

evolución de la función cognitiva en síndrome de down: comparación entre la edad infantil y la edad adulta¹

(Evolution of Cognitive Function in Down Syndrome: Comparison between Childhood and Adulthood)

Javier García Alba ■■■

Fundación Síndrome de Down de Madrid. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid

José Antonio Portellano Pérez

Departamento de Psicobiología. Facultad de Psicología. Universidad Complutense de Madrid

María Eugenia Martín Palacio

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid

resumen

El propósito de esta investigación fue estudiar las diferencias en el estado neuropsicológico en síndrome de Down (SD) en dos edades claramente diferenciadas. Para ello, 105 participantes (43 con SD y 62 sin SD) fueron divididos en cuatro grupos: niños y adultos con SD; niños y adultos sin SD. Se realizó una valoración con pruebas neuropsicológicas. Los resultados revelaron claros déficit neuropsicológicos en ambos grupos con SD (infantil y adulto) ($p < 0,05$). El grupo SD en edad adulta tuvo un rendimiento neuropsicológico similar ($p > 0,05$) o superior ($p < 0,05$) al hallado en el grupo SD infantil. No se hallaron evidencias en SD de que haya una pérdida en el rendimiento neuropsicológico al llegar a la edad adulta.

PALABRAS CLAVE: Síndrome de Down, neuropsicología, edad infantil, edad adulta.

¹ Proyecto financiado por la Fundación Jesús de Gangoiti.

summary

The purpose of this investigation was to study differences in the neurophysiological state in Down syndrome (DS) at two different ages. With this aim, 105 participants (43 with DS and 62 without DS) were divided into four groups: children and adult with DS, children and adult without DS. We realize an evaluation with neuropsychological test. The results reveal clear neuropsychological deficit in both groups with DS (childhood and adulthood) ($p < 0,05$). The DS adulthood group had neuropsychological performance similar ($p > 0,05$) or top ($p < 0,05$) to that of the DS childhood group. No evidences in DS of which there is a loss in the neuropsychological performance on having come to the adulthood.

KEY WORDS: Down Syndrome, neuropsychology, childhood, adulthood.

introducción ■ ■ ■

Para poder estudiar qué ocurre en relación a la evolución de la función neuropsicológica en SD debemos matizar cuál es el comportamiento en la normalidad. En relación a la neuropsicología del niño y del adulto: (1) Durante la infancia el cerebro aún se encuentra en desarrollo, mientras que en el adulto su estructura y conexiones están más solidificadas, (2) la evolución del cerebro infantil es más rápida que la del adulto, (3) el daño cerebral en etapas infantiles impide la adquisición de nuevas habilidades cognitivas y comportamentales debido a que la funcionalidad cerebral no está suficientemente consolidada. Atendiendo a aspectos concretos del desarrollo neuronal, el proceso de mielinización, que comienza en el tercer mes de gestación, no terminará de completarse hasta el comienzo de la edad adulta (Klingberg, Vaidya, Gabrieli, Moseley, y Hedehus, 1999) específicamente en la corteza prefrontal y parietal posterior (Rains, 2002). De cualquier forma, podemos afirmar que hacia los 18-19 años ha finalizado el proceso de desarrollo cerebral y cognitivo (Pérez y Capilla, 2008).

La mayor parte de las conclusiones acerca del proceso de maduración del

cerebro vienen de las evidencias clínicas sobre lesionados cerebrales. Se ha visto que las lesiones en zonas de control lingüístico después de los 10 años de edad producirían trastornos del lenguaje parecidos a los observados en adultos, esto parece ser debido a que el hemisferio intacto se vuelve cada vez más especializado y con menos capacidad de adaptación (Kolb y Wishaw, 1986). Alrededor de los 14 años parece perderse la capacidad de reorganización, con pronóstico poco favorable. Lenneberg definió el espacio entre los 2 y los 14 años como el periodo crítico para el desarrollo del lenguaje y la lateralización cerebral (Lenneberg, 1967). Posteriormente, otros planteamientos redujeron este límite superior de los 14 a los 5 años (Krashen, 1973). Especificar los límites en los que se enmarca el desarrollo madurativo cerebral es altamente complejo. Sin embargo, en la población normativa sí se puede afirmar que es un proceso largo, y que dura al menos hasta el principio de la edad adulta.

En SD, como consecuencia del trastorno congénito, presenta a nivel cerebral una serie de alteraciones a nivel morfofuncional, causantes de un déficit cognitivo localizado en cualquiera de sus aspectos neuropsicológicos: disminución del número total de neuronas que se

extienden a determinadas zonas de corteza, anomalías subcelulares en las neuronas y alteraciones en la comunicación funcional del sistema interneural (Flórez, 1994). Así, de los aspectos anteriormente expuestos se desprenden varias ideas de cómo puede ser tratada la información: (1) el aprendizaje será más lento, la persona va a necesitar una mayor elaboración de la información; (2) la información capaz de retener será débil e igualmente menor, con mayores niveles de extinción; (3) si la información que reciben es masificada no será bien procesada, siendo especialmente sensible a las interferencias externas y notablemente dependiente de cómo y cuándo se le empieza a enseñar lo necesario para adaptarse (García, 2009).

