuantitativos así como para comprobar el objetivo planteado. Se utilizó también la estadística paramétrica, prueba t de Student, para conocer la posible diferencia entre los grupos establecidos en relación a la memoria verbal operativa y poder responder al objetivo planteado.

RESULTADOS

En la figura 1 se presentan los resultados obtenidos por los dos grupos en el subtest de *repetición de dígitos* de la escala K-ABC. Los resultados que se obtienen en dicho subtest parecen distribuirse de forma muy heterogénea entre los sujetos de la muestra.

En la Figura 1 se detalla el número de ensayos y el *span* de dígitos o número de dígitos que repiten los sujetos del G1 y los sujetos del G2. Por ejemplo, en el caso del Grupo 1, que se muestra en tonalidades de gris en la Figura 1, la barra de la izquierda muestra que se repiten 6 ensayos y que el máximo de dígitos que ha repetido son 3 (dado que los tres primeros ensayos, del 1 al 3 son de 2 dígitos y los tres siguientes, del 4 al 6 son de 3 dígitos). En la parte superior de cada barra se señala el número de participantes que realizan cada ensayo, que en este caso son dos sujetos.

Como se puede observar en la Fig. 1, dos de los sujetos del G1 repiten 6 ensayos, 6 sujetos repiten 7 ensayos y dos de ellos llegan a repetir hasta 9 ensayos correctamente. La mayoría (8 sujetos) repiten cuatro dígitos. Por el contrario, sólo 2 sujetos del G2 son capaces de superar los 7 ensayos y la mayoría (8) repiten entre 2 y 3 dígitos.



[Figura 1] DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE ENSAYOS DEL G1 (NIVEL ALTO DE LENGUAJE EXPRESIVO) Y DEL G2 (NIVEL BAJO DE LENGUAJE EXPRESIVO) EN EL SUBTEST DE REPETICIÓN DE DÍGITOS DEL K-ABC.

En las figuras 2 y 3 se presentan los resultados en relación al rendimiento de la muestra en función de los porcentajes individuales según el número de dígitos que repiten los sujetos del G1 (figura 2) y del G2 (figura 3).

Como se puede apreciar en la figura 2, un 80% de participantes del G1 son capaces de repetir hasta 4 dígitos mientras que un 70% repiten 3 dígitos y sólo un 20% 4 dígitos (figura 3).

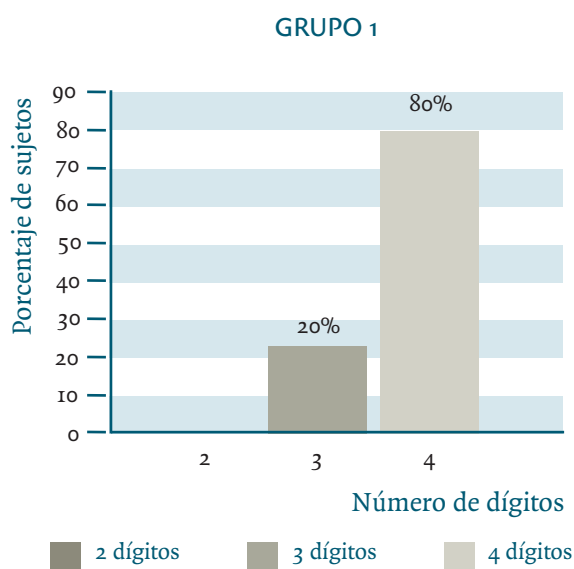
La comparación de medias paramétricas para muestras independientes de las puntuaciones obtenidas por el G1 y el G2 en el subtest de repetición de dígitos del K-ABC puso de manifiesto diferencias estadísticamente significativas ($t(18) = 3,307$; $p = 0,004$), tal y como se observa en la tabla 1.

Los resultados relativos a la capacidad de memoria verbal a corto plazo de los participantes muestran que existen diferencias significativas entre el G1 y el G2, siendo más altas las puntuaciones en el G1, lo que significa que el grupo de personas con nivel alto de lenguaje expresivo presenta mejor capacidad de memoria verbal a corto plazo que el grupo con nivel bajo de lenguaje expresivo.

