

Un programa de entrenamiento para la mejora de los déficits de memoria en personas con síndrome de Down

Luz F. Pérez Sánchez, Jesús Beltrán Llera y Eva Sánchez Pozuelo
Universidad Complutense de Madrid

Este estudio parte del consenso generalizado de los déficit de memoria explícita en sujetos con síndrome de Down. En él nos hemos propuesto explorar las posibilidades del ordenador como instrumento significativo para el entrenamiento de la memoria a través de la enseñanza de estrategias cognitivas de tipo repetitivo. En la investigación se ha trabajado con dos muestras de personas con síndrome de Down participantes en un Programa de Nuevas Tecnologías con un total de 40 sujetos. Los resultados muestran una clara tendencia a la mejora en los sujetos del grupo experimental. Estos datos pueden interpretarse como indicadores de la eficacia de la intervención puesta en práctica. Los resultados tienen interés para la educación en el sentido de que los profesores pueden ayudar a los sujetos con síndrome de Down a mejorar su capacidad de memoria.

A training program to improve the memory of children with Down's syndrome. This study starts out from the general agreement about the explicit memory deficits in children with Down's syndrome. Our aim is to explore the possibilities of the computer as a valuable instrument with which to train memory by teaching cognitive rehearsal strategies. The sample was made up of 40 students with Down's syndrome and was divided into two research groups: control and experimental. The results show a clear tendency towards memory improvement in the experimental group. These results can be considered indicators of the effectiveness of the intervention. They are also very interesting for education, in the sense that teachers can help the students with Down's syndrome to improve their memory capacity.

Hay un consenso generalizado sobre la existencia de un déficit en la memoria de las personas con síndrome de Down. Por una parte, siguiendo la terminología propuesta por Schacter (1985), quien distingue dos sistemas de memoria (implícita y explícita), las personas con síndrome de Down mantienen intactas las funciones de la memoria implícita o episódica (inconsciente y relacionada con habilidades y hábitos de carácter motórico y cognitivo; por tanto de naturaleza procedimental) mientras tienen empobrecidas las funciones de la memoria explícita (relacionada con episodios, eventos y hechos relacionados con la vida, el mundo o cualquier acontecimiento del pasado; por tanto de naturaleza más bien declarativa). La prueba de esta dicotomía sobre los mecanismos de la memoria se apoya en los casos de amnesia que afecta a la memoria explícita y no a la implícita. Esta dicotomía ha sido utilizada en numerosas investigaciones en relación a distintas cuestiones, en poblaciones diversas (por ejemplo, Alsina y Sáiz, 2003; Ballesteros, Reales y Manga, 1999; Soriano, Macizo y Bajo, 2004; Zurrón y Díaz, 1990). Otros expertos utilizan sistemas algo más complejos de memoria (Nadel, 2000), distinguiendo cinco tipos: de características sensoriales, de habilidades, de valores, de significados y de contextos. Mientras los sujetos con síndrome

de Down mantienen inalteradas las tres primeras clases de memoria (más relacionadas con la memoria implícita), tendrían afectadas los dos últimas, es decir, la memoria correspondiente a los significados y a los contextos (más cerca de la memoria explícita). Los estudios de Carlesimo, Marotta y Vicari (1997) confirman, asimismo, un déficit neuropsicológico en la memoria explícita, pero no en la memoria implícita.

Pero el aspecto más interesante de la memoria a corto plazo de los niños con síndrome de Down es que este déficit es mayor en la modalidad auditiva que en la visual, hasta el punto de poder asociar este déficit verbal al síndrome de Down en el sentido de que estos niños se muestran empobrecidos en estas tareas con relación a otros niños de igual edad mental (Bower y Hayes, 1994; Jarrold, Baddeley y Hewes, 2000; Jarrold y Baddeley, 1997; Marcell y Weeks, 1988; Jarrold y Baddeley, 2001).