El fenotipo neuropsicológico del SD incluye toda una serie de afecciones generalizadas de la función cortical. Por un lado, aparecen dificultades en la percepción del estímulo lo que va a implicar un déficit en la integración y codificación del estímulo, y consecuentemente una deficitaria integración del mismo (García, 2006). En relación a la atención, parece existir una clara hipofunción en mecanismos de alerta, atención y actitud de iniciativa, ocasionando un posible bloqueo informativo (Flórez, 1994). Por regla general suelen presentar cierta fuerza en aspectos de procesamiento visoespacial y social (Fidler, 2005; Hodapp, Desjardin y Ricci, 2003). Se asocia un importante déficit de memoria (Pérez, Beltrán y Sánchez, 2006). En aspectos mnésicos, la memoria a corto plazo parece tener una ventaja en relación a tareas que implican un procesamiento visoespacial comparado con material de naturaleza verbal (Pennington, Moon, Edgin, Stedron y Nadel, 2003). En relación a la memoria a largo plazo parece ser una área relativamente bien conservada, es decir, que la información que se almacena no parece

perderse. En especial, la memoria implícita parece estar menos afectada que la explícita (Nadel, 2000). Al respecto, existen evidencias en amnesia que justifican la dicotomía que existe en SD, en dichas evidencias se observa la afección de la memoria explícita y no de la implícita observada en varias poblaciones (Alsina y Sáiz, 2003; Ballesteros, Reales y Manga, 1999). El lenguaje ha sido descrito como una de las áreas con mayor grado de afección, especialmente en el lenguaje expresivo, gramática y articulación (Jarrod, Baddeley y Phillips, 2002). Además de las estructuras que están afectadas en el control lingüístico normalmente se ha asociado una mayor incidencia de pérdida auditiva sensorial en SD (Kaga y Marsch, 1986). En este sentido, se considera de vital importancia una audición correcta para el desarrollo lingüístico (Zurrón y Díaz, 1990).

En la población normal, como se ha comentado anteriormente, sí parece claro que existe una evolución de las funciones superiores al menos hasta la edad post-adolescente. Sin embargo, en las personas con SD, la mayoría de los estudios sobre el CI han coincidido, aunque no de forma taxativa, en una aminoración gradual del ritmo de desarrollo en niños con SD. Estudios longitudinales mostraron un declive no sólo en los primeros años de la niñez, sino también desde los 4 a los 11 años (Carr, 1992). Estudios más antiguos también mostraron disminuciones de los CI a medida que los niños se hacían mayores (Cunningham, 1987). Así, parece aceptado que los CI en las personas con SD en edad infantil sufren descensos particularmente destacados en los primeros años de vida (Hodapp, Evans y Gray, 2000). Por otro lado, resulta conveniente centrar la atención sobre otros aspectos anexos al CI. Esos descensos en los niveles de los CI son descensos del

ritmo del desarrollo intelectual, pero es importante tener en cuenta si los niños con SD pierden las habilidades ya adquiridas. Algunos autores opinan que en realidad no parece que pierdan dichas habilidades, más bien afirma que los niños con SD siguen desarrollándose en todas las áreas a medida que se hacen mayores (Hodapp et al., 2000). A pesar de todo, al igual que en las personas sin discapacidad intelectual, en las personas con SD es muy difícil exponer un patrón de desarrollo que pueda ser aplicado de forma generalizada. Hay que tener en cuenta que genéticamente existen diversas formas de desarrollar la alteración cromosómica, afectando de forma diferente al nivel de retraso mental (Arraiz y Molina, 2002).

En cualquier caso, los estudios desde una perspectiva neuropsicológica son sumamente escasos y los diferentes estudios realizados analizando los CI predicen descensos de forma progresiva y principalmente en las primeras etapas del desarrollo. Sin embargo, en un estudio donde se analizó el CI y sus cambios entre los 11 y los 21 años se observó un ligero aumento (Carr, 1992). Aunque los resultados de dicha investigación no los podemos tomar como generalizables, dado el reducido tamaño de la muestra, sí nos va a servir como antesala de los resultados de nuestro estudio.