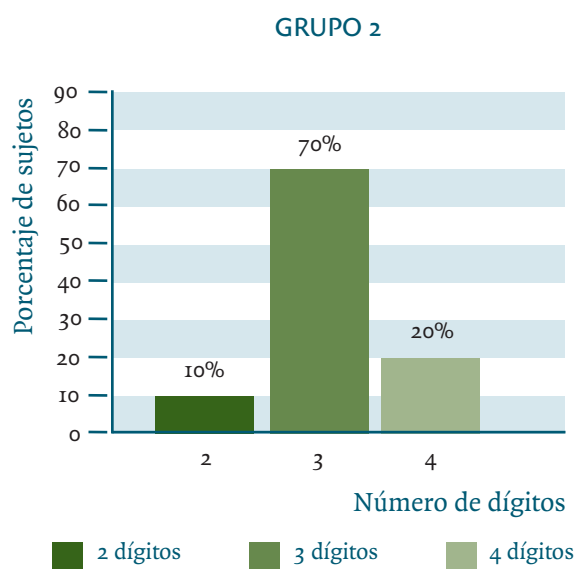
DISCUSIÓN

Nuestros resultados evidencian que las personas con síndrome de Down que presentan un nivel de lenguaje expresivo más bajo tienen un rendimiento significativamente inferior en las pruebas que valoran memoria verbal a corto plazo. De este modo se confirma nuestra hipótesis de trabajo.

Son bien conocidas la dificultad que presentan las personas con síndrome de Down en el desarrollo del lenguaje, y la gran variabilidad que muestran incluso entre las que tienen un nivel cognitivo similar (Gràcia, 1999). Como se ha señalado en la introducción, algunos investigadores



[Figura 2] PORCENTAJE DE SUJETOS EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE DÍGITOS REPETIDOS POR EL G1.



[Figura 3] PORCENTAJE DE SUJETOS EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE DÍGITOS REPETIDOS POR EL G2.

relacionaron estas dificultades con las que presentan en la memoria verbal a corto plazo (Chapman, 1995; Seung y Chapman, 2004). Pero la mayoría de los estudios compararon el rendimiento en memoria a corto plazo de la población con síndrome de Down con otros grupos de población con tipos de discapacidad muy diferentes, e incluso con niños de desarrollo típico. Además, los criterios establecidos para equiparar y homogeneizar los distintos grupos fueron muy diversos: nivel cognitivo, nivel lingüístico, edad cronológica, etc.

En nuestro trabajo, en cambio, hemos utilizado un grupo único de población con discapacidad intelectual: personas adultas con síndrome de Down; y hemos comparado el rendimiento en una tarea de memoria verbal operativa entre dos grupos que estaban equiparados en cuanto a la capacidad cognitiva, pero que mostraban habilidades de lenguaje expresivo claramente distintas. Esto nos ha permitido establecer en una misma población la relación entre lenguaje expresivo y memoria verbal a corto plazo.

Mediante la utilización de la tarea de *span* de dígitos del K-ABC sensible a la capacidad de procesamiento secuencial y orden serial, hemos puesto de relieve la existencia de diferencias importantes en el *span* de dígitos o número de dígitos que pueden repetir los dos grupos de participantes. Un alto porcentaje de sujetos de bajo nivel de expresión verbal fueron capaces de repetir entre 2 y 3 dígitos y sólo 2/10 pueden repetir 4 dígitos. Por el contrario, todos los sujetos de nivel alto de expresión verbal fueron capaces de repetir entre 3 y 4 dígitos y 8/10 repitieron 4 dígitos. Las diferencias obtenidas entre uno y otro grupo fueron estadísticamente significativas.

Comparando el rendimiento en la tarea de memoria verbal a corto plazo, administrada a nuestros dos grupos de participantes, los resultados obtenidos coinciden con los de otros investigadores (Vicari et al., 1995; Jarrold y Baddeley, 1997; Jarrold et al., 1999; Jarrold et al., 2002; Laws, 2004). Los resultados en el subtest de dígitos reflejan, de acuerdo con esos estudios, que la mayoría de personas con síndrome de Down repiten entre 3 y 4 dígitos independientemente del nivel de lenguaje expresivo. Cabe decir que, en estas y otras investigaciones citadas en la introducción, se comparó el rendimiento en dígitos de distintos grupos de población con discapacidad intelectual, entre ellos personas con síndrome de Down, con personas de desarrollo típico equiparados según edad mental no-verbal. Y en todas ellas, el grupo de población que obtuvo un peor rendimiento en esta tarea fue el de las personas con síndrome de Down.