En este sentido, son ya muchos los autores que defienden que la ejecución deficiente por parte de los niños con síndrome de Down refleja alguna forma de empobrecimiento del circuito fonológico del modelo (Broadley, MacDonald y Buckley, 1995; Jarrold y Baddeley, 1997; Comblain, 1994; Hulme y Mackenzie, 1992). Como es lógico, se han dado otras explicaciones como responsables del déficit verbal como, por ejemplo, problemas de oído o de lenguaje. No obstante, éstas no parecen disponer de consistencia empírica (Brock y Jarrold, 2005; Gathercole, Tiffany, Briscoe, Thorn, 2005; Jarrold y Baddeley, 1997; Jarrold, Baddeley y Phillips, 1999, 2002).

Una forma de mejorar tales déficit de memoria consiste en utilizar estrategias cognitivas que permitan procesar la información

en condiciones ventajosas. De entre todas, la estrategia de repetición es la más sencilla y la más utilizada para mejorar los resultados de la memoria. Se trata de una estrategia que tiene que ser aprendida y, de hecho, se aprende habitualmente de los padres, profesores o compañeros. En diferentes estudios se ha comprobado que el entrenamiento de los sujetos discapacitados en la estrategia de repetición conducía siempre, de forma invariable, a una elevación de los niveles de rendimiento en la tarea, consiguiendo patrones de ejecución comparables a otros sujetos. En realidad, son ya muchos los estudios que demuestran la posibilidad de mejorar la memoria entrenando a los sujetos, capacitados y discapacitados, a utilizar estrategias que potencian la capacidad de recordar y superan las limitaciones previas existentes.

Por ejemplo, Comblain (1994) ha llevado a cabo un estudio sobre las habilidades de la memoria a corto plazo verbal de niños con síndrome de Down y la posibilidad de aumentar el ámbito de la memoria durablemente usando un entrenamiento de la estrategia de repetición. Presentó, en el pretest, tres tareas (letras, dígitos y palabras) a dos grupos de 12 individuos con síndrome de Down. Mientras que un grupo de estudiantes recibieron entrenamiento, el otro grupo funcionó como control. La metodología se inspiró en la utilizada por Hulme y MacKenzie (1992) y parcialmente en la usada por Broadley y MacDonald (1993). Después del entrenamiento presentó de nuevo las tres tareas iniciales de memoria a los dos grupos como un postest. Los participantes entrenados mejoraron significativamente su ámbito de memoria, mientras los no entrenados no mejoraron. Sólo los individuos entrenados mostraron en el postest claros signos de utilizar la repetición. Se pasaron otros dos postests seis semanas después y seis meses después del primer postest. Los participantes entrenados no parecían repetir sistemáticamente algo más en ese momento. Sus ejecuciones de memoria cayeron significativamente más bajas que después del primer postest, aunque permanecían significativamente más altas que al comienzo del estudio.

En este sentido, Laws, MacDonald, Buckley y Broadley (1995) llevaron a cabo un programa de entrenamiento a sujetos con síndrome de Down y sus resultados fueron reevaluados tres años más tarde. El programa que implicaba estrategias de repetición y organización para mejorar la memoria a corto plazo desembocaron en resultados o ganancias positivas en las pruebas de habilidades de memoria visual y auditiva. Estas ganancias se mantuvieron a los ocho meses después del fin del período de entrenamiento, pero no así a los tres años.

En la actualidad, algunos estudios han destacado la utilidad de la tecnología para mejorar las habilidades mentales de los sujetos con necesidades educativas especiales. Por ejemplo, Langone, Shade, Clees y Day (1999) han demostrado que sujetos intelectualmente discapacitados aumentaron sus habilidades de discriminación y, además, transferían esas habilidades a otros contextos, utilizando un programa informático. Es verdad que algunos estudios que trataron de comprobar los beneficios intelectuales de la utilización del ordenador no han encontrado resultados positivos, demostrando que tanto en las personas con discapacidad como en las más capaces, los beneficios cognitivos no vienen del uso del ordenador por sí mismo, ya que es simplemente un instrumento, sino del diseño o forma de utilizar el ordenador. Cuando el ordenador se utiliza como un instrumento cognitivo que estructura, organiza, amplía y desarrolla los procesos mentales del sujeto, la utilización del ordenador puede ser beneficiosa para los sujetos con discapacidad (Jonassen, 2000).