Así, la evolución de los programas de Atención Precoz que pueden mejorar los niveles de desarrollo cognitivo en SD, como así ha quedado reflejado en recientes estudios de lateralidad en los que se ha hallado un patrón similar entre los niños con SD y sin SD (García, 2009); la escasez de estudios neuropsicológicos comparativos en SD; y la necesidad de esclarecer qué ocurre a nivel neuropsicológico en las personas con SD al llegar a la etapa post-adolescente, han marcado

las hipótesis y objetivos del presente estudio. Es decir, tratar de verificar si realmente existe un declive a nivel cognitivo en SD al llegar a la etapa adulta como efecto de un envejecimiento prematuro determinado por su neuropatología.

método ■ ■ ■

Participantes

El presente trabajo se ha realizado con una muestra de 105 participantes pertenecientes a la Comunidad de Madrid. Participaron personas con SD (trisomía 21 primaria) y personas normales sin SD. Los participantes con SD fueron extraídos del censo de la Fundación Síndrome de Down de Madrid y del Hospital Universitario Infantil "Niño Jesús" divididos en dos grupos de edad: (1) niños de edad entre 8 y 12 años, y (2) adultos de edad entre 17-21 años. Para el presente trabajo se estudió un total de 105 participantes, distribuidos en cuatro grupos de estudio: 21 participantes con SD en edad infantil (SDI), 7 niños (33%) y 14 niñas (67%); 22 participantes con SD en edad adulta (SDA), 8 varones (41%) y 14 mujeres (59%). Los grupos comparación estuvieron formados por 32 participantes sanos sin SD en edad infantil (CIN), 15 niños (47%) y 17 niñas (53%) y 30 participantes sin SD en edad adulta (CAD), 12 varones (40%) y 18 mujeres (60%). Para el grupo SDI la media de edad expresada en años fue de (media \pm DT) (10,1 \pm 1,43), para el grupo SDA (19,7 \pm 1,39), para el grupo CIN (9,6 \pm 1,40) y para el grupo CAD (19,2 \pm 1,30).

Este estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación del Hospital Universitario Infantil Niño Jesús de Madrid. A todos los tutores o padres de los participantes se les informó del procedimiento y firmaron un consentimiento informado.

Tabla 1. Pruebas y subtest de la Batería Luria-DNI

PRUEBAS	SUBTEST
1. MOTRICIDAD	1. Motricidad manual
2. AUDICIÓN	2. Regulación verbal
3. TACTO Y CINESTESIA	3. Estructuras rítmicas
4. VISIÓN	4. Tacto
5. HABLA RECEPTIVA	5. Cinestesia y estereognosia
6. HABLA EXPRESIVA	6. Percepción visual
7. LECTO-ESCRITURA	7. Orientación espacial
8. ARITMÉTICA	8. Audición fonémica
9. MEMORIA	9. Comprensión simple
	10. Comprensión gramatical
	11. Articulación y repetición
	12. Denominación y narración
	13. Análisis fonético
	14. Escritura
	15. Lectura
	16. Estructura numérica
	17. Operaciones aritméticas
	18. Memoria inmediata
	19. Memoria lógica

Tabla 2. Áreas y subtest de la Batería Luria-DNA

GRUPOS DE PRUEBAS	SUBTEST
ÁREA VISOESPACIAL	1. Percepción visual
ÁREA DEL LENGUAJE ORAL	2. Orientación espacial
ÁREA DE LA MEMORIA	3. Habla receptiva
ÁREA INTELLECTUAL	4. Habla expresiva
	5. Memoria inmediata
	6. Memorización lógica
	7. Dibujos temáticos y textos
	8. Actividad conceptual

Instrumento

Se emplearon dos pruebas de evaluación neuropsicológica: la Batería Luria-DNI, Diagnóstico Neuropsicológico Infantil y la Batería Luria DNA, Diagnóstico Neuropsicológico de Adultos. La Batería Luria-DNI es una

batería compuesta por una serie de tests que evalúan las funciones corticales superiores, consta de 19 subtests agrupados en 9 pruebas (Tabla 1). La Batería-DNA abarca cinco grandes áreas funcionales principales del espectro cognitivo (Tabla 2) (Manga y Ramos, 2001).

Procedimiento

La aplicación de la prueba se realizó en las dependencias del Servicio de Pediatría Social del Hospital Infantil Universitario Niño Jesús, en el I.E.S. Nuestra Señora de la Almudena y en la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid. La aplicación fue realizada por profesionales con alta experiencia en el trabajo con personas con SD y con amplio conocimiento de las pruebas.

Análisis de los datos

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versión 12.0 para Windows. Para todos los contrastes de hipótesis se consideró un nivel de significación $p < 0,05$.