[Tabla 1] PRUEBA T PARA LA IGUALDAD DE MEDIAS EN EL SUBTEST DE REPETICIÓN DE DÍGITOS (K-ABC D REP)

	Grupo 1		Grupo 2		Prueba t para la igualdad de medias		
	Media	Desv. típ	Media	Desv. típ	t	gl	p
K-ABC d rep	7,20	1,033	5,30	1,494	3,307	18	0,004

En las tareas de orden serial o temporal, propias de la memoria verbal a corto plazo, normalmente se usan los dígitos o las palabras como estímulos y se tiene en cuenta también cómo opera el sistema atencional, ya que en este tipo de tareas la atención y la memoria, junto con el lenguaje, son funciones íntimamente relacionadas. Además, dado que las tareas que evalúan memoria verbal a corto plazo se presentan auditivamente, una de las cuestiones que siempre se plantea, y que quizás pueda explicar las dificultades en este tipo de tareas en las personas con síndrome de Down, sean las posibles dificultades en la audición, problemas de discriminación auditiva, problemas en el nivel léxico y en el lenguaje en general y problemas atencionales, más que problemas en la memoria. Por eso en nuestro estudio descartamos las personas que mostraron problemas de audición y de discriminación auditiva.

Asimismo, en algunos estudios (Vicari et al., 1995; Jarrold et al., 1999) se han equiparado los distintos grupos de población según edad mental verbal con la intención de controlar los posibles efectos colaterales derivados de las dificultades generales de aprendizaje y lenguaje. Una vez más, las personas con síndrome de Down obtuvieron puntuaciones más bajas en las tareas de memoria verbal a corto plazo u operativa. En consecuencia, de nuestros resultados se desprende, de acuerdo con los obtenidos por Seung y Chapman (2004), que hay una relación entre el nivel bajo de expresión lingüística y el rendimiento pobre en memoria verbal operativa. Estudios posteriores de Jarrold et al. (2002) y Jarrold y Baddeley (2001) aconsejan no equiparar los grupos según edad mental verbal si se quiere valorar el rendimiento de la memoria verbal a corto plazo dado que, de alguna manera, la adquisición de vocabulario está íntimamente relacionada con ella. Por ello, estos autores consideran que no es extraño que las personas con síndrome de Down tengan dificultades en la memoria verbal a corto plazo ya que, en general, la mayoría también muestran problemas en las tareas verbales y en otras habilidades cognitivas y de aprendizaje (Jarrold et al., 1999).

Estos resultados son consistentes con los encontrados en numerosas investigaciones (p. ej., Jarrold y Baddeley, 1997; Jarrold et al., 1999; Jarrold et al., 2000) que relacionan las dificultades del lenguaje en el síndrome de Down con las dificultades en la memoria verbal a corto plazo basándose en el modelo working memory de Baddeley. Siguiendo este modelo, se relaciona el déficit en la memoria operativa en el síndrome de Down con un pobre funcionamiento del bucle fonológico, que es el componente responsable de los procesos lingüísticos de la memoria operativa. Sin embargo, las investigaciones más recientes (Numminem et al., 2001; Pennington et al., 2003; Jarrold et al., 2009) destacan la implicación de otro de los componentes de este modelo, el componente ejecutivo. Estos autores destacan la importancia de otros procesos tales como la atención, el lenguaje y el procesamiento consciente. Por este motivo nos ha interesado en este trabajo estudiar la memoria operativa, también denominada funcional o activa, a través de tareas de orden serial, puesto que, además de la memoria en sí misma, están implicados otros procesos cognitivos que posibilitan el aprendizaje, el razonamiento y el desarrollo del lenguaje.