Objetivos

Tomando en consideración los resultados de las investigaciones mencionados, en el presente estudio nos hemos propuesto explorar las posibilidades del ordenador como instrumento significativo para el entrenamiento de la memoria a través de la enseñanza de estrategias cognitivas de tipo repetitivo. Por tanto, en esta investigación se plantean básicamente dos cuestiones: a) ¿es posible mejorar las habilidades de memoria de las personas con Down mediante la adquisición y uso de estrategias cognitivas de repetición?, y b) ¿es útil el ordenador como recurso motivador?

Método

Participantes

En la presente investigación se trabaja con dos muestras de personas con síndrome de Down participantes en el Programa de Nuevas Tecnologías en la Fundación Síndrome de Down de Madrid (F.S.D.M.). Cada una de las dos muestras está compuesta de 20 jóvenes elegidos aleatoriamente para formar los dos grupos del diseño de investigación [Grupo Control (GC) y Grupo Experimental (GE)]. El diseño es de tipo experimental con grupo control y medidas pretest-postest. Los estudiantes de ambos grupos presentan características similares, salvo en relación al tipo de entrenamiento recibido. Mientras que los participantes del GE fueron entrenados para utilizar una estrategia de repetición mediante el uso del ordenador, los componentes del GC recibieron clases de informática en su currículum y recursos tradicionales de aprendizaje impartidos por el profesor en el centro de formación al que acuden. La edad de los sujetos del GE oscila entre 17 y 29 años [$M_{GE} = 21,95$; $DT_{GE} = 3,52$] y la del GC entre 17 y 28 años [$M_{GC} = 20,35$; $DT_{GC} = 3,31$]. Los cocientes intelectuales totales están entre 35 y 53 [$M_{GE} = 42,55$; $DT_{GE} = 5,85$; $M_{GC} = 42,40$; $DT_{GC} = 5,88$]. No existen diferencias en cuanto al género en ambas muestras (el GE está formado por 11 hombres y 9 mujeres y el GC por igual número de mujeres y hombres).

Instrumentos de medida y recogida de datos

Se ha utilizado la *Escala de Inteligencia Stanford-Binet* que evalúa la inteligencia desde distintas áreas. Es una prueba de aplicación individual y la edad de aplicación es de los dos años en adelante. Las áreas que evalúa son: razonamiento verbal, razonamiento abstracto/visual, razonamiento cuantitativo y memoria. Para el presente estudio se han utilizado únicamente las escalas que valoran el área de memoria (memoria de piezas, memoria de frases, memoria de números y memoria de objetos). En el análisis estadístico se utiliza también la medida total de memoria (síntesis de las cuatro subescalas de memoria).

Procedimiento y programa de intervención

Los contenidos del programa que los sujetos con síndrome de Down tenían que aprender hacían referencia a los conocimientos, habilidades y procedimientos propios de la informática. Dentro de ese programa, y como una actividad del mismo, se entrenaba a los sujetos participantes a utilizar una estrategia de repetición con tres modalidades diferentes: guiada, autoinstruccional y contextualizada.

El objetivo de esta actividad es que los alumnos mejoren su capacidad de memoria utilizando una estrategia de repetición con dos tipos de presentación auditiva y visual. Los contenidos de la actividad hacían referencia a los elementos de las barras de herramientas del procesador de textos WORD. Los materiales elaborados para el aprendizaje de estos contenidos estaban formados por los iconos más importantes que los alumnos debían aprender a utilizar para manejar el procesador y pertenecían a las distintas categorías de las barras de herramientas «estándar», «formato», «dibujo» y «tablas y bordes».

La metodología empleada en el programa de intervención está basada en el aprendizaje mediado. Los principios de la mediación se derivan de las propuestas metodológicas de autores ya clásicos como Vygotsky (1978), o Feuerstein (1986), que, a su vez, se enraízan en la concepción del aprendizaje activo, constructivo, interactivo y autorregulado dentro de un contexto tecnológico (Bruner, 1966; Bloom, 1976; Bransford, Brown y Cocking 2000; Jonassen, 2000). En este sentido, el profesor no se limitó a transmitir información, sino que su objetivo era mediar el aprendizaje tratando de guiar y orientar la actividad constructiva de sus alumnos. En consecuencia, el profesor actuó como un verdadero *mediador de la instrucción*, una persona que ordena y estructura los estímulos y la instrucción para ayudar al alumno a construir su propio conocimiento.