Para el análisis de la diferencias entre los grupos se realizó un análisis no paramétrico a través del estadístico U de Mann-Whitney, dicho contraste se aplicó

Tabla 3. Estadísticos descriptivos y pruebas de contraste del estudio neuropsicológico. Comparativa entre los grupos SD y comparación infantil

Luria-DNI	GRUPOS DE ESTUDIO		Z	p
	SD Infantil Media DT	Comparación Infantil Media DT		
Motricidad manual	20,95 7,02	38,31 3,80	-6,16	***
Regulación verbal	15,76 5,02	29,69 2,04	-6,16	***
Estructuración rítmica	1,00 1,22	12,84 1,95	-6,21	***
Tacto	8,29 3,90	13,97 2,26	-4,98	***
Cinestesia	10,43 2,20	14,47 2,26	-4,92	***
Percepción visual	8,81 1,75	13,81 2,43	-5,29	***
Orientación espacial	5,24 3,82	18,69 2,74	-6,13	***
Audición fonémica	12,57 6,20	24,59 1,98	-5,89	***
Comprensión simple	13,90 2,10	19,28 0,96	-6,23	***
Comprensión gramatical	4,76 1,58	16,66 2,34	-6,16	***
Articulación	10,86 4,53	3,81 2,35	-6,22	***
Denominación	7,38 3,17	21,53 2,49	-6,14	***
Análisis fonético	0,19 0,87	6,00 1,32	-6,29	***
Escritura	5,57 4,98	20,66 2,16	-6,14	***
Lectura	3,71 5,64	15,69 2,02	-5,53	***
Estructuración numérica	2,48 2,64	11,25 0,95	-6,22	***
Operaciones aritméticas	0,10 0,44	9,41 2,26	-6,32	***
Memoria inmediata	6,05 3,98	20,13 1,74	-6,05	***
Memoria lógica	2,29 2,67	10,59 2,79	-5,90	***

*** $p < 0,05$

como alternativa a la t de Student al no cumplirse el supuesto de normalidad (Pardo y Ruiz, 2002).

El estudio del RN entre los grupos SDI y SDA requirió la extracción de los ítems comunes (27) entre la Batería Luria-DNI y la Batería Luria-DNA. Para el contraste de diferencias de los 27 ítems entre los grupos se aplicó el estadístico U de Mann-Whitney (no paramétrico). Por otro lado, con el objetivo de potenciar los resultados extraídos en el contraste no paramétrico; y estudiar el efecto de la interacción entre el factor edad (infantil y adulta) y el factor grupo (SD y comparación) se decidió realizar una ANOVA factorial por cada ítem. Dado que no se dispone de ningún otro contraste para observar dicha interacción, aún a pesar de no cumplirse el criterio de normalidad, se decidió emplear dicho modelo.

resultados ■ ■ ■

Se compararon las puntuaciones obtenidas en las dos pruebas neuropsicológicas de los grupos SD con las de los grupos

comparación. Una vez observado el comportamiento de los grupos SD frente a los grupos comparación, se compararon los ítems comunes en ambas pruebas entre los grupos de edad infantil y edad adulta.

Comparativa entre los grupos comparación y grupos síndrome de Down

Se compararon el grupo SDI y SDA, y por otro lado, los grupos CIN y CAD. Tal como muestran las tablas 3 y 4 se puede observar como en todas las variables valoradas a través de las pruebas neuropsicológicas se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los grupos comparación y los grupos SD en las puntuaciones obtenidas. Es decir, los grupos comparación presentaron puntuaciones significativamente superiores a las de los grupos SD tanto en edad infantil como en adulta.

Comparativa entre los grupos comparación y síndrome de Down en edad infantil y edad adulta

Nuestros resultados muestran diferencias estadísticamente significativas entre

Tabla 4. Estadísticos descriptivos y pruebas de contraste entre los grupos SD y comparación en edad adulta

Luria-DNI	GRUPOS DE ESTUDIO		Z	p
	Síndrome de Down Adulto	Comparación Adulto		
	Media DT	Media DT		
Percepción visual	5,27 1,93	14,43 1,10	-6,24	***
Orientación espacial	5,55 3,20	20,73 0,87	-6,18	***
Habla receptiva	11,36 3,68	27,97 2,59	-6,15	***
Habla expresiva	4,59 2,84	19,37 1,90	-6,13	***
Memoria inmediata	15,73 5,88	38,00 2,13	-6,17	***
Memoria lógica	10,59 6,30	23,53 1,04	-5,99	***
Dibujos temáticos y textos	2,91 2,51	22,47 1,87	-6,49	***
Actividad conceptual	3,36 2,79	23,63 2,95	-6,15	***
Control atencional	9,50 6,54	21,33 0,61	-5,80	***

*** $p < 0,05$

Gráfico 1. Perfil neuropsicológico de los grupos síndrome de Down infantil (SDI) y comparación infantil (CIN) en las 19 subescalas de la Batería Luria-DNI