Cada vez es más frecuente encontrar trabajos en los que se relaciona la capacidad de span o de orden serial, comúnmente relacionada con la memoria verbal a corto plazo, con otras tareas cognitivas como la atención o las funciones ejecutivas, como señalan Colom et al. (2006). Asimismo, algunos autores argumentan que la memoria verbal a corto plazo predice las dife-

rencias observadas en el perfil cognitivo entre los distintos grupos de población (Engle et al., 1999; Tsao y Kindelberger, 2008). Estos autores explican que este tipo de tareas que valoran el funcionamiento del bucle fonológico de la memoria operativa, siguiendo el modelo de Baddeley, exigen la habilidad de retener temporalmente un número de elementos por un lado y, por otro, el control de los procesos dedicados a mantener las representaciones activas según la demanda de la tarea. Por eso la memoria operativa requiere el control de los procesos de manera activa en el cerebro y requiere una gran habilidad atencional, de autorregulación y de uso de estrategias adecuadas y mecanismos especializados. Asimismo, y siguiendo una vez más el modelo de Baddeley, el sistema ejecutivo central sería el responsable del control de este tipo de funcionamiento. Todo ello tiene, desde nuestro punto de vista, importantes repercusiones en la planificación de las estrategias de intervención que analizamos a continuación.

Respecto a la intervención educativa en el ámbito de la memoria verbal a corto plazo, los resultados parecen indicar que ésta debe empezar en las primeras edades, sobre todo cuando se trata de niños con síndrome de Down, ya que son diagnosticados desde el momento del nacimiento. La atención temprana, siguiendo el modelo centrado en la familia (Dunst et al. 2007; McWilliam, 2010) a partir de las rutinas diarias, en la que se promuevan interacciones ricas entre el niño y sus cuidadores naturales en los contextos naturales usando los objetos de uso cotidiano para potenciar la memoria y el lenguaje expresivo, es posiblemente el primer reto que debemos plantearnos. La memoria verbal operativa está íntimamente asociada al desarrollo de la comunicación y el lenguaje, dado que la mayoría de estrategias y actividades se sustentan en el lenguaje, en un contexto interactivo y educativo en el que la familia y la escuela tienen un papel fundamental. Más adelante, y de manera progresiva, pero siempre en el marco de actividades significativas y en contextos y con interlocutores naturales, la intervención debe incluir estrategias para mejorar la subvocalización y organización de los ítems que se deben recordar, utilizando ayuda visual y/o espacial ya que facilita enormemente el recuerdo, usando variedad de tipos de estímulos auditivos y variedad de métodos, entrenando también la atención para que el recuerdo sea más efectivo.

El aprendizaje de la lectura y la escritura también repercute favorablemente en el desarrollo de la memoria verbal a corto plazo además del lenguaje. Este desarrollo será mejor si se utilizan apoyos visuales como en la lectura de cuentos, que es una buena ayuda para mejorar la memoria auditiva y el mantenimiento a largo plazo de la gramática, así como las características estructurales de la frase (Troncoso y Del Cerro, 1998).

El diseño de actuaciones, tanto las centradas en el contexto familiar como en otros contextos significativos para la persona con síndrome de Down a lo largo de todo el ciclo vital, debe tener como objetivo prioritario la mejora de la calidad de vida familiar, en los términos que lo han planteado diversos investigadores en los últimos años (Zuna et al., 2010; Giné et al., 2013b). En este sentido, entendemos que los resultados obtenidos en este trabajo pueden aportar un grano de arena al conocimiento del funcionamiento de la memoria y el lenguaje y sus relaciones de estas personas, y por tanto a las posibilidades de ajuste en algunos aspectos de estos planes de intervención y como consecuencia a su calidad de vida.

Para finalizar, cabe destacar como limitación del estudio que las características de los sujetos de nuestra muestra son muy particulares dado que todos ellos han tenido la oportunidad de recibir atención temprana en sus primeros años de vida, han sido escolarizados en la escuela ordinaria en régimen de integración escolar, han participado en actividades extraescolares y han continuado su formación incluso entrada la etapa adulta. Por tanto, han gozado y gozan de una vida plena, estimulante y normalizada y en su vida adulta trabajan en la empresa ordinaria. Estas condiciones de vida estimulantes favorecen una adecuada calidad de vida que dista de las de aquellas personas que han sido institucionalizadas o que, aun viviendo con la familia, no han tenido las mismas oportunidades.

Asimismo, y también como limitación del estudio, nos planteamos que las tareas de orden serial comúnmente usadas para evaluar el rendimiento de la memoria operativa en esta población, podía perjudicar al grupo de sujetos con nivel bajo de expresión lingüística dado que

requieren respuesta verbal, a pesar de haber comprobado que las personas con síndrome de Down muestran un rendimiento bajo en memoria operativa independientemente del nivel de lenguaje adquirido.