Se utilizaron tres tipos de entrenamiento de la estrategia: *modelo instruccional básico*, *modelo autoinstruccional* y *modelo contextualizado*. Según el modelo instruccional básico, al igual que en el estudio de Comblain (1994), en el escritorio del ordenador se presentaba un elemento perteneciente a una categoría dentro de una de las barras, por ejemplo, «barra estándar», categoría «guardar un documento». Al aparecer el icono *carpeta*, se le decía el nombre y se le pedía que lo repitiera. Después se retiraba el estímulo y se le pedía que repitiera el nombre del icono presentado. Si el alumno acertaba se procedía al segundo paso, en el que se añadía un elemento nuevo, *maletín*. El alumno tenía que repetir los dos elementos, *carpeta*, *maletín* y así sucesivamente hasta que el alumno fallara en recordar el conjunto de estímulos presentados. El entrenamiento seguía con elementos de la misma y diferentes categorías de barras [«guardar documentos»: *carpeta*, *maletín*, *disquete*, *CD*; «alinear»: *icono de derecha*, *izquierda*, *centrado*, *justificado*; o «estilo básico de letra»: *negrilla*, *cursiva*, etc.], utilizando la doble presentación visual y auditiva.

El modelo autoinstruccional constaba de cinco pasos, siguiendo los modelos autoinstruccionales clásicos: a) modelado cognitivo (el profesor realiza la tarea dándose a sí mismo las instrucciones en voz alta), b) guía externa (el alumno realiza la misma tarea siguiendo las instrucciones del profesor), c) autoguía (el alumno realiza la tarea dándose instrucciones en voz alta), d) autoguía atenuada (el alumno ejecuta el trabajo susurrando las autoinstrucciones), y e) autoinstrucciones encubiertas (el alumno guía su conducta utilizando el lenguaje interno). A través de la mediación del profesor el alumno va a pasar por estas cinco fases hasta llegar a utilizar el lenguaje interno para seguir las autoinstrucciones y utilizar la estrategia de repetición.

Finalmente, el modelo contextualizado incluía dos grandes pasos: 1) Se realizaban los mismos ejercicios pero utilizando directamente los iconos de las barras de herramientas tal como aparecen en el «interface» del ordenador. La presentación del icono se hacía resaltándolo al marcar sobre la propia barra de herramientas. En este caso se pedía que el alumno realizara la tarea de forma autónoma a través de las autoinstrucciones, señalando y repitiendo las imágenes

de los iconos de las distintas barras de herramientas. 2) Los alumnos realizaban una actividad on-line de forma autónoma. En esta actividad de memoria visual se pide a los alumnos que recuerden (mediante la repetición) dónde se encuentran distintas imágenes (que pertenecen al procesador de textos, por ejemplo, «maletín» va con «guarda») y posteriormente formar parejas de elementos. El alumno debe recordar en qué lugar están los estímulos que forman pareja.

Análisis de datos

Los datos obtenidos tanto en el pretest como en el postest son analizados mediante análisis de la varianza. Además, se analizan las diferencias intragrupo a través de la prueba t de Student para muestras relacionadas.

Resultados

Análisis de diferencias entre los sujetos del grupo experimental y control en pruebas de memoria antes y después del entrenamiento en estrategias

Los datos descriptivos correspondientes a los dos grupos obtenidos *antes* del tratamiento respecto a las variables dependientes (pruebas de memoria) se aportan en la tabla 1.

Los resultados obtenidos indican que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos control y experimental en cuanto a su ejecución en las tareas de memoria en el primer momento de la evaluación (pretest): *memoria de piezas* ($F_{1,38} = 0,062$; $p = 0,805$), *memoria de frases* ($F_{1,38} = 1,356$; $p = 0,251$), *memoria de números* ($F_{1,38} = 0,068$; $p = 0,414$), *memoria de objetos* ($F_{1,38} = 0,035$; $p = 0,852$), *total memoria* ($F_{1,38} = 0,348$; $p = 0,559$). En consecuencia, podemos afirmar que ambos grupos parten de niveles parecidos en relación a las variables dependientes.