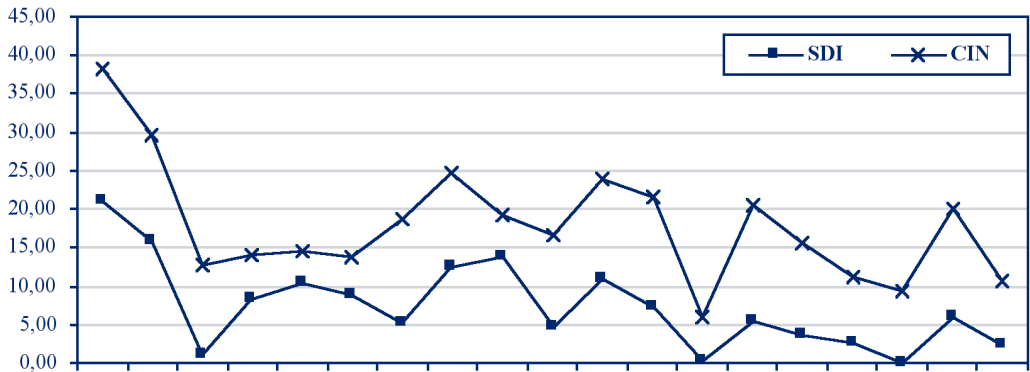
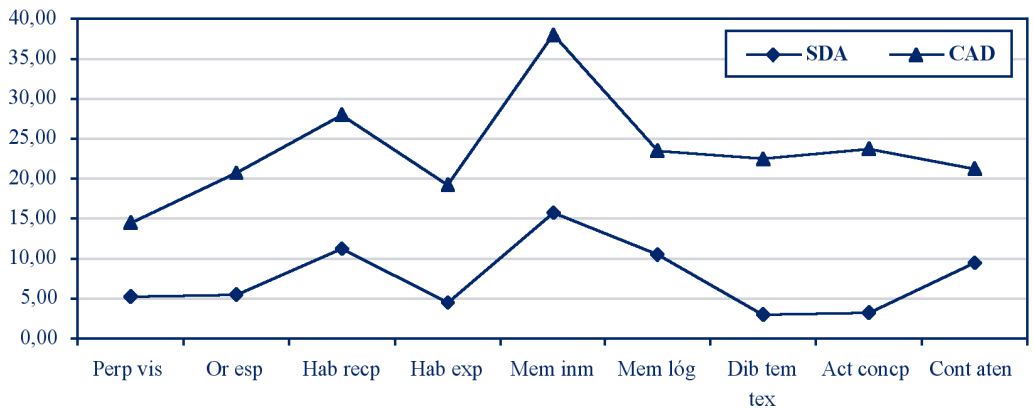


Gráfico 2. Perfil neuropsicológico de los grupos síndrome de Down adulto (SDA) y comparación adulto (CAD) en las 9 subescalas de la Batería Luria-DNA



el RN de los grupos sin SD y los grupos con SD. El análisis de los perfiles neuropsicológicos reveló un alto paralelismo, en relación a la distribución entre los grupos SD y sin SD, no así en el grado (Gráfico 1 y 2).

Como se puede observar en la tabla 5 los grupos SDI y SDA puntuaron significativamente ($p < 0,05$) por debajo de los grupos CIN y CAD, comparativas (SDI-CI y SDA-CA), en todos los ítems seleccionados. Por otro lado, se pudo determinar que entre los grupos comparación (CIN-

CAD) se observaron diferencias significativas, con superioridad de los adultos, en siete ítems (Tabla 5). Este comportamiento fue similar en los grupos SD. Entre los grupos SD (SDI-SDA) se observaron ocho ítems, igualmente con superioridad para el grupo adulto, que presentaron diferencias significativas (Tabla 5).

Los resultados de las ANOVAS factoriales se exponen en la Tabla 6. Al observar dichos resultados, en la primera columna (Factor: Edad), se pudo determinar diecisiete ítems con diferencias significativas

Tabla 5. Pruebas de contraste de las cuatro comparativas entre los cuatro grupos estudiados en los ítems comunes extraídos