El reto que nos planteamos a partir de los resultados obtenidos en este estudio es identificar la relación entre el lenguaje expresivo y la memoria de ítem y memoria de orden de la memoria operativa en las personas con síndrome de Down, utilizando distinto tipo de material y evitando la respuesta verbal.

BIBLIOGRAFÍA

- Abbeduto L, Murphy M, Cawthon E, Richmond E, Weissman S, Karadottir S, O'Brien A. Collaboration in referential communication: Comparison of youth with Down or Fragile X syndrome. *Am J Ment Retard* 2006;111:170-183.
- Abbeduto L, Warren SF, Conners FA. Language development in Down syndrome from the prelinguistic period to the acquisition of literacy. *Ment Retard Develop Disabil Res Rev* 2007;13:247-261.
- Baddeley AD. Memoria humana. Teoría y práctica. McGraw-Hill. Madrid, 1999.
- Baddeley AD, Hitch GJ. Working memory. En G Bower (ed), *The Psychology of Learning and Motivation*, pp. 47-89. Academic Press. New York: 1974.
- Balcells-Balcells A. L'impacte dels serveis i la relació professional en la qualitat de vida de les famílies amb fills amb discapacitat intel·lectual. Tesis doctoral no publicada. Barcelona: Universitat de Barcelona, 2011.
- Bower A, Hayes A. Short-term memory deficits and Down's syndrome: A comparative study. *Down's Syndrome: Res Pract* 1994;2:47-50.
- Broadley I, MacDonald J, Buckley S. Working memory in children with Down's syndrome. *Down's Syndrome: Res Pract* 1995;3:3-8.
- Buckley S. Developing the speech and language skills with Down's syndrome. *Down Syndrome Res Pract* 1993;1(2):63-71.
- Camacho J. Estadística con SPSS para Windows (versión 12). Madrid: RA-MA. 2005.
- Chapman RS. Language development in children and adolescents with Down syndrome. En P Fletcher, B MacWhinney (eds), *The Handbook of Child Language*, pp 641-663. Blackwell, Oxford 1995.
- Chapman RS. El desarrollo del lenguaje en el adolescente con síndrome de Down. *Revista Síndrome de Down* 1997;14:87-93.
- Chapman RS. Language learning in Down syndrome: the speech and language profile compared to adolescents with cognitive impairment of unknown origin. *Down syndrome Res Pract* 2006;10(2):61-66.
- Colom R, Rebollo I, Abad FJ, Shih P. Complex span tasks, simple span tasks, and cognitive abilities: A reanalysis of key studies. *Memory and Cognition* 2006;34(1):158-171.
- Comblain A. Auditivo-vocal short-term memory's functioning in Down's syndrome: Implication for the model of working memory. *Approche Neuropsychologique Des Apprentissages Chez L'Enfant* 1996;8:137-147.
- Dunst CJ, Trivette CM, Hamby DW. Meta-analysis of family-centered help giving practices research. *Ment Retard Develop Disabil Res Rev* 2007;13(4):370-378.
- Engle RW, Kane MJ, Tuholski SW. Individual differences in memory capacity and what they tell us about controlled attention, general intelligence, fluid and functions of the prefrontal cortex. En A Miyake, P Shah (eds) *Models of working memory*, pp 102-134. Cambridge Univ Press Cambridge: 1999.
- Flórez, J. Patología cerebral y sus repercusiones cognitivas en el síndrome de Down. *Siglo Cero* 1999; vol 30(3): 29-45.
- Flórez, J. (2006). Patología cerebral y aprendizaje en el síndrome de Down. *Canal Down* 21 (www.down21.org). En: <http://goo.gl/CFcTUH>
- Frenkel S, Bourdin B. Verbal, visual and spatio-sequential short-term memory: assessment of the storage capacities of children and teenagers with Down's syndrome. *J Intellect Disabil Res* 2008;53(2):152-160.
- Gathercole SE, Baddeley AD. Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *J Memory Language* 1990;29:336-360.
- Gathercole SE, Martin AJ. Interactive processes in phonological memory. En SE Gathercole (ed), *Models of short-term memory*, pp 73-100. Hove: Psychology Press. 1996.
- Giné C. Avaluació dels serveis i qualitat de vida de les persones amb retard mental. *Suports* 2004;8(1):58-68.
- Giné C, Gràcia M, Vilaseca R, Balcells A. Quality of Life of the families of people with intellectual disability in Spain. En R Kober (ed), *Quality of Life for People with Intellectual Disabilities*. Springer, New York: 2010.
- Giné C, Vilaseca R, Gràcia M, Mora J, Orcasitas JR, Simón C, Torrecillas AM, Beltran FS, Dalmau M, Pro MT, Balcells-Balcells A, Mas JM, Adam-Alcocer AL, Simó Pinatella D. Spanish Family Quality of Life Scales: Under and over 18 year old. *J Intellectual & Develop Disabil* 2013;38(2):1-8.
- Giné C, Vilaseca R, Gràcia M, Simón C, Dalmau M, Salvador F, Balcells A, Pro MT, Simó D, Adam AL, Mas Jo. Las escalas de calidad de vida familiar (CDVF-E). *Apoyo y orientación para la intervención*. *Siglo Cero* 2013;44(3):247-21-36.
- Goodglass H, Kaplan E. *The assessment of aphasia and related disorders*, (2nd edn.). Lea y Febiger Philadelphia: 1983.
- Gràcia M. Interacció social en contextos naturals i desenvolupament de la comunicació i el llenguatge: aspectes tècnics. *Suports* 1999;3(1):6-18.
- Gràcia M, Vilaseca R. Cómo mejorar la calidad de vida de las familias de niños con discapacidad intelectual: algunas propuestas. *Siglo Cero* 2008;39(2):44-62.
- Gupta P, MacWhinney B. Vocabulary acquisition and verbal short-term memory: Computational and neural bases. *Brain Language* 1997;59:267-333.
- Hulme C, Mackenzie S. Working memory and severe learning difficulties. Hove: Lawrence Erlbaum Associates. 1992.
- Hulme C, Roodenrys S. Practitioner review verbal working memory development and its disorders. *J Child Psychol*