Los datos descriptivos obtenidos en relación al contraste de diferencias entre los grupos control y experimental, *después* de la intervención en entrenamiento en estrategias de memorización, respecto a las seis variables dependientes se muestran en la tabla 2.

Los análisis de varianza realizados muestran que después del entrenamiento en estrategias de memorización, los estudiantes del grupo experimental obtienen un rendimiento mayor que sus colegas del grupo control en todas las variables dependientes (excepto en las tareas de «memoria de piezas», en las que las diferencias no alcanzan el grado suficiente de significación): *memoria de piezas* ($F_{1,38} = 0,005$; $p = 0,944$), *memoria de frases* ($F_{1,38} = 7,140$; $p = 0,011$), *memoria de números* ($F_{1,38} = 10,103$; $p = 0,003$), *memoria de objetos* ($F_{1,38} = 5,092$; $p = 0,030$), *total memoria* ($F_{1,38} = 5,884$; $p = 0,020$).

Tabla 1

Medias y desviaciones típicas de los grupos control y experimental en las tareas de memoria del Stanford-Binet (*pretest*)

	Grupo control		Grupo experimental	
	Media	D. típica	Media	D. típica
Memoria de piezas	17,95	2,37	17,75	2,71
Memoria de frases	10,95	2,62	12,00	3,06
Memoria de números	5,20	1,36	5,55	1,31
Memoria de objetos	4,20	1,60	4,30	1,75
Total memoria	45,20	6,45	46,60	8,42

Tabla 2

Medias y desviaciones típicas de los grupos control y experimental en las tareas de memoria del Stanford-Binet (*postest*)

	Grupo control		Grupo experimental	
	Media	D. típica	Media	D. típica
Memoria de piezas	18,00	2,47	17,95	2,01
Memoria de frases	11,15	2,81	13,80	3,42
Memoria de números	5,05	1,35	6,75	1,97
Memoria de objetos	4,25	1,65	5,35	1,42
Total memoria	44,90	7,02	50,05	6,38

Análisis de diferencias intragrupo (antes-después de la intervención)

Los datos relativos al GC informan de la no existencia de diferencias estadísticamente significativas entre el rendimiento obtenido en las tareas de memoria en los dos momentos de la evaluación (pretest y postest). Por tanto, estos resultados indican que las destrezas en memoria se mantienen estables durante el tiempo que va entre el pretest y el postest.

Por lo que se refiere al GE, los datos aportados por los análisis de diferencias indican que la ejecución en la segunda ocasión (postest) es mejor que la correspondiente al pretest. Además, tales diferencias son estadísticamente significativas para todas las variables dependientes salvo para «memoria de piezas», que no alcanza el valor establecido [*memoria de piezas* ($t_{1,38} = -0,343$; $p = 0,735$), *memoria de frases* ($t_{1,38} = -5,219$; $p = 0,000$), *memoria de números* ($t_{1,38} = -3,207$; $p = 0,005$), *memoria de objetos* ($t_{1,38} = -3,943$; $p = 0,001$), *total memoria* ($t_{1,38} = -2,529$; $p = 0,020$). En suma, desde esta perspectiva del análisis de los cambios ocurridos en el grupo, parece que el programa de entrenamiento en estrategias de memorización es eficaz para la mejora de habilidades de memorización relacionadas con material verbal y numérico (frases, palabras, números) y menos adecuado para tareas de memoria con contenidos espaciales (piezas).

Discusión y conclusiones

Desde una perspectiva general, observamos que en cuanto a la puntuación total de memoria los cambios son estadísticamente significativos, indicando que en general el programa puede considerarse apropiado para generar cambios positivos en la competencia de memorizar. Estas conclusiones se reafirman si tenemos en cuenta que en el grupo control no se producen incrementos significativos en ninguno de los tipos de tareas de memoria.

Por tanto, los resultados obtenidos con relación a los cambios observados en el rendimiento en tareas de memoria en cuanto a los dos momentos de medida indican que: a) desde una perspectiva intragrupo, el programa de entrenamiento es aceptablemente eficaz para la mejora de las habilidades de memorización implicadas en las tareas evaluadas (fundamentalmente en aquellas que implican información verbal y numérica), y b) desde una perspectiva intergrupo, todas las ganancias experimentadas por el grupo experimental no alcanzan a ser estadísticamente diferentes de las mostradas por el grupo control en el postest, a un nivel de significación de $p < .05$ (si bien tales diferencias se producen en todas las pruebas y con una clara tendencia favorable al grupo experimental).