Ítems comunes	Grupos de estudio							
	CIN-CAD		SDI-SDA		SDI-CIN		SDA-CAD	
	Z	p	Z	p	Z	p	Z	p
Control atencional (CA)	-2,16	***	-3,38	***	-5,60	***	-4,45	***
Percepción visual1	-0,46	0,644	-1,04	0,298	-4,15	***	-2,69	***
Percepción visual2	-0,39	0,698	-1,81	0,070	-3,87	***	-2,10	***
Percepción visual3 (PV3)	-0,08	0,934	-2,27	***	-3,81	***	-1,29	0,198
Percepción visual4 (PV4)	-2,29	***	-1,73	0,083	-6,51	***	-6,53	***
Percepción visual5	-1,71	0,088	-0,63	0,527	-5,80	***	-6,67	***
Orientación espacial (OE)	-0,08	0,934	-1,72	0,085	-4,46	***	-2,69	***
Orientación espacial2	-1,41	0,159	-1,04	0,296	-5,56	***	-5,80	***
Or. esp. y oper. intel. esp. (OEIE)	-2,34	***	-0,98	0,329	-4,55	***	-6,69	***
Or. esp. y oper. intel. esp.2 (OEIE2)	-5,40	***	0,00	1,000	-4,43	***	-6,90	***
Atención y discriminación fonética	-0,39	0,698	-0,92	0,360	-3,90	***	-3,07	***
Atención y driscrimación fonética.2	-1,71	0,088	-1,75	0,080	-5,41	***	-4,53	***
Habla receptiva (HR)	-2,70	***	-2,57	***	-6,42	***	-6,17	***
Habla receptiva2	-1,41	0,159	-1,82	0,068	-5,19	***	-5,22	***
Habla expresiva1	-1,31	0,189	-0,10	0,917	-4,89	***	-5,70	***
Habla expresiva2	-0,31	0,758	-0,63	0,527	-6,73	***	-6,83	***
Habla expresiva3	-0,87	0,384	-1,43	0,154	-3,89	***	-3,41	***
Memoria inmediata errores	-1,41	0,159	-0,80	0,426	-4,62	***	-5,72	***
Memoria inmediata aspiración (MIA)	-0,87	0,383	-1,99	***	-5,93	***	-6,10	***
Memoria inmediata recordadas	0,00	1,000	-0,14	0,892	-6,74	***	-6,18	***
Memoria inmediata visual	-0,42	0,676	-1,52	0,129	-5,69	***	-6,97	***
Memoria inmediata frases (MIF)	-0,39	0,698	-2,54	***	-4,21	***	-5,69	***
Memoria lógica (ML)	-2,29	***	-2,25	***	-5,01	***	-4,10	***
Memoria lógica2	-0,53	0,599	-1,51	0,130	-5,12	***	-4,55	***
Memoria lógica3	-1,18	0,238	-1,96	0,050	-5,52	***	-4,93	***
Memoria lógica4 (ML4)	-0,39	0,699	-2,03	***	-5,80	***	-4,92	***
Memoria lógica5 (ML5)	-4,22	***	-3,84	***	-5,57	***	-5,08	***

 *** $p < 0,05$

Tabla 6. Resultados de las ANOVAS factoriales para el estudio de los ítems comunes de las dos baterías empleadas Luria-DNA y Luria-DNI y el efecto de la EDAD en los distintos grupos estudiados

Ítems comunes	Factor (edad)		Factor (grupo)		Edad * Grupo	
	F	p	F	p	F	p
Control atencional	21,96	***	110,68	***	9,05	***
Percepción visual1	0,70	0,405	31,55	***	1,50	0,223
Percepción visual2	4,02	***	24,62	***	3,06	0,083
Percepción visual3	5,50	***	18,27	***	5,82	***
Percepción visual4	7,26	***	465,14	***	0,79	0,376
Percepción visual5	0,21	0,644	354,36	***	2,45	0,121
Orientación espacial	3,45	0,066	36,53	***	3,67	***
Orientación espacial2	2,38	0,126	132,32	***	0,74	0,391
Or. esp. y. opera. intelec. esp.	7,21	***	168,34	***	5,28	***
Or. esp. y. opera. intelec. esp.2	34,17	***	230,55	***	34,17	***
Atención y discriminación fonética	1,15	0,286	33,24	***	0,70	0,404
Atención y discriminación fonética2	6,36	***	88,62	***	2,83	0,096
Habla receptiva	16,99	***	301,79	***	2,53	0,115
Habla receptiva2	5,08	***	113,86	***	1,40	0,240
Habla expresiva1	0,22	0,638	108,36	***	0,15	0,697
Habla expresiva2	0,04	0,834	943,94	***	0,40	0,529
Habla expresiva3	5,23	***	39,10	***	0,27	0,603
Memoria inmediata errores	2,21	0,140	95,17	***	0,01	0,919
Memoria inmediata aspiración	5,18	***	204,41	***	1,58	0,211
Memoria inmediata recordadas	0,16	0,694	287,40	***	0,16	0,694
Memoria inmediata visual	3,95	0,050	90,84	***	2,12	0,148
Memoria inmediata frases	8,24	***	406,91	***	6,49	***
Memoria lógica	11,76	***	73,13	***	3,73	***
Memoria lógica2	4,57	***	82,77	***	0,82	0,367
Memoria lógica3	5,80	***	112,55	***	3,39	0,068
Memoria lógica4	4,49	***	151,66	***	3,58	0,061
Memoria lógica5	44,61	***	108,57	***	3,40	0,068

($p < 0.05$) (Tabla 6). Para el otro factor expuesto en la segunda columna (Factor: Grupo de estudio) se observaron diferencias significativas en todos los ítems ($p < 0.05$) (Tabla 6). El efecto de la interacción