- Psychiat 1995;36:373-398.
- Jarrold C, Baddeley AD. Short-term memory for verbal and visuo-spatial information in Down's syndrome. *Cogn Neuropsychiat* 1997;2:101-122.
- Jarrold C, Baddeley AD. Short-term memory in Down syndrome: Applying the working memory model. *Down Syndrome Res Pract* 2001;7(1):17-23.
- Jarrold C, Baddeley AD, Hewes AK. Verbal Short-term memory deficits in Down Syndrome: A consequence of problems in rehearsal? *J Child Psychol Psychiat* 2000;40(2):233-244.
- Jarrold C, Baddeley AD, Philips C. Down syndrome and the phonological loop: The evidence for, and importance of, a specific verbal short-term memory deficit. *Down Syndrome Res Pract* 1999;6(2):61-75.
- Jarrold C., Baddeley AD, Philips C. Verbal short-term memory in Down syndrome: A problem of memory, audition, or speech? *J Speech Hearing Res* 2002;45:531-544.
- Jarrold C, Brock J. Short-term memory and working memory in mental retardation. En JA Burack, RM Hodapp, G Iarocci, E Zigler (eds), Oxford University Press, pp 109-124. 2012.
- Jarrold C, Purser HRM, Brock J. Short-term memory in Down syndrome. En TP Alloway, SE Gathercole (eds.) *Working memory and neurodevelopmental disorders*. Hove: Psychology Press, pp 239-266. 2006.
- Jarrold C, Thorn A, Stephens E. The relationships among verbal short-term memory, phonological awareness, and new word learning: Evidence from typical development and Down syndrome. *J Exper Child Psychol* 2009;102:196-218.
- Kanno K, Ikeda Y. Word-length effect in verbal short-term memory in individuals with Down's syndrome. *J Intellect Disabil Res* 2002;46:613-618.
- Kaufman AS, Kaufman NL. *Batería de Evaluación de Kaufman para niños (K-ABC)*. Barcelona: TEA. 1997.
- Kay-Raining Bird E, Chapman RS. Sequential recall in individuals with Down syndrome. *J Speech Hearing Res* 1994;37:1369-1380.
- Laws G. The use of nonword repetition as a test of phonological memory in children with Down syndrome. *J Child Psychol Psychiat* 1998;39(8):1119-1130.
- Laws G. Contributions of phonological memory, language comprehension and hearing to the expressive language of adolescents and young adults with Down syndrome. *J Child Psychol Psychiat* 2004;45(6):1085-1111.
- Laws G, Gunn D. Relationships between reading, phonological skills and language development in individuals with Down syndrome: A five year follow-up study. *Reading Writing* 2002;15:527-548.
- Laws G, MacDonald J, Buckley S. The effects of a short training in the use of a rehearsal strategy on memory for words and pictures in children with Down syndrome. *Down's Syndrome Res Pract* 1996;4(2):70-78.
- Lezak MD. *Neuropsychological Assessment* (4a edn.). New York: Oxford University Press. 2004.
- Mackenzie S, Hulme C. Memory span development in Down's syndrome, severely subnormal and normal subjects. *Cogn Neuropsychol* 1987;4:303-319.
- Marcell MM, Armstrong V. Auditory and visual sequential memory of Down syndrome and nonretarded children. *Am J Ment Deficiency* 1982;87:86-95.
- Marcell MM, Cohen S. Hearing abilities of Down syndrome and other mentally handicapped adolescents. *Res Develop Disabil* 1992;13:533-551.