Los resultados obtenidos en esta investigación demuestran que los niños con síndrome de Down tienen una pobre ejecución en la memoria auditiva, en este caso medida por el Stanford Binet, tal como han demostrado numerosos autores desde hace ya algunos años (Jarrold, Baddley y Hewes, 2000; Jarrold y Baddeley, 1997; Marcell y Weeks, 1988; Jarrold y Baddeley, 2001).

En general, observamos que existe una clara tendencia a la mejora en los sujetos del grupo experimental y a mantener los valores iniciales en el grupo control. Según nuestro punto de vista, estos datos pueden interpretarse como indicadores de la eficacia de la intervención puesta en práctica. Los datos confirman los resultados de otras muchas investigaciones (Comblain, 1994; Broadley y MacDonald, 1993; Broadley, MacDonald y Buckley, 1994; Laws, MacDonald y Buckley, 1996).

A partir de estos resultados es posible concluir que si bien no existen diferencias significativas entre el grupo control y el experimental respecto a la totalidad de variables dependientes, sí se aprecia que la intervención genera una tendencia positiva en el sentido que los estudiantes pertenecientes al grupo experimental mejoran sensiblemente en su rendimiento en las pruebas de memoria como consecuencia del entrenamiento en la estrategia de repetición.

Con todo ello queda patente la posibilidad de incluir y reforzar la enseñanza de contenidos informáticos con estrategias cognitivas. Esto hace más eficaz el aprendizaje de los propios contenidos del programa, mejora la capacidad intelectual de los sujetos y por ello facilita su integración educativa, social y laboral. Además, nuestros datos confirman los buenos resultados del entrenamiento de una estrategia cuando no se aprende como una habilidad o instrumento independiente, sino integrada en los contenidos de un determinado programa. Es la recomendación que hacen los expertos para asegurar precisamente el mantenimiento de la estrategia y, en este caso, la mejora de la memoria con el tiempo.

Creemos que los resultados tienen interés para la educación en el sentido de que los profesores pueden ayudar a los sujetos con síndrome de Down a mejorar su capacidad de memoria utilizando una estrategia tan sencilla como la repetición que pueden luego integrar en su repertorio de habilidades de aprendizaje en cualquier otro contexto curricular.

Algunos aspectos que pudieran mediar significativamente los resultados obtenidos en este estudio, y que aquí no han sido tenidos en cuenta, son la importancia de la edad y el nivel intelectual de los sujetos con Down a la hora de valorar la eficacia de un programa como el que se ha puesto en marcha. Es posible que la eficacia de este tipo de entrenamientos dependa de estas dos variables. Asimismo, también podría ser relevante contrastar este tipo de intervenciones en muestras mayores con el fin de aumentar la potencia de las pruebas de contraste de diferencias. Finalmente, en este estudio no se ha comprobado si las mejoras observadas se mantienen en el tiempo, como han confirmado algunos estudios, o se desvanecen progresivamente, como también ha ocurrido en otras investigaciones. El tiempo lo dirá.

Agradecimientos

Los datos incluidos en este estudio han sido obtenidos con financiación pública a través de la convocatoria I+D+I de la Fundación Auna 2001-2004.