(edad*grupo de estudio) nos muestra siete ítems (control atencional, percepción visual3, orientación espacial, orientación espacial y operaciones intelectuales en el espacio, memoria inmediata de

frases y lógica) en los que el efecto de la interacción fue significativo ($p < 0.05$), indicando que las diferencias dadas en dichos ítems entre los distintos grupos no son las mismas en las dos edades estudiadas.

discusión ■ ■ ■

En función de los resultados encontrados podemos afirmar que el comportamiento respecto al RN observado entre los grupos comparación y los grupos SD es similar respecto a la proporción de ítems en los que existen diferencias entre los adultos y los niños. Es decir, el RN hallado en los grupos comparación fue similar en la edad infantil y en la edad adulta a excepción de siete ítems (CA, PV4, OEIE, OEIE2, HR, ML, ML5) (Tabla 5) en los cuáles los adultos puntuaron con significativa superioridad. El análisis pormenorizado de estos ítems revelaba una alta implicación de procesos atencionales y funciones ejecutivas. Ambas aspectos mejoran consistentemente durante la adolescencia para alcanzar niveles similares al adulto en la adolescencia tardía (Crews, He y Hodge, 2007). En SD se halló un patrón similar, ocho ítems (CA, PV3, HR, MIA, MIF, ML, ML4, ML5) (Tabla 5) en los que el grupo adulto presentó una clara superioridad. Dichos ítems implicaban principalmente la participación de procesos atencionales, niveles altos de comprensión lingüística y asociativos. Estos aspectos parecen mejorar significativamente en SD en la etapa post-adolescente lo que les dota de una mejora en el rendimiento en memoria verbal y asociativa a corto plazo. Aspecto éste, sumamente importante, pues nos indica que las personas con SD al llegar a la edad adulta pueden seguir aprendiendo.

Estudios analizando los CI entre los 11-21 años en SD, predecían ciertas mejoras (Carr, 1992), así, al menos coincidimos con estas conclusiones en el sentido de que

no se halla una evidencia clara como para predecir un descenso en las habilidades cognitivas. El estudio de Carr recogía que hasta los 11 años existía un descenso progresivo. No obstante, planteó que los CI entre los 11-21 años sufrían ligeros ascensos. Esta afirmación está en la línea de lo afirmado por J. Rondal, el cual mantiene que los niños a medida que se hacen mayores siguen desarrollándose (Rondal, 2000; Hodapp et al., 2000).

Los resultados de la interacción edad-grupo mostraron siete ítems (CA, PV3, OE, OEIE, OEIE2, MIF, ML) (26%) con interacción significativa. Esto indicaba que el comportamiento en dichos ítems, entre los participantes infantiles y adultos, no era el mismo en el grupo comparación que en el grupo SD, presentando una mayor superioridad de los adultos SD respecto a los niños, aspecto que no era tan marcado en los adultos comparación. En los restantes veinte ítems (Tabla 6) el comportamiento entre la edad infantil y adulta en SD y en el grupo normativo fue similar, presentando los adultos niveles similares o una cierta superioridad, no significativa, a los participantes infantiles.

Nuestros resultados indicaban que el RN medido, de forma generalizada, se mantiene estable al llegar a la edad adulta, tanto en SD como en la población normativa. No obstante, en una proporción de ítems (26%) en los que están implicadas habilidades que mejoran en etapas tardías de la adolescencia se hallaron niveles de ejecución superior en los adultos. Evidenciando una gran similitud con respecto al proceso madurativo neuropsicológico entre ambas poblaciones.

Así, aunque de forma cauta, dados los tamaños de las poblaciones, no encontramos razones de peso para afirmar que el RN en personas con SD sufra un deterioro cognitivo, más bien parece existir una

cierta estabilidad y preservación de la funcionalidad, al menos entre las edades elegidas en nuestro estudio.

Dadas las evidencias en relación a la muy prematura aparición de la enfermedad de Alzheimer y deterioro cognitivo leve en SD, consideramos sumamente

importantes nuestros resultados, pues al menos hasta los 21 años no hay evidencias de deterioro cognitivo consecuencia de la neuropatología propia del SD. Serán necesarios más estudios que analicen a partir de qué edad se inicia el deterioro cognitivo en las personas con SD.

bibliografía

Alsina, A. y Sáiz, D. (2003). Un análisis comparativo del papel del bucle articular versus agenda visoespacial en el cálculo en los niños de 7-8 años. *Psicothema*, 15, 241-246.

Arraiz, A. y Molina, S. (2001). Desarrollo cognitivo y procesamiento de la información en los niños con síndrome de Down. En S. Molina (Ed.), *Psicopedagogía del niño con síndrome de Down*, (1a. ed.), (pp. 89-132). Granada, España: Arial Ediciones.

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.