- Marcell MM, Weeks SL. Short-term memory difficulties and Down's syndrome. *J Ment Defic Res* 1988;32:153-162.
- Martin N, Saffran E. Language and auditory-verbal short-term memory impairments: Evidence for common underlying processes. *Cogn Neuropsychol* 1997;14(5):641-682.
- McDade HL, Adler S. Down syndrome and short-term memory impairment: A storage or retrieval deficit? *Am J Ment Defic* 1980;84:561-567.
- Miller JF. Profiles of language development in children with Down syndrome. En J Miller, M Leddy, LA Levitt (eds.). *Improving the communication of people with Down syndrome*. Brookes Publishing, Baltimore: 1999.
- Norman DA, Shallice T. Attention to action: willed and automatic control of behavior, pp 1-18. Plenum Press, New York: 1986.
- Numminen H, Service E, Ahonen T, Ruoppila I. Working memory and everyday cognition in adult persons with Down's syndrome. *J Intellect Disabil Res* 2001;45:157-168.
- Owens R. *Desarrollo del lenguaje*. Pearson Educación. Madrid 2003.
- Pennington BF, Moon J, Edgin J, Stedron J, Nadel L. The neuropsychology of Down syndrome: Evidence for hippocampal dysfunction. *Child Develop* 2003;74(1):75-93.
- Posner MI. Orienting of attention. *Quart J Exper Psychol* 1980;32:3-25.
- Raven JC. *Test de matrices progresivas a color*. TEA Ediciones. Barcelona 1996.
- Roberts JE, Price J, Malkin C. Language and communication development in Down syndrome. *Ment Retard Develop Disabil Res Rev* 2007;13(1):26-35.
- Rondal JA. Exceptional language development in Down syndrome: Implications for the cognition-language relationship. Cambridge University Press. Cambridge 1995.
- Seung HK, Chapman R. Digit span in individuals with Down syndrome and in typically developing children: Temporal aspects. *J Speech Language Hearing Res* 2000;43:609-620.
- Seung HK, Chapman R. Sentence memory of individuals with Down's syndrome and typically developing children. *J Intellect Disabil Res* 2004;48(2):160-171.
- Troncoso MV, Del Cerro M. *Síndrome de Down: lectura y escritura*. Masson y Fund Sínd Down Cantabria, Barcelona: 1998.
- Tsao R, Kindelberger C. Variability of cognitive development in children with Down syndrome: Relevance of good reasons for using the cluster procedure. *Res Develop Disabil* 2008;29(4):289-300.
- Varnhagen CK, Das JP, Varnhagen S. Auditory and visual memory span: Cognitive processing by TMR individuals with Down syndrome and other etiologies. *Am J Ment Defic* 1987;91:398-405.
- Vicari S, Carlesimo GA, Caltagirone C. Short-term memory in persons with intellectual disabilities and Down's syndrome. *J Intellect Disabil Res* 1995;39:532-537.
- Vicari S, Marotta L, Carlesimo GA. Verbal short-term memory in Down syndrome: An articulatory loop deficit. *J Intellect Disabil Res* 2004;48:80-92.
- Zuna N, Summers JA, Turnbull AP, Hu X, Xu S. Theorizing about family quality of life. En R Kober (ed.), *Enhancing the quality of life of people with intellectual disabilities: From theory to practice*, pp. 241-278. Springer, Dordrecht: 2010.