Referencias

- Alsina, A. y Sáiz, D. (2003). Un análisis comparativo del papel del bucle articulario versus agenda visoespacial en el cálculo en los niños de 7-8 años. *Psicothema*, 15, 241-246.
- Atkinson, R.C. y Shiffrin, R.M. (1968). Human memory: a proposed system and its control processes. En K.W. Spence y J.T. Spence (eds.): *The psychology of learning and motivation. Advances in research and theory* (vol. 2, pp. 89-195). New York: Academic Press.
- Baddeley, A.D. (1986). *Working memory*. Oxford: OUP.
- Baddeley, A.D. y Hitch, G.J. (1974). Working memory. En G. Bower (ed.): *The psychology of learning and motivation* (pp. 47-89). New York: Academic Press.
- Ballesteros, S., Reales, J.M. y Manga, D. (1999). Memoria implícita y memoria explícita intramodal e intermodal: influencia de las modalidades elegidas y del tipo de estímulos. *Psicothema*, 11, 831-851.
- Belmont, J.M., Butterfield, C.E. y Borkowski, J.C. (1978). Training retarded people to generalise memorisation methods across memory tasks. En M.M. Grunneberg, P.E. Morris y R.N. Skyes (eds.): *Practical aspects of memory* (pp. 418-425). New York: Academic Press.
- Beltrán, J. (1996). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Beltrán, J. (2001). Mitos, promesas y realidades. En J.M. Martín Patino: *La novedad pedagógica de Internet*. (pp. 301-318). Madrid: Fundación Encuentro.
- Beltrán, J. y Pérez, L. (2003). Reflexiones pedagógicas para la práctica del modelo CAIT. En J.M. Martín, J.A. Beltrán y L. Pérez (eds.): *Cómo aprender con Internet* (pp. 17-133). Madrid: Fundación Encuentro.
- Bloom, B.S. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw Hill.
- Bower, A. y Hayes, A. (1994). Short-term memory deficits and Down's syndrome: a comparative study. *Down's Syndrome: Research and Practice*, 2, 47-50.
- Bowler, D. (1991). Rehearsal training and short term free-recall of sign and word labels by severely handicapped children. *Journal of Mental Deficiency Research*, 35, 113-124.
- Bransford, J.D., Brown, A.C. y Cocking, R.R. (eds.). (2000). *How people learn*. Washington: National Research Council.
- Broadley, I. y MacDonald, J. (1993). Teaching short-term memory skills to children with Down's syndrome. *Down's Syndrome: Research and Practice*, 1, 56-62.
- Broadley, L., MacDonald, J. y Buckley, S. (1994). Are children with Down's syndrome able to maintain skills learned from a short-term memory training programme? *Down's Syndrome: Research and Practice*, 2, 116-122.
- Broadley, I., MacDonald, J. y Buckley, S. (1995). Working memory in children with Down syndrome. *Down's Syndrome: Research and Practice*, 3, 3-8.
- Brock, J. y Jarrold, C. (2005). Serial order reconstruction in Down syndrome: evidence for a selective deficit in verbal short-term memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(3), 304-320.
- Brown, A.L., Campione, J.C. y Murphy, M.D. (1974). Keeping track of changing variables: long-term retention of a trained rehearsal strategy by retarded adolescents. *American Journal of Mental Deficiency*, 78, 446-453.
- Bruner, J.S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge: Harvard University Press.
- Carlesimo, G.A., Marotta, L. y Vicari, S. (1997). Long-term memory in mental retardation: evidence for a specific impairment in subjects with Down's syndrome. *Neuropsychologia*, 35, 71-79.
- Comblain, A. (1994). Working memory in Down's syndrome: training the rehearsal strategy. *Down's syndrome: Research and Practice*, 2, 123-126.
- Cuvo, A.J. (1974). Incentive level of influence on overt rehearsal and free recall as a function of age. *Journal of Experimental Child Psychology*, 19, 265-278.
- Farb, J. y Throne, J. (1978). Improving the generalised mnemonic performance of a Down syndrome child. *Journal of Applied Behavioural Analysis*, 11, 413-419.
- Feuerstein, R. (1986). *Mediated learning experience*. Jerusalem: Wizo-Canada Research Institute.
- Flavell, J.H. (1970). Developmental studies of mediated memory. En H.W. Reese y L.P. Lipsitt (eds.): *Advances in child development and behavior*, vol. 5. (pp. 181-211). New York: Academic Press.
- Flavell, J.H., Beach, D.R. y Chinsky, J.M. (1966). Spontaneous verbal rehearsal in a memory task as a function of age. *Child Development* 37, 283-299.