Carr, J. (1992). Longitudinal research in Down Syndrome. *International Review of Research in Mental Retard*, 18, 199-223.

Crews, F., He, J. y Hodge, C. (2007). Adolescent cortical development: a critical period of vulnerability for addiction. *Pharmacology, biochemistry, and behavior*, 86(2), 189-199.

Cunningham, C.C. (1987). Early intervention in Down syndrome. En G. Hoskins y G. Murphy (Eds.), *Prevention of mental handicap: A world view* (pp. 169-182). London: Royal Society of Medicine services.

Fidler, D. J. (2005). The emerging Down syndrome behavioral phenotype in early childhood implications for practice. *Infants & Young Children*, 18, 86-103.

Flórez, J. (1994). Trastornos neurológicos. En Pueschel S.M. y Pueschel J.K. (eds.). *Síndrome de Down. Problemática biomédica* (pp. 171-187). Barcelona: Masson- Salvat Medicina.

García, J. (2006). Atención y motivación en personas con síndrome de Down. Relevancia de ambas funciones en el aprendizaje. *Madrigal*, Diciembre, 2-3.

García, J. (2009). Déficit neuropsicológicos en síndrome de Down y valoración por Doppler transcraneal. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Hodapp, R. M., Desjardin, J. L. y Ricci, L. A. (2003). Genetic syndromes of mental retardation. *Infants & Young Children*, 16: 152-160.

Hodapp, R. M., Evans, D. W. y Gray, L. (2000). Desarrollo intelectual en los niños con síndrome de Down. En Rondal, J., Perera, J. & Nadel, L. (Eds.). *Síndrome de Down: revisión de los últimos conocimientos* (pp. 185-196). Madrid: Espasa.

Jarrold, C., Baddeley, A. D. y Phillips,

C. E. (2002). Verbal short-term memory in Down syndrome: A problem of memory, audition or speech?. *Journal of Speech Language Hearing Research*, 45, 531-544.

Kaga, K. y Marsh, R. R. (1986). Auditory brainstem responses in young children with Down's syndrome. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 11, 29-38.

Klingberg, T., Vaidya, C. J., Gabrieli, J. D., Moseley, M. E. y Hedehus, M. (1999). Myelination and organization of the frontal white matter in children: a diffusion tensor MRI study. *Neuroreport*, 10(13), 2817-2821.

Kolb, B. y Whisaw, I. Q. (1986). Desarrollo de la función. En B. Kolb y I. Q. Whisaw (Eds.), *Fundamentos de neuropsicología humana* (pp. 575-608). Barcelona: Editorial Labor.

Krashen, S. D. (1973). Lateralization, language learning and the critical period: Some new evidence. *Language learning*, 23, 63-74.

Lenneberg, E. (1967). *Biological foundations of language*. New York: Wiley.

Manga, D. y Ramos, F. (2001). *LURIA-DNA. Diagnóstico neuropsicológico de adultos*. Madrid: TEA.

Nadel, L. (2000). Aprendizaje y memoria en síndrome de Down. En Rondal, J., Perera, J. & Nadel, L. (Eds.),

Síndrome de Down: revisión de los últimos conocimientos (pp. 197-211). Madrid: Espasa.

Pardo, A. y Ruiz, M. A. (2002). *SPSS 11, Guía para el análisis de datos*. Madrid: McGraw Hill.

Pennington, B. F., Moon, J., Edgin, J., Stedron, J. y Nadel, L. (2003). The neuropsychology of Down syndrome: Evidence for hippocampal dysfunction. *Child Development*, 74, 75-93.

Pérez, L., Beltrán, J., Sánchez, L. L. y Sánchez, E. (2006). Un programa de entrenamiento para la mejora de los déficits de memoria en personas con síndrome de Down. *Psicothema*, 18(3), 531-536.

Pérez, E. y Capilla, A. (2008). Neuropsicología infantil. En J. Tirapu, M. Rios y Maestú (Eds.). *Manual de neuropsicología*. Barcelona: Viguera.

Rains, G. D. (2002). *Principles of human neuropsychology*. Boston: McGraw-Hill.

Rondal, J. A. (2000). El lenguaje en el síndrome de Down: perspectivas actuales. En Rondal, J., Perera, J. y Nadel, L. (Eds.), *Síndrome de Down: revisión de los últimos conocimientos*, pp. 211-218. Madrid: Espasa.

Zurrón, M. y Díaz, F. (1990). Estudios neurofisiológicos en sujetos con síndrome de down mediante potenciales evocados auditivos de latencia corta. *Psicothema*, 2, 73-77.

Recibido el 28 de febrero de 2011, revisado el 19 de julio y aceptado el 4 de noviembre

Dirección para correspondencia:

Javier García Alba
C/ Caídos de la División Azul, 21. 28016 Madrid
E-mail: jgalba@edu.ucm.es