- Gathercole, S.E. (1998). The development of memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39, 3-27.
- Gathercole, S.E. y Baddeley, A.D. (1990). The role of phonological memory in vocabulary acquisition. A study of young children learning new words. *British Journal of Psychology*, 81, 439-454.
- Gathercole, S.E., Tiffany, C., Briscoe, J., Thorn, A. y ALSPAC team. (2005). Developmental consequences of poor phonological short-term function in childhood: a longitudinal study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46, 598-614.
- Hulme, C. y Mackenzie, S. (1992). *Working memory and severe learning difficulties in Down syndrome: applying the working memory model*. Hove, UK: Erlbaum.
- Jarrold, C. y Baddeley, A.D. (1997). Short-term memory for verbal and viso-spatial information in Down's syndrome. *Cognitive Neuropsychiatry*, 2, 101-122.
- Jarrold, C. y Baddeley, A.D. (2001). Short-term memory in Down syndrome. *Down's Syndrome: Research and Practice*, 7, 120-128.
- Jarrold, C., Baddeley, A.D. y Hewes, A.K. (2000). Verbal short-term memory deficits in Down syndrome: a consequence of problems in rehearsal? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 233-244.
- Jarrold, C., Baddeley, A.D. y Phillips, C.I. (2002). Verbal short-term memory in Down syndrome: a problem of memory, audition or speech? *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 45(3), 531-544.
- Jarrold, C., Baddeley, A.D. y Phillips, C. (1999). Down syndrome and the phonological loop: the evidence for, and importance of, a specific verbal short-term memory deficit. *Down's Syndrome: Research and Practice*, 6, 61-75.
- Jonassen, D.H. (2000). *Computers as mindtools for schools*. New Jersey: Prentice Hall.
- Kay-Raining Bird, E. y Chapman, R.S. (1994). Sequential recall in individuals with Down syndrome. *Journal of Speech and Hearing Research*, 37, 1369-1380.
- Keeney, T.J., Cannizzo, S.R. y Flavell, J.H. (1967). Spontaneous and induced verbal rehearsal in a recall task. *Child Development*, 38, 953-966.
- Langone, J., Shade, J., Clees, T.J. y Day, T. (1999). Effects of multimedia instruction on teaching functional discrimination skills to students with moderate/severe intellectual disabilities. *International Journal of Disability, Development and Education*, 46(4), 493-513.
- Laws, G., MacDonald, J. y Buckley, S. (1996). 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: Research and Practice*, 3, 103-109.
- Laws, G., MacDonald, J., Buckley, S. y Broadley, I. (1995). Long-term maintenance of memory skills taught to children with Down syndrome. *Down's Syndrome: Research and Practice*, 2, 103-109.
- Loftus, G.R. y Loftus, E.F. (1976). *Human memory. The processing of information*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Marcell, M.M. y Weeks, S.L. (1988). Short-term memory difficulties and Down's syndrome. *Journal of Mental Deficiency Research*, 32, 153-162.
- Nadel, L. (2000). Aprendizaje y memoria en el síndrome de Down. En J. Rondal, J. Perera y L. Nadel (eds.): *Síndrome de Down* (pp. 197-209). Madrid: Espasa.
- Ornstein, P.A., Naus, M.J. y Liberty, C. (1975). Rehearsal and organizational processes in children's memory. *Child Development*, 46, 818-830.
- Pérez, L.F., Berdud, M.L., Valverde, S., Fernández, M.J. y Núñez, L. (2003). Formación en tecnologías de la información y la comunicación para personas con discapacidad intelectual: un modelo de enseñanza-aprendizaje. *Siglo Cero*, 34(1), 205, 62-66.
- Pérez, L.F., Berdud, M.L., Valverde, S., Sánchez, E. y Fernández, M.J. (2002). *Proyecto Bit, tecnología y necesidades educativas especiales*. Vol. I. Madrid: Fundación Auna.
- Pressley, M. y Levin, J.R. (1989). *Cognitive strategy research*. New York: Springer-Verlag.

- Schacter, D.L. (1985). Multiple forms of memory in humans and animals. En Weinberger, N.M., McGaugh, J.L. y G. Lynch (eds.): *Memory systems of the brain* (pp. 351-379). New York: Guilford Press.
- Soriano, F., Macizo, P. y Bajo, T. (2004). Diferencias individuales en tareas de interferencia episódica y semántica. *Psicothema*, 16(2), 187-193.
- Vigotsky, L.S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Zurrón, M. y Díaz, F. (1990). Estudios neurofisiológicos con síndrome de Down mediante potenciales evocados auditivos de latencia corta. *Psicothema*, 2, 187-